



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Unidad administrativa:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Baja California Sur.
- II. **Identificación:** Versión Pública de 03/MC-0004/06/22 – Trámite Unificado de Cambio de Uso de Suelo. Modalidad B.
- III. **Tipo de clasificación:** Confidencial en virtud de contener los siguientes datos personales tales como: 1) Domicilio particular que es diferente al lugar en dónde se realiza la actividad y/o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares.
- IV. **Fundamento legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma MC. Raúl Rodríguez Quintana**  
"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Baja California Sur, previa designación, firma el C. Raúl Rodríguez Quintana, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales "



- VI. **Fecha y número del acta de sesión:** ACTA\_22\_2023\_SIPOT\_3T\_2023\_ART69 en la sesión celebrada el 13 de octubre del 2023.

Disponible para su consulta en:

[http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA\\_22\\_2023\\_SIPOT\\_3T\\_2023\\_ART69.pdf](http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_22_2023_SIPOT_3T_2023_ART69.pdf)





## I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO.

### I.1 Datos Generales del Proyecto

#### I.1.1 Nombre del proyecto

Campestre Residencial Colina del Sol, Los Barriles.

#### I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto

Fracción del predio mayor denominado "San Pedro Mártir", identificada con la clave catastral actual número 1-02-163-0365 que ampran una superficie general de 399, 663.45 m<sup>2</sup>, de las cuales sólo se está pidiendo el cambio de uso de suelo forestal para 156,708.74 m<sup>2</sup>, polígono que está polígono de interés se ubica en la Delegación de Los Barriles, Municipio de La Paz. Figura I.1.

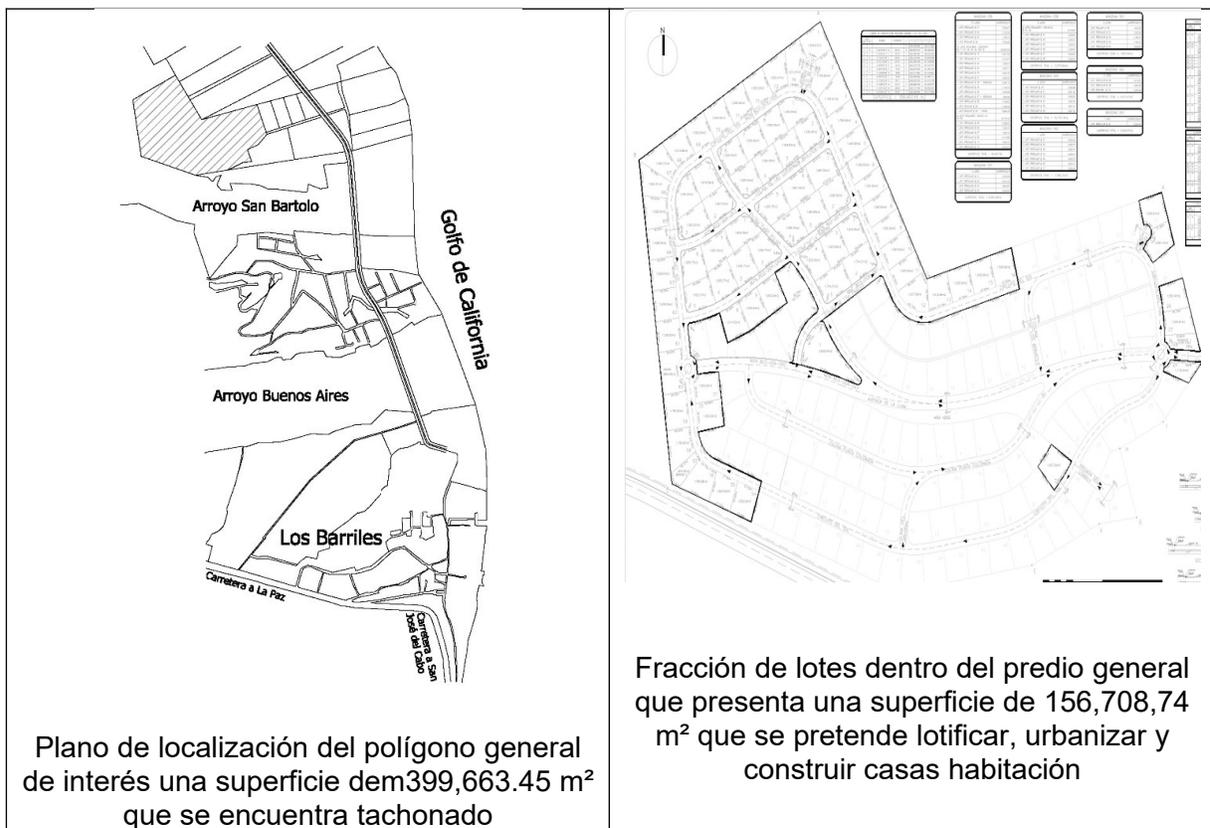


Figura I.1.- Polígono general y la lotificación interna que se pretende lotificar y poner en venta



### **I.1.3 Duración del proyecto**

Se un plazo para la realización del proyecto de 10 años para su construcción más 40 años para su venta, operación y mantenimiento, en total 50 años.

### **I.2 Datos generales del promovente.**

#### **I.2.1 Nombre o razón social**

**Desarrollo Corporativo Peninsular, S.A. de C.V.**

#### **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

DCP970911FSAS

#### **I.2.3 Datos del Representante Legal.**

Lic. Carlos Estrada Talamantes

Director y Representante Legal. (Se anexa Copia certificada y copia simple para su cotejo)

#### **I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.**

### **I.3. Responsable de la elaboración del Documento.**

#### **I.3.1 Nombre del Responsable Técnico del documento Técnico Unificado (DTU) en Materia de Impacto Ambiental.**

#### **I.3.3. Registro Federal de Contribuyentes o CURP, Cédula Profesional.**

#### **I.3.4. Datos de Inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el documento en materia forestal y en su caso, o en su caso del responsable de dirigir la ejecución del Cambio de Uso de Suelo.**

El artículo 107 de la LGDFS establece que cualquier persona física o moral que acredite su competencia y calidad de acuerdo con lo que establezca el Reglamento para tal efecto, podrá prestar servicios técnicos forestales, previa inscripción en el Registro.

El artículo 108 de la LGDFS señala que los servicios técnicos forestales comprenden las siguientes actividades: Fracción IX. Elaborar los estudios técnicos justificativos de cambio de uso de suelo de terrenos forestales;



En base a lo anteriormente mencionado, se declara que la persona responsable de la formulación en la elaboración del estudio es el **Ing. Víctor Manuel Prado Martínez**, quien cuenta **con inscripción en la Sección 4ª Libro 1º Volumen I. A Fojas 57 Número 169 del registro forestal nacional, cedula profesional 1131197 y registro federal de contribuyentes PAMV6111026P4.**

-----

El responsable de la coordinación de la elaboración del estudio manifestado en el presente Documento Técnico Unificado (DTU) es el Biól. Jorge Alberto Contreras Tapia, con la Cédula Profesional: 2564989, quien cuenta con su domicilio en Calle Cerrada del Cardón No. 3495 Colonia Adolfo Ruiz Cortines, C.P. 23040, Municipio de La Paz, B.C.S., México. Teléfono (612) 12 1 38 42.

\_\_\_\_\_



## II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto

El objetivo principal del proyecto es la de lotificar el predio de **156,708.74 m<sup>2</sup>** que es una fracción de un polígono general que presenta una superficie de 399,663.45 m<sup>2</sup> y ofertar su venta con la opción de incluir en cada uno de los contratos de venta la construcción de la vivienda la cual estará en concordancia con su entorno, esto como resultado de la realización de un análisis integral del entorno semidesértico en el que se encontrara ubicado el proyecto, por lo que se ha decidido el pretender desarrollar una vivienda que se adapte al medio ambiente que la rodea, de manera que pueda preservar el estado natural del lugar, cuyo objetivo final es lograr una arquitectura que no compita y más bien se integre a las condiciones naturales del terreno.

Por lo anteriormente mencionado, el presente proyecto tiene como uno de sus objetivos preservar en lo más posible las características del entorno.

Bajo este concepto, dentro del proyecto se está considerando como ya se menciona anteriormente la atención a tres sectores de un mercado potencial estadounidense, con modelos específicos de viviendas para cubrir las necesidades de tres sectores de población las cuales son: Personas de la tercera edad, para las cuales se oferta una vivienda adecuada para que se lleven a cabo sus actividades en un entorno con espacios destinados al descanso y la meditación; por otra parte otro sector de atención la componen gente joven para lo cual se presentara una vivienda capaz que permita adaptarse a sus múltiples actividades de aventura y entretenimiento que requieran estableciendo accesorios y equipos que permitan desempeñarlas ese tipo de actividades. Los manejos de terrazas y desniveles en estas viviendas no serán impedimento para su interacción; El tercer sector de población estadounidense para atender con la oferta de una casa que cubra las necesidades de personas que buscan tranquilidad y una interacción más intrínseca con el medio ambiente que los rodea. Esto se logrará con un modelo de vivienda, que como característica más relevante será el hecho de que estará semienterrada en los casos donde las condiciones del terreno lo permitan.

Un común denominador en las viviendas será su estrecha interacción entre el interior y el exterior, en donde ambos espacios se puedan convertir en uno sólo, aun cuando las divisiones estén presentes.

Otro factor que será el inmobiliario, el cual, debido a la costumbre migratoria de este tipo de mercado, será considerará dentro de la característica de la obra, con el objetivo de evitar un constante mantenimiento. Por otra parte, los materiales, colores y texturas serán seleccionados tomando como base los mismos que predominan en el contexto de su entorno, logrando así una mejor integración, de la vivienda y el



medio natural que la rodea y con esto una relación armónica. De ser necesario de aplicar el contraste, esté será discreto, a manera de detalle o acento.

Por ser una zona semidesértica y de lluvias escasas, la jardinería se limitará a aquellas especies locales y algunas introducidas que se adaptaron a las condiciones climáticas, de manera que se pueda conservar el paisaje.

Por las características topográficas del terreno donde se ubicara el proyecto "Residencial Colina del Sol Los Barriles", se considera que el terreno es sensiblemente plano, por lo que el movimiento de tierra no será de gran relevancia con relación a cortes y rellenos. De igual manera se buscará respetar al máximo la vegetación del lugar, con lo que las terracerías se realizarán únicamente para la construcción de los carriles centrales en las vialidades. La vialidad de acceso ya se encuentra trazada y construida a nivel de terracería la cual da acceso a los predios colindantes, esta vialidad se complementará a nivel de pavimentación asfáltica, para dotar de un acceso confortable los propietarios de los lotes del proyecto.

No se tendrán campamentos en el predio a desarrollar, el desarrollo ya cuenta con oficinas administrativas y de venta y se encuentran ubicadas en el lote 29 a la entrada del fraccionamiento la bodega será ubicada en caso necesario en la manzana 001, lote 26 y 27, los cuales se encuentran junto al acceso principal.

La bodega, a construir para apoyo y desarrollo del proyecto será a base de lámina de cartón negro sobre una estructura de manera 4" X 4", con piso de terreno natural, y dejando el material de obra sobre tarimas de madera de triplay de 5/8". Esto en un área aproximada de  $10 \times 20 = 200 \text{ m}^2$ , con un cerco perimetral con malla electrosoldada 6 x 6/10-10.

Para el personal de la obra se colocarán baños portátiles a razón de un baño por cada 20 personas aproximadamente para dotar de este servicio de forma eficiente.

El proyecto presenta una superficie de  $156,708.74 \text{ m}^2$  dividida en 78 lotes en los cuales, se llevará a cabo, los siguientes usos del suelo:

- De la superficie total de  $156,708.74 \text{ m}^2$  se utilizarán de la lotificación para su venta, solo 76 lotes que representan una superficie de  $119,862.60 \text{ m}^2$  que es el 76.49% de la superficie total.
- De la superficie total que comprende los 78 lotes, sólo se afectara  $125,366.99 \text{ m}^2$  que representa el 80% de los  $156,708.74 \text{ m}^2$  de la superficie vendible.
- La superficie total que será destinada para las vialidades del proyecto es de  $34,905.98 \text{ m}^2$  que son el 22.27 % de la superficie total del proyecto.
- En las áreas que serán utilizadas para los servicios del conjunto habitacional de Residencial campestre, en donde se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, así como su tanque de



almacenamiento y distribución de las aguas residuales tratadas con la finalidad de utilizarlas para el riego de áreas verdes optimizando de esta manera el uso del recurso agua, por otra parte se el proyecto cuenta con una factibilidad para el otorgamiento del agua a las instalaciones del proyecto se cuenta con un tanque elevado para almacenamiento y distribución de agua, todo lo anterior en una superficie de 1,940.16 m<sup>2</sup>, que representa el 1.24 % del total del área en donde se realizara el proyecto.

Es importante establecer que el proyecto “Residencial Colina del Sol Los Barriles” considera que en cada lote se respetara el 20% de la vegetación como porcentaje base, sin embargo es posible que en los lotes donde existan Torotes, Ciruelos, Biznagas, estos se respeten y solo se reubiquen si fuera necesario dentro del mismo predio para mantener esa vegetación que ornamentalmente y paisajísticamente le den características más atractivas a los lotes y coadyuven con la estética de la construcción de la casa habitación o residencia ya que uno de los conceptos que se manejan dentro de la comercialización de los terrenos es el de ofertar un entorno que conserve las características lo más natural posible, que será el atractivo fundamental del proyecto.

Por otra parte, siendo este proyecto de tipo conservacionista se pretende establecer la aplicación de actividades de conservación y protección del ambiente reflejadas en el programa de rescate de los individuos vegetales que se encuentren dentro del área que se desmontara (80% de la superficie total del proyecto) llevando a cabo un desmonte selectivo rescatando a las especies que se encuentren en el estatus de la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2010, promoviendo su reubicación a un área posteriormente seleccionada en donde se protegerán hasta que ocurra su replante final en áreas verdes del mismo proyecto o por medio de donación a un tercero con el aviso y autorización correspondiente de la SEMARNAT.

El proyecto como ya se comentó, consiste en la lotificación y venta, así como la construcción opcional de tres modelos de vivienda en una superficie de 156,708.74 m<sup>2</sup> dentro de los terrenos contemplados para “Uso del Suelo Turístico de Baja Densidad” tal como lo indica “La Secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura y Ecología” por medio de la Dirección de Planeación Urbana y Ecología del Gobierno del Estado de Baja California Sur. Por otra parte, la Dirección de Asentamientos del H. XII Ayuntamiento de La Paz, autoriza que en esta superficie de terreno se realicen obras para el “Uso de Suelo Campestre Residencial” (En anexo VIII.1.1 ver plano Topográfico del proyecto).

### **II.1.2. Objetivo del proyecto**

Como ya se comentó que el proyecto “Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles” considera mantener a medida de las posibilidades el ambiente y el entorno de cada lote y del conjunto de lotes que comprende el proyecto en condiciones naturales por lo que se respetara el 20% de la vegetación como porcentaje base



siendo posible que en los lotes donde existan Torotes, Ciruelos, Biznagas, etc. estos se respeten y solo se reubiquen si fuera necesario dentro del mismo predio para mantener esa vegetación que ornamentalmente y paisajísticamente le den características más atractivas a los lotes y coadyuven con la estética de la construcción de la casa habitación o residencia ya que uno de los conceptos que se manejan dentro de la comercialización de los terrenos es el de ofertar un entorno que conserve las características lo más natural posible, que será el atractivo fundamental del proyecto las condiciones más naturales posibles.

### **Selección del sitio**

Los criterios que se utilizó para la selección del sitio fue la disponibilidad de terrenos de los terrenos ahora propiedad del promovente y la compatibilidad con los planes y programas de desarrollo de vivienda en la entidad y el municipio, así como la clasificación para el uso de suelo marcada por el municipio para esa zona. El predio considerado para la construcción de las viviendas es de régimen de propiedad privada, y es administrado por el promovente, según se muestra en el título de propiedad. (Anexo VIII.4.1, escrituras de la propiedad del terreno donde se realizará el proyecto).

Para el presente estudio no se consideraron sitios alternos. El predio no se encuentra en ninguna área natural protegida.

#### **II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización** (En anexo VIII.1.2 se presenta [Carta No. 1](#) de Localización del sitio)

- a) Estado: Baja California Sur.
- b) Municipio. La Paz.
- c) Delegación: Los Barriles
- d) Localidad: Predio mayor denominado “San Pedro Mártir”, identificado con la clave catastral del polígono general número 1-02-163—0365 ubicado como ya se mencionó en los Barriles.
- e) Coordenadas geográficas considerando el punto 508 (mojonera):
- f) Coordenadas UTM: Y = 2 562 419.618, X = 631 305.358

Sin embargo, de este polígono general con una superficie de **399,663.45 m<sup>2</sup>** solo se está solicitando el cambio de uso de suelo forestal de una superficie de **156,707.74 m<sup>2</sup>** que se identifican en los cuadros de construcción de los polígonos: sección 01, sección 02, sección 03, sección, sección 04 y sección 05 que se presentan en secuencia de la tabla II.1.



**Tabla No. II.1** Coordenadas de ubicación del lote general donde se ubican los polígonos o secciones donde se llevará a cabo el proyecto Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN POLIGONO GENERAL SEGÚN LEVANTAMIENTO FÍSICO						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				A	2,623,038.4720	630,773.6205
A	B	S 29°26'53.07"E	363.842	B	2,622,721.6380	630,952.4977
B	C	N 74°51'32.29"E	408.494	C	2,622,828.3350	631,346.8114
C	D	S 18°28'42.70"E	219.444	D	2,622,620.2050	631,416.3640
D	E	S 1°33'53.34"W	100.109	E	2,622,545.3030	631,349.9451
E	F	S65°47'32.22"W	80.089	F	2,622,512.4630	631,276.8991
F	G	S18°29'58.68"E	89.690	G	2,622,427.4080	631,305.3575
G	H	S82°57'24.56"W	63.531	H	2,622,419.6180	631,242.3059
H	I	S65°45'25.19"W	124.155	I	2,622,368.6390	631,129.0998
I	J	S81°21'39.46"W	224.567	J	2,622,334.9070	630,907.0806
J	K	N70°44'27.96"W	405.540	K	2,622,468.6692	630,524.2355
K	L	N07°55'25.11"W	402.753	L	2,622,867.5770	630,468.7147
L	A	N60°43'48.15"E	349.532	A	2,622,038.4720	630,773.6205
<b>SUPERFICIE = 399,663.45 m<sup>2</sup></b>						

(Ver en anexo No. VIII.1.1, plano topográfico del proyecto Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles)

**Los cuadros de construcción que indican las coordenadas y la distancia de los polígonos a desarrollar que contienen la superficie de 156,708.74 m<sup>2</sup> que se ubican dentro del polígono general ya descrito en el cuadro de construcción anterior, se presentan en el anexo VIII.1.1**

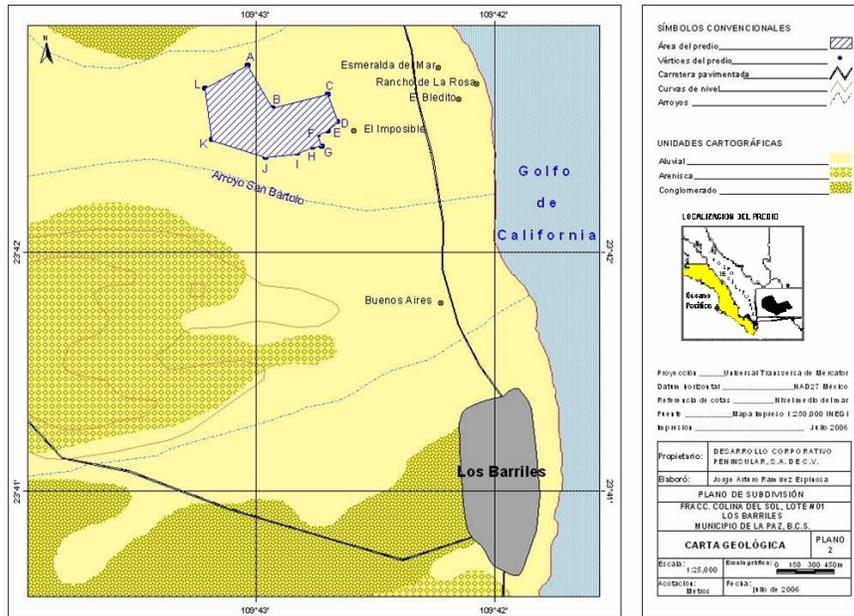


Figura.II.1. Localización del predio Campestre Residencial Los Barriles donde se promueve el cambio de uso de suelo forestal a través de DTU modalidad (B) particular.

El área de estudio comprende una fracción de 156,708.74 m<sup>2</sup> (figura II.2) que representa la lotificación de interés dentro de un polígono general con una superficie de 399,663.45 m<sup>2</sup> de donde posteriormente se desarrolle el Proyecto “Campestre Residencial Los Barriles en el poblado de Los Barriles en el municipio de La Paz en Baja California Sur a un costado de la carretera de Los Barriles al Cardonales y colindante con el Arroyo San Bartolo.

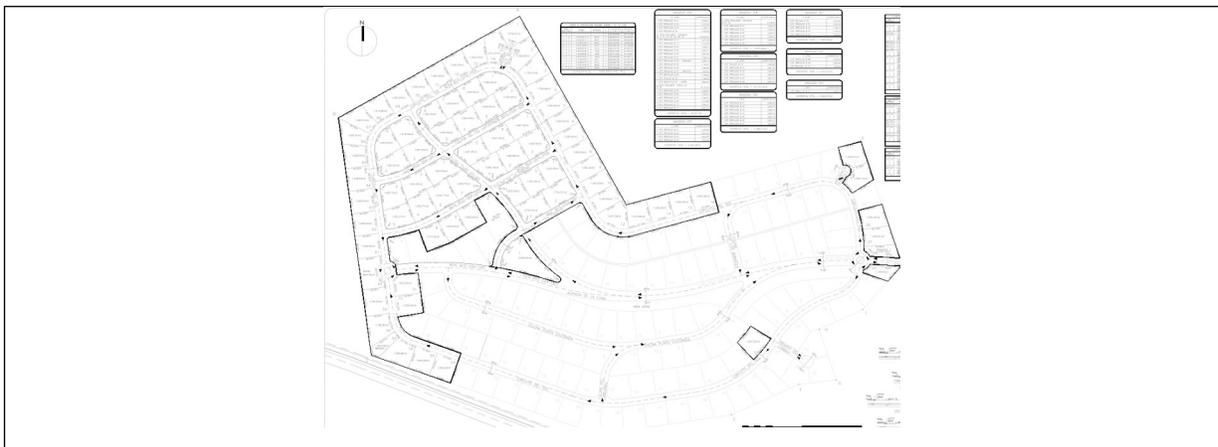


Fig. II.2.- Polígonos dentro del polígono general que representan una superficie de 156,708.74 m<sup>2</sup> que es la que se esta solicitando para el cambio de uso de suelo forestal.



Con relación a la ubicación del proyecto dentro de la Región, para su evaluación se consideraron las diferentes unidades territoriales que conforman el Ordenamiento Ecológico de competencia estatal, se sustentó en criterios de la funcionalidad regional, en la vocación del suelo, en la sustentabilidad ambiental y en las expectativas de crecimiento en los próximos años en el estado.

Así pues, para una descripción general del sistema ambiental, se tomó lo indicado en el **Programa Subregional de Desarrollo Urbano Los Barriles – El Cardonal del municipio La Paz en Baja California Sur**.

#### **II.1.4 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos**

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

En el predio San Pedro Mártir en la delegación de Los Barriles municipio de La Paz, se encuentra cercano a la carretera que comunica al poblado de Los Barriles y El Cardonal. El terreno del proyecto colinda en su límite Suroeste con la margen izquierda del cauce del arroyo San Bartola, de lado Noreste con lotes 0081, 0082 y 0083; en dirección Oeste del predio este colinda con la fracción No.7; al Este con predio Ensenada de Las Palmas.

Dentro de la urbanización que se llevara a cabo se consideran los siguientes aspectos y servicios:

El proyecto contempla como ya se ha mencionado la utilización de superficies destinadas para áreas verdes, para servicios en donde está instalada una planta de tratamiento de aguas residuales, agua tratada que será utilizada en el riego de área verdes dentro del fraccionamiento, que representan espacios necesarios para la recreación y el esparcimiento de los futuros habitantes del desarrollo habitacional.

El desarrollo inmobiliario contara con los servicios de energía eléctrica, agua potable y drenaje tal como lo avalan las factibilidades otorgadas por CFE y el H. Municipio de La Paz,

Vialidades y banquetas.

El proyecto Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles, contara con vialidades considerando banquetas de 1.5 metro de ancho. Guarniciones nivel rasante con concreto con un  $F'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ , de 32 X 15 cm.

Las banquetas serán de 1.5 m. de ancho con espesor de concreto de 10 cm. y una resistencia de  $F'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ , con acabado superficial de escobillado.

La pavimentación será construida con material de base proveniente de banco incorporando humedad para compactar al 100 %, PVSM. Riego de impregnación con asfalto FM-1, en proporción de 1.5 litros/m., riego de liga para carpeta de asfalto FR-3



en proporción de 0.50 litros/m.; Carpeta asfáltica de 5 cm. de espesor elaborada en planta, mezclada en caliente con material pétreo y asfalto FR-3 de 140 litros/m<sup>3</sup>.

Las secciones de calle varían desde 34 m. en glorietas, a 20 m. en vialidades principales, 17 metros en vialidades secundarias, hasta 13 metros considerando las banquetas, como se observa en la figura No. II.3.

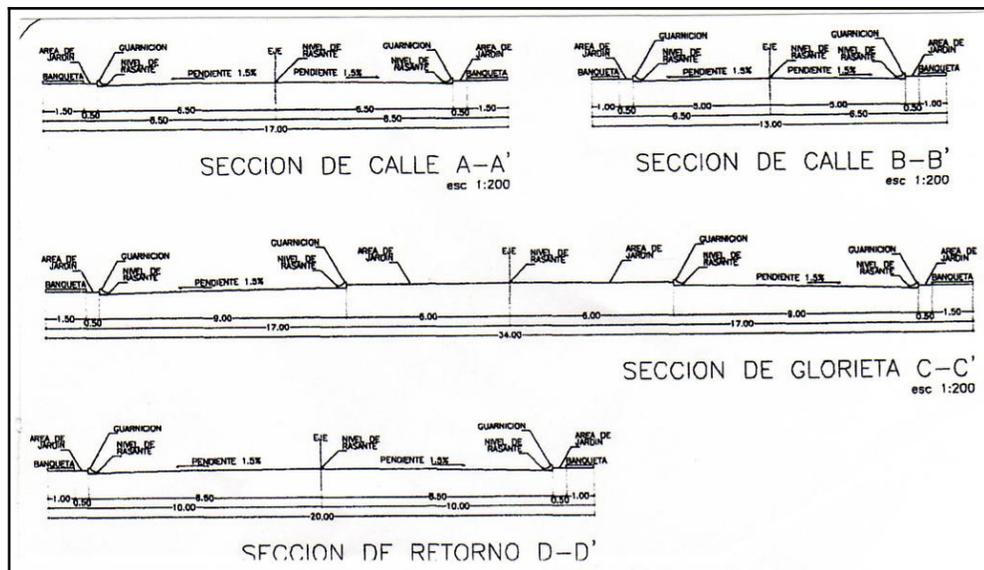


Figura No. II.3

### Drenaje Pluvial.

Las obras de drenaje pluvial serán de manera superficial, mediante una pendiente de 1.5% hacia los costados de las vialidades, así como pendientes en las mismas dirigidas en su mayoría a dos canales ubicados como área de servidumbre en dos extremos del fraccionamiento.

En este apartado es importante indicar que dentro de la realización del proyecto se llevó a cabo la construcción de una obra de protección (bordo de protección marginal del margen izquierdo del cauce del arroyo) al predio “San Pedro Mártir”, contra escurrimientos extraordinarios generados por el arroyo San Bartolo colindante al predio del proyecto, la obra tiene una longitud de 1,091 metros.

### Red de agua potable.

La red de agua potable o red de distribución se realizó con tubería y conexiones de PVC hidráulico de 3” tipo anger RD-32.5, contra con válvulas de seccionamiento tipo compuerta de 3”, toda la tubería descansará en plantilla de 10 cm. de espesor



compactada al 90%, PVSM con material producto de la excavación en los cruces que existan “tees” y/o codos se colocaran atraques de concreto  $F'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$ . Caja de operación de válvulas elaborada a base de block de 15X20X40 cm. con losa de concreto en piso y en parte superior. Todo el relleno de zanjas será compactado al 90% de su p.v.s.m.

#### Red de drenaje.

La red de drenaje se construirá con tubería y accesorios de PVC sanitario de 8” tipo anger SDR-51. Las descargas domiciliarias para drenaje con tubería y accesorios de PVC sanitario de 6”, se cuenta con un registro sanitario de banquetta de 40X40X40 cm. elaborado de block de 15X20X40 cm. junteado con mortero de 1:3 y aplanado y pulido.

Pozo de visita de profundidad variable según proyecto, elaborados de cuña de mortero, junteado con mortero proporción 1:3. Toda la tubería descansara en plantilla de 10 cm. de espesor compactada al 90% con material producto de excavación. De drenaje desemboca en una planta de tratamiento para aguas negras ubicada en la parte más baja del predio, y esta planta de tratamiento a su vez servirá para abastecer una red de aguas tratadas y enviarla a todos los lotes del proyecto.

#### Alumbrado público.

Materiales y equipos eléctricos de alta y baja tensión, transformadores, postes, equipos de control e instalaciones de redes eléctricas subterráneas.

#### Red de distribución eléctrica.

Se llevará a cabo el suministro y colocación de transición red aérea, monofásica en M.T. con aislamiento para 27 Kv. Incluye cruceta CCF, ADOZ 10 Kv. Con terminal de alta tensión, herraje y tornillería.

**II.1.5. Inversión requerida.**

Se tiene calculada una inversión de \$18'448,603.75 de pesos. Que se desglosan como se presenta en la tabla II.1 de la siguiente manera:

<b>DESARROLLO CORPORATIVO PENINSULAR , S.A. DE C.V.</b>			
URBANIZACION COLINA DEL SOL			
URBANIZACION COLINA DEL SOL			
<b>RESUMEN DEL PRESUPUESTO</b>			
<b>Partida</b>	<b>Concepto</b>		<b>Importe</b>
<b>A</b>	<b>REDES DE URBANIZACION COLINA DEL SOL</b>		
<b>A01</b>	<b>FRACCIONAMIENTO</b>		
A0101	Alcantarillado		\$2,712,487.57
	Planta de Tratamiento Agua Residual		\$3,800,000.00
A0102	Agua Potable		\$1,121,481.33
	Bombeo Agua Potable		\$200,000.00
A0103	Agua Tratada		\$715,204.68
A0104	Terracerías		\$3,969,218.79
A0105	Electrificación		\$3,298,917.18
A0106	Telmex		\$86,659.20
<b>A01</b>	<b>TOTAL</b>		<b>\$15,903,968.75</b>
<b>A</b>	<b>TOTAL URBANIZACION COLINA DEL SOL.</b>		<b>\$15,903,968.75</b>
	<b>Total del presupuesto mostrado sin IVA:</b>		<b>\$15,903,968.75</b>
<b>IVA 16.00%</b>			<b>\$2,544,635.00</b>
	<b>Total del presupuesto mostrado:</b>		<b>\$18,448,603.75</b>
<b>(* DIEZ Y OCHO MILLONES CUATROCIENTO CUARENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS TRES PESOS 75/100 M.N. *)</b>			



## II.2 Características particulares del proyecto.

### II.2.1 Dimensiones del proyecto.

Las actividades de despalme se realizarán en sitios aislados, principalmente en una franja perimetral al sitio del proyecto. Las actividades de desmonte afectarán una superficie aproximada de **125,366.99 m<sup>2</sup>**, que representa el **80%** de la superficie total considerada para llevar a cabo el proyecto que es de **156,708.74 m<sup>2</sup>** rescatándose aquellos organismos del estrato arbóreo y las enlistadas en la NOM-059-ECOL-2010 que sean seleccionados por sus características para su rescate y ulterior reubicación en zonas destinadas para su conservación.

Se especifica la superficie total del predio que requerirá para llevar a cabo el proyecto y se distribuirá de la siguiente manera:

La superficie total de 156,708.74 m<sup>2</sup> del predio será utilizada para llevar a cabo el proyecto Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles.

Por lo que la superficie que se afectará en el polígono de interés será como ya se mencionó anteriormente de 125,366.99 m<sup>2</sup> que representa el 80% de la cobertura vegetal de predio que tiene una superficie de 156,708.74 m<sup>2</sup>.

Se presenta en la Figura II.4. un análisis de áreas:

Figura II.4 Cuadro de Análisis de Áreas con la finalidad de describir la distribución de las diferentes superficies a afectar con el cambio de uso de suelo forestal que ocupara el proyecto Campestre Residencial Colina del Sol, Los Barriles.

ANALISIS DE AREAS		
No. DE LOTES	78	
AREA VENDIBLE (76 LOTES)	119,862.60m <sup>2</sup>	
–SERVICIOS	1,940.16m <sup>2</sup>	
VIALIDADES	34,905.98m <sup>2</sup>	
POLIGONO SECCION 01		146,915.90m <sup>2</sup>
POLIGONO SECCION 02		3,000.15m <sup>2</sup>
POLIGONO SECCION 03		4,036.90m <sup>2</sup>
POLIGONO SECCION 04		1,118.44m <sup>2</sup>
POLIGONO SECCION 05		1,637.30m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL	156,708.74m <sup>2</sup>	156,708.74m <sup>2</sup>



## II.2.2 Representación Gráfica Regional.

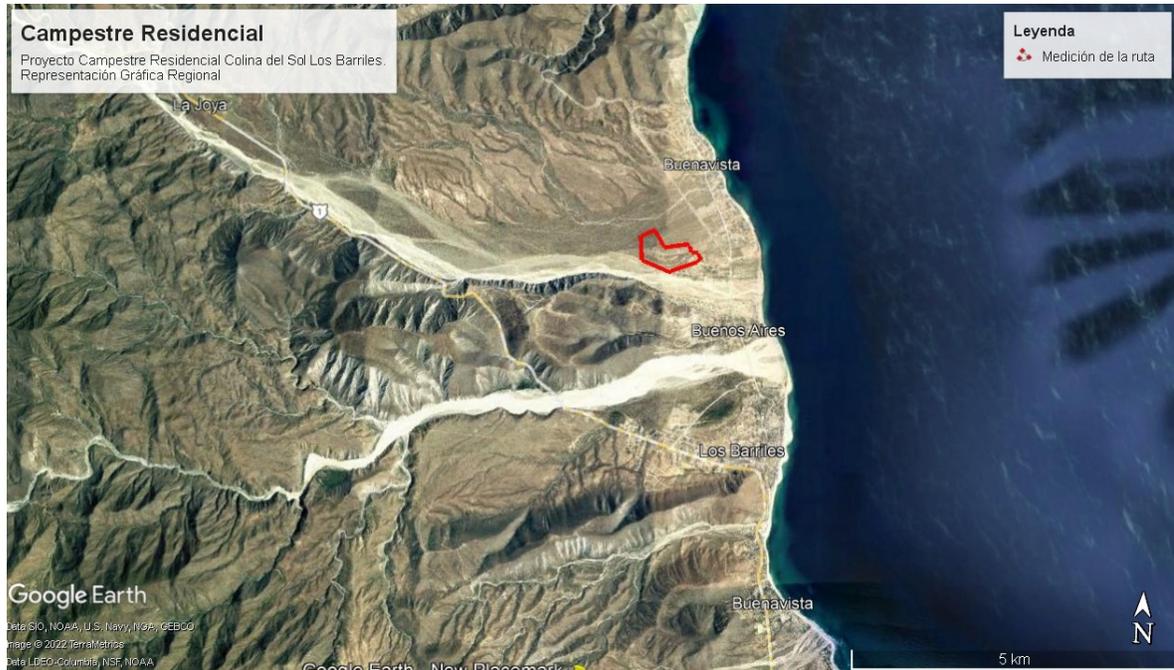


Fig. II.3 Representación gráfica Regional de la ubicación del polígono de interés marcado con perímetro en rojo.

En el anexo VIII.1.3 se presentarán los cuadros de construcción con las coordenadas de los vértices del predio, así como las coordenadas de las poligonales que delimitan las áreas sujetas al cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como se anexa un plano con el polígono georreferenciado de la superficie sujeta a cambio de usos de Suelo.





### II.2.5. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto las que se detallan a continuación.

El proyecto consiste en la lotificación, construcción y posterior venta de lotes de casas habitación que realizara en una superficie total de 156,708.74 m<sup>2</sup>. Que se detallan a continuación:

Se realizaran actividades iniciales como la selección y marcación selectiva de flora para su rescate y traslado a un lote utilizado como vivero para su conservación para su posterior trasplante y reubicación a un área verde o de reforestación de forma definitiva antes de llevar a cabo la actividad de desmonte; Posteriormente preparara el terrenos y se llevara a cabo la construcción de guarniciones, pavimentación de vialidades, instalación de señalamiento, en una parte de terreno ya existe la instalación de red de agua potable la cual se continuara a las zonas donde no se encuentra actualmente, se continuara con la instalación la instalación del alcantarillado, la instalación de alumbrado y electrificación, la instalación para infraestructura para telefonía subterránea. Para complementar con la infraestructura de servicio urbano con la que ya cuenta el proyecto como: Un tanque regulador del agua potable a distribuir; una planta de tratamiento de agua residual y su tanque elevado de almacenamiento y de distribución del agua residual tratada, que será utilizada para el riego de área verdes; Se construyo una obra hidráulica que es bordo de protección en el margen izquierdo del arroyo San Bartolo.

Descripción de las actividades provisionales asociadas:

Almacenes, bodegas y talleres	Los almacenes de obra se construirán para cada una de las etapas del proyecto, son de estructura de madera con cubierta de lámina de cartón negro en paredes y techumbre, con patio para productos como acero de refuerzo, viguetas, etc, ocupando un área de 10x20 metros (200 m <sup>2</sup> ), con un cerco perimetral con malla electrosoldada 6x6/10-10.
Campamentos, dormitorios, comedores	No habrá campamento, todo el personal se trasladará a pernoctar a su vivienda familiar. Dormitorios no habrá. El comedor será de estructura de madera con cubierta de lámina negra de cartón, de 5x6 metros (30m <sup>2</sup> ), se construirá uno para cada etapa, los cuales se cambiarán de ubicación para cada una de ellas. Teniendo una duración en cada ubicación del orden de 2 a 6 meses.
Instalaciones sanitarias	En cada una de las etapas se instalará una letrina portátil por cada 20 obreros.
Sitios para la disposición de residuos	Internamente se distribuirán contenedores de 250 litros de capacidad que estarán rotulados para la colección temporal de basura doméstica y otros para desechos de embalaje. Que se dispondrán adecuadamente en el tiradero que indique la delegación de Los Barriles. No se pretende manejar residuos peligrosos sin embargo si se requiriera se ubicara un almacén



	temporal aislado y separado y cercado con una maya perimetral para restringir el acceso sólo a personal autorizado se solicitara ante la SEMARNAT el registros de los mismos y se dispondrán por medio de empresa autoriza.
--	---

#### II.2.4. Etapa de construcción

Para la construcción de las casas se requiere de mano de obra básicamente no calificada y temporal y el número de trabajadores son 20, mismos que a continuación se desglosan en la Tabla II.3.

**Tabla II.3. Personal.**

Etapa	Tipo de mano de obra	Tipo de Empleo			Disponibilidad local
		Permanentes	Temporales	Extraordinario	%
Preparación del sitio	No calificada				100
	Calificada				100
Construcción de viviendas	Calificada				100
	No calificada				100

El equipo requerido para la preparación del terreno, urbanización del mismo y construcción de viviendas es el siguiente:

- Vibrador eléctrico.
- Equipo topográfico.
- Revolvedora de 1 saco.
- Camión de volteo de 6 m<sup>3</sup>.
- Retroexcavadora.
- Camioneta doble rodada.
- Grúa.
- Compactador portátil.
- Máquina soldadora.
- Equipo de oxicorte.

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



El proyecto acaba con la construcción de viviendas de máximo 150 m<sup>2</sup>, las cuales se llevarán a cabo a lo largo de 10 años, las ventas de lotes y construcción de 76 viviendas se realizará en un periodo adicional de 40 años, en total, el proyecto para llevar a cabo la preparación del terreno, la construcción de las casas habitación, y su posterior venta requerirá de 50 años.

Por otra parte, al finalizar con la venta y entrega de lotes y viviendas no se tiene consideradas etapas subsecuentes de operación y mantenimiento ya que estas correrán por cuenta de los propietarios de las viviendas y se entregaran las instalaciones de la infraestructura de servicios a la Delegación Municipal de Los Barriles para su operación y mantenimiento.

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

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

#### **Construcción de un bordo de protección en el lado izquierdo del arroyo San Bartolo.**

**Que comprende las siguientes actividades:**

**La construcción de un muro marginal sobre un tramo de 1,091 metros de la margen izquierda del arroyo San Bartolo, en el poblado Los Barriles, municipio de La Paz, B.C.S.**

**Especificaciones de la obra realizada:**

#### **A. Desmonte**

**A.1. Desmonte, desenraice, desyerbe y limpia del terreno para propósitos de construcción.** Consiste en efectuar alguna, algunas o todas las operaciones siguientes: cortar, desenraizar, retirar de los sitios de construcción, los árboles, arbustos, hierbas o cualquier vegetación comprendida dentro del derecho de vía, las áreas de construcción y los bancos de préstamo indicados en los planos ó que ordene desmontar no antes de haber seleccionado y rescatado la vegetación que cumpla con las características indicadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, o por sus cualidades estéticas y paisajísticas.

No deberán cortarse árboles fuera de las áreas que ocuparán las obras y los bancos de préstamo, ni en ninguna otra área que no sea señalada por el Ingeniero encargado de la obra; todos los árboles que éste designe deberán protegerse cuidadosamente contra daños debido a las operaciones de construcción del Contratista.

Los materiales no utilizables, producto del desmonte, se triturarán y se dispondrán en áreas ya especificada con anterioridad al tiempo aprobado por el Ingeniero y bajo los reglamentos que ya estén aprobados.



## B. Despalme

**B.1. Despalme en la zona de construcción.** Por el precio unitario consignado para este concepto, el Contratista deberá remover las capas superficiales del terreno natural cuyo material no sea del tipo adecuado para la construcción (una capa de un espesor de 0.60 mts según el estudio de mecánica de suelos.) de la canalización y el desplante de bordos; dichos trabajos se harán después de haber efectuado los desmontes correspondientes en caso de que estos se hayan requerido.

El material producto del despalme deberá ser retirado fuera de la zona de desplante de terraplenes.

## C. Excavación

El Contratista ejecutará las excavaciones destinadas a alojar estructuras incluyendo sus dentellones, y las que se realicen para cimentaciones o que formen parte de las mismas, incluyendo todas las operaciones necesarias para amacizar y limpiar las plantillas y taludes de las excavaciones, así como el retiro de los materiales producto de las mismas el cual se acarreará libremente hasta una distancia de 60.0 (sesenta) metros fuera de la zona de construcción; quedarán incluidas igualmente todas las operaciones que realice el Contratista para aflojar el material previamente a su excavación. Las tolerancias en las plantillas y taludes serán las fijadas por el Ingeniero en cada caso de acuerdo con las diversas operaciones y maniobras de la excavación.

La zona de construcción para este caso será la comprendida entre las intersecciones de los planos de la excavación con el terreno natural o con los terraplenes en que se haya excavado.

El Contratista empleará procedimientos manuales o mecánicos, quedando estipulado que el uso de uno o de otro procedimiento de excavación no alterará los precios unitarios correspondientes estipulados en el Catálogo; El Ingeniero según quién según las condiciones del terreno de cimentación fijará las profundidades definitivas; La presencia de agua en las excavaciones, obligara al empleo de bombas u otros dispositivos adecuados para el desagüe de las mismas. Todas las excavaciones para estructuras serán realizadas por el Contratista sujetándose estrictamente a las líneas de proyecto.

## D. Concreto

**D.1. Generalidades.** Bajo este concepto el Contratista ejecutará todos los trabajos necesarios suficientes para elaborar, acarrear y colocar el concreto de estructuras,



revestimiento de la protección marginal y de los dentellones. El concreto deberá ser suministrado por la empresa contratista, el cual podrá ser elaborado con una planta dosificadora instalada en el predio de la obra, o podrá ser adquirido con algún proveedor local. En cualquier caso, el concreto deberá cumplir con las normas del proyecto y con los lineamientos descritos en estas especificaciones. El contratista será responsable de las operaciones siguientes:

- El suministro del concreto en el sitio de su utilización.
- El suministro de los agregados pétreos en el sitio de su utilización, la obtención, transporte y empleo de toda el agua que se requiera para la elaboración del concreto, la elaboración del concreto, así como su acarreo desde los sitios de fabricación hasta los de colocación. (en caso de que el concreto se fabrique en el sitio de la obra)
- La cimbra, formas y obra falsa necesaria.
- Previo a la colocación de concretos el contratista deberá proteger los drenes, filtros y lloraderos que se encuentren en el área de colados, incluye todos los trabajos y materiales necesarios para garantizar que la ejecución del colado no afectará a los drenes, filtros y lloraderos en su funcionamiento posterior.
- El vibrado de los concretos.
- El curado de los concretos.

**D.2 Agregados.** Si el contratista suministra los agregados para elaborar el concreto con su propia planta dosificadora, estos deberán ser aprobados por la supervisión de la obra, la cual ordenará al laboratorio contratado la prueba de granulometría correspondiente para determinar si los agregados son de la calidad suficiente para cumplir con las especificaciones del proyecto.

**D.3 Agua.** El Contratista suministrará en el sitio de su utilización toda el agua que sea necesaria para la fabricación y colocación del concreto. Podrá obtenerla del sitio que más le convenga, siempre que esta se encuentre libre de sustancias orgánicas e impurezas que alteren la mezcla del concreto.

**D.4. Elaboración del concreto.** La elaboración del concreto se deberá sujetar a lo establecido en el proyecto, cualquier cambio o mejora deberá ser notificado por parte de la supervisión al contratista. Si el concreto es elaborado por cuenta propia del contratista, este deberá hacer sus instalaciones de su planta dosificadora, manteniéndola siempre en buenas condiciones, limpiándola y nivelándola las veces que sea necesario para su correcto funcionamiento. El equipo de mezclado será en cada caso el indicado para el concreto por utilizar. En caso de que el Contratista desee emplear camiones agitadores, como mezcladora de concreto, deberá contar



con la autorización previa de la supervisión para que le indique el tiempo de mezclado para este tipo de camiones.

Los aditivos serán proporcionados por el Contratista y éste deberá someter a la aprobación de la supervisión muestras de los aditivos a utilizar cuando menos con 15 días de anticipación a su uso. Una vez aprobados los tipos de aditivos, el Contratista no podrá sustituirlos sin previa autorización de la supervisión. Cada remesa de aditivos aprovechados deberá ser muestreada y su calidad verificada en la obra cuando menos con 15 días de anticipación a su uso. La resistencia de los concretos quedarán indicadas en los planos de proyecto y el diseño de las mezclas de concreto será responsabilidad del Contratista, las que comprobará la supervisión a través de un laboratorio el cual realizará las pruebas que determinen si el contratista cumple con las especificaciones del proyecto; así mismo cualquier ajuste del diseño de las mezclas será con cargo al Contratista.

**D.5 Colocación de concreto en estructuras coladas en sitios.** - La colocación de concreto en las estructuras coladas en sitio será ejecutada empleando el equipo adecuado y que apruebe la Supervisión, o bien, canalones con las dimensiones, características y pendientes ordenadas o aprobadas por éste para evitar la segregación de los agregados y constituyentes del concreto. Si el Contratista emplea canales, éstos deberán ser metálicos o en su defecto de madera y revestidos de lámina.

No se vaciará concreto para cimentaciones de estructura, dentellones, etc., hasta que toda el agua que se encuentre en la superficie que vaya a ser cubierta por el concreto haya sido desalojada, salvo se lo apruebe la Supervisión, en cuyo caso deberá hacerse el vaciado por el método que éste apruebe. No se permitirá el paso de agua corriente sobre concreto antes de doce horas de efectuado el colado.

Asimismo, el Contratista proporcionará las formas o moldes para los colados de concreto que se requieran, según las líneas de proyecto o instrucciones del Ingeniero.

Las formas que utilice el Contratista deberán estar en condiciones tales que produzcan en el concreto una calidad de "acabado aparente". Los concretos que no presenten un acabado satisfactorio a juicio del Ingeniero, éste podrá ordenar su remoción al Contratista para que corrija a sus expensas los defectos observados. En los casos en que el Contratista utilice bomba para el manejo y colocación del concreto, el sobreconsumo de cemento y los aditivos para modificar las características de la mezcla, serán por su cuenta.

**D.6. Colocación de concreto para revestimiento de la canalización.** - Previamente a la colocación del concreto, deberán humedecerse los taludes que forman el respaldo del concreto de revestimiento, quedando entendido, que tanto el suministro en el sitio de la obra como la aplicación del agua necesaria quedarán incluidos en este mismo concepto.



En todos los casos el concreto para el revestimiento de canalización deberá colocarse de abajo para arriba, es decir primeramente las porciones inferiores del mismo y posteriormente las superiores a medida que avance el colado.

Podrá utilizarse una forma deslizante en el sentido longitudinal, dotada de vibradores fijos a ella y el dispositivo para desplazarse a lo largo del canal será tal que origine un movimiento en el sentido del eje del canal y un desplazamiento de la sección de la forma paralela a ella. En el caso de las curvas, la tracción será tangencial con cables máximos de 10 metros. Se tendrá cuidado de que los huecos que la forma deje en cada lado sean iguales. Independientemente a los vibradores de forma, el Contratista deberá tener vibradores de chicote y además, reglas, llanas, y paletas de madera para los acabados de los taludes y de la plantilla, también podrá efectuar el colado de los revestimientos utilizando formas que se desplacen de abajo hacia arriba sobre reglas bien fijas y alineadas pero en todo caso, colocando el concreto por capas horizontales y debidamente vibrado.

En los concretos de revestimiento de la canalización, no se permitirán errores mayores de 1.0 cm. (un centímetro) en la línea y nivel por cada estación de 20.0 m. y en un tramo continuo de 100.0 m. un máximo de 2.0 cm. en línea y 1.0 cm. en nivel. El acabado del concreto deberá ser el que deja una forma metálica deslizante limpia, sin irregularidades ni defectos.

No se vaciará concreto alguno mientras el trabajo de formas no haya sido aprobado en su totalidad, instaladas las partes que vayan ahogadas y preparadas las superficies contra las cuales vaya a hacerse el colado.

Los taludes que forman el respaldo del concreto deberán conservarse húmedos previamente a la colocación del concreto, esta humedad será tal, que no altere la relación de agua cemento del mismo.

Antes de efectuarse el colado de los taludes de la canalización, el Contratista deberá abatir el nivel freático en los lugares que éste se encuentre arriba de la subrasante, para que las operaciones de colado se efectúen completamente en seco.

El concreto será cuidadosamente colocado en las esquinas y ángulos de las formas y alrededor de los refuerzos y objetos embebidos, evitando la segregación del material, el concreto se colocará en las formas tan cerca de su posición como sea posible.

La colocación del concreto se regulará de manera que pueda compactarse con un mínimo de movimientos laterales.

El revestimiento de los taludes de la canalización y sus transiciones se colocará de abajo hacia arriba, es decir, primeramente, las porciones inferiores del mismo y posteriormente las superiores a medida que avance el colado.



Las superficies de las juntas de construcción se conservarán continuamente mojadas, cuando menos 12 (doce) horas de las 24 (veinticuatro) anteriores a la colocación del concreto. El agua libre será removida antes de colocar el concreto adicional.

Si el equipo que está usando el Contratista para el revestimiento no le permite interrumpir el colado en las secciones que alojarán estructuras coladas en sitio, se le admitirá que el revestimiento lo efectúe en forma continua en dichas secciones y demuela posteriormente la parte del revestimiento necesario para alojar las estructuras, pero no se le estimará para fines de pago el concreto removido o demolido, lo anterior deberá considerarlo el Contratista como solución alterna a transportar su equipo en cada estructura.

Si en la sección en la que el Contratista remueva el concreto para alguna estructura o bien interrumpa el revestimiento para el mismo objeto, las superficies del bordo se erosionan, enlodan, encharcan o sufren algún otro deterioro, serán por cuenta del Contratista los trabajos que tengan que efectuarse para corregir defectos, así como los volúmenes excedentes para que el revestimiento quede debidamente colocado.

El exceso de los materiales que se empleen se considerarán como relleno en "sobreexcavaciones".

Todos los equipos y procedimientos para la colocación del concreto serán sometidos a la aprobación antes de utilización.

Treinta días antes de colocar el concreto, el Contratista presentará planos de detalle de las formas incluyendo dimensiones, distancias y elevaciones de control horizontal y vertical, detalles de ubicación, espaciamiento y cantidades en kilogramos de acero de refuerzo, ubicación y cantidades en kilogramos de piezas ahogadas en el concreto y el volumen del concreto.

El concreto en losas, se colocará en una sola hilada a menos que se autorice de otro modo y cuando el fierro de refuerzo haya sido debidamente colocado y fijado a satisfacción del Ingeniero.

**D.7. Intervalo de tiempo de mezclado y colocación.** - El concreto se colocará dentro de los 30.0 (treinta) minutos siguientes al mezclado como máximo, pero será la supervisión quien fije este tiempo en función del procedimiento de construcción. Colados sobre cimentación de tierra.- La cimentación de tierra, sobre la cual deba colocarse el concreto, estará limpia, humedecida, en tal forma que no altere la relación agua-cemento del concreto que se colocará, compactada y libre de agua corriente ó estancada.



**D.8. Vibrado del concreto.** - El concreto en los taludes de la canalización, en las transiciones y dentellones se compactará con equipos de vibración mecánica, complementándolo con picado y apisonado manual. El concreto una vez colocado en su sitio, será llevado a su máxima densidad empleando baterías de vibradores eléctricos ó neumáticos de tipo de inmersión y se operarán a 4000 R.P.M. como mínimo. Los vibradores de inmersión deberán ser de dimensiones, tales que abarquen como mínimo 3/4 del espesor de la capa por compactar y el diámetro del vibrador será cuando menos el tamaño máximo del agregado, en ningún caso se permitirá que los vibradores trabajen acostados, el tiempo de vibrado será aquel que sin producir segregación ó sangrado, de al concreto su máxima densidad.

La manipulación del concreto adyacente a la superficie de una hilada en relación con la colocación del concreto para completarla, será la mínima para producir la compactación requerida.

**D.9. Colocación con bomba.** - Donde el concreto sea bombeado, la planta y el equipo deberán ser aprobados por la supervisión, la bomba será de tipo de desplazamiento y su operación producirá corriente continua de concreto sin que se formen bolsas de aire. No se permitirá el empleo de tubería de aluminio.

**D.10. Tolerancias de construcción.** - Las variaciones en alineamientos, niveles y dimensiones de las estructuras que se permitirán serán las siguientes:

- a) En el alineamiento horizontal: +/- lcm. con respecto a las líneas de proyecto.
- b) En el alineamiento vertical: +/- lcm. con respecto a las líneas de proyecto. En ningún caso serán perceptibles a simple vista.
- c) El desplazamiento de la forma deslizante deberá ejecutarse en forma colineal con el eje del bordo, evitándose así movimientos excéntricos que produzcan irregularidades en los espesores de concreto.

El acabado del concreto deberá ser el que deje una forma metálica deslizante limpia, dando por resultado una superficie firme y uniforme, libre de manchas y marcas de cualquier clase, a satisfacción de la supervisión; las irregularidades no deberán exceder de 5 mm.

Los espesores de concreto en el revestimiento no serán en ningún caso menores que el de proyecto y los excedentes de concreto para rellenar los defectos del arme de las terracerías serán considerados como relleno de sobreexcavación con cargo al Contratista.

**D.11. Reparaciones v resanes.** -\_Las reparaciones y resanes en el concreto serán ejecutados por personal especializado y en presencia de un Supervisor.



El Contratista corregirá todas las imperfecciones en las superficies del concreto según se necesite, para producir los acabados que llenen los requisitos especificados, empleando aditivos que garanticen la adherencia del concreto nuevo.

**D.12. Curado v Protección del concreto.** - El Contratista mantendrá protegido el concreto contra cualquier daño, hasta la aceptación final por parte de la supervisión; la protección se dispondrá tan pronto sea posible.

El curado del concreto se hará con el método propuesto por el Contratista y aceptado por la supervisión, tal que garantice su efectividad durante 21 días mínimo.

El Contratista tendrá preparado equipo y material necesario para curar y proteger adecuadamente el concreto antes de empezar su colocación. Los medios y métodos de curado o sus combinaciones se aprobarán por escrito.

El concreto se protegerá contra lluvia fuerte durante 12 (doce) horas y contra el agua corriente 14 (catorce) días.

En ningún tiempo se permitirá fuego o calor excesivo cerca o en contacto directo con el concreto.

**D.13. Curado de membrana.** El curado de concreto deberá ser de membrana, con un producto aprobado por la supervisión, en las estructuras o parte de ellas, mamparas y en las superficies contra las cuales se colocarán terraplenes o rellenos y en todas las superficies aparentes del concreto. No se permitirá curado con membrana en las superficies que han de entrar en liga con nuevos concretos.

El curado con membrana se aplicará a las superficies moldeadas inmediatamente después que sean retiradas las formas y antes de que se realicen las operaciones de resane u otros tratamientos de superficie, excepto la limpia de arena suelta y otros desechos de la superficie.

Las superficies de concreto que hayan estado expuestas a lluvias intensas dentro de las 3 (tres) horas siguientes de que se haya aplicado el curado de membrana, se volverán a rociar por cuenta del Contratista. Este trabajo podrá ser incluido para su pago dentro del precio unitario del concreto de la obra de protección.

**D.14. Ranurado.** El rayado de las juntas en el concreto aún fresco, se hará por medio de puntas o ganchos operados manualmente por los albañiles que hagan el acabado de los revestimientos o por medio del aparejo con la forma deslizante, en el que se insertarán herramientas similares y las cuales, al trasladar toda la forma, dejarán hendiduras continuas. La junta longitudinal más baja en cada uno de los revestimientos de los taludes quedará a 1.00 m., medidos en el sentido vertical de la plantilla del canal. El resto del revestimiento por cada uno de los taludes tendrá ranuras a cada 4.00m. Todas las ranuras longitudinales tendrán la misma pendiente



del tramo del canal en que se ejecuten. El rayado transversal al eje del canal se hará con separación de 5.0 metros, apegándose al proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

Si el equipo que está usando el Contratista para el revestimiento de los canales no le permite interrumpir el colado en las secciones que alojarán las estructuras coladas en sitio, se le admitirá que el revestimiento lo efectúe sin interrupción en dichas secciones, y remueva o demuela posteriormente la parte de revestimiento necesario para alojar las estructuras.

Si en la sección es necesario remover el concreto para alguna estructura, o bien interrumpa el revestimiento para el mismo objeto, las superficies de la excavación del canal se erosionan, enlodan, encharcan o sufran algún otro deterioro, se tendrán que realizar los trabajos para corregir los defectos, así como los volúmenes excedentes para que el revestimiento quede debidamente colocado. El exceso de materiales que se empleen se considerará como relleno en "sobreexcavaciones".

Todo el concreto que de acuerdo con lo estipulado en estas Especificaciones o con lo ordenado por el Ingeniero sea demolido en los revestimientos de los canales, será depositado al pie del talud exterior del canal.

Queda entendido que los espesores del concreto en revestimiento no serán en ningún caso menores que el de proyecto.

**D.15 Cuantificación de Volúmenes.** Para fines de realizar un control de materiales, los concretos colocados en estructuras serán medidos en metros cúbicos con aproximación de una decimal; para su efecto se considerarán los volúmenes de concreto de acuerdo con las líneas de proyecto y a satisfacción del Ingeniero.

Para los concretos colocados en el revestimiento y en los dentellones, el Ingeniero determinará en metros cúbicos con aproximación de una decimal, los volúmenes efectivamente colocados de acuerdo con sus órdenes y a su satisfacción, medidos con forme a las dimensiones mostradas en el proyecto.

No se harán deducciones por aristas redondeadas o achaflanadas, por el espacio ocupado por artefactos de metal, conductos eléctricos o madera, ni por vacíos para piezas empotradas que sean menores de 0.15 (cero punto quince) de metro cúbico de volumen ni de 0.10 (cero punto diez) de metro cuadrado de sección transversal.

## **E. Juntas de dilatación.**

**E.1.** Durante el programa de colados se deberá hacer uso de un relleno premoldeado para juntas de expansión, se recomienda el producto FEXPAN de la marca Fester. Este producto es un aglomerado de fibras de celulosa impregnado con asfaltos



especiales y conservadores, y viene en presentación de placas de 1.22 m x 1.22 m y 1.3 cms de espesor.

Este material deberá cortarse en tiras al tamaño del peralte de la losa, utilizando cuchilla y regla metálica y deberá colocarse entre las losas de concreto (a cada 5.0 mts.). Estas tiras harán la función de cojín comprimible que servirá de relleno y base para posteriormente aplicar un sellador elástico.

La colocación de FEXPAN deberá hacerse inmediatamente después del descimbrado de las losas, la tira de Fexpan se fijará a la cara lateral de la losa, nivelándola y fijándola con clavos para que quede como cimbra perdida, es muy importante que las tiras del material sean del mismo peralte de la losa.

Al terminar el colado del piso, se deberá desbastar FEXPAN manual o mecánicamente de 3.0 a 3.5 cms de espesor para formar la cavidad que recibirá el sello elástico.

El concreto será de resistencia normal  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$  de revenimiento de 8.0 a 11.0 cms, tamaño máximo del agregado de 1 1/4 de pulgada y el concreto deberá ser premezclado. Se recomienda contratar a un laboratorio que realice pruebas de resistencia normal al concreto para garantizar su calidad.

- 1) El concreto será de resistencia normal  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$  de revenimiento de 8 a 11.0 cms, tamaño máximo del agregado de 3/4 de pulgada y el concreto deberá ser premezclado. Se recomienda contratar a un laboratorio que realice pruebas de resistencia normal al concreto para garantizar su
- 2) El concreto deberá ser vibrado con un vibrador manual y se deberá evitar que este haga contacto con el acero de refuerzo.
- 3) Se hará uso de algún impermeabilizante integral con el fin de prevenir agrietamientos en el concreto y reducir la permeabilidad del mismo. Se recomienda el producto FESTEGRAL de Fester. En caso de utilizar este producto se deberá usar una proporción de 1.5Kg de FESTEGRAL por cada saco de 50 Kg de cemento. Debido a que el concreto será premezclado, el aditivo podrá ser añadido directamente al camión revolvedor, para lo cual se deberá permitir que la olla haga un mínimo de cincuenta revoluciones antes de descargar el concreto. Para saber la cantidad de FESTEGRAL que se tendrá que añadir a la olla, se efectuará una un cálculo con la misma proporción que se especificó anteriormente, por ejemplo una olla que contiene 7 m<sup>3</sup> de concreto, contiene aproximadamente 52 sacos de 50 Kg de cemento, por lo que se tendrán que utilizar:
- 4)  $(1.5 \text{ Kg de FESTEGRAL/ saco } 50 \text{ Kg}) * (52 \text{ sacos } 50 \text{ Kg}) = 78 \text{ Kg de FESTEGRAL}$



- 5) Entonces para una olla de 7 m<sup>3</sup> de concreto se usarán 78 Kg de producto lo que equivale a aproximadamente 4 sacos de 20 Kg de FESTEGRAL
- 6) El acero será varilla corrugada de resistencia  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  del diámetro que indiquen los planos en cada caso. Los traslapes del acero serán de un mínimo de 40 veces el diámetro de la varilla.
- 7) Se debe tener precaución de respetar un recubrimiento para el acero de 5 cms.
- 8) Como una adicional medida para proteger el acero de la salinidad y del agresivo ambiente marino, el acero deberá ser pintado con pintura Amercoat de Comex o alguna similar.

Se deberán efectuar juntas de dilatación inducidas a cada 5 metros, de la siguiente manera:

- Durante el programa de colados se deberá hacer uso de un relleno premoldeado para juntas de expansión, se recomienda el producto FEXPAN de la marca Fester. Este producto es un aglomerado de fibras de celulosa impregnado con asfaltos especiales y conservadores, y viene en presentación de placas de 1.22 m x 1.22 m y 1.3 cms de espesor.
- Este material deberá cortarse en tiras al tamaño del peralte de la losa, utilizando cuchilla y regla metálica y deberá colocarse entre las losas de concreto (a cada 5 mts.). Estas tiras harán la función de cojín comprimible que servirá de relleno y base para posteriormente aplicar un sellador elástico.
- La colocación de FEXPAN deberá hacerse inmediatamente después del descimbrado de las losas, la tira de Fexpan se fijará a la cara lateral de la losa, nivelándola y fijándola con clavos para que quede como cimbra perdida, es muy importante que las tiras del material sean del mismo peralte de la losa.
- Al terminar el colado del piso, se deberá desbastar FEXPAN manual o mecánicamente de 3.0 a 3.5 cms de espesor para formar la cavidad que recibirá el sello elástico.
- Los muros de contención deberán ser impermeabilizados con 2 capas de impertol 1150 de resikon o algún producto similar



### **II.2.7 Estimación del volumen por especies de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo.**

A fin de considerar las posibilidades de estimar los volúmenes resultantes del cambio de utilización de terrenos forestales, se realizó recorridos y levantamientos de información (sitios de muestreo) por la superficie donde se realizará el estudio (Superficie solicitada para el CUSTF) para la caracterización de la vegetación presente,

Que en la figura II,9 se observa que la cobertura vegetal presenta muchos claros en el terreno debido a la escases de lluvia por la temporada que se vida actualmente fotografía aérea tomada por medio de un Dron MavicPro.

Se observó que las vegetación existen en el predio es de matorral Sarco-crasicaule la, en la cual predominan especies como *Bursera hindsiana* y *Jatropha cinerea* no susceptibles de obtención de materias primas maderables y no maderables; contabilizando solo algunas especies leñosas y en muy baja abundancia y de menor tamaño, por lo que no es posible extraer materias primas, productos o subproductos forestales del predio de interés para su aprovechamiento, además de que no es el propósito principal ni secundario del presente estudio técnico, por lo que no se hace necesario ni posible estimar los volúmenes, además de que no es la intención del promovente el aprovechamiento de las materias primas forestales presentes, como se podrá observar en la Fig. II.4 el tipo de terreno predominante y su vegetación.



Fig. II.4.- Suelo y vegetación predominante en el polígono de 156,708.74 m<sup>2</sup>, donde se pretende realizar el cambio de uso en terrenos forestales.

Lo anterior está basado en los conceptos plasmados en la legislación forestal vigente específicamente en el artículo 7 de La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable del reglamento en las siguientes fracciones:

- XVII. *Materias primas forestales: Los productos del aprovechamiento de los recursos forestales que no han sufrido procesos de transformación hasta el segundo grado;*
  - Producto forestal maderable: El bien obtenido del resultado de un proceso de transformación de materias primas maderables, con otra denominación, nuevas características y un uso final distinto;*
  - XXVI. *Recursos forestales maderables: Los constituidos por vegetación leñosa susceptibles de aprovechamiento o uso;*
  - XXVII. *Recursos forestales no maderables: La parte no leñosa de la vegetación de un ecosistema forestal, y son susceptibles de aprovechamiento o uso, incluyendo líquenes, musgos, hongos y resinas, así como los suelos de terrenos forestales y preferentemente forestales;*
- Así como el artículo 126 del Reglamento de la Ley mencionada;
- Artículo 126. La autorización de cambio de uso del suelo de terrenos forestales amparará el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas y, para su transporte se deberá acreditar la legal procedencia con las remisiones forestales respectivas, de conformidad con lo dispuesto en la Ley y el presente reglamento.*

No obstante lo anterior, se muestra en la siguientes tabla, los posibles volúmenes de masa vegetal estimados que se removerán resultantes del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Para llevar a cabo los cálculos de volúmenes, se consideró la alturas y diámetro promedio de las especies vegetales identificadas dentro de la



superficie solicitada para el CUSTF. Como ya se comentó anteriormente se realizó muestreos de campo, considerando muestreos dentro del predio y fuera del predio o microcuenca, es importante establecer que, como complemento en la obtención de información, se realizó un levantamiento fotográfico aéreo por medio de un Dron MavicPro con lo que se complementó los trabajos de campo obteniéndose la siguiente información que se muestran en los cuadros subsecuentes II.4, II.5 y II.6.

Donde se identifica la vegetación encontrada relacionándola con su nombre científico, mostrándose valores de significancia para que nos indican el tipo de población vegetal que se encuentra tanto en el polígono de interés como en la microcuenca, valores como la riqueza con 19 especies reportadas en el sitio dentro del polígono donde se llevara a cabo el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

la Abundancia absoluta la cobertura promedio en metros cuadrados, de igual forma la cobertura acumulada en m<sup>2</sup>, la dominancia absoluta, la dominancia relativa, la densidad absoluta en individuos por m<sup>2</sup> y la densidad relativa, en otros valores que se muestran en las tablas se considera el índice de importancia vegetal y el índice de diversidad Shannon-Weiner (H').

Tabla II.4 Nos muestran los valores encontrados dentro del predio donde se registraron 19 especies y en la superficie censada se reportaron 54 organismos con una Densidad total del 18i%.

Riqueza = 19 sp.	Abundancia Total = 54 organismos			Densidad absoluta Total = 18 %		
	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Altura promedio (m)	Cobertura promedio (m <sup>2</sup> )	Cobertura acumulada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de importancia (IVI)
<i>Aristida adsenscionis</i>	6	0.1111	0.66	18.36	110.15	38.78
<i>Jatropha cinerea</i>	7	0.1296	1.62	9.78	68.43	38.54
<i>Condalia globosa</i>	3	0.0556	1.93	35.46	106.37	27.27
<i>Ricinus communis</i>	7	0.1296	1.48	3.10	21.68	26.82
<i>Bursera hindsiana</i>	6	0.1111	1.18	5.90	35.41	26.46
<i>Acacia goldmanii</i>	3	0.0556	1.49	4.86	14.59	24.52
<i>Datura discolor</i>	2	0.0370	0.56	3.23	6.47	23.75
<i>Propopis reticulata</i>	1	0.0185	3.90	117.50	117.50	22.44
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	1	0.0185	2.50	103.67	103.67	21.09
<i>Adelia virgata</i>	1	0.0185	1.70	41.47	41.47	15.50
<i>Buddleja crotonoides</i>	4	0.0741	0.69	0.15	0.61	13.59
<i>Stenocereus</i>	3	0.0556	0.82	3.21	9.64	13.28



<i>gummosus</i>						
<i>Mimosa xantii</i>	2	0.0370	1.00	5.50	11.01	12.84
<i>Perityle californica</i>	2	0.0370	0.35	0.58	1.16	12.40
<i>Walteria americana</i>	2	0.0370	0.59	0.22	0.44	12.37
<i>Castela polyandra</i>	1	0.0185	1.30	6.50	6.50	12.32
<i>Ambrosia ambrosioides</i>	1	0.0185	1.70	4.37	4.37	12.12
<i>Senna covesii</i>	1	0.0185	0.80	2.46	2.46	11.95
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	1	0.0185	0.03	0.05	0.05	11.74

Tabla II.5 Que describe los valores encontrados de los censos realizados fuera del predio en su entorno que muestran una riqueza de 24 especies y una abundancia de 122 organismos y una densidad de 41%, todos valores encontrados fueron mayores en la microcuenca que los encontrados en el polígono de interés.

Riqueza = 24 sp.	Abundancia Total = 122 organismos			Densidad absoluta Total = 41 %		
Nombre científico	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Altura promedio (m)	Cobertura promedio (m <sup>2</sup> )	Cobertura acumulada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de importancia (IVI)
<i>Jatropha cinerea</i>	46	0.3770	2.19	13.88	638.50	47.42
<i>Lysiloma candida</i>	2	0.0164	3.55	90.20	180.39	33.05
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	6	0.0492	5.73	63.88	383.28	30.93
<i>Stenocereus thurberi</i>	11	0.0902	0.49	0.26	2.86	25.26
<i>Cylindropuntia cholla</i>	7	0.0574	1.01	1.77	12.40	24.33
<i>Acacia goldmanii</i>	2	0.0164	1.29	10.37	20.73	23.94
<i>Mammillaria armillata</i>	5	0.0410	0.11	0.03	0.14	23.59
<i>Bursera microphylla</i>	7	0.0574	2.44	17.02	119.13	14.88
<i>Condalia globosa</i>	1	0.0082	1.60	22.62	22.62	13.93
<i>Buddleja crotonoides</i>	6	0.0492	2.05	5.88	35.26	13.40



<i>Melochia tomentosa</i>	6	0.0492	0.77	2.74	16.43	13.09
<i>Stenocereus gummosus</i>	5	0.0410	1.90	3.55	17.74	12.89
<i>Tamarix ramosissima</i>	1	0.0082	2.20	12.92	12.92	12.80
<i>Celosia floribunda</i>	1	0.0082	1.20	11.75	11.75	12.69
<i>Bursera epinnata</i>	1	0.0082	2.80	10.60	10.60	12.59
<i>Ebenopsis confinis</i>	1	0.0082	2.00	10.68	10.68	12.56
<i>Hesperalbizia occidentalis</i>	1	0.0082	1.60	7.54	7.54	12.26
<i>Colubrina glabra</i>	3	0.0246	0.67	2.14	6.43	12.18
<i>Opuntia bravoana</i>	3	0.0246	1.13	1.64	4.91	12.12
<i>Solanum hindsianum</i>	2	0.0164	1.03	2.31	4.62	11.92
<i>Bourreria sonora</i>	1	0.0082	1.30	3.77	3.77	11.84
<i>Cnidoscolus angustidens</i>	2	0.0164	0.20	0.13	0.26	11.67
<i>Cilindropuntia cholla</i>	1	0.0082	0.65	0.66	0.66	11.46
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	0.0082	0.50	0.16	0.16	11.42

Tabla II.6 Donde se muestran los parámetros poblacionales más importantes encontrados en la caracterización de la vegetación dentro del la superficie de 156,708.74 m<sup>2</sup>del polígono de interés.

<b>Cálculos para Parámetros poblacionales de especies en predio</b>		
<b>No. de sitios muestreados:</b>	3	transectos/localidades
<b>Área muestreada (m<sup>2</sup>):</b>	300	
<b>Área del predio (m<sup>2</sup>):</b>	156,708.74	m <sup>2</sup>
<b>Área del predio en Ha.:</b>	15.657	Ha.
<b>Riqueza específica:</b>	19	sp.
<b>Abundancia total de individuos:</b>	54	individuos/sitios muestreo
<b>Dominancia absoluta total:</b>	0.3	
<b>Densidad absoluta total:</b>	0.18	
<b>Índice de diversidad predio:</b>	2.6978	
<b>Volumen maderable total:</b>	55.20	m <sup>3</sup>



### II.2.7.1 Métodos de muestreo

#### Estudios de campo y gabinete

00000000 Principales asociaciones vegetales, su distribución en el predio y área de influencia.

Florísticamente, el área silvestre del predio San Pedro Mártir es representativa de la comunidad reconocida como Matorral Xerófilo del subtipo Sarcocaula (Desierto Sarcocaula, por la dominancia de especies de tallo sarcocaula como, el Lombay Blanco (*Jatropha cinerea*) y especies del género *Bursera* sp (Torote Rojo, Torote Blanco); sin embargo, por la característica del sitio de estudio más importante, que es la colindancia con la margen izquierda del arroyo San Bartolo y por efectos de escurrimiento el suelo se encuentra dentro de una terraza de suelo aluvial, por lo que el tipo de geofoma, corresponde a una meseta o planicie aluvial, por otra parte, la presencia de una sobre-actividad de ramoneo y pastoreo por ganado vacuno y caprino, esta comunidad vegetal presenta una alteración en su composición florística, ya que, se observó en gran abundancia especies no palatables al ganado (Lombay Blanco, Burseras), y especies características de sitios arenosos y de poca pendiente (arroyos y mesetas aluviales) como el Palo Blanco (*Lysiloma candida*), *Hyptis laniflora*, *Indigofera fruticosa*, *Lentecilla*. Este subtipo comprende a las asociaciones de especies vegetales representativas en la mitad austral del Desierto Sonorense (Arizona, Sonora y el territorio peninsular), siendo aún más característico de la península de Baja California (Wiggins 1980). En este paisaje específico, cactáceas y leguminosas son las familias que aportan un considerable número de especies que dominan fisonómicamente (León de la Luz *et al.* 1993, 1999). De hecho, al nivel de asociación vegetal, en el área puede designarse como "cardonal" por la aparente dominancia del cardón *Pachycereus pringlei*, ya que es el componente de mayor talla (la mayoría encontrados presentan un promedio de 3.5 metros de altura y pueden llegar a medir hasta 10 m). Sin embargo, otras especies que también aportan sus atributos al paisaje son: El Palo verde *Cercidium floridium peninsulare*, el palo colorado *Colubrina glabra*, mezquite *Prosopis articulata*, el palo blanco *Lysiloma candida*, la pitaya agria *Stenocereus gummosus*, la pitaya dulce *Stenocereus thurberi*, el garambullo *Lophocereus schottii* var. *australis*, la cholla *Opuntia cholla*, el palo fierro *Olneya teosota*, el torote *Bursera microphylla*, el torote blanco *Bursera odorata* y *Bursera hindsiana*, el palo brea *Cercidium praecox*, y el ciruelo *Cyrtocarpa edulis*. El término "sarcocaula" se refiere al aspecto grueso, suculento y hasta tortuoso de los tallos de los dominantes fisonómicos arriba descritos. En el anexo VIII.1.2 se presenta una relación de la vegetación presente en el predio y en el área de estudio es predominante "Matorral Sarcocaula"

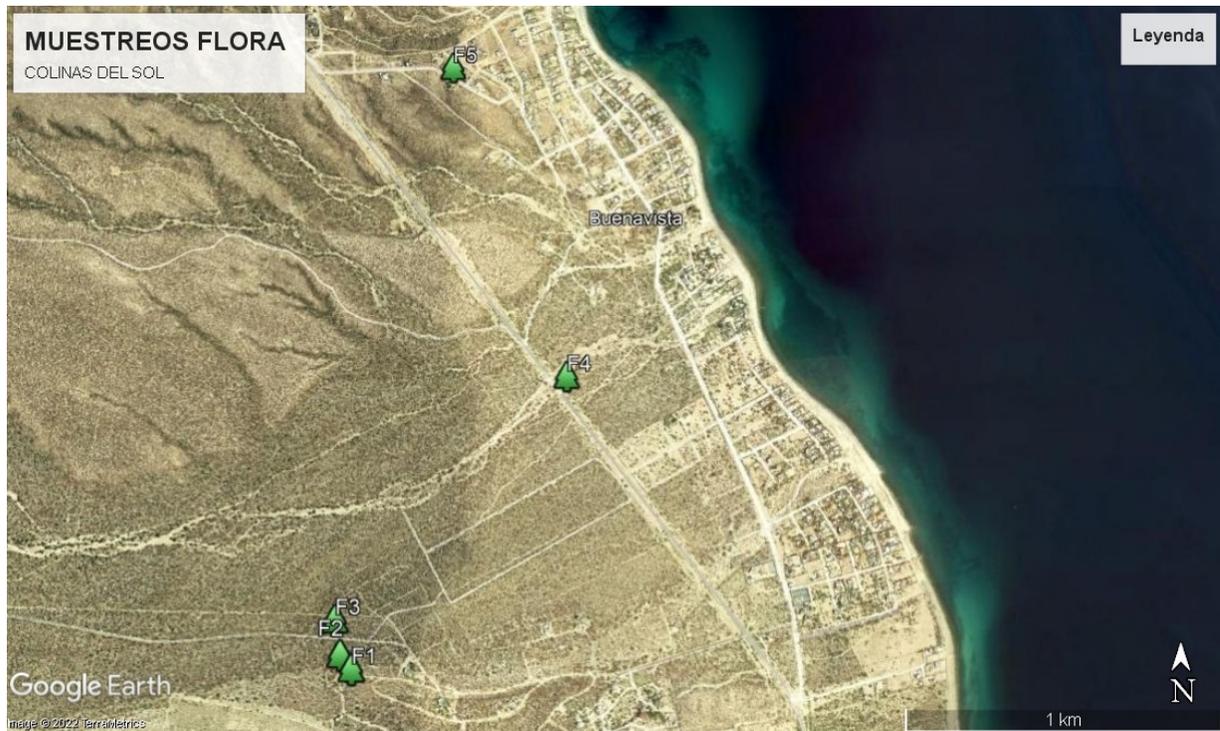


Figura. II.2.10.- Georreferenciación de los puntos de muestreo donde se llevó a cabo el censo de la vegetación contenida en cada sitio evaluados, tanto a fuera (F4 y F5) del predio en la microcuenca, como adentro del polígono (F1, F2, y F3) donde se llevará a cabo el proyecto.

En el área circundante se pueden distinguir los siguientes tipos y asociaciones:

Selva baja caducifolia.

Vegetación secundaria arbustiva.

Por otra parte ubicada dentro del área del estudio se encuentra una planicie aluvial, como ya se comentó debido a la influencia de los escurrimiento provenientes del arroyo San Bartolo, la comunidad vegetal se encuentra en dos condiciones topográficas: la más extendida en superficie es la planicie aluvial propiamente, en donde se desarrollan los tres tipos del cardonal, aquí el espaciamiento entre los individuos es mayor y su cobertura es notoriamente menor, en relación con aquellos ubicados en el borde de los arroyos, esta segunda condición es la más restringida en superficie, en esta condición los componentes arbóreos son de talla elevada (hasta 4 m) y tienden a retener las hojas por más tiempo que aquellos sobre la planicie. Además, bajo el dosel de los vegetales de los arroyos, el micro-ambiente existente permite que tanto las especies anuales como las perennes de consistencia herbáceo, prolonguen su ciclo de vida en relación con las encontradas en la planicie. En el borde del arroyo los componentes arbóreos son particularmente robustos, individuos de palo blanco *Lysiloma candida* alcanzan los 4 m de altura y los de ciruelo *Cyrtocarpa edulis* los 5 m, estos últimos pueden lograr coberturas hasta de 10 m<sup>2</sup>.



Para determinar la composición y estructura de la asociación de especies que componen a la comunidad vegetal en el sitio de estudio; se realizó un registro de la vegetación por medio de la revisión cualitativa y cuantitativamente de franjas de terreno (transectos) de 5 x 20 metros, llevando a cabo el recorrido de tres transectos revisando una superficie total de 300 m<sup>2</sup> de acuerdo a las diferencias geomorfológicas encontradas, definidas para este estudio como “matorral” y “arroyo”, con lo anterior se estableció el criterio de realizar aleatoriamente y en base a un muestreo mínimo necesario y representativo que debe hacerse en el mismo para la vegetación. El criterio establecido fue realizar la medición individual de la altura, los diámetros mayor y menor de cada especie encontradas en una indistinta dirección de un transecto de 20 m de largo por 5 m de ancho. Para determinar las categorías diamétricas de las posibles especies aprovechables, esto es individuos de especies que presenten tallos con madera sólida y consistente para explotación comercial, por lo que se definió solo incluir los que sean mayores a 10 centímetros en DAP (diámetro a la altura del pecho).

El listado y estatus en la NOM-059-ECOL-2010 de las plantas silvestres encontradas en el sitio de estudio se muestra en las tablas que se presentan donde se muestra el número de individuos, los promedios de alturas, el diámetro promedio, por otra parte, en el mismo anexo se presenta tabla los volúmenes maderables específicos para cada especie vegetal encontrada y registrada en el predio de Los Barriles. En primera instancia en estas tablas se indican las especies dominantes o abundantes encontradas, de ellas se pueden mencionar las siguientes:

Para las especies que no se pudieron identificar, se tomaron muestras representativas de estas, con el fin de tratar de llevar a cabo su identificación con ayuda de guías especializadas y/o mediante la revisión del registro fotográfico de las mismas, para lo cual se utilizó una cámara en Celular Galaxy Note 10. Otros datos que se tomaron fueron: fecha de registro, caracterización de la vegetación circundante a él transecto muestreado.

El análisis de los datos se llevó a cabo mediante el uso de la plataforma Excel 2016, donde se calcularon los valores de abundancia relativa (a), cobertura promedio (b), cobertura acumulada (c) y se calculó el Índice de valor de importancia (IVI)(k), el cual se obtiene mediante la sumatoria de la frecuencia relativa (d), la densidad relativa (f), la dominancia relativa (h) y el Índice de Shannon-Wiener (H'). Los cálculos se realizaron de igual manera, tanto para la zona dentro del predio como para fuera del mismo (microcuenca) mediante las fórmulas:

a) Abundancia relativa

$$AR_i = \frac{\text{No. de individuos de la especie } i}{\text{No. total de individuos para todas las especies}}$$

b) Cobertura promedio



$$Cp_i = \frac{\sum_{ij=1}^{n_{ij}} \pi \times \text{eje } A_{ij} \times \text{eje } B_{ij}}{\text{No. total de individuos para la especie } i}$$

c) Cobertura absoluta

$$CA_i = Cp_i \times \text{No. total de individuos para la especie } i$$

Dónde:

$Cp_i$  = Cobertura promedio de la especie  $i$

d) Frecuencia relativa

$$FR_i = \left( \frac{\text{Frecuencia absoluta de la especie } i}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \right) \times 100$$

Dónde:

e) Frecuencia absoluta

$$FA_i = \frac{\text{No. de transectos en los que aparece la especie } i}{\text{No. total de transectos}}$$

f) Densidad relativa

$$DeR_i = \left( \frac{\text{Densidad absoluta de la especie } i}{\text{Densidad absoluta de todas las especies}} \right) \times 100$$

Dónde:

g) Densidad absoluta

$$DA_i = \frac{\text{No. de individuos de la especie } i}{\text{Área total muestreada}}$$

h) Dominancia relativa

$$DoR_i = \left( \frac{\text{Dominancia absoluta de la especie } i}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \right) \times 100$$

Dónde:

i) Dominancia absoluta

$$AB_i = \frac{\text{Área basal de la especie } i}{\text{Área total muestreada}}$$

Dónde:



j) Área basal

$$AB_i = \frac{\pi}{4} DAP_i^2$$

Dónde:

DAP = Diámetro a la altura del pecho para la especie *i*

k) Índice de valor de importancia

$$IVI_i = FR_i + DeR_i + DoR_i$$

Dónde:

$FR_i$  = Frecuencia relativa de la especie *i*

$DeR_i$  = Densidad relativa de la especie *i*

$DoR_i$  = Dominancia relativa de la especie *i*

h) La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

S = número de especies (la riqueza de especies)

$p_i$  = proporción de individuos de la especie *i* respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie *i*)

$n_i$  = número de individuos de la especie *i*

N = número de todos los individuos de todas las especies

En cada transecto de 5 x 20 metros de longitud se registraron todos los individuos perennes presentes, a los cuales se les midió cuando esto fue posible: altura, DAP (Diámetro a la altura del pecho) en dos ejes con ayuda de un flexómetro. Los transectos se ubicaron en sitios seleccionados al azar, teniendo en cuenta su orientación geográfica, pendiente, altitud, exposición de la pendiente y el tipo de geoforma (ej. Planicie aluvial, arroyo, entre otros).

Para obtener el volumen maderable forestal tendrá que considerar una superficie base de 300 metros cuadrados y posteriormente se tendría que extrapolar en el caso de la fracción de la microcuenca o la superficie de 1.0 km<sup>2</sup> o 1'000,000 m<sup>2</sup>, así como a la superficie total del predio de interés de 156,708.74 m<sup>2</sup>, donde se pretende llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terreno forestal con la finalidad de determinar los m<sup>3</sup> por especie existente en el sitio del proyecto considerándose para tal caso la siguiente formula:



Volumen de árbol en pie =  $\pi/4 \times Dap^2 \times (Altura\ total\ \acute{o}\ Altura\ comercial) \times f$

Dónde:

Dap = Diámetro de la altura del pecho.

h = Altura total o comercial

f = Factor de forma del fuste (En este caso se consideró f = 0.75 tallo de forma cilíndrica).

El resultado obtenido, se multiplica por el número de individuos por especie en 300 m<sup>2</sup> y posteriormente por la superficie total del predio donde se pretende realizar el proyecto con una superficie de 156,708.74 m<sup>2</sup> ó superficie a desmontar.

Es importante subrayar que en el caso de la vegetación existente y censada en el el polígono de Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles de 156,708.74 m<sup>2</sup> de superficie, no fue posible realizar la estimación del volumen maderable debido a las características que presenta la vegetación existen, y por el tipo de vegetación no maderable que se registró en el sitio.

Por lo que, la mayoría de las especies encontradas en el polígono no tienen un valor maderable ni comercial, por lo que la totalidad de especies encontradas en los 156,708.74 m<sup>2</sup>, no son especies maderables.

Este tipo de especies identificadas en el predio, serán rescatadas y/o reubicadas dentro del polígono en áreas verdes y/o en un vivero ya existente para conservarlas para su posterior disposición definitiva cuando así sus condiciones los permitan, de acuerdo al programa de rescate y reubicación de las especies de flora que el titular del proyecto tiene la obligación de realizar. Considérese que los resultados obtenidos son referentes al volumen total de la biomasa de la vegetación existente en la superficie del proyecto, más no representa al 100 % de la materia prima aprovechable como recurso maderable, ya que dicha vegetación no es cotizante con un fin comercial o aprovechable para madera comercial

Con relación a la microcuenca, se presenta la Tabla II.5 donde se describen las especies encontradas en las superficies seleccionada para realizar el censo correspondiente a la microcuenca.

En la tabla II.4 se presenta la vegetación localizada en la superficie de 156,708.74 m<sup>2</sup> del polígono de interés, que en general presenta una cobertura vegetal no muy densa posiblemente por la estación y la falta de lluvias.

Es importante indicar que de la mayoría de las especies encontradas en el polígono de 156,708.74 m<sup>2</sup> no tienen un valor maderable y comercial como ya se mencionó por



el tipo de su madera, por lo que la totalidad de especies encontradas en los 156,708.74 m<sup>2</sup> no son especies maderables.

Este tipo de especies identificadas en el predio, serán rescatadas y trasplantadas o reubicadas dentro del mismo predio, en áreas destinadas como áreas verdes o ajardinadas, cuando así sus condiciones los permitan, de acuerdo con el programa de rescate que se presentara dentro de los anexos del presente estudio DTU. Considérese que los resultados obtenidos son referentes al volumen total de la biomasa de la vegetación existente en la superficie del proyecto, que representa al 100 % de la vegetación la cual como ya se ha mencionado anteriormente es vegetación no aprovechable por no representar recurso maderable, ya que dicha vegetación no es cotizabile con un fin comercial o aprovechable para madera comercial.

El artículo 7 fracción XXIV de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable define a los recursos biológicos forestales como aquellos que comprenden las especies y variedades de plantas, animales y microorganismos de los ecosistemas forestales y su biodiversidad y en especial de aquellas de interés científico, biotecnológico o comercial. Cabe señalar que, en la zona de estudio, en general, no existen actividades significativas de algún aprovechamiento de este tipo de recursos, debido a que la cobertura vegetal es escasa, de que las especies que existen en el predio de interés.

Para arbustos la vegetación existente en el predio de interés no aplicaría el concepto de estimación económica de los recursos biológicos forestales del área donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo forestal, por lo que no se pueden considerar en la determinación de los procedimientos normales del mercado de la economía, los cuales no existen para el polígono de 156,708.74m<sup>2</sup> recursos biológicos forestales de aprovechamiento (como especies maderables; ejemplo palo blanco y mezquite, que si se encuentran en la zona). Y que no se encontraron en el predio de interés. Como no se encuentran especies que pueden tener interés biotecnológico o comercial, no es posible estimar su valor económico en el presente Documento Técnico Unificado (DTU) por lo que, optamos por el criterio de la conservación y preservación de aquellos individuos susceptibles de ser rescatados, replantados y/o reubicados en el mismo predio como lo son Lomboy (*Jatropha cinerea*), viejitos (*Mammillaria sp.*), Biznaga (*Ferocactus peninsulæ*) etc. asimismo, en relación a los productos forestales no maderables, serían mínimos los volúmenes de productos resultantes por la presencia de reducción del tamaño o altura de los árboles y arbustos presente en el predio de interés y por su pobre cobertura vegetal, por lo que los ingresos en ese rubro serían nulos. Es por ello se considera que la mejor opción es rescatar, replantar y/o reubicar estas especies para que continúen reproduciéndose y dando origen a nuevos individuos de su misma especie en el predio donde se llevara a cabo el proyecto de esta manera, la vegetación siga cumpliendo con sus aportes de servicios ambientales que proporciona al ecosistema y a la fauna silvestre.



En términos generales, se establece que la valoración económica también se ha visto como un instrumento que permite poner en evidencia los diferentes usos de los recursos biológicos y la biodiversidad. Si se muestra que la conservación de la biodiversidad puede tener un valor económico positivo mayor que el de las actividades que la amenazan, esa información que se pueda generar sobre sus beneficios ecológicos, culturales, estéticos y económicos apoyará las acciones para protegerla y conservarla productivamente, convirtiéndose en una herramienta importante para influir en la toma de decisiones en los ámbitos gubernamentales y sociales, colectivas e individuales. Es de notarse que la valoración económica es sólo un instrumento útil para la gestión de los recursos naturales que permite, si es adecuadamente utilizado, dar criterios cuantitativos para priorizar las actividades de la sociedad, siendo aplicable en esencialmente todos los sistemas existentes, independientemente de los modelos de desarrollo adoptados por los diversos países. Esta valoración permitiría dar bases para que los gobiernos intervengan corrigiendo las acciones de los particulares o eliminando subsidios que distorsionan las decisiones y promueven comportamientos inapropiados en relación con los recursos naturales (Edmundo de Alba y Ma. Eugenia Reyes, 1998).

Según se señala en la literatura, un aspecto fundamental en esta tarea de valoración económica es la capacidad social de medir los beneficios que presta la naturaleza y los costos presentes y futuros de su degradación o agotamiento, así como la adquisición de una conciencia social y una actitud responsable ante la conservación de los recursos naturales. Un valor inadecuadamente bajo, o nulo, promueve el uso abusivo del recurso y produce inequidades sociales, al tiempo que es computado como aportación mínima a la economía. La conservación de los recursos biológicos y su biodiversidad, para generaciones presentes y futuras, está en el centro mismo del objetivo del desarrollo sustentable.

Para lograr esta valoración económica de los recursos biológicos, se requiere realizar inicialmente una clasificación para la valoración económica de los recursos biológicos y su diversidad de acuerdo con el beneficio que aportan a la sociedad. Existen algunas variantes de esta clasificación, pero todas introducen el valor de uso de los recursos naturales y la biodiversidad, los valores alternos de este uso, los valores para futuras generaciones y los valores referidos a una convicción ética.

Para fines de este documento, la clasificación utilizada, tomada de Munasinghe M. y E. Lutz (1993), reconoce los valores de uso y de no uso, mismos que se señalan en la tabla siguiente.

Claramente, los valores descritos en ésta varían de acuerdo con el ecosistema, área, hábitat o especie al que se quieran aplicar, no sólo en cuanto al valor mismo, sino en cuanto a la aplicabilidad del concepto.

Tabla No.4- Clasificación de valores para la estimación de costo de recursos biológicos.

VALOR DE USO			VALOR DE NO USO	
DIRECTO	INDIRECTO	DE OPCIÓN	DE HERENCIA	DE EXISTENCIA
Productos de consumo o servicios directos <u>Usos extractivos:</u> <i>Materia prima</i>	Beneficios funcionales <u>Ecosistémicas:</u> <i>Auto preservación y evolución del sistema</i>	Uso directo o indirecto <i>Continuidad del sistema</i> <i>Obtención de nueva materia prima</i>	Valor de legar valores futuros a los descendientes <i>Protección del hábitat</i>	Valores éticos <i>Conocimiento de la existencia</i> <i>Protección del hábitat</i>



<i>Alimentos</i> <i>Biomasa</i> <i>Cultivo y pastoreo</i> <i>Colecta de especímenes y material genético</i> <i>Conversión a otro uso</i> <i>Hábitat humano</i>	<i>Ciclo de nutrientes</i> <i>Conocimiento e investigación científica actual</i> <i>Hábitat migratorio</i> <i>Fijación de nitrógeno</i>	<i>Nuevos conocimientos</i>	<i>Evitar cambios irreversibles</i>	<i>Evitar cambios irreversibles</i> <i>Culturales, estéticos y religiosos</i>
<i>Usos no extractivos:</i> <i>Salud</i> <i>Recreación</i> <i>ecoturismo</i> <i>deporte</i> <i>Actividades culturales y religiosas</i> <i>Navegación</i> <i>Producción audiovisual</i>	<i>Ambientales:</i> <i>Protección y regeneración de suelos</i> <i>Captación y purificación de agua</i> <i>Protección de cuencas</i> <i>Control de plagas</i> <i>Control de inundaciones</i> <i>Protección contra tormentas</i> <i>Regulación climática</i> <i>Retención de carbono</i> <i>Estabilización costera</i>			

Fuente: Munasinghe M. y E. Lutz (1993), citada por Edmundo De Alba y Ma. Eugenia Reyes, 1998.

Los valores de uso a su vez se dividen en valor de uso directo, de uso indirecto y valor de opción. El valor de uso directo es el más accesible en su concepción, debido a que se reconoce de manera inmediata a través del consumo del recurso biológico o de su recepción por los individuos. Algunas clasificaciones abren el valor directo en valor de uso extractivo y de uso no extractivo.

El valor de uso indirecto se refiere a los beneficios que recibe la sociedad a través de los servicios ambientales de los ecosistemas y de las funciones del hábitat. A diferencia del valor de uso directo, el indirecto generalmente no requiere del acceso físico del usuario al recurso natural, pero sí de la existencia física del recurso en buenas condiciones.

El valor de opción se refiere al valor de los usos potenciales de los recursos biológicos para su utilización futura directa o indirecta.

En adición a los valores de uso actuales o potenciales, los valores de no uso incluyen el valor de herencia, que se refiere al valor de legar los beneficios del recurso a las generaciones futuras; este valor implica un sentido de pertenencia o propiedad.

Finalmente, el valor de existencia es el valor de un bien ambiental simplemente porque existe: este valor es de orden ético, con implicaciones estéticas, culturales o religiosas.

Con base en lo anterior, a continuación, se describen los criterios que se utilizan para la estimación económica de los recursos biológicos que se verán afectados por el Cambio de Uso de Suelo solicitado en este documento, de manera que permita claramente sustentar la conveniencia real de su Autorización.

**Estimación económica de los recursos forestales en el predio del proyecto.**

De acuerdo a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI, y a la supervisión de campo realizada durante la elaboración del presente Documento Técnico Unificado (DTU), se pudo precisar que el área de estudio está constituida por una sola comunidad vegetal (Matorral Sacocracicaule). Al hacer el reconocimiento del área



solicitada para el CUSTF, en función con la clasificación definida en la sección anterior que permite tener bases para la valoración económica de los recursos forestales existentes en dicha superficie, los resultados a los que se llegan, considerando la condición del polígono y su entorno son los siguientes:

Tabla No. 5.- Resumen de la valoración de recursos forestales en el predio del proyecto.

LISTA DE VALORES DE LOS POLÍGONOS	
Tipo de valor	
<b>Valor de uso</b>	
• <b>DIRECTO</b>	<p>Uso extractivo: Materia prima y conversión a otro uso. Materia prima no es abundante sin embargo se reubicará dentro del predio con lo que se conservará su valor actual y con esto se respalda el cambio de uso.</p> <p>Uso no extractivo: Belleza del paisaje y uso área habitacional unifamiliar. En zona recreativa y deporte acuáticas (Surfing y Pesca).</p>
• <b>INDIRECTO</b>	<p>Ecosistemas: Ciclo de nutrientes.</p> <p>Ambientales: Protección y conservación de vegetación, regeneración de suelos salitrosos, reutilización de agua tratada para riego de vegetación, protección de microcuenca, retención de carbono, por medio del suelo y la vegetación.</p>
• <b>DE OPCIÓN</b>	Sin valor aparente.
<b>Valor de No uso</b>	
• <b>DE HERENCIA</b>	No logra registrar una importancia para las generaciones futuras, por el grado de impacto que ya posee el entorno.
• <b>DE EXISTENCIA</b>	No denota importancia que trascienda en cuanto a la existencia particular de las especies al interior del predio.

La identificación de los valores susceptibles de una valoración económica es el primer paso y el más complejo para realizar una valoración como tal, además da una idea clara sobre la necesidad de desarrollarla. Como se puede apreciar en el resumen de la valoración que se presenta en el cuadro anterior, el polígono solicitado presenta un valor alto económicamente hablando ya que tiene un valor directo para conversión a otro uso y no extractivo, por las características propias para convertirse en un sitio para el desarrollo del turismo, habitacional unifamiliar, recreación y del deporte acuático.

Por otro lado también cuenta con un valor alto indirectamente, ya que el sitio podría catalogarse como área donde se puede generar más cobertura vegetal por medio del incremento de áreas verdes con la reubicación de vegetación se promoverá la recuperación y con esto dar protección y regeneración de suelos, coadyuvar a la regulación climática, retención de carbono al incrementar la vegetación y fomentar particularmente la de agua, protección de la microcuenca, control de la recuperación de acuíferos, condiciones y/o características por las que se eligió el sitio para desarrollar el proyecto pretendido.

## II.2.9 Operación y mantenimiento

Después de terminar la obra y antes de iniciar su etapa de operación y mantenimiento, se llevará a cabo la estructuración de un programa de mantenimiento



y supervisión ambiental, por medio del cual se llevará a cabo el cumplimiento del total de los Términos y Condicionantes que vengán contemplados en el Resolutivo como respuesta a la evaluación y dictaminación correspondiente.

Estos programas de mantenimiento y Supervisión ambiental tendrán como objetivo dar cumplimiento al marco legal correspondiente por medio de reportes de cumplimiento que se entregarán a la SEMARNAT y a la PROFEPA por el promovente del presente Documento Técnico Unificado (DTU).

### II.2.10 Desmantelamiento y abandono de las Instalaciones.

El tiempo propuesto de duración del proyecto es de 50 años, se considera que obras de este tipo donde el objetivo principal es proporcionar la posibilidad de crecimiento y desarrollo económico y urbano al poblado de Los Barriles municipio de La Paz al atraer inversión al ofertar un hermoso paisaje, con características especiales que proporcionan una dinámica de la pesca deportiva actividad con gran desarrollo en la zona.

Figura. II.2.14.- Programa de Trabajo.

**Programa de trabajo primera Etapa 10 años**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ags	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Preparación:</b>												
Evaluación de la vegetación												
Selección y marcaje de la vegetación seleccionada												



para ser rescatada y/o reubicada dentro del mismo predio												
Selección de los sitios para el trasplante de la vegetación												
Aplicación de métodos de captura y trapeo para la fauna a rescatar												
Traslado de fauna capturada en el sitio de interés a un punto específico de la microcuena												
Realización del desmonte del estrato herbáceo a llevar a cabo para el cambio de uso de suelo												

**Segunda Etapa, Programa de 40 años adicionales**

Años	2	6	9	12	15	18	19	20	30	40
Para la posterior construcción										
Operación										
Mantenimiento										

Con fundamento al programa de trabajo se solicita un periodo de vigencia para el proyecto de 50 años.

**II.2.12 Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera.**

En la etapa de construcción los residuos que serán generados son:

- Residuos de vegetación, producto del desmonte que será troceada y dispuesta finalmente en una trinchera que designe el municipio en su área de disposición de residuos, los residuos serán enterrados para con el tiempo se integren al suelo como materia orgánica.
- Residuos domésticos orgánicos y no orgánicos, que se generaran como desechos de la alimentación de obreros. Desechos que serán dispuestos temporalmente en tibores de 250 litros de capacidad que serán rotulados para indicar el contenido y que serán distribuidos estratégicamente en el polígono con superficie de 156,708.74 m<sup>3</sup> donde se realizara el proyecto.



- Residuos peligrosos con aceites usados y sólidos impregnados de aceite, no se generarán en el sitio ya que existirá la prohibición de realizar mantenimiento a la maquinaria y equipo que opere en la etapa de construcción. Por los que los mantenimientos de la y equipo se realizara en talleres fuera del sitio de interés.
- Generación de residuos sólidos no peligrosos, como empaques y embalajes de los materiales de construcción, como cemento, varillas, aditivos, etc.

### **II.2.13 Residuos**

Como ya se describió en inciso anterior, se realizará la clasificación y almacenamiento temporal, así como la disposición final de los residuos conforme la normatividad de aplicación según sean: Peligrosos o de manejo especial.

Como manejo especial se realizará un procedimiento y programa de manejo presentará a las autoridades de competencia en el estado, para su autorización.

Para el manejo, de residuos peligrosos, como ya se observó no se generarán aceites usados no sólidos impregnados de aceite usado. Si se generaran residuos considerados como peligrosos como recipientes y sólidos impregnados de pinturas, que será necesario de solicitar el registro como generador de residuos peligrosos y la clasificación que nos otorgue la dependencia, por lo que será necesario establecer una bitácora de seguimiento de conformidad de la normatividad de aplicación, construir un almacén temporal que cumpla con los requerimientos de ley para depositar en el los residuos peligrosos mientras se disponen finalmente mediante la contratación de una empresa que registrada ante SEMARNAT y cuente con autorización para el acopio, el transporte y la disposición final de los residuos peligrosos.

Con el manejo y disposición final de los residuos de manejo especial, se presentará el Programa de almacenamiento y manejo de los residuos de manejo especial, a la autoridad estatal correspondiente donde en el programa de manejo se presentaran alternativas para el manejo y disposición final con la objetivo de que la autoridad indique si las propuestas son certificadas o modificadas para su autorización.



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

En esta sección se realizó un análisis tendiente a determinar la concordancia de las características y alcance del proyecto con respecto a los diferentes documentos de planificación, normativo ambientales y de desarrollo, que están en vigor (los instrumentos sustitutos recomendados en la Guía oficial) y son aplicables al sitio del proyecto.

#### **III.1.- Información Sectorial**

Urbanización y vivienda es uno de los sectores que se encuentra con mayor crecimiento en Baja California Sur, manifestándose en el incremento exponencial que ha habido para este sector a partir de 1995, aspecto económico social que actualmente se encuentra contemplado, en el Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027.

Así también, la iniciativa privada contribuye al desarrollo y mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores del Estado, mediante el ofrecimiento de diversas opciones para el establecimiento de viviendas de interés social, sin embargo existen zonas del estado de Baja California Sur que presentan una vocación turística, rubro que también manifiesta un déficit habitacional, que el presente proyecto pretende atender en la Subdelegación de Los Barriles, ubicado en la Micro Región Golfo Sur, que comprende los poblados El Ancón, Agua Amarga, San Juan de Los Planes, El Cardonal y Los Barriles. .

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

##### **1.- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (PND).**

La Constitución ordena al Estado mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y “organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la



independencia y la democratización política, social y cultural de la nación”. Para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer “los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo”. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal. El primer antecedente del Plan Nacional de Desarrollo fue el Plan Sexenal elaborado por el general Lázaro Cárdenas como plataforma de su campaña electoral y, una vez iniciado su mandato, como orientación general de su gobierno. Los lineamientos constitucionales mencionados buscaron convertir esa práctica en obligación de toda presidencia a fin de dar coherencia y continuidad a la administración pública federal. Por ello, todo ejercicio presidencial debe plasmar en un documento estructurado y consensuado con la sociedad los objetivos que se propone alcanzar y los medios para lograrlo. El significado de un documento rector del desarrollo podría parecer evidente, pero no lo es, porque los sucesivos gobiernos de 1934 a la fecha han operado con concepciones y definiciones muy distintas y hasta contrapuestas de desarrollo y de las políticas para lograrlo.

En la penúltima década del siglo pasado tuvo lugar un brusco viraje que implicó pasar del desarrollo estabilizador al desarrollo privatizador. El primero se caracterizaba por una fuerte presencia del sector público en la economía, el monopolio del Estado en sectores estratégicos, la sustitución de importaciones, el proteccionismo comercial, el fortalecimiento del mercado interno, la construcción de infraestructura por parte del Estado y políticas de fomento a la industrialización en sus modalidades privada y público-privada; tal estrategia tenía como correlato el fortalecimiento de las condiciones y prestaciones laborales, los mecanismos de redistribución y de movilidad social y el apoyo simultáneo a la producción agrícola y al abasto popular en las ciudades.

El modelo permitió que el país creciera a tasas anuales superiores al 6 por ciento y



entró en crisis en los años setenta. El sexenio de Miguel de la Madrid fue una transición hacia las políticas neoliberales, las cuales fueron implantadas de lleno en el salinato. El neoliberalismo se significó por el dismantelamiento sostenido de la presencia del sector público y la dramática reducción del sector social; la apertura comercial indiscriminada; la desregulación en todos los frentes; la supresión o reducción de derechos y conquistas laborales; la eliminación de los subsidios generales y su remplazo por sistemas clientelares focalizados en los sectores más depauperados; el parcelamiento de las facultades gubernamentales en comisiones y organismos autónomos y la abdicación de potestades del gobierno en diversas instancias internacionales, en el marco de la inserción del país en la economía global. Si se observa de manera retrospectiva, el ciclo neoliberal no fue la superación ni la salida de las crisis finales del desarrollo estabilizador sino su perpetuación y ahondamiento. Así lo señalan los indicadores de crecimiento, la multiplicación de la deuda externa, la pérdida del poder adquisitivo de la moneda y del salario y el crecimiento de la desigualdad, la pobreza y la marginación. Los gobiernos neoliberales fueron reprobados por su propio fetiche, que eran las cifras macroeconómicas. En estas más de tres décadas el ejercicio del poder público, lejos de resolver los conflictos entre los distintos sectores, los ha agudizado y llevado hasta peligrosos puntos de quiebre.

La aplicación de los preceptos del Consenso de Washington en el país se tradujeron en un desarrollo desestabilizador que incrementó las dificultades y los obstáculos para la convivencia y que generó una oligarquía político- 6 empresarial. Lejos de superar o atenuar los aspectos políticos y sociales más inaceptables del desarrollo estabilizador, el neoliberalismo los acentuó y los llevó a niveles generalizados: la corrupción, el carácter antidemocrático de las instituciones y la desigualdad, entendida ésta no sólo como una diferenciación creciente entre segmentos de la población sino también entre regiones del país y entre el campo y la ciudad. Las mediocres tasas de crecimiento económico del periodo son promedios que no reflejan la realidad contrastada: mientras que algunas regiones y entidades – particularmente, en el norte y centro del país– crecieron a tasas cercanas al 4 por



ciento, en otras se registraron índices negativos de crecimiento, es decir, se retrocedió en forma sostenida y se agudizaron la marginación, la pobreza y la desigualdad.

El mayor desastre de este periodo de 36 años fue sin duda la destrucción del contrato social construido por los gobiernos posrevolucionarios y la incapacidad de remplazarlo por un nuevo pacto. La prueba de esa incapacidad es que las facciones que ejercieron el poder en este lapso no pudieron dotarse de una nueva constitución, que es el documento en el que se plasma el pacto social, y hubieron de recurrir a reformas que adulteraron mucho del espíritu de la de 1917 pero que no pudieron, en definitiva, suprimir la totalidad de su carácter social. En estas circunstancias, los gobiernos que se sucedieron en México entre 1982 y 2018 recurrieron a una simulación generalizada como sucedáneo del cumplimiento efectivo de la ley suprema y de las derivadas. En correspondencia, el lenguaje del discurso oficial fue sistemáticamente desvirtuado. A la manipulación se le llamó solidaridad, al saqueo se le denominó rescate, la opacidad y el encubrimiento fueron bautizados como confidencialidad, información reservada o protección de datos personales, a la apropiación indebida de bienes públicos fue llamada desincorporación y la corrupción fue denominada licitación o adjudicación directa. La falsificación regular y sostenida del lenguaje es uno de los factores que explican la bancarrota política en la que desembocó el régimen oligárquico y neoliberal: el escepticismo social ante la palabra de las autoridades terminó convirtiéndose en repudio general porque, a fuerza de mentir, los gobernantes llegaron al total agotamiento de su credibilidad. Esa situación permite aquilatar la capacidad de convocatoria que logró el precepto “No mentir, no robar, no traicionar”. Otro elemento que explica la derrota del bando neoliberal en 2018 es la propuesta, contenida en forma embrionaria en el Proyecto de Nación 2018-2024, de construir un nuevo pacto social capaz de contener y remontar el desbarajuste al que fue conducido el país. La promesa allí expresada es simple y profunda: los distintos sectores de la sociedad mexicana necesitan objetivos nacionales distintos que los instaurados por el neoliberalismo, una nueva ruta para alcanzarlos y un nuevo conjunto de reglas explícitas e implícitas de convivencia.



El crecimiento económico, el incremento de la productividad y la competitividad no tienen sentido como objetivos en sí mismos sino como medios para lograr un objetivo superior: el bienestar general de la población; el poder público debe servir en primer lugar al interés público, no a los intereses privados y la vigencia del estado de derecho debe ser complementada por una nueva ética social, no por la tolerancia implícita de la corrupción.

Si un plan nacional de desarrollo expresa la parte del pacto social que le corresponde cumplir al gobierno, los elaborados en el periodo de referencia fueron falsos en sus propósitos y mendaces en sus términos, como lo fueron los informes presidenciales y otras expresiones del poder público. Es evidente que el documento correspondiente al sexenio 2018-2024 tendrá carácter histórico porque marcará el fin de los planes neoliberales y debe distanciarse de ellos de manera clara y tajante; esto implica, en primer lugar, la restitución de los vínculos entre las palabras y sus significados y el deslinde con respecto al lenguaje oscuro y tecnocrático que, lejos de comunicar los propósitos gubernamentales, los escondía. Desde luego en la elaboración del nuevo documento debe recogerse el cambio de paradigma aprobado en las urnas el 1 de julio de 2018 y ese cambio incluye el del concepto mismo de desarrollo.

México fue uno de los países en los que este modelo fue aplicado de manera más encarnizada, brutal y destructiva, y uno en los que duró más tiempo.

Ello fue así porque la pequeña élite político-empresarial que lo impuso se adueñó de las instituciones y se perpetuó en ellas mediante sucesivos fraudes electorales. Pero ese largo y oscuro periodo terminó. En la elección del 1 de julio de 2018 el pueblo de México determinó un cambio de rumbo en la vida pública y en las instituciones. Fue una sublevación legal, pacífica y democrática fruto de una paulatina toma de conciencia; el pueblo se unió y se organizó para enterrar el neoliberalismo. Hemos llamado a este mandato popular y social la Cuarta Transformación, porque, así como a nuestros antepasados les correspondió construir modelos de sociedad para remplazar el orden colonial, el conservadurismo aliado a



la intervención extranjera y el Porfiriato, a nosotros nos toca edificar lo que sigue tras la bancarrota neoliberal, que no es exclusiva de México, aunque en nuestro país sea más rotunda y evidente. Sin faltar al principio de no intervención y en pleno respeto a la autodeterminación y la soberanía de las naciones, lo que edifiquemos será inspiración para otros pueblos. Tenemos ante el mundo la responsabilidad de construir una propuesta posneoliberal y de convertirla en un modelo viable de desarrollo económico, ordenamiento político y convivencia entre los sectores sociales. Debemos demostrar que sin autoritarismo es posible imprimir un rumbo nacional; que la modernidad puede ser forjada desde abajo y sin excluir a nadie y que el desarrollo no tiene por qué ser contrario a la justicia social. Tales son los lineamientos en los que se enmarca el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y estos son los principios rectores de su propuesta: Honradez y honestidad La característica más destructiva y perniciosa de los neoliberales mexicanos fue la corrupción extendida y convertida en práctica administrativa regular.

La corrupción ha sido el principal inhibidor del crecimiento económico. Por eso estamos empeñados, en primer lugar, en acabar con la corrupción en toda la administración pública, no sólo la corrupción monetaria sino la que conllevan la simulación y la mentira. No al gobierno rico con pueblo pobre Los robos monumentales de recursos públicos fueron acompañados por el dispendio, la suntuosidad y la frivolidad a expensas del erario y los gobernantes enriquecidos han sido la insultante contraparte de la pobreza de millones. El saqueo del presupuesto y los lujos faraónicos de los altos funcionarios consumieron los recursos que debieron emplearse en el cumplimiento de las obligaciones del Estado para con la población, particularmente con los más desposeídos, y en poner fin a los dispendios con una política de austeridad republicana.

Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie Ante el sistemático quebrantamiento de las leyes, tanto en su espíritu como en su letra, hemos de desempeñar el poder con estricto acatamiento al orden legal, la separación de poderes, el respeto al pacto federal, en observancia de los derechos sociales,



colectivos y sociales, empezando por los derechos humanos, y el fin de la represión política; nada por la fuerza; todo, por la razón; solución de los conflictos mediante el diálogo; fin de los privilegios ante la ley y cese de los fueros.

Economía para el bienestar El objetivo de la política económica no es producir cifras y estadísticas armoniosas sino generar bienestar para la población. Los macro indicadores son un instrumento de medición, no un fin en sí. Retomaremos el camino del crecimiento con austeridad y sin corrupción, disciplina fiscal, cese del endeudamiento, respeto a las decisiones autónomas del Banco de México, creación de empleos, fortalecimiento del mercado interno, impulso al agro, a la investigación, la ciencia y la educación.

10 El mercado no sustituye al Estado Durante décadas, la élite neoliberal se empeñó en reducir el Estado a un aparato administrativo al servicio de las grandes corporaciones y un instrumento coercitivo en contra de las mayorías. Su idea de que las instituciones públicas debían renunciar a su papel como rectoras e impulsoras del desarrollo, la justicia y el bienestar, y que bastaba “la mano invisible del mercado” para corregir distorsiones, desequilibrios, injusticias y aberraciones, fue una costosa insensatez. El Estado recuperará su fortaleza como garante de la soberanía, la estabilidad y el estado de derecho, como árbitro de los conflictos, como generador de políticas públicas coherentes y como articulador de los propósitos nacionales.

Por el bien de todos, primero los pobres,

Así como Benito Juárez consumó la separación entre la Iglesia y el Estado, la Cuarta Transformación se ha propuesto separar el poder político del poder económico. La connivencia y la fusión entre ambos llevó a un ejercicio gubernamental orientado a beneficiar los intereses privados y corporativos en detrimento de la población. Pero una sociedad que se desentiende de sus miembros más débiles y desvalidos rompe el principio de empatía que es factor indispensable de cohesión, instaura la ley del más fuerte y acaba en un total envilecimiento. No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera El crecimiento económico excluyente, concentrador de la riqueza en unas cuantas manos, opresor de sectores poblacionales y minorías, depredador del



entorno, no es progreso sino retroceso. Somos y seremos respetuosos de los pueblos originarios, sus usos y costumbres y su derecho a la autodeterminación y a la preservación de sus territorios; propugnamos la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, la dignidad de los adultos mayores y el derecho de los jóvenes a tener un lugar en el mundo;

11 rechazamos toda forma de discriminación por características físicas, posición social, escolaridad, religión, idioma, cultura, lugar de origen, preferencia política e ideológica, identidad de género, orientación y preferencia sexual. Propugnamos un modelo de desarrollo respetuoso de los habitantes y del hábitat, equitativo, orientado a subsanar y no a agudizar las desigualdades, defensor de la diversidad cultural y del ambiente natural, sensible a las modalidades y singularidades económicas regionales y locales y consciente de las necesidades de los habitantes futuros del país, a quienes no podemos heredar un territorio en ruinas. No puede haber paz sin justicia. La inseguridad, la delincuencia y la violencia tienen un costo inaceptable en vidas humanas y bienes materiales, cohesión social y gobernabilidad, inhiben el crecimiento económico y debilitan la confianza de la población en su país, su estado, su municipio y su barrio. Las estrategias de seguridad pública aplicadas por las administraciones anteriores han sido catastróficas: lejos de resolver o atenuar la catástrofe la han agudizado. Estamos aplicando ya un nuevo paradigma en materia de paz y seguridad que se plantea como prioridades restarle base social a la criminalidad mediante la incorporación masiva de jóvenes al estudio y al trabajo para apartarlos de conductas antisociales; recuperación del principio de reinserción social; fin de la “guerra contra las drogas” y adopción de una estrategia de prevención y tratamiento de adicciones; impulso a procesos regionales de pacificación con esclarecimiento, justicia, reparación, garantía de no repetición y reconciliación nacional, y medidas contra el lavado de dinero e inteligencia policial. Ya fue promulgada la reforma constitucional que nos permite contar con la Guardia Nacional como policía de paz y proximidad, con presencia permanente en todo el territorio. Desde el primer día de mi mandato realizamos reuniones diarias con el gabinete de seguridad para contar con información y seguimiento precisos y puntuales de los



hechos delictivos.

El respeto al derecho ajeno es la paz México ha recuperado los principios que hicieron de su política exterior un ejemplo mundial: no intervención, autodeterminación, relaciones con todos los pueblos basadas en la cooperación para el desarrollo, solución pacífica de los conflictos mediante el diálogo y rechazo a la violencia y a la guerra, respeto a los derechos humanos. No más migración por hambre o por violencia La mayor riqueza de las naciones es su población; sin embargo, el modelo neoliberal agudizó la emigración de mexicanos y hoy tenemos que un alto porcentaje de nuestra gente reside fuera del país, muchas veces en condiciones de precariedad y sujeta a discriminación y atropellos. Aspiramos a ofrecer a todos los ciudadanos las condiciones adecuadas para que puedan vivir con dignidad y seguridad en la tierra en la que nacieron. Nuestros consulados en Estados Unidos funcionarán como defensorías del migrante y lograremos que nadie más tenga que dejar su lugar de origen para ganarse la vida o buscar refugio en otros países. México tiene una larga tradición como tierra de asilo y refugio que ha salvado innumerables vidas y enriquecido al país. A los extranjeros que llegan a nuestro territorio brindaremos respeto a sus derechos, hospitalidad y la posibilidad de que construyan aquí una nueva vida. Democracia significa el poder del pueblo Nos dotaremos de una democracia participativa para socializar el poder político e involucrar a la sociedad en las grandes decisiones nacionales. Tal es el sentido de mecanismos como la consulta popular o ciudadana, la revocación periódica del mandato y las asambleas comunitarias como instancias efectivas de participación. Reivindicamos el principio de que el gobierno mande obedeciendo y queremos una sociedad que mandando se obedezca a sí misma.

13 Ética, libertad, confianza El paradigma que estamos construyendo se basa en la convicción de que es más fuerte la generosidad que el egoísmo, más poderosa la empatía que el odio, más eficiente la colaboración que la competencia, más constructiva la libertad que la prohibición y más fructífera la confianza que la desconfianza. Tenemos la certeza de que los principios éticos y civilizatorios de



nuestro pueblo son las claves del nuevo pacto social y del modelo de desarrollo para el México que está renaciendo tras la larga y oscura noche del neoliberalismo. Los arriba mencionados son los puntos centrales del nuevo consenso nacional, el cual tiene como centro la convicción de que el quehacer nacional en su conjunto –el económico, el político, el social, el cultural– no debe ser orientado a alcanzar a otros países, a multiplicar de manera irracional y acrítica la producción, la distribución y el consumo, a embellecer los indicadores y mucho menos a concentrar la riqueza en unas cuantas manos, sino al bienestar de la población. En esa tarea hay lugar para empresarios y campesinos, para artistas y comerciantes, para trabajadores y profesionistas, para jóvenes y viejos, para hombres y mujeres, para indígenas y mestizos, para norteños y sureños, para potentados y desempleados. Las instituciones forjadas con el modelo de democracia representativa deben ser ampliadas y complementadas con mecanismos de democracia participativa que permitan hacer efectivos los principios contenidos en el Artículo 39 constitucional: “la soberanía nacional reside esencial y originariamente en el pueblo” y “todo poder público dimana del pueblo y se instituye para beneficio de éste.” El gobierno federal debe recuperar su función de árbitro auspicioso y constructivo de los conflictos, empezar a cumplir sus mandatos constitucionales como guardián de los derechos individuales y colectivos y asumir plenamente sus facultades como impulsor y conductor de la economía. El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 debe plasmar tales propósitos de manera llana y clara y ser accesible a la población en general, la de hoy y la de las décadas venideras, porque será uno de los documentos fundamentales de la transformación histórica que estamos viviendo.

En el presente Plan de Desarrollo no se maneja los aspectos ambientales se enfoca principalmente al bienestar social y los preceptos de moralidad así como el planteamiento político del gobierno federal sin toca los temas del medio ambiente y si ampliándose en el tema de la protección a los más desprotegidos.

Por lo que el proyecto Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles no se contrapone con ningún precepto de este Plan Nacional 2019 - 2024.



## **2.- SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (SINAP).**

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) en el territorio nacional, como un instrumento fundamental para la conservación, preservación y aprovechamiento integral de los recursos naturales. El SINAP se integra por diversas categorías de áreas naturales protegidas (ANP), con diferentes objetivos de manejo, considerándose del interés de la Federación las reservas de la biosfera, parques nacionales, monumento natural, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna, y santuarios, mientras que de competencia estatal los parques y reservas estatales y zonas de preservación ecológica en los centros de población.

Baja California Sur cuenta con un área protegida incorporada al SINAP: La Reserva de la Biosfera El Vizcaíno. Otras áreas protegidas que existen en el Estado bajo jurisdicción federal, pero que no se encuentran incorporadas al SINAP son: La Reserva de la Biosfera Sierra de La Laguna, El Parque Nacional Loreto y el Parque Marino Cabo Pulmo, así como las "Áreas de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California", pero ninguna de estas ANP se ubica o sobrepone en el sitio específico del Proyecto.

## **3.- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.**

En el establecimiento de las Regiones Prioritarias según la regionalización realizada por la comisión nacional para el uso y conocimiento de la biodiversidad (CONABIO), el sitio donde se construirá el proyecto no se ubica dentro de ninguna región terrestre prioritaria para la conservación de la biodiversidad. En cuanto a las regiones hidrológicas prioritarias, el área del proyecto se encuentra cercana a la región prioritaria No.9 correspondiente a la Sierra del Novillo-La Paz, pero no alcanza a caer dentro de su polígono.

## **4.- Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2021-2027.**



Las líneas de acción en el ámbito del medio ambiente son de las más relevantes las siguientes:

Fortalecer las capacidades institucionales para la gestión ambiental mediante convenios y colaboraciones de los tres niveles de gobierno.

Llevar a cabo el seguimiento a los trabajos de integración del Estudio de Estado de Biodiversidad de la CONABIO.

Impulsar proyectos de conservación, protección y aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica.

Implementar un programa de visitas de verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental a través de acciones coordinadas de inspección y vigilancia.

Establecer Programas de Gestión para mejorar la calidad del aire.

Promover la actualización del Programa de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de B.C.S.

Realizar el seguimiento a la implementación de la evaluación de impacto ambiental.

Sobre las Metas lo más relevante y significativo se establece lo siguiente

Realizar acciones y proyectos encaminados al cuidado y regeneración de los ecosistemas terrestres, costeros y marinos.

Preservar la biodiversidad del estado y mantener el cuidado de las áreas naturales.

Elaborar las propuestas y sus respectivos reglamentos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos (LGPGIR) de la Ley estatal para la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático.

Con base a lo anterior se establecen los propósitos fundamentales del PED que pretende lograr para el estado un lugar relevante dentro del contexto nacional, incrementar la tasa de crecimiento del producto interno bruto y del empleo, y elevar los niveles de bienestar en las distintas regiones del estado, mediante un desarrollo



equilibrado entre sectores productivos, regiones y ambiente.

El PED tiene varios objetivos de desarrollo, de bienestar social y de mejora de la calidad de vida de la población. Así, en el apartado de los derechos sociales de los sudcalifornianos reconoce que las políticas nacionales de financiamiento para la edificación de viviendas no han logrado establecer un justo equilibrio entre la oferta y la demanda, generando un déficit sin abatir el rezago de manera importante.

Con el fin de subsanar estas deficiencias establece como objetivo para el periodo 2021- 2027, agilizar los procesos de planeación del desarrollo urbano en los centros poblacionales, con la finalidad de que los espacios sean tipificados en forma de reservas para el crecimiento. Como una estrategia para obtener el objetivo está el de solicitar a la iniciativa privada coparticipar con las instituciones que se dedican a este rubro.

Tomando como base lo anterior, el proyecto planteado es compatible con los propósitos del PED, ya que contribuye al desarrollo equilibrado de la delegación de Los Barriles y por consecuencia del municipio de La Paz, ayudando a abatir el déficit de vivienda que existe en el municipio.

#### **5.- Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Los Barriles – El Cardonal, Municipio de La Paz, B.C.S.**

Este nivel es sin duda, la parte fundamental del Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Los Barriles-El Cardonal, ya que contiene las principales disposiciones que permitirán concretar los objetivos del Programa, y atender con certidumbre la problemática. Ante la expectativa de un escenario deseable, de generar las alianzas estratégicas en un contexto globalizado, que marque la competitividad local, de lograr un modelo territorial que garantice la habitabilidad, empleabilidad e identidad, de fomentar la innovación científica y tecnológica de los bienes y servicios, y desarrollar instituciones eficientes, lo que en su conjunto le dará la sustentabilidad del desarrollo urbano de Los Barriles y El Cardonal. En este punto, se hace la exposición integrada de todos los sectores de planeación, y en él se traducen las



necesidades territoriales para lograr la calidad de vida de los habitantes de Los Barriles y El Cardonal en acciones que inciden directamente en el logro de este propósito.

#### **4.1. Políticas de Desarrollo Urbano**

De acuerdo a lineamientos generales, este programa establece tres políticas de Desarrollo Urbano para alcanzar los objetivos previstos:

- La Política de Crecimiento y Consolidación, el crecimiento como la acción de expansión del territorio mediante la determinación de áreas necesarias para ello, y la consolidación de los espacios y actividades dentro de la zona urbana

La política de Conservación, como una acción tendiente a mantener el equilibrio ecológico, el buen estado de las obras materiales, de los edificios, plazas públicas, parques y en general todo aquello que constituye un valor histórico de conformidad con las leyes vigentes y lo previsto en este Programa.

- La Política de Mejoramiento, como una acción tendiente a reordenar y renovar el centro de población mediante el más adecuado aprovechamiento de sus elementos materiales y la dotación de los elementos con los que debe contar para su buen funcionamiento, como lo es el de proporcionar servicios urbanos, equipamiento e infraestructura a las áreas que no cuenten con ellos, el controlar la contaminación ambiental, el mejorar las zonas con deterioro urbano en general, el mejoramiento de las viviendas precarias, el de evitar los asentamientos humanos en zonas no aptas para el desarrollo urbano.

4.1.1. Medio Ambiente Las políticas territoriales consideradas para el crecimiento sustentable son dos: Protección y Conservación.

Estrategias de Desarrollo con los Diferentes Sectores:

#### **4.1. Políticas de Desarrollo Urbano**

De acuerdo a lineamientos generales, este programa establece tres políticas de



### Desarrollo Urbano para alcanzar los objetivos previstos:

La Política de Crecimiento y Consolidación, el crecimiento como la acción de expansión del territorio mediante la determinación de áreas necesarias para ello, y la consolidación de los espacios y actividades dentro de la zona urbana.

La política de Conservación, como una acción tendiente a mantener el equilibrio ecológico, el buen estado de las obras materiales, de los edificios, plazas públicas, parques y en general todo aquello que constituye un valor histórico de conformidad con las leyes vigentes y lo previsto en este Programa.

- La Política de Mejoramiento, como una acción tendiente a reordenar y renovar el centro de población mediante el más adecuado aprovechamiento de sus elementos materiales y la dotación de los elementos con los que debe contar para su buen funcionamiento, como lo es el de proporcionar servicios urbanos, equipamiento e infraestructura a las áreas que no cuenten con ellos, el controlar la contaminación ambiental, el mejorar las zonas con deterioro urbano en general, el mejoramiento de las viviendas precarias, el de evitar los asentamientos humanos en zonas no aptas para el desarrollo urbano.

4.1.1. Medio Ambiente Las políticas territoriales consideradas para el crecimiento sustentable son dos: Protección y Conservación.

4.1.1.1. Protección Se limitan las actividades productivas al máximo para garantizar la permanencia de especies o ecosistemas relevantes, dado que las áreas son ricas en diversidad biológica o escénica. Se sugiere el manejo preferente a través del sistema de áreas naturales protegidas. Con base en lo descrito, esta política tiene como finalidad conservar a los ecosistemas y recursos naturales, obtener bienes y servicios ambientales útiles para la sociedad. Tal es el caso de la Sierra de La Gata misma que representa la mayor extensión de Selva Baja Caducifolia, la superficie que abraza el presente estudio alberga una parte importante de este ecosistema por lo que las características dadas de la región donde se ubica.

4.1.1.2. Conservación Esta política se enfoca a unidades donde puede efectuarse la



preservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, teniendo como propósito generar el establecimiento de incentivos destinados a promover la iniciativa privada y pública a favor de la conservación y abrir nuevas oportunidades para la generación de ingresos, de empleo y de divisas en las áreas rurales de manera entrelazada con la conservación de grandes extensiones de hábitat para la vida silvestre. De esta manera se pretende contribuir a la disminución de las probabilidades de extinción de especies, fomentando su recuperación al propiciar la continuidad de procesos naturales en todos los ecosistemas, con la participación más amplia de la sociedad, con una renovada eficiencia administrativa, y con sólida y cada vez más extensa información económica, técnica y científica.

a) Las áreas abiertas, promontorios, los cerros, las colinas, elevaciones o depresiones orográficas que constituyen elementos característicos del sitio o símbolos del patrimonio cultural.

Esta política se aplicará principalmente en los Cerros; así como a los arroyos las cañadas y barrancas.

Por lo anterior para garantizar la permanencia de los ecosistemas, así como su aprovechamiento integral es conveniente el establecimiento de un grupo de conservación que deberá contemplar acciones de:

- Conservación de suelo y agua
- Reforestación
- Recreación
- Educación y normativas

Sobre el aprovechamiento integral y sostenido de los recursos naturales

se deberá procurar:

- La protección de los suelos de aprovechamiento contra erosión y el mantenimiento de su productividad.
- Mantener el equilibrio ecológico entre las zonas urbanas y su entorno.



- Dotar a la población de áreas para su esparcimiento y,
- Contribuir a formar conciencia ecológica sobre el valor e importancia de los recursos naturales. Las áreas que se proponen para desarrollar lo anterior debido al estado de conservación que presentan los diferentes tipos de vegetación.

4.1.4. Zonificar el Territorio Se refiere a las zonas que por sus características en el uso del suelo o por la intensidad de uso mismo, requieren de un control en la zonificación, sobre todo aquellas donde las presiones de cambio de uso del suelo son constantes. Lo anterior con el fin de evitar la incompatibilidad y el crecimiento desordenado y hacer más eficiente los servicios.

- Controlar el crecimiento urbano en las áreas irregulares • Evitar la contaminación del suelo, agua y aire mediante el cumplimiento estricto de los reglamentos de control y normas jurídicas vigentes
- Normas las necesidades urbanas mediante la aplicación de los coeficientes de ocupación y utilización del suelo.
- Mejorar la dotación y calidad de los servicios básicos a las áreas urbanas por consolidar
- Restablecer la imagen urbana de Los Barriles
- Diversificar los programas de vivienda para los diferentes estratos socioeconómicos, apoyando a las organizaciones públicas y privadas dedicadas a esta actividad.
- Promover el programa de mejoramiento de vivienda como una medida de dignificación y de mejorar la imagen urbano-turística
- Promover la ampliación y reestructuración del transporte público, utilizando la jerarquización del sistema vial, modificando rutas, construyendo terminales y



paraderos de transporte colectivo y sustituyendo las unidades viejas y en mal estado.

#### 4.2.1.1. Áreas para Desarrollo Turístico

- Desarrollo Turístico Integral de Punta Pescadero
- Desarrollo Turístico Residencial franja costera de San Isidro
- Desarrollo Turístico Residencial franja costera de La Línea
- Desarrollo Turístico Residencial franja costera de Los Algodones
- Desarrollo Turístico Residencial franja costera de Las Tinajas
- Desarrollo Turístico Residencial franja costera de Perla Azul
- Desarrollo Turístico Residencial franja costera de Cañada de La Huerta
- Desarrollo Turístico Residencial franja costera de Buena Vista
- Desarrollo Turístico Residencial región costera de Agua de la Costa, Quinta María, Hermosa Vista, El Bledito, Las Tres Palmas
- Desarrollo Turístico Residencial región costera de Buenos Aires
- Así como todas las zonas de los cerros, montes, dunas y áreas naturales en general.

De acuerdo con este documento, Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Los Barriles – El Cardonal, Municipio de La Paz, B.C.S. el sitio en donde se encuentra el proyecto, no se contrapone a los criterios establecidos por lo que es compatible.

### III.3. Análisis de los Instrumentos Normativos

#### a) Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEPA)

De acuerdo a la Fracción II del artículo 28 fracción VII, los cambios de uso del suelo de áreas forestales, requerirá para al desarrollo de obras o actividades la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.

#### b) Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente



De acuerdo al Artículo 5, los cambios de uso de suelo requerirán la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental.

**c) Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.**

Capítulo I, sobre el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales; contenido del artículo 117, en relación a la autorización de la Secretaría el cambio de uso de suelo de terrenos forestales con base al Dictamen del Consejo Estatal Forestal con base al Estudio técnico justificativo que demuestre que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución de su captación.

**d) Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.**

Capítulo Único, del cambio de utilización de los terrenos forestales. Artículo 120, se refiere al formato de solicitud de cambio de usos de suelo y de la información y documentación requerida; del artículo 121 que especifica el contenido que deberá presentar el Estudio Técnico Justificativo al que hace referencia el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y de la documentación que se deberá presentar para el otorgamiento de autorizaciones de cambio de utilización de terrenos forestales.

**e) Plan Estatal de desarrollo 2021 – 2027.**

El Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027 está conformado por cinco Ejes Generales donde se abordan temas actuales de gran trascendencia para nuestra sociedad.

Eje I. Bienestar e inclusión

Eje II. Política de paz y seguridad

Eje III. Reactivación económica y empleo incluyente

Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad

Eje V. Transparencia y rendición de cuentas

En el primer eje, se busca el bienestar para todas y todos los sudcalifornianos, pero



particularmente a los grupos en situación de vulnerabilidad, es decir, plantea la necesidad de implementar políticas públicas que conlleven a generar mayor bienestar y que contribuyan a reducir la brecha de desigualdad a toda la población, dando prioridad a la salud, educación, asistencia e inclusión social; promover la vivienda digna y fortalecer el arte, la cultura y el deporte. En este eje, por primera vez, se consideran temas no previstos con anterioridad en otros planes como son personas con discapacidades, síndromes y trastornos, la diversidad sexual y la atención a la población indígena, migrante y afromexicanos.

El segundo eje busca incrementar una política de paz y seguridad, pilar fundamental para que en estos años haya paz y tranquilidad en Baja California Sur, propiciando un estado de derecho justo y equitativo, con mejor procuración de justicia, respetando los derechos humanos y apegados a la legalidad, pero también se agrega un apartado orientado a la gobernabilidad, que se refiere a la capacidad del gobierno de garantizar la legitimidad del ejercicio gubernamental. Por otra parte, se considera el apartado de Protección Civil, con la finalidad de brindarle mayor certeza a la ciudadanía de posibles catástrofes, desastres o calamidades públicas. También se plantean temas específicos no previstos en anteriores planes, como es el caso de feminicidios, búsqueda de personas y trata de personas, prevención, asistencia y desintoxicación para usuarios de drogas duras y la prevención, atención y duelos por suicidio.

El tercer eje considera la reactivación económica y la generación de empleo como partes indispensables para concebir un desarrollo económico en forma equilibrada con el desarrollo social, siendo el turismo la actividad que mueve el progreso, acompañado por las actividades económicas productivas y la promoción a la inversión.

Con respecto al cuarto eje que pretende un crecimiento importante en la infraestructura, se considera la política pública hidráulica, de movilidad urbana, comunicaciones y transportes, eléctrica y telecomunicaciones, que contribuyan a un desarrollo integral y mejor calidad de vida de los habitantes de las ciudades y



localidades de Baja California Sur, con un aprovechamiento óptimo en el manejo de los recursos asignados, cumpliendo con los principios de eficiencia, eficacia y transparencia. También aborda los temas de medio ambiente y cambio climático, de ordenamiento territorial y energías alternativas. En este eje se considera un nuevo tema denominado protección de animales domésticos.

El eje cinco pretende aplicar diversas estrategias orientadas a la transparencia, rendición de cuentas y mitigar la corrupción y sus efectos en el sector público, para con ello posicionar a Baja California Sur como un estado transparente, democrático y abierto que rinde cuentas a la sociedad, garantizando el derecho de acceso a la información y protección de datos personales, con un gobierno cercano a la gente, honesto, limpio y responsable.

Estos cinco ejes fueron integrados a partir de un diagnóstico situacional que permitió conocer la circunstancia real que prevalece en el sector y/o actividad, siendo el recuento de carencias y problemas, sus recursos y posibilidades de desarrollo; a partir de ello, se realizaron los objetivos de lo que queremos lograr con el Plan Estatal, las estrategias a seguir que serán los hilos conductores del eje para llegar al objetivo, las líneas de acción que reflejan las actividades prioritarias que se realizarán y están alineadas a las estrategias y objetivos.

## **MEDIO AMBIENTE**

Baja California Sur es un estado con una vasta riqueza de recursos naturales, posicionado como una de las 7 entidades con mayor cuidado de la biodiversidad y 11 Áreas Naturales Protegidas. Donde, por su ubicación geográfica convergen diferentes condiciones fisiográficas, geológicas, edáficas y climáticas que han dado origen a la formación de diversas condiciones ecológicas. Como resultado de esta diversidad, también se presenta una gran riqueza tanto de flora y fauna característica de llanuras desérticas y de regiones selváticas, es decir, por su biodiversidad de especies y comunidades vegetales, muchas de ellas únicas en el mundo. El



desarrollo económico y el bienestar de la población se encuentran íntimamente ligados al medio ambiente y al reconocimiento y aprovechamiento del capital natural orientado a lograr un cambio de paradigma hacia el ecodesarrollo. En este sentido, en la entidad existe la firme convicción de preservar el medio ambiente y el patrimonio histórico y cultural de Sudcalifornia, privilegiando la responsabilidad social, el orden en el desarrollo urbano, la obra verde, la arquitectura sostenible, el uso de energías alternativas, la economía circular, el principio de pagar para prevenir los cambios en las condiciones del medio ambiente, todo ello en el marco de una gestión ambiental efectiva entre todas las empresas y ciudadanos. Para lograr lo anterior, se requiere de una actualización y armonización de su marco jurídico en materia ambiental y forestal, con el fin de dar certidumbre a los procesos de encargos para una eficiente definición de competencias y la verificación del cumplimiento de la normatividad aplicable por los tres órdenes de gobierno y propiciar el establecimiento de empresas socioambientalmente responsables. Lo anterior, se puede vincular en apego estricto a la normatividad e instrumentos como son el Plan Estatal de Acción y Adaptación al Cambio Climático BCS, el Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de BCS (PROAIRE), Programa Estatal de Prevención y Gestión Integral de Residuos BCS, el Sistema de Información Geográfica de BCS y el Plan Hídrico Estatal e impulsando las reformas que sean procedentes

La extensión territorial de Baja California Sur consta de 7'396,897.98 hectáreas, de las cuales el 91.4% son áreas forestales y el 8.6% restante son áreas no forestales, que incluyen zonas agrícolas, pastizales, asentamientos humanos, áreas acuícolas, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación. Es pertinente señalar que al norte del estado se ubican las lagunas costeras de Ojo de Liebre y San Ignacio; ambas son lugares de reproducción de la ballena gris que atrae a propios y extraños en la temporada de arribos para su observación; asimismo, a lo largo del territorio estatal se encuentran 171 oasis con alto valor biológico y potencial de aprovechamiento, que por sí mismos proveen diversos beneficios como son los servicios de provisión, de regulación y los culturales, así como los servicios de



soporte considerados como un bien público esencial para el desarrollo. Por otra parte, en los últimos años el estado ha enfrentado una presión focalizada hacia el sur de la entidad, en donde el 47.4% de los trámites en materia de gestión ambiental se realizaron en el municipio de Los Cabos, seguido de La Paz (29.2%), Comondú (11.7%), Mulegé (9.5%) y Loreto (2.2%) respectivamente, lo cual refleja la presión sobre los recursos naturales.

Es evidente la necesidad de fortalecer la participación de los diferentes actores de la sociedad para una mejor y más efectiva incidencia, no solo en el diseño de políticas públicas, sino también en su ejecución y posterior evaluación, reforzar la concientización de la sociedad en general mostrándole que la capacidad de provisión de servicios ambientales se encuentra en riesgo debido a los procesos de deforestación y degradación y a la falta de valoración de estos servicios y de su internalización en las políticas públicas, donde sin lugar a duda es imprescindible estrechar los vínculos de coordinación entre dependencias de los tres órdenes de gobierno, de la sociedad en su conjunto en la planeación y toma de decisiones en materia ambiental

### **III.3. DESARROLLO FORESTAL SOSTENIBLE**

En Baja California Sur, derivado de su ubicación geográfica, convergen diferentes condiciones físico gráficas, geológicas, edáficas y climáticas que han dado origen a la formación de diversas condiciones ecológicas. Como resultado de esta diversidad, también se presenta una gran riqueza tanto florística como de comunidades vegetales, estando representadas en la entidad 8 de las 11 formaciones forestales consideradas a nivel nacional. La extensión territorial de Baja California Sur consta de 7'396,897.98 hectáreas, de las cuales 6'761,192.49 corresponden a áreas forestales y 635,705.49 son áreas no forestales, representando, respectivamente, 91.4% y 8.6% de la superficie estatal; las áreas no forestales incluyen áreas agrícolas, pastizales, asentamientos humanos, áreas acuícolas, cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación. La diversidad ecosistémica del estado se refleja en 20 diferentes tipos de vegetación, de los cuales 4 corresponden a bosques, 5 a



selvas, 8 a matorrales xerófilos y 3 a otras áreas forestales. Las zonas semiáridas constituyen la formación forestal con mayor cobertura en el estado con una extensión de 5'185,829.30 hectáreas que representan el 76.7% de la superficie forestal; le siguen en orden decreciente otras áreas forestales, las zonas áridas, las selvas bajas, el bosque de latifoliadas, el manglar, los bosques de coníferas y latifoliadas y otras asociaciones.

La mayor cobertura forestal corresponde al municipio de Mulegé, donde se distribuye el 43.4% de la superficie forestal del estado; le siguen, en orden descendente, Comondú con 23.2% y La Paz con 21.6%; mientras que Loreto y Los Cabos comprenden 6.7% y el 5.1%, respectivamente. Baja California Sur cuenta con una pobre dotación de recursos hídricos, forestales, pastizales y suelos fértiles, que se relaciona con diversos factores, entre los cuales destaca la posición geográfica del territorio, predominando climas secos y cálidos. Sin embargo, la flora y fauna en la entidad se caracteriza por una biodiversidad de especies y comunidades vegetales, muchas de ellas únicas en el mundo. Según diversos estudios en Baja California Sur se encuentran 171 humedales, de los cuales es innegable su valor biológico y su potencial de aprovechamiento, en particular de aquellos que han sido transformados en oasis desde el siglo XVIII.

Los oasis sostuvieron el establecimiento de misiones y ranchos, así como la alimentación de los sudcalifornianos hasta mediados del siglo XX. Precisamente, la transformación de algunos humedales en oasis se debe a la necesidad de la producción agropecuaria. Por ello, los oasis son espacios construidos por el trabajo humano para sostenerse. Es por esa razón que las acequias, los terrados y cultivos se realicen constantemente con fines productivos y con base en la agroecología. Los oasis representan para el estado su más valioso patrimonio biocultural y el fundamento para recuperar la seguridad alimentaria. Muchos de estos oasis y humedales han sido objeto de múltiples investigaciones científicas, así como de múltiples intervenciones por instituciones de gobierno.

Normas Oficiales Mexicanas y otras disposiciones jurídicas aplicables en materia



ambiental que rigen al proyecto en sus diferentes etapas.

Las normas oficiales mexicanas que aplican al proyecto son las siguientes:

- Normas oficiales en materia de recursos naturales

- Norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. 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 que establece especificaciones para su protección. Norma de aplicación para el proyecto ya que algunas de las especies que se encuentran dentro del polígono o fuera del mismo, si se encuentran en el ámbito de competencia de esta norma, por lo que se esta obligado a dar cumplimiento a la misma.

- Normas oficiales en materia de residuos peligrosos

- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características de los residuos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Diario Oficial de la Federación 23 de Junio de 2006.

- Normas oficiales mexicanas en materia de ruido

Norma oficial mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Diario Oficial de la Federación 13 de enero de 1995.



## 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

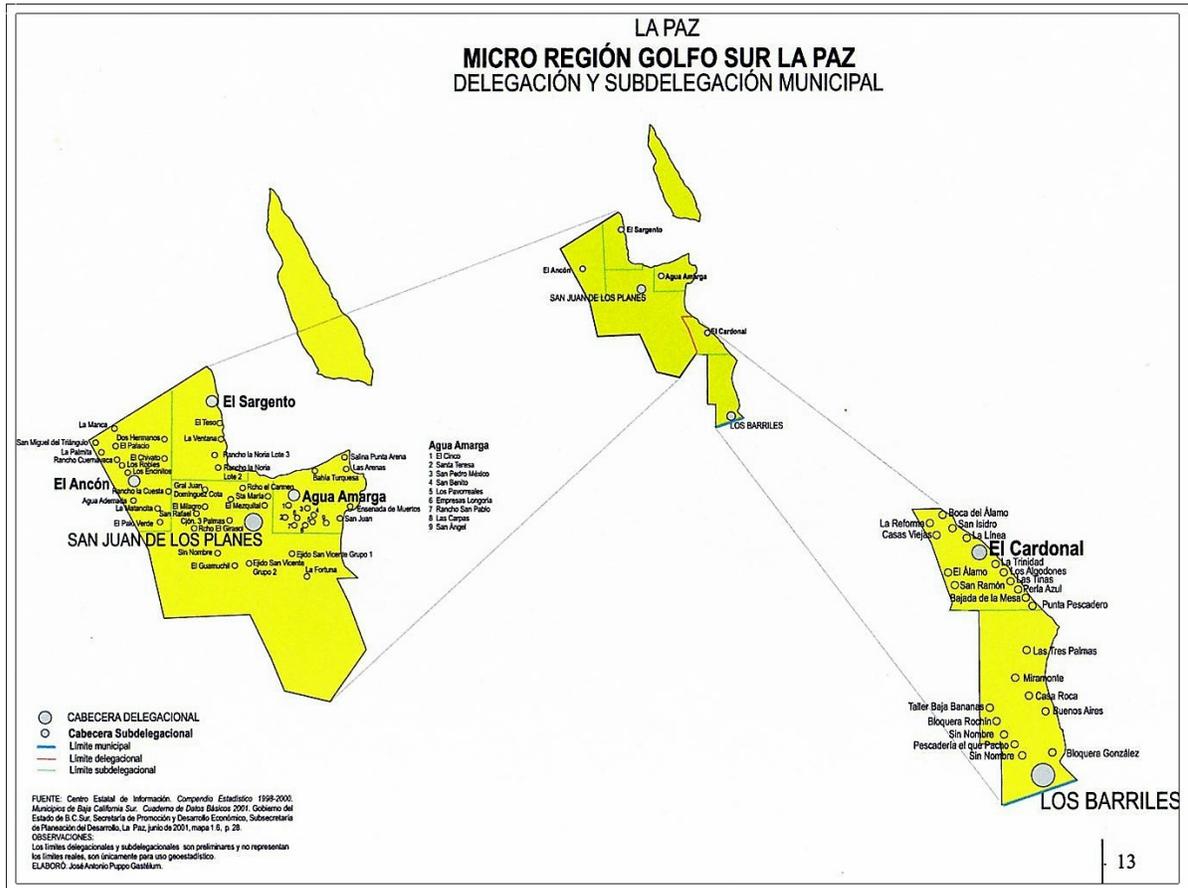
Debido a que en el sitio del proyecto (Subdelegación de Los Barriles) no se cuenta con una regionalización ambiental establecida en unidades gestión ambiental se hace una delimitación de acuerdo a los componentes ambientales con los que el proyecto tiene alguna interacción delimitando el área de estudio o área de influencia del proyecto.

Por las dimensiones del proyecto y el tipo de obra a desarrollar se tomó como área de influencia física y biológica la cuenca geohidrológica de Santiago de donde provienen los escurrimientos superficiales intermitentes que atraviesan por el predio del área del proyecto, tomando en cuenta que dicha cuenca puede considerarse como la unidad mínima ecológica de acuerdo a los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción como lo son: los rasgos geomorfológicos, hidrográficos y tipo de vegetación así como la homogeneidad del sistema ambiental (en el anexo VIII.1.2 se presentan los planos que presentan: Vías de acceso, carta geológica, carta edafológica, carta de uso de suelo y vegetación, carta de hidrología superficial y carta de diagnóstico). Es importante establecer que los límites de la cuenca geohidrológica de Santiago son: Al Norte con el Golfo de California, al Sur con la cuenca de San José del Cabo, al Oeste la Sierra de la Laguna y al Este con la cuenca de San José del Cabo y el Golfo de California.

Y para los aspectos socioeconómicos, se considerara la información inherente al "**Municipio de La Paz**", delegación de Los Barriles y donde se ubica el área en donde se pretende llevar a cabo el proyecto "**Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles**" y evidentemente a la información más específica generada en la "**Micro región Golfo Sur La Paz**" tal como lo clasifica el Plan de Desarrollo Estatal



2005-2011 zona en donde se encuentran ubican las poblaciones de: Los Planes, Los Barriles, El Cardonal, Agua Amarga, El Sargento y El Ancón.



Esquema No. 1.- Micro Región Golfo Sur La Paz, considerada en el Plan de Desarrollo del Estado de Baja California Sur, y donde se encuentra la delegación de Los Barriles, en donde se ubica el área donde se llevará a cabo el proyecto Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles.

Fuente Compendio estadístico 200-2001 Municipios de Baja California Sur.



Fotografía No. 1.- Fotografía satelital de ubicación del predio, donde se pretende llevar a cabo el proyecto Campestre Residencial Colina del Sol, Los Barriles, en la misma fotografía se marca el sitio donde se llevara a cabo la construcción de un bordo de contención que protegerá el área del proyecto futuros escurrimientos en lluvias extraordinarias.

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

Como ya se mencionó se considerara para el análisis de la información, los datos generados por el municipio de La Paz y los generados por la Comisión Nacional del Agua en relación al Acuífero Santiago y a la Micro Región Golfo Sur La Paz .

### IV.2.1. Aspectos abióticos

#### A. CLIMA

*Municipio de La Paz.*



La Organización Meteorológica Mundial, considera que el clima es “la síntesis de las condiciones meteorológicas correspondientes a un área dada, caracterizada por las estadísticas basadas en un periodo largo de las variables referentes al estado de la atmósfera en dicha área” (Robles, 1998).

Para el presente análisis climatológico, se utilizó la información de superficie del año 1998 proveniente del “Observatorio de La Paz” localizado en las coordenadas geográficas Lat. 24° 10’ al Norte y Long. 110° 25’ al Oeste. La información de altura de capa de mezcla para este mismo año, se obtuvo del Aeropuerto “Gral. Manuel Márquez de León” de ésta misma ciudad, localizado en las coordenadas Lat. 24° 04’ 20” al Norte y Long. 110° 21’ 45” al Oeste.

Adicionalmente, se obtuvieron los registros climatológicos de la Base de Datos compilada por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua denominado ERIC-2. El cálculo de la Evapotranspiración potencial se realizó con un programa de cómputo de acceso libre denominado Eto, así como las rosas de los vientos se realizaron con el programa de acceso libre proporcionado por la EPA (Environment Protection Agency).

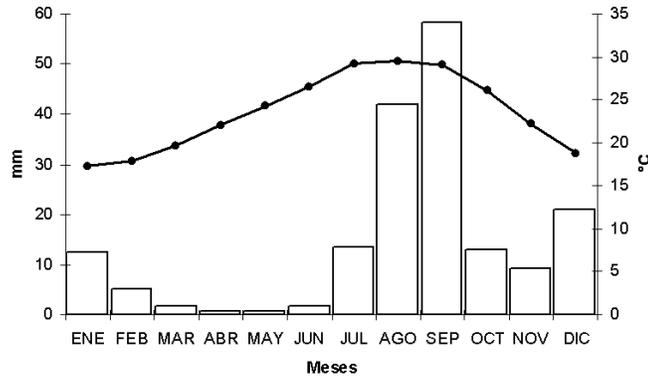
- Tipo de clima

Según la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1988) para nuestro país, el Municipio de La Paz, por sus condiciones de temperatura y precipitación, presenta un clima BW(h')hw(e), es decir, seco desértico, cálido, con una temperatura media anual mayor de 22°C, un régimen de lluvias en verano y una oscilación anual extrema de la temperatura, que varía entre 7°C y 14°C.

- Climograma



Como se observa en la figura 2 la principal época de lluvias se presenta durante la mitad caliente del año y se asocia a la actividad convectiva que se produce al calentarse la superficie de los océanos adyacentes a la zona de estudio.

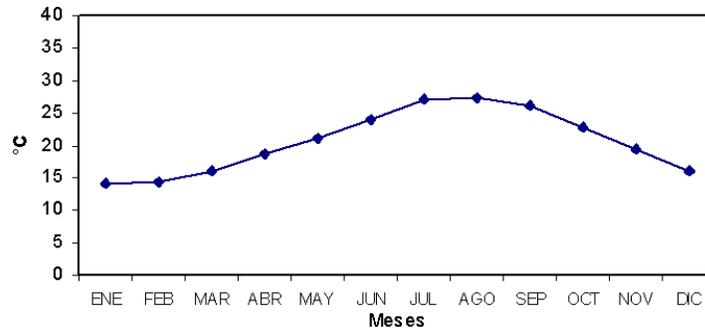


**Figura IV.1.** Climograma del Municipio de La Paz

- Temperatura

#### Temperatura promedio mensual

Las variaciones diurnas y anuales de la temperatura están directamente relacionadas con el balance de la radiación solar. Debido a que esta ciudad se encuentra al norte del Trópico de Cáncer, la curva media mensual de temperatura muestra solamente un pico máximo durante el verano. En el mes de enero se registra la temperatura mensual más baja, con un promedio de 16.7°C, a partir de febrero se observa un aumento paulatino en la temperatura, hasta el mes de agosto que es cuando se registra la temperatura media mensual más alta de 29.6°C; después, en septiembre, la temperatura desciende muy poco, probablemente, porque aumenta en la noche y la madrugada el número de calmas. A partir de octubre, se presenta un descenso brusco en la temperatura media mensual hasta alcanzar la mínima en el mes de enero.



**Figura IV.2.** Temperatura promedio mensual (1961-1997)

### Temperaturas anuales y extremas

La temperatura media anual para el periodo comprendido de 1921 a 1998 es de 24°C.

Las temperaturas extremas registradas en la ciudad de La Paz desde 1921 y hasta 1997 fueron las siguientes:

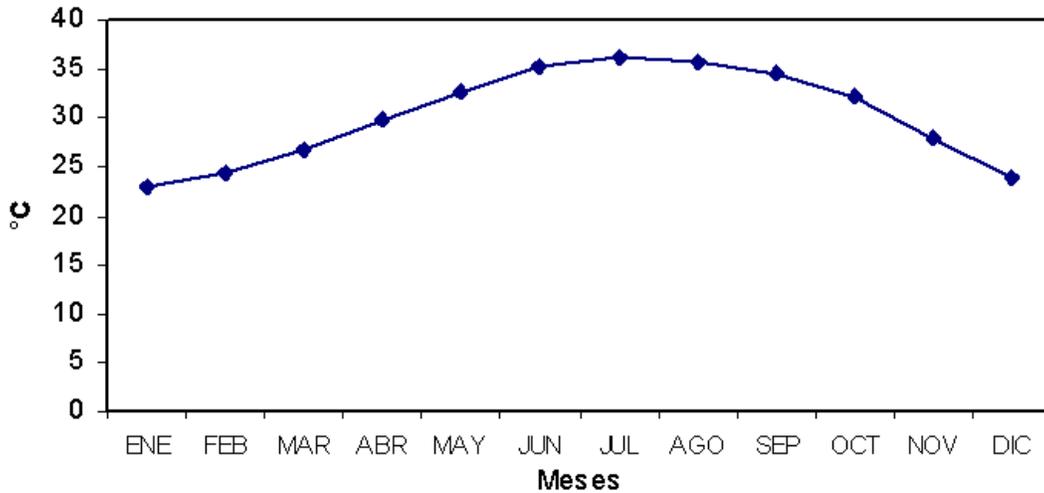
Temperatura máxima maximorum fue de 43°C registrado el 12 de Julio de 1969.

Temperatura máxima minimorum fue de 15°C registrada el 3 de Febrero de 1979.

Temperatura mínima maximorum: fue de 28.5°C que se presentaron el 29 de Junio de 1961 y el 21 de Septiembre de 1997.

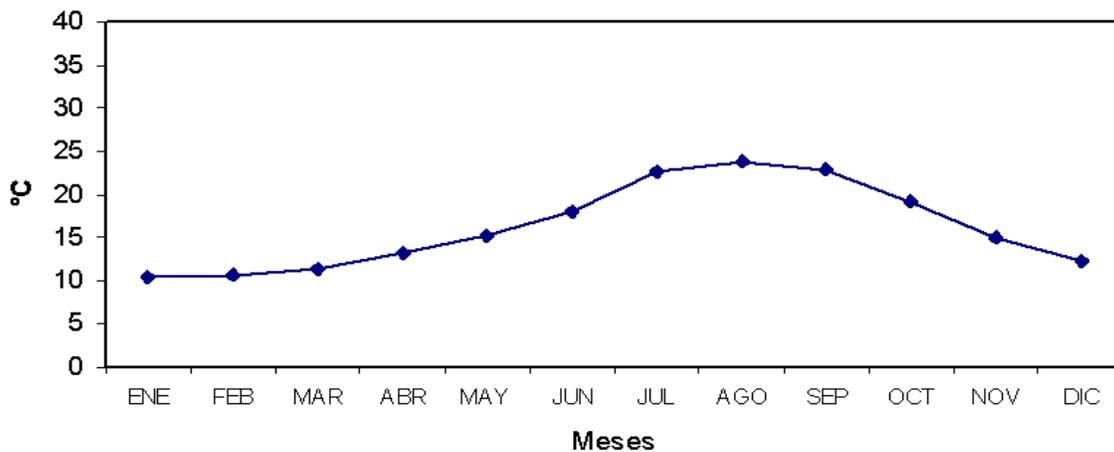
Temperatura mínima minimorum: fue de 2°C que se presentaron el 27 de Diciembre de 1973 y el 16 de Enero de 1975.

Temperatura máxima. La temperatura máxima anual en el municipio de La Paz es en promedio, de 30.2°C (1921-1999). Se presenta una curva similar a la de la temperatura media mensual pero la temperatura más alta se presenta en julio con 36°C.



**Figura IV.3.** Temperatura máxima promedio mensual (1961-1997)

Temperatura Mínima. La temperatura mínima anual promedio en La Paz es de 18.1°C. La temperatura mínima mensual promedio tiene un comportamiento similar al de la temperatura media mensual. El mes en que se registra la temperatura mínima mensual más baja es en enero, con una media de 13.1°C. A partir de este mes, la temperatura mínima promedio aumenta muy paulatinamente hasta mayo y junio; después de junio, la temperatura mínima mensual aumenta bruscamente y permanece relativamente alta en el verano, hasta alcanzar su máximo en agosto (24.5°C), para luego disminuir hasta enero.



**Figura IV.4.** Temperatura mínima promedio mensual (1961-1997)

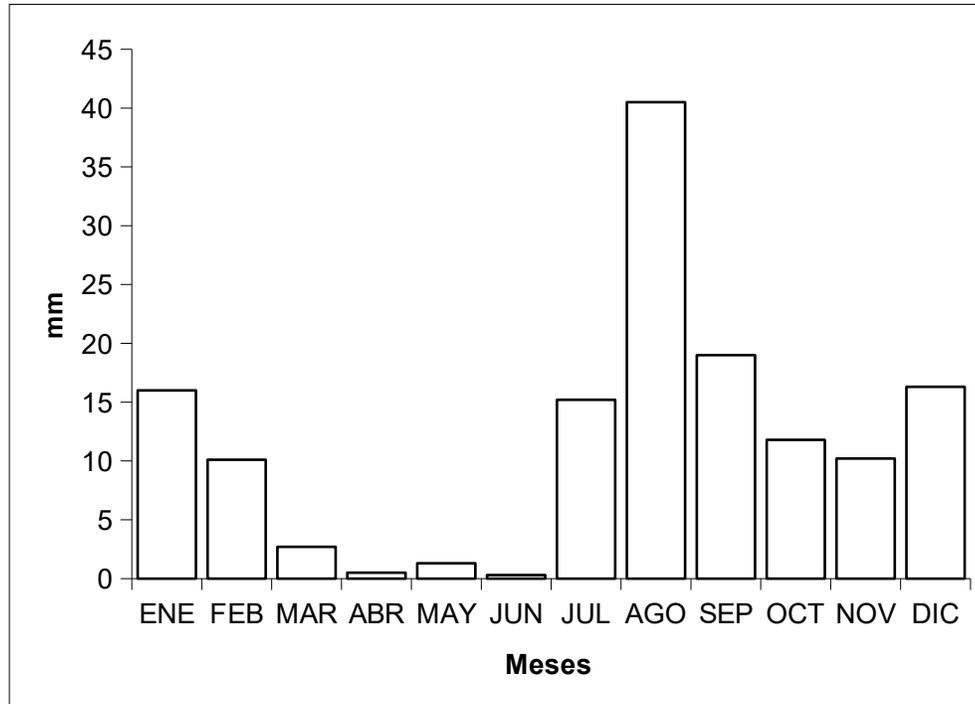


- Precipitación

La Paz, al igual que el estado de Baja California Sur, se encuentra en su mayor parte ubicado en las calmas subtropicales, de ahí que la precipitación sea escasa. La presencia de la Corriente fría de California y la Celda Semipermanente de Alta Presión del Pacífico, determinan que las precipitaciones sean escasas durante el año.

La precipitación media anual de La Paz, para el periodo de 1961-1997, fue de 184.8 mm. Sin embargo, la cantidad de lluvia que cae en determinado mes o año es rara vez igual a la que cae en el mismo mes de otro año o en el año siguiente.

En La Paz, como es muy común en las zonas secas, el número de años en que la lluvia está por debajo de lo normal es mayor (46 años) que cuando está por encima de la media. El año más lluvioso ha sido 1943, con 622 mm; sin embargo la presencia de las perturbaciones meteorológicas de origen tropical durante el verano se pueden presentar abundantes lluvias como las que dejó a su paso el Huracán Juliette durante el año 2001 cuando precipitaron más de 500 mm. en tan solo 3 días. El año más seco ha sido 1963, con solamente 25.7 mm. acumulados en el año.



**Figura IV.5.** Precipitación promedio mensual

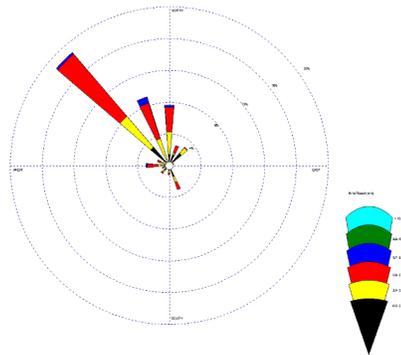
- Vientos

El análisis del viento superficial en el municipio de La Paz, se hizo a partir de la construcción de rosas de los vientos. Estos datos provienen de las observaciones horarias registradas en el aeropuerto Gral. Manuel Márquez de León para el año de 1998. Analizando la base de datos meteorológicos, se tiene un sistema de viento dominante del SSE, la figura 9 muestra la rosa de los vientos correspondiente a la zona de estudio para el año de 1998. Las velocidades del viento fluctúan desde 0 hasta 10.3 m/s como máximo. El promedio anual de velocidad de viento es de 2.4m/s, con un porcentaje de calmas (velocidades menores a 0.5 m/s) de 23.6% que se presentan principalmente en los meses de octubre a enero. La circulación superficial del aire en La Paz está influida principalmente, por factores locales como son la orografía y la cercanía al mar, aunque también se ve afectada por los sistemas meteorológicos como frentes fríos, el monzón de verano y los ciclones tropicales.

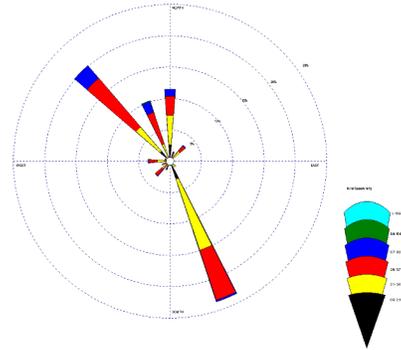
En las figuras siguientes se muestran las rosas de los vientos por mes donde se puede observar que durante los meses cálidos del año la dirección dominante es del SSE y durante los meses fríos provienen del NNW, siendo los meses transicionales el mes de marzo y el mes de octubre. El porcentaje de calmas durante el año es de 23.5%

ENERO

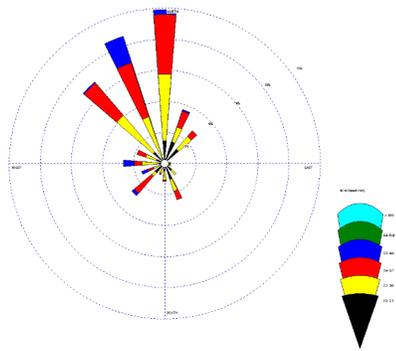
ABRIL



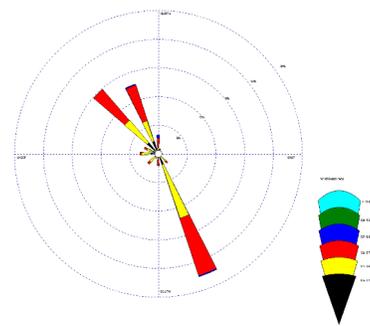
FEBRERO



MAYO

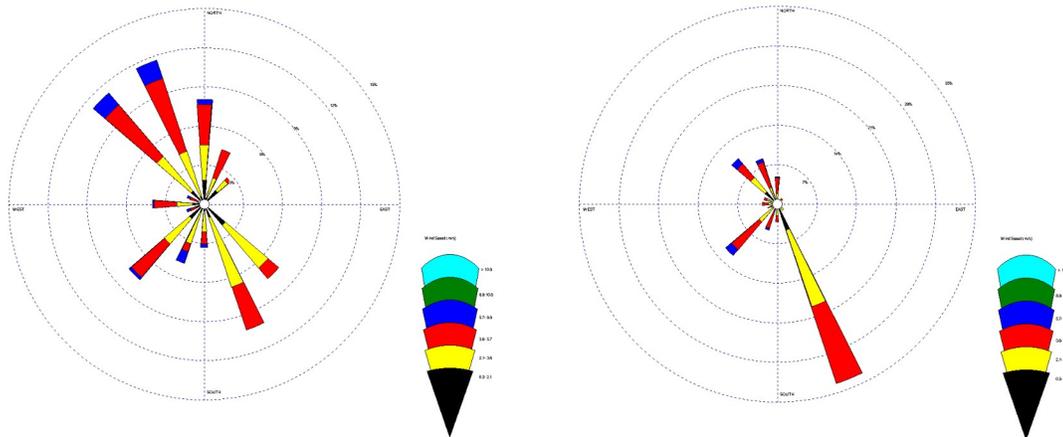


MARZO



JUNIO

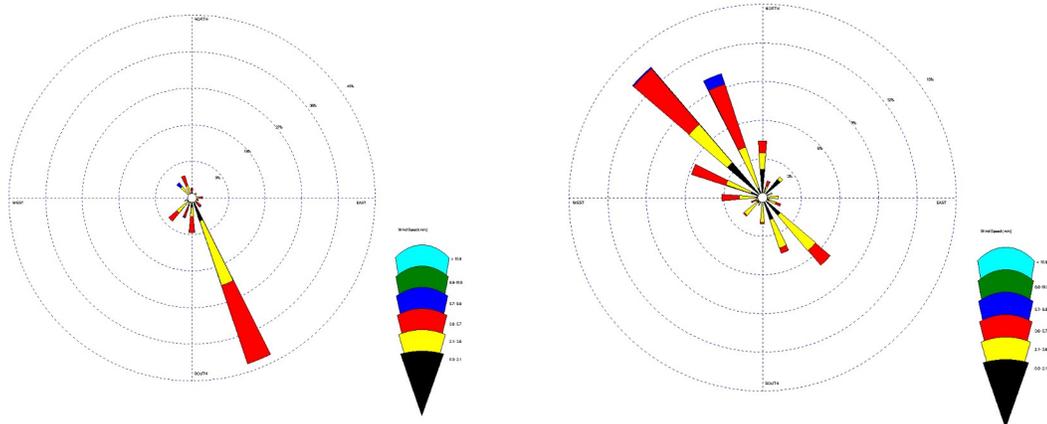
Continuación del la fig. IV.6.- Rosa de vientos para los meses de enero a junio



**Figura IV.7.** Rosa de vientos para los meses de Julio a diciembre.

AGOSTO

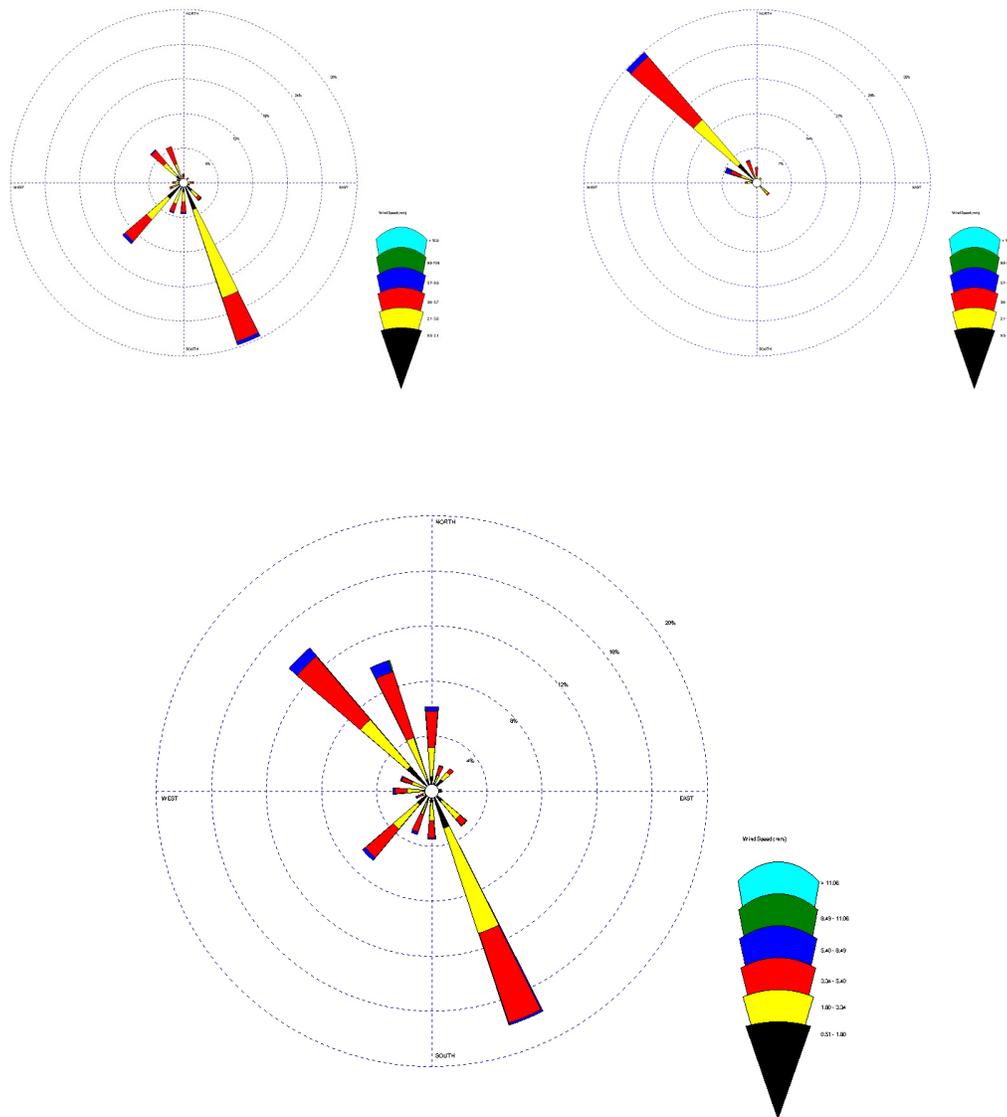
NOVIEMBRE





SEPTIEMBRE

DICIEMBRE



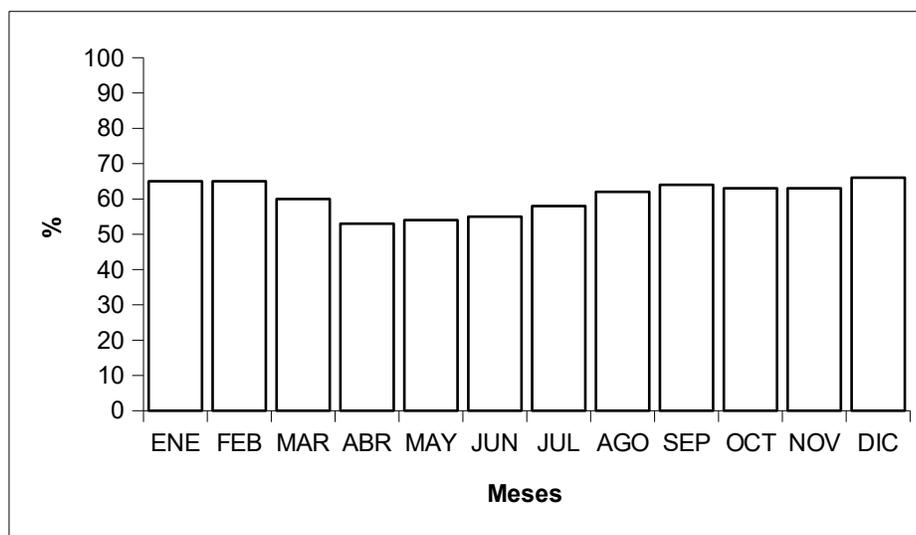
**Figura IV.8** Rosa de vientos promedio anual para la ciudad de La Paz, B.C.S.

- Humedad



La humedad relativa media anual en La Paz es de 62% (1941-1997), pero varía de un mes a otro. Los meses que presentan un porcentaje más alto de humedad son enero, noviembre y diciembre, mientras que los meses más secos son abril, mayo y junio. La humedad relativa diaria varía en forma opuesta a la temperatura, tiende a ser más baja después de mediodía y más elevada por la noche y la madrugada, cuando la depresión del bulbo húmedo se reduce. Durante los meses más secos, al mediodía se alcanza, en ocasiones, una humedad relativa por debajo del 10%.

Por estar localizada a una latitud cerca del cinturón subtropical de altas presiones, el municipio de La Paz se encuentra en una zona de divergencia en donde el aire desciende y favorece un tiempo seco. De ahí que la evaporación local no constituya, por lo general, la fuente principal de la condensación y de la precipitación, sino más bien, la afluencia de humedad, transportada por la advección de las masas de aire húmedo, es la que contribuye a la formación de nubes y precipitación.



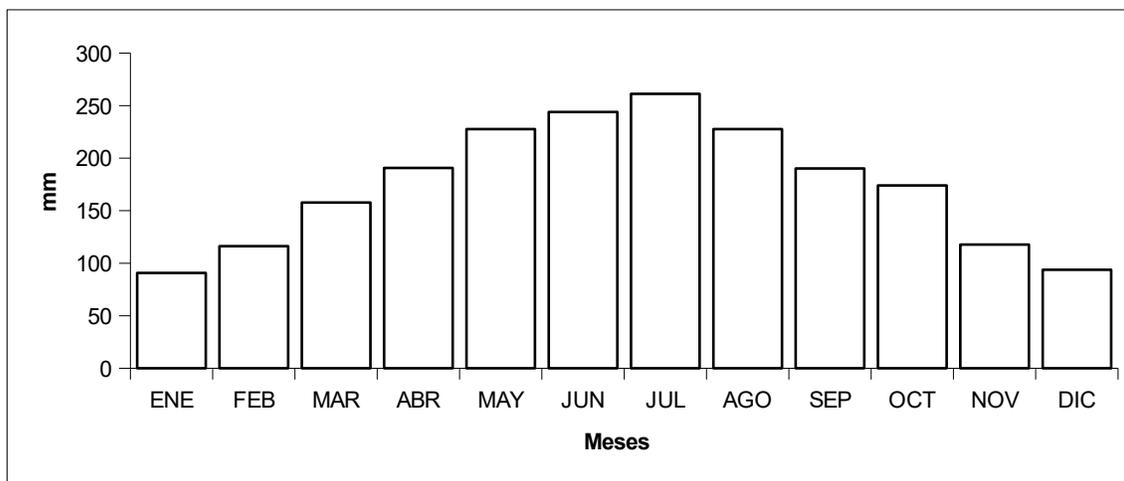
**Figura IV.9** Humedad relativa promedio mensual

- Balance hídrico



## Evaporación

En el municipio de La Paz, la evaporación potencial varía con la estación del año y es mayor durante los meses de mayo, junio y julio, con más de 250 mm. al mes. Estos corresponden a los meses que tienen una mayor insolación, una alta temperatura y un menor contenido de humedad. A pesar de que la temperatura media, es por lo general, más alta en los meses de agosto y septiembre, la evaporación disminuye porque el contenido de humedad y la nubosidad aumentan. Durante los meses de invierno, cuando disminuyen la insolación y la temperatura, y aumenta la humedad relativa, se registran las lecturas más bajas en la evaporación, principalmente en enero, diciembre y noviembre con una evaporación media menor de 150 mm.



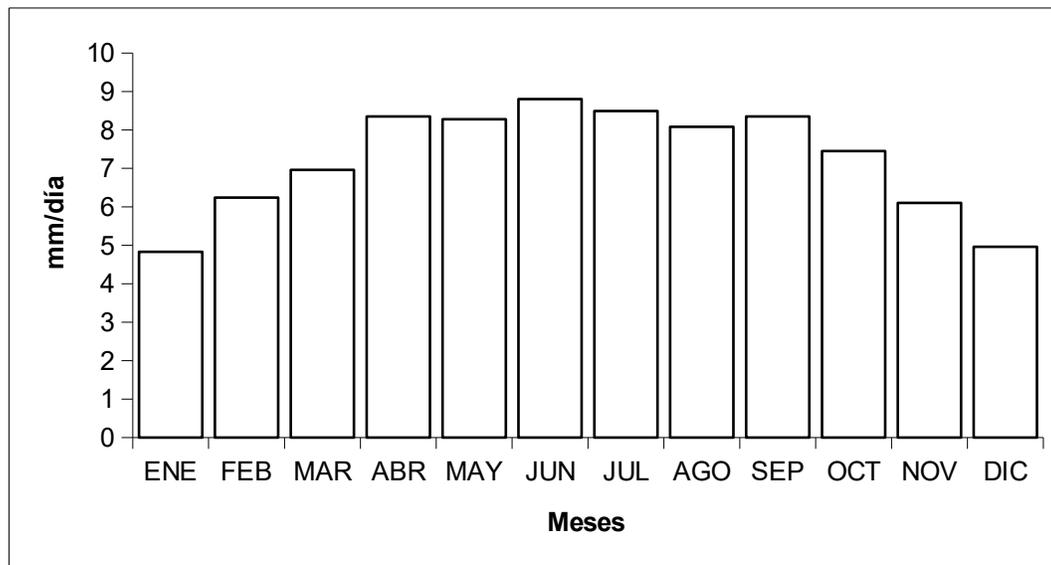
**Figura IV.10** Evaporación promedio mensual

## Evapotranspiración

Un gran número de métodos empíricos se ha desarrollado durante los últimos 50 años para estimar la evapotranspiración. Para satisfacer esta necesidad, se desarrollaron las pautas y se publicaron en el documento editado por la FAO sobre Irrigación y Drenaje Documento No. 24 considerando que el método de Penman-Monteith presenta mayores ventajas que otros, de esta manera se presentan los valores estimados de la Evapotranspiración Potencial para la ciudad de La Paz



considerando estos valores representativos para la mayoría del territorio del municipio de La Paz.



**Figura IV.11.** Evapotranspiración potencial promedio mensual

### IV.3.1.3 Intemperismos severos

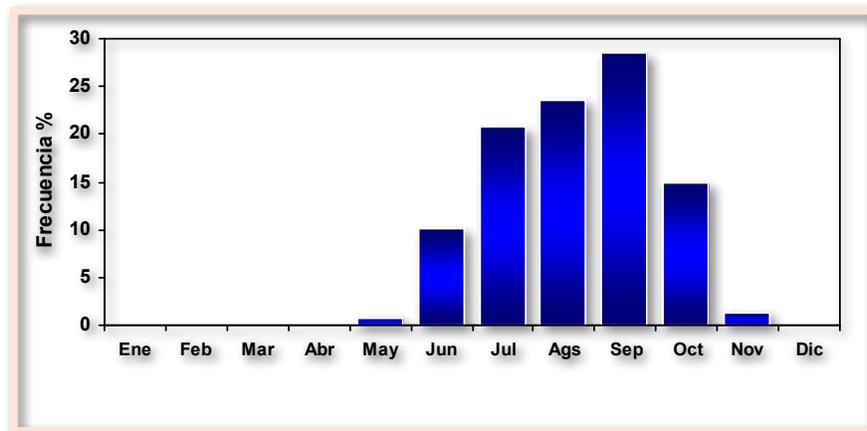
Los intemperismos son la descomposición, desgaste, desintegración y destrucción de las rocas como respuesta a su exposición a agentes de la intemperie como son agua, viento, variaciones de temperatura y/o acción de organismos. Los fenómenos que tienen mayor incidencia e influencia en el área de estudio son los ciclones de origen tropical.

Estos fenómenos tropicales se caracterizan por producir vientos fuertes, oleaje elevado, una sobre elevación del mar y lluvia abundante, tienen un impacto económico importante a escala mundial. Y, aunque actualmente se les da seguimiento mediante satélites, radares meteorológicos, aviones “caza huracanes” y un ejército de personas en tierra, todavía cobran víctimas humanas, que en algunas ocasiones pueden contarse como cientos, o miles.



Para analizar la frecuencia de ocurrencia de estos eventos, se utilizaron las trayectorias de los meteoros, considerando aquellos que llegaron a acercarse al menos 200 km a la región de Los Cabos (Unisys).

De los ciclones tropicales que se generan en el Pacífico Nororiental, algunos de ellos se desplazan en una trayectoria hacia el Norte, afectando a la Región de Cabo en los meses de verano, como se observa en la Figura IV-5. El estado de Baja California Sur es el que presenta mayor incidencia de ciclones tropicales en el Pacífico Mexicano.



**Figura IV-5.-** Frecuencia mensual de huracanes que han afectado el área de estudio al año desde 1998 a la fecha.

En la Figura IV-6 se observan las trayectorias de los fenómenos meteorológicos más importantes entre 1998 y 2007. Los colores indican: verde depresión tropical, amarillo - tormenta tropical, rojo y naranja - huracán con categoría 1 y 2.

Como ya se mencionó, la región sur de la Península de Baja California es una zona que anualmente recibe en varias ocasiones el impacto de ciclones provenientes del Pacífico tropical. De acuerdo con el Plan Nacional Hidráulico (2001), el Estado de Baja California Sur está catalogado entre aquellos con altas pérdidas anuales debidas a fenómenos meteorológicos. En las últimas décadas, esta región ha sido



fuertemente impactada por varios fenómenos de esta naturaleza. En 1976 el huracán Liza, de categoría 4 en escala de Saffir Simpson, cobró más de 600 vidas en la Ciudad de La Paz. En 1989, Kiko, de categoría 3, causó graves daños en la región de Los Cabos, destruyendo gran número de viviendas, embarcaciones, muelles y vías de comunicación. Fausto, en 1996 azotó fuertemente a La Paz, ocasionando pérdidas económicas. En 2001, Juliette afectó tanto la región de los Cabos como la de La Paz, dejando a su paso gran número de damnificados y fuertes pérdidas para la economía del Estado. El huracán Odile en 2014 con vientos máximos sostenidos de 205 km/h, rachas de 250 km/h y desplazamiento hacia el noroeste a 28 km/h, se consideró como un peligroso huracán de categoría III, causó daños en la zona de Los Cabos por cerca de los 12 mil millones de pesos; muchos árboles y postes de electricidad sucumbieron y 135 personas resultaron lesionadas en donde hubo saqueos en tiendas comerciales y dejó al gran parte del municipio de los cabos incomunicado y sin electricidad ni trabajo durante varias semanas. El último fenómeno de impacto importante en la zona fue la tormenta tropical Lidia en el año 2017, con vientos sostenidos de 95 kph, y la cual presento en la zona de interés 400 mm. de precipitación en la zona de Cabo San Lucas, que dejo como consecuencia 14 muertos y pérdidas económicas debido a las inundaciones causadas.

Los huracanes que afectan las costas del sur de Baja California se generan en el Océano Pacífico, en la región del Golfo de Tehuantepec, cerca de los 15° N iniciando su viaje hacia el Oeste o Noroeste y muy rara vez rebasan los 30° N, debido a la corriente fría de California.

Peredo et. al., (1998) realizaron un estudio del periodo de retorno de huracanes en el Nor-Pacífico Mexicano, encontrando que el periodo de retorno de ciclones que tocan tierra en Baja California Sur es de 2 años para tormentas tropicales, 6 para huracanes de categoría 1, 8 para categoría 2, 12 para categoría 3, 22 para la categoría 4 y de 30 años para la categoría 5.

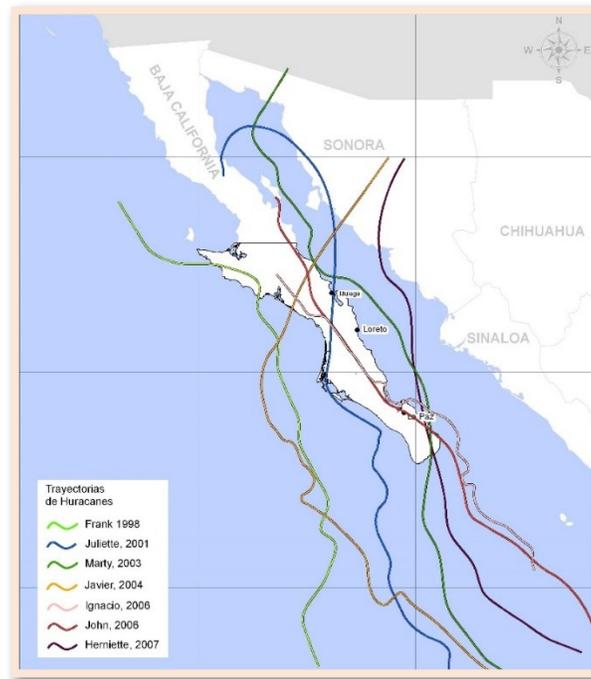


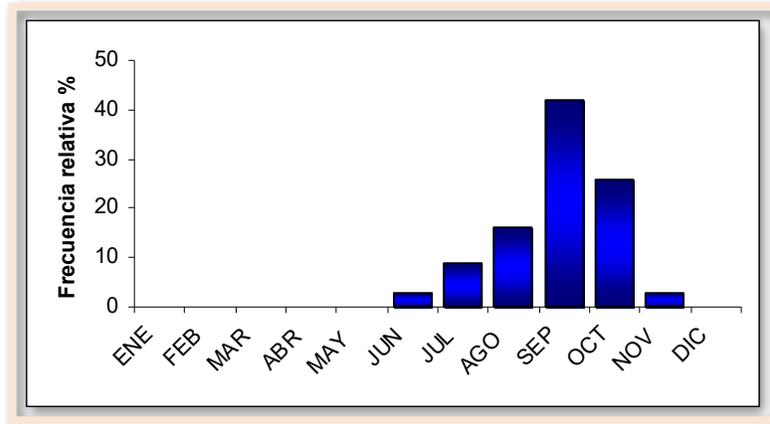
Figura IV-6. Trayectorias de los huracanes que han afectado al área de estudio de 1998 a 2007

Pese a estas situaciones de desastre, cabe destacar que estos fenómenos traen consigo grandes beneficios a la región, ya que recargan los mantos acuíferos, beneficiando a la población, a la agricultura y a la ganadería.

Dado lo anterior, resulta de gran importancia generar información sobre los efectos de las ondas de tormenta en las zonas costeras, que pueden servir a la comunidad científica para el estudio de procesos costeros y de impacto ambiental, así como para la planeación y diseño de hoteles, viviendas, muelles y otras estructuras a lo largo de las costas.



La Figura IV-8 muestra el porcentaje de ocurrencia de tormentas promedio por mes, ya sea de origen convectivo o por la influencia de un ciclón tropical. En ella se puede observar que el mes con mayor incidencia es septiembre seguido por el mes de octubre.



**Figura IV-8.** Muestra la frecuencia relativa mensual de tormentas en el área de estudio desde 1998 a la fecha.

Los principales eventos climáticos extremos que llegan a afectar la zona son las perturbaciones ciclónicas de origen tropical que se originan en el Pacífico Nororiental. Estas pueden ser tormentas tropicales o llegar a la clasificación de huracán, según sea la intensidad de sus vientos, sin embargo, debido a las aguas frías de la Corriente de California, que bañan la costa occidental de la Península, generalmente la trayectoria de tales perturbaciones sufre desviación hacia el oeste. Es por eso que sólo en raras ocasiones llegan a desplazarse al norte, cerca de la Península. Analizando las trayectorias de los huracanes durante el periodo de 1997 a 2017 se registran los siguientes ciclones tropicales y las fechas en que tuvieron influencia en el área de estudio.

Los datos de las trayectorias ciclónicas provienen de la página de internet de Unisys <http://weather.unisys.com/hurricane/index.html> y corresponden a los meteoros que han afectado al área desde 1997 a la fecha (Sep. 2017) y se muestran en la Tabla IV.2.

**Tabla IV.2.** Ciclones tropicales que han tenido influencia en el área de estudio del proyecto.

Año	Nombre	Categoría cercana al sitio	Fecha cercano al área
1997	Nora	Huracán	Sep. 09
1998	Frank	Tormenta tropical	Ago. 08
1999	Hilary	Depresión tropical	Sep. 21
2001	Juliette	Depresión tropical	Sep. 29-30
2002	Iselle	Depresión tropical	Sep. 20
2003	Ignacio	Tormenta tropical	Ago26-27
2004	Javier	Depresión tropical	Sep. 18-19
2005	Otis	Depresión tropical	Oct. 03
2006	John	Tormenta tropical	Sep. 03
2006	Emilia	Tormenta tropical	Jul. 26
2008	Julio	Tormenta tropical	Ago. 25
2009	Jimena	Huracán	Sep. 02
2011	Dora	Tormenta tropical	Jul. 24
2012	Kristy	Tormenta tropical	Sep 16
2014	Odile	Huracán III y IV	Sep 14
2017	Lydia	Tormenta Tropical	Ago 28 a Sep 02

## B. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Características litológicas del Municipio de La Paz.

A continuación se describen las unidades litológicas ordenadas de la más antigua a la más joven (anexo VIII.1.2 en el plano 2 donde se presenta la carta Geológica).

GRANITO, K(Gr): La constituyen cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico (ortoclasa) y minerales accesorios de biotita y hornblenda; presenta textura holocristalina, fanerítica y equigranular, fracturamiento intenso e intemperismo que varía de



moderado a profundo. Intrusiona a roca metamórfica del Mesozoico. Su morfología es de montaña.

Esta unidad se define como granito "Las Cruces". Es una porción amplia de la región Este del área de estudio, afloran rocas graníticas que de acuerdo de las relaciones de campo, son más jóvenes que los plutones de composición básica e intermedia aflorantes en las inmediaciones del rancho La Palmilla. (Sierra El Novillo).

Las rocas de esta unidad son de color rosa, holocristalinas y muestra textura porfirítica principalmente, con fenocristales euhedrales de ortoclasa, de 5 a 6 cm de longitud. Su paragénesis consiste en cuarzo + ortoclasa + plagioclasa + biotita, además de hornblenda, muscovita, esfena, circón, magnetita e ilmenita como accesorios. Las fases minerales secundarias están compuestas por clorita alterando a la biotita y arcillas que reemplazan ortoclasa, en fracturas intracristalinas (Flores, 1998).

Una de las principales características del Granito Las Cruces es una fuerte densidad de diaclasa, distribuidas en tres direcciones casi ortogonales. Las diaclasas se observan desde nivel regional hasta en muestra de mano, y controlan en gran medida la estructura de esta unidad (Flores, 1998).

Esta unidad cristalina es la frontera oriental del sistema hidrogeológico del valle El Coyote - El Cajoncito, su naturaleza impermeable y su fuerte fracturamiento generan una alta porosidad secundaria la cual determina importantes características tanto en la configuración piezométrica como en la geometría de la cuenca que almacena a los acuíferos libres El Coyote y el Cajoncito, (Sevilla, 1994).

TOBA ACIDA, Ts(Ta): La constituye toba lítica ácida, toba soldada (ignimbrita) y toba dacítica; formadas por minerales de cuarzo, feldespato, plagioclasa sódica, biotita y fragmentos de diversas rocas, entre las que sobresalen el pómez. Tiene matriz vítrea ácida hematizada, su textura varía de afanítica a porfídica merocristalina y ligeramente piroclástica; su color es rojizo y rosa. Presenta fracturas y vesículas rellenas de sílice. Sobreyace y en algunos lugares se intercala con brecha volcánica



y toba intermedia o ambas. En la unidad de volcánoclastico la toba ácida forma un cinturón a lo largo de dicha unidad. Su morfología es de meseta y se distribuye al norte, sur y este del sitio del proyecto.

RIOLITA, Ts(R): Cuarzo y feldespato potásico son sus principales constituyentes, texturas porfídica y afaníticas, color rojo oscuro. Son coladas lávicas con fracturamiento en bloques. Sobreyace a toba ácida e intermedia. Forma parte de la secuencia volcánica del grupo Comondú.

ARENISCA - CONGLOMERADO, Ts(ar-cg): es una alternancia de arenisca, conglomerado, coquina y caliza cretosa. La primera de grano fino y medio, cuarcífera y con fragmentos de roca, en matriz arcillosa fosilífera, en estratos gruesos y masivos sensiblemente horizontal. El conglomerado asociado a coquina, formado por fragmentos de roca volcánica de composición intermedia y ácida de tamaño de 1 a 5 cm. Existen horizontes de caliza cretosa porosa, sin fósiles. Está presente en el mayor de los casos en forma de mesas y terrazas.

ESQUISTO, M(E): esquistos de biotita y hornblenda, pertenece a las facies de esquistos verdes de almandino, clase química básica; su intenso fracturamiento fue aprovechado por el magma para emplazar diques aplíticos. Contiene hornblenda, biotita, cuarzo, calcita, muscovita, plagioclasa, clorita, epidota, esfena, circón y apatito, todos en arreglo lepidoblástico. Es de color pardo y gris verdoso, producto del metamorfismo regional, esta unidad fue intrusionada en el Cretácico por un batolito granítico y por la posición que guarda relación con rocas similares de otras áreas se le asignó edad del Mesozoico. Forma las montañas disectadas que se ubican en la cercanía del sitio del proyecto.

ALUVIAL, Q (al): incluye a los depósitos del Reciente no consolidados de origen aluvial, proluvial y coluvial por lo que los materiales tienen un rango granulométrico muy amplio, desde limos a guijarros. Entre los que predomina la arena. Se conforma de fragmentos líticos de rocas pre-existentes y minerales de cuarzo y feldespato, con



grado de redondez variable. La unidad está diseminada en la mayor parte del área de estudio y en el sitio del proyecto formando planicies extensas entre las que sobresale el valle de La Paz.

LACUSTRE, Q(la): formado por arenas de grano fino intercaladas con arcilla y limo con horizontes salinos; tiene fragmentos de concha es de color gris y café oscuro. Existen pequeñas áreas al noroeste del área de estudio.

Características geomorfológicas más importantes.

El área de estudio se encuentra en lo que aparentemente es una frontera estructural que divide a la porción de la península en dos grandes provincias geológicas, la mayoría de los investigadores que han trabajado en la zona lo han reconocido, y han relacionado esta discontinuidad geológica, y la han denominado genéricamente como “Falla de La Paz”, sin embargo como comenta Sevilla (1994), aún no hay consenso en cuanto a la ubicación precisa, origen y edad de esta estructura.

En la región oeste del área de estudio afloran rocas volcánicas y volcanoclásticas del terciario medio, la topografía abrupta presente fue producida por la actividad volcánica de dicha edad y posteriormente fue modificada por agentes de erosión fluvial (Sevilla, 1994), en esta zona predominan brechas volcánicas monolitológicas, sin estratificación o con una estratificación burda.

Dentro del municipio de La Paz y a los alrededores de La Paz, aflora la “riodacita providencia” (Aranda-Gómez y Perez- Venzor, 1988) que corona toda la secuencia volcánica del Terciario Medio en el área. Esta unidad tiende a formar colinas planas.

La zona denominada como Valle de La Paz constituye a un abanico aluvial de suave pendiente, el cuerpo sedimentario que compone esta área se formó por la descarga de sedimentos de los arroyos de la zona, los cuales han vertido su carga en esta



región en el pasado, actualmente estos arroyos vierten sus aguas y sedimentos en épocas de lluvia hacia el SSE de la Ciudad de La Paz.

El área de Los Barriles-Buenavista se encuentra situada en la región denominada La Paz-Los Cabos la cual se localiza en la parte sur de la península de Baja California y esta compuesta por unidades de roca que afloran en el área y que varían en edad, desde el Mesozoico al Reciente, esta área de estudio se encuentra enclavada en los vértices orientales del denominado Complejo Cristalino de La Paz (Aranda y Venzor 1989) cuya unidades están representadas principalmente por un complejo cristalino de tipo intrusivo, asociado con rocas metamórficas probablemente del Triásico, sobre el cual descansan rocas clásticas de la Formación Comondú del Mioceno y rocas marinas areno-arcillosas de la Formación Trinidad del Plioceno inferior. Aflorando sobre estas rocas los suelos geológicos de depósitos aluviales Q (al) de grava, cantos rodados, arenas y arcillas que se encuentran en los cauces de los arroyos fluviales, presentándose como abanicos o terrazas aluviales, pudiendo ser de origen ígneo o metamórfico, siendo depósitos altamente permeables, también encontramos en la zona litoral depósitos de arena de grano fino Q (Li) los cuales se localizan casi exclusivamente en las playas.

A partir del Mioceno medio el Complejo fue sometido a esfuerzos de tensión que han originado muchas fallas geotectónicas, que han formado ha su vez rocas cataclásticas, la mayoría de las fallas de tipo normal aunque hay algunas con movimiento lateral u oblicuo (Aranda y Venzor 1989).

#### Geomorfología.

La geomorfología del sitio de estudio presenta una topografía compuesta por sierras y planicies alargadas; la altitud máxima corresponde al Pico de Santiago con 2,164 m.s.n.m.



Las características geomorfológicas de los alrededores del predio, sobresalen formaciones (lomerío alto) perteneciente a un macizos de formación rocosa (Cerro del Piojito, Cerro Atravesado, la denominada Sierra de Las Cacachilas y otras formaciones más pequeñas) pertenecientes al periodo terciario superior consistente de rocas ígneas extrusivas del tipo de toba ácida, entre las que sobresale la llamada “piedra pómez”.

Las características del relieve están dadas por la pendiente que es suave y constante del 4-5% hacia el mar. En un trayecto descendente de 11.5 km. se descienden 600 m en una amplia bajada sobre la cual se encuentra la carretera La Paz – San Juan de Los Planes.

La frontera este del área de estudio, constituidas por rocas ígneas intrusivas de la sierra de Las Cruces presenta un patrón de drenaje característico para rocas cristalinas. Se considera que está fuertemente influido por los juegos de fracturas que cortan a las rocas graníticas (Sevilla, 1994).

Descripción de las unidades geomorfológicas dentro del área de influencia del proyecto.

Aa. Aluvión activo: Cauces fluviales activos intermitentes (arroyos), red de drenaje actual que moviliza material sedimentario a través de sus cauces principales El Cajoncito hacia el suroeste y el Coyote hacia el norte.

Aal. Abanico Aluvial: Cuerpo sedimentario extenso, conforma al llano La Laguna, la fuente de sedimentos principal se encuentra en la boca del arroyo Cajoncito, en la sierra granítica Las Cruces.

Svb Sierra volcánica baja: Cerros de cima plana conformados por tobas riolíticas, brechas y areniscas volcanoclásticas al occidente de la cuenca.



Sva. Sierra volcánica alta: Afloramientos rocosos de naturaleza volcánica localizados al occidente de la cuenca, forman picos y formas abruptas probablemente relacionadas a antiguos cuellos volcánicos erosionados.

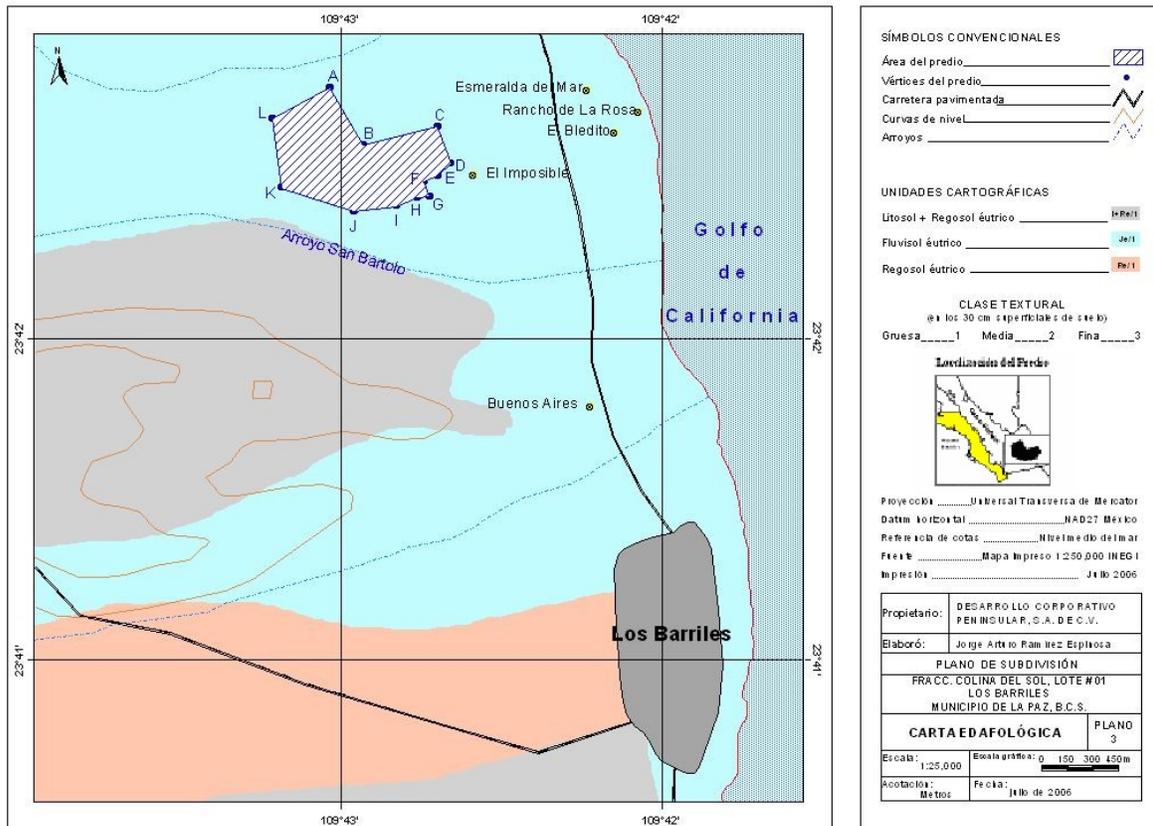


Fig. IV Carta edafológica de la zona donde se encuentra el polígono de interés

**Geología estructural específica del área del proyecto** (Delegación Los Barriles).

Los rasgos geológicos de la zona están compuestos por 5 categorías principales, las cuales son: **GNEIS M(Gn)**, Conglomerado **Q(cg)**, **Granodioritas-Tonalita K(Gd – Tn)**, Aluvial **Q(AI)** y Areniscas **Tpl/Ar**.

**GNEIS M(Gn).**- Ortogneis muy intemperizado en el que se aloja un dique pórfido monzonítico holocristalino con alteraciones hidrotermales, como lo atestigua la



presencia de epidota, clorita y sericita, es de clase cuarzofeldespática, presentando color gris que por intemperismo toma tonos rojo-oscuro.

Al suroeste de Todos Santos aflora un gneis de color blanco con bandas vgrises al parecer derivado de rocas intrusitas intermedias, oscuros micas y hornblendas, ocasionalmente se les encuentran infrayciendo a unos esquistos de moscovita de color gris con tonos rojos. Al igual que todas las rocas metamórficas del área, presenta diferentes grados de metamorfismo cataclástico, así, se pueden observar rocas con estructura de “augen gneis”, estas rocas son de color blanco o gris y tienen moscovita, biotita, cuarzo y feldespatos.

**Conglomerado Q(CG).**- Conglomerados que forman los abanicos aluviales en los flancos de la Sierra de La Victoria, su coloración es de gris a gris oscuro con tonalidades verdes, está constituido por espesores de 10 a 20 metros y se disponen a manera de mesas con inclinación hacia el centro de una estructura en graben; el tamaño de los clastos es muy variable, ya que cerca de la fuente de aporte es posible encontrarlos de 1 metro o más de diámetro, no así en las partes más bajas y retiradas de la sierra en donde se encontraran desde 5 cm. Hasta 20 cm., esporádicamente es factible localizar lentes arenosos de dimensiones muy variables, que se auñan y pierden. Estos depósitos presentan muy poca compactación y su grado de redondez varía de subredondeados a redondeados. Los clastos son de composición principalmente granodiorítica y tonalítica, sin faltar con relativa abundancia los dediorita, esquistos y gneis; las arenas son principalmente cuarzos y feldespatos de grano medio y grueso y micas y ferromagnesiados constituyentes de las rocas citadas anteriormente. Estos depósitos se considera que tienen una permeabilidad mediana a alta y subyace con cortantemente a la Formación Salada. La clasificación petrográfica correspondiente para estas rocas es: tonalita hornblenda y tonalita de biotita.

**Aluvial Q(al).**- Depósitos aluviales constituidos por gravas, cantosa rodados, arenas y en menor cantidad lentes arcillosos, acumulados a lo largo de los valles y cauces



fluviales. El tipo de componentes varía ampliamente de acuerdo a la composición de la fuente de aporte; también presenta variaciones en la granulometría de acuerdo a la topografía del terreno. Se le encuentran en forma de abanicos y a veces como terrazas aluviales. Los clastos son de 1 metro de diámetro en las cercanías de las sierras altas, en las partes bajas encontramos cantos rodados de 2 cm. a 20 cm. de diámetro pueden ser derivados de rocas ígneas intrusitas y rocas metamórficas, a veces incluidas en una matriz arenosa gruesa. Estos depósitos son altamente permeables. Los depósitos de esta unidad cubren en forma concordante a las rocas preexistentes y cerca de las playas se interdigitan ocasionalmente con depósitos eólicos.

***Arenisca Tpl(ar).***- Litarenitas de grano medio en estratos gruesos con icnofósiles tubulares, gravas de tobas hasta de 8 cm. de diámetro y algunas de pómez; aparecen intercaladas con estratos arenosos de grano fino con intemperismo diferencial, la unidad presenta abundantes líticos volcánicos y fragmentos de cristales de labradorita; es de color crema con tonos claros y está cubierta por una costra de caliche.

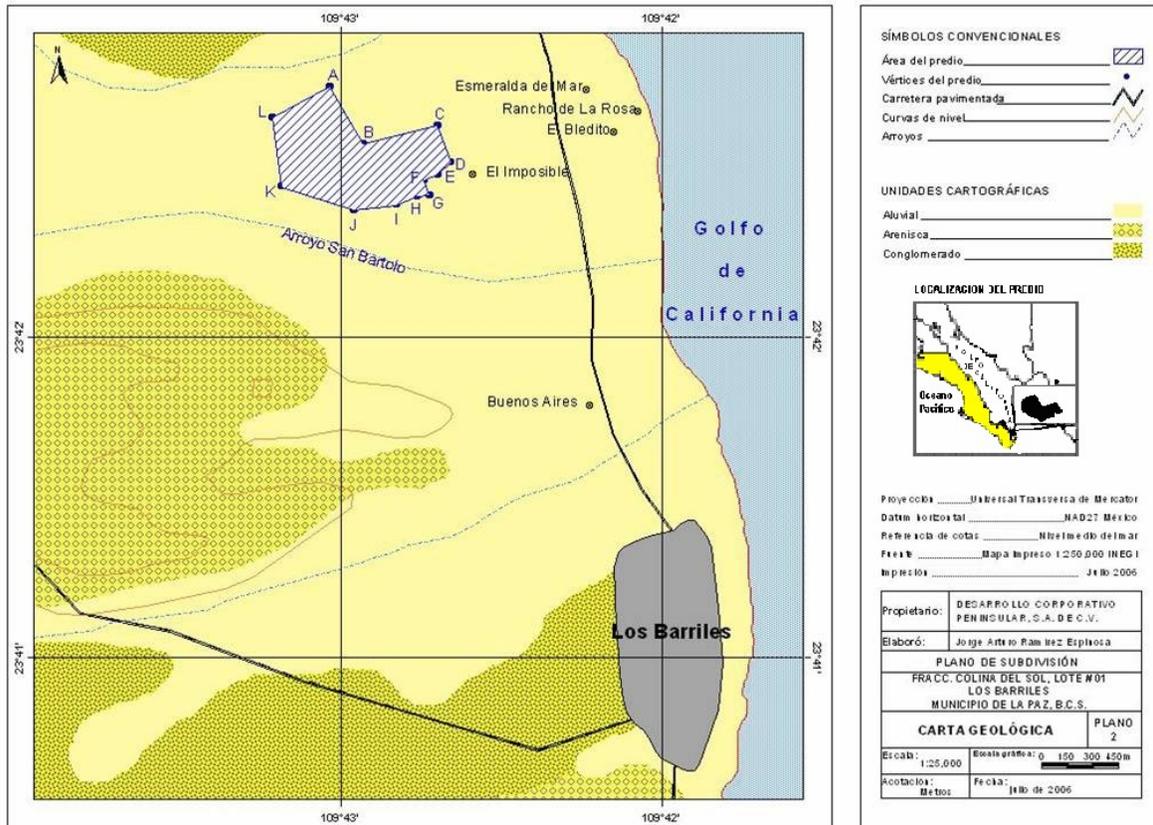


Fig. IV Carta geológica del sitio de interés

### Características del relieve

El sitio en el que se desarrollará el proyecto se encuentra sobre una explanada extensa o abanico aluvial reconocido localmente como Valle de La Paz, por lo tanto comprende aluvión de planicie que conforma las vías del acuífero de La Paz. Al pie de elevaciones montañosas (al este de origen volcánico) con pendientes que van de suaves (8%) a pronunciadas (con alrededor de 20-30%).

Los cerros de los alrededores no sobrepasan los 300 m en general fluctúan de 100 a 300 m (es decir, presentan relieves que rebasan el 40%): Entre los representantes de los 100 m se pueden mencionar lomeríos y mesetas bajas, relieves ubicados en la



parte centro oriente, constituidos principalmente por tobas ácidas y riolitas. Al este del área de estudio se encuentran las sierras altas de afloramientos rocosos de origen volcánico.

En la morfología del área del proyecto se pueden observar también coluvión o depósitos de derrumbes aledaños a formas topográficas abruptas, conocidos como pie de monte.

Presencia de fallas y fracturamientos.

La literatura disponible con relación a la zona de estudio consiste principalmente en informes geológicos regionales, cuyos autores hacen resaltar la importancia que tiene la zona de falla La Paz como una discontinuidad geológica que, en parte ejerce un fuerte control geomorfológico y estructural en la región sur peninsular. Sin embargo, Aranda-Gómez y Pérez-Venzor (1988) reportan que no existe consenso en cuanto a la ubicación, origen y edad de esta importante estructura.

Los diversos investigadores citados en Munguía *et al.*, (1992), que han realizado estudios en la zona relacionan la estructura como una falla o sistema de fallas que genéricamente han denominado “Falla La Paz” a continuación se describen cada una de sus aportaciones.

Uno de los primeros estudios que hace mención de tan importante estructura es el de Beal en 1948. En su discusión sobre la fisiografía divide a la península de Baja California en seis distritos, entre los cuales incluye al distrito Istmo de La Paz y al distrito Región Sur del Cabo, localizado inmediatamente al sur del primero, existiendo entre ambos un fuerte contraste fisiográfico, este autor considera que la región sur del Cabo está separada por el resto de la península de Baja California por la falla La Paz, la cual posiblemente se prolonga hacia el sur controlando un cañón submarino paralelo a la costa del Océano Pacífico.

Normark y Curray (1968), consideran a la falla La Paz como un quiebre estructural principal en el lado occidental de la Región del Cabo. Y comentan que dicha falla tiene una expresión topográfica bien marcada donde cruza la península hacia el



Océano Pacífico, y se prolonga a través del cañón submarino La Tinaja. Cañón donde, la falla consiste en una amplia zona de fallas subparalelas, con el bloque aparentemente caído hacia el este. Las evidencias sugieren tanto un sentido de movimiento lateral izquierdo como lateral derecho, no pudiendo determinarse con precisión la dirección de desplazamiento horizontal.

Hamilton (1971), realizó un reconocimiento de los elementos estructurales de la península de Baja California utilizando fotografías aeroespaciales verticales y oblicuas. Este autor infiere una falla principal de tipo transcurrente determinada por un alineamiento bien marcado por la vegetación y por elementos topográficos, la cual cruza oblicuamente la península desde Punta Coyotes a 20 km al NE de la Ciudad de La Paz, prolongándose en dirección suroeste hasta las inmediaciones del poblado de Todos Santos, el alineamiento tiene una longitud total aproximada de 60 km.

Molnar (1973) determinó la solución de plano de falla y la dirección de movimiento de los eventos que ocurrieron hacia el suroeste del extremo sur de la península en agosto de 1969, ubicándose en la extensión submarina de la falla La Paz. Estos eventos resultaron a partir de un fallamiento normal. Si estos eventos realmente fueron generados por la falla La Paz, indican un gran componente de movimiento lateral izquierdo, corroborándose la conclusión de Normark y Curray (1968).

Hausback (1984) también corroboró la existencia de la zona de falla La Paz. Observó que hacia el sur de La Paz, la falla se caracterizaba por una amplia franja de dos km de ancho constituida por granitos y monzonitas milonitizadas, mientras que hacia el norte la zona de falla está cubierta por depósitos aluviales de edad plioceno y cuaternario aparentemente sin deformar. Otras evidencias geológicas lo hacen considerando al movimiento de la falla como de tipo normal y transcurrente en sentido sinistral.

Aranda-Gómez y Pérez-Venzor (1988) mencionan que en la zona de falla La Paz se distingue una serie de alineamientos o irregularidades en el patrón de drenaje, los cuales pueden ser considerados como posibles fallas o fracturas. Estos



investigadores consideran que la mayoría de esos alineamientos son de edad Cenozoica, y que el desarrollo geomorfológico y estructural, controlado principalmente por una asociación de pilares y fosas tectónicas de primer orden, sería producto de este fallamiento. Este proceso de fallamiento se inició durante el Terciario y se encuentra activo hasta nuestros días, relacionándose de alguna manera con la apertura del Golfo de California.

El sistema de fallas que influye en el área de estudio se identifica como el sistema de fallas del municipio de La Paz, la traza principal de dicha estructura atraviesa con rumbo NW-SE la parte sur de la península, esta traza es visible en imágenes de satélite y pasa a aproximadamente 10 km al este de la ciudad de La Paz cabecera municipal. En recientes trabajos de cartografía llevados a cabo por el Consejo de Recursos Minerales, se sugiere que determinados afloramientos de la denominada Falla de La Paz, como zonas de deformación dúctil asociadas a franjas de cizalla.

En relación con la creciente demanda de espacios para diversos usos en las zonas periféricas de la ciudad de La Paz y por consecuencia en la mayor parte del territorio del Municipio de la Paz, se recomienda que para cualquier tipo de asentamiento en la traza de la falla de La Paz, exista un monitoreo permanente de la sismicidad local, así como tomar las medidas de prevención y mitigación ingenieril y civil de acuerdo con la legislación vigente.

#### Sismicidad.

La península de Baja California de acuerdo a la regionalización sísmica de México para fines de ingeniería, se ubica en la zona No. 1 y es del subtipo 0.04 similar a la del Distrito Federal (Sevilla, 1994). De acuerdo con datos proporcionados por el Centro de Investigaciones Científicas y de Educación Superior de Ensenada B.C. (CICESE), División de Ciencias de la Tierra, Departamento de Sismología La Paz, B. C. S. Referente a macro sismos registrados en un radio de 100 km. del área del proyecto, (Cruz-Falcón *et al.*, 1998: Murguía-Orozco *et al.*, 1997: Murguía *et al.*, 1992)



existe un número considerable de ellos, los cuales se muestran en la tabla 4 y se ubican los epicentros en la figura 13.

Tabla 4. Sismicidad registrada en el municipio de La Paz, de la ciudad de la Paz a 100 km. de radio incluyendo el sitio del proyecto, con información que comprende un periodo de 1989-1996.

No.	Fecha AA MM DD	Latitud	Longitud	Prof. (km)	Magnitud	Dist. Aprox. Al (km)
1	89 07 09	24° 06.57'	110° 8.33'	4.52	2.7	25
2	89 07 10	24° 31.72'	110° 13.05'	12.00	2.6	27
3	89 07 10	24° 31.27'	110° 12.00'	12.53	2.7	27
4	89 07 10	24° 31.18'	110° 13.78'	19.40	2.5	27
5	89 07 11	24° 30.75'	110° 12.00'	12.18	2.5	27
6	95 06 30	24° 04.00'	110° 03'.00	10.00	6.2	24
7	95 06 30	24° 04.00'	110° 03.00'		5.8	24
8	96 09 12	24° 26.68'	110° 17.45'	17.94	2.52	20

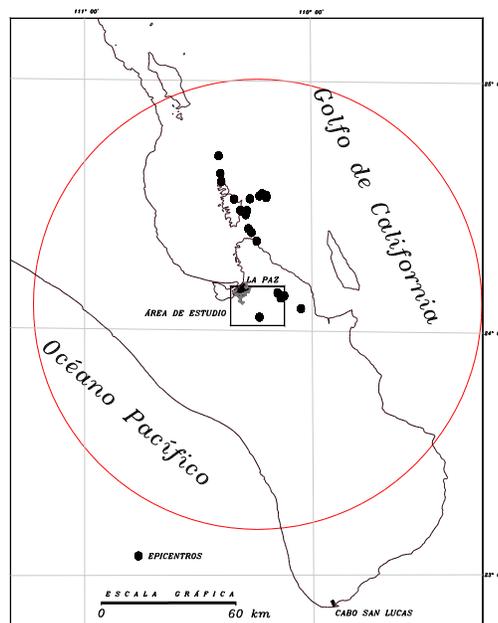
Continuación de la tabla

No.	Fecha AA MM DD	Latitud	Longitud	Prof. (km)	Magnitud	Dist. aprox. al (km)
9	96 09 20	24° 07.83'	110° 09.15'	2.55	2.59	25
10	96 09 28	24° 30.51'	110° 16.33'	11.13	2.96	25
11	96 10 17	24° 27.57'	110° 18.61'	12.45	2.80	20
12	96 10 21	24° 30.45'	110° 20.49'	11.27	2.53	26
13	96 10 28	24° 07.10'	110° 07.43'	2.65	2.50	27
14	96 10 31	24° 06.59	110° 08.12'	7.43	2.80	27
15	96 11 13	24° 34.71'	110° 23.86'	4.10	2.73	30
16	96 11 13	24° 36.64'	110° 24.08'	3.93	3.13	30
17	96 11 15	24° 40.87'	110° 24.52'	4.20	3.08	23
18	96 11 19	24° 23.30'	110° 16.73'	6.08	2.50	20
19	96 12 11	24° 22.38'	110° 15.93'	5.84	2.85	20
20	96 12 22	24° 27.70'	110° 17.11'	6.45	3.02	20
21	96 12 27	24° 27.73'	110° 18.87'	5.80	2.97	20
22	96 12 27	24° 20.00'	110° 13.95'	1.50	2.88	
23	96 12 30	24° 20.30'	110° 14.59'	2.00	5.51	



## Deslizamientos

Debido a la geología de las elevaciones montañosas, así como al poco suelo que se encuentra en sus laderas, no existe riesgo de deslizamiento en el área de estudio.



**Figura IV.13.** Macro sismos registrados en un radio de 100 km. de la ciudad de La Paz, en el Municipio de La Paz.

## Derrumbes

Evidencias físicas corroboran la existencia de desprendimientos superficiales en el área de influencia del proyecto; las cuales son frecuentes en las laderas de los cerros, dando lugar a la formación de pequeños abanicos por la acumulación de rocas fracturadas o intemperizadas, provenientes de las partes más altas. El deslizamiento de material es causado en esta región principalmente por las lluvias,



que son típicamente torrenciales en verano, aunque la gravedad tiene efecto permanente en estos procesos, de manera lenta y constante.

### Inundaciones

Los escurrimientos generalmente tienden a tomar el cauce de los arroyos establecidos en la red, considerando que en esta región se ubica una red hidrográfica bien definida y tomando en cuenta que en ocasiones las precipitaciones esporádicas en la zona generan volúmenes extraordinarios de escurrimientos como en los casos de la presencia en el municipio de La Paz de los huracanes Liza en 1976 y Paúl en 1982, así como en 2014 El Odil que afecto a la comunidad de Los Barriles y finalmente en 2017 Lisa que genero un volumen de agua sin presentes en todo el estado que generaron el desbordamiento del arroyo San Bartolo generando un ramal del cauce que ha afecto los márgenes del predio donde se llevara a cabo el proyecto de Oeste a Este como se podrá observar en la imagen de satélite en donde se aprecia el cauce secundario o ramal que sale del arroyo San Bartolo en la parte superior de la imagen. Para evitar posibles escurrimientos a futuro de esta naturaleza y que provoquen un riesgo en el área del proyecto, se construyó un bordo de protección de 1090 metros lineales en el margen izquierdo del arroyo San Bartolo, se anexa a este estudio información más detallada de la construcción del bordo de protección.



Fig. IV.14.- Fotografía satelital donde se ubica el sitio del proyecto en el margen izquierdo del arroyo San Bartolo.





Fig. IV.15 .- Cauce de arroyo San Bartolo y la dirección que sigue el ramal del escurrimiento que se dirige al predio donde se llevara a cabo el proyecto y que lo cruza de este a Oeste que ya cuenta con un muro de contención y protección con la finalidad de evitar inundaciones que afecten el proyecto,.

### Actividad volcánica

En el área de estudio, a pesar de que su origen es volcánico, actualmente no presenta actividad volcánica.

## C. SUELOS

### Tipos de suelos en el predio del proyecto y su área de influencia

Como se puede observar en el mapa edafológico correspondiente (Plano 3 Carta edafológica se presenta en anexo VIII.1.2), el predio del proyecto se localiza en una unidad de poca pendiente, en la que se encuentran suelos profundos de tipo Xerosol háplico en textura gruesa. De acuerdo con los resultados de los análisis físico-químicos, no se detectaron fases salinas o sódicas en esta unidad.

El área de influencia está dominada por cadenas montañosas de vertientes abruptas, en las que son dominantes los afloramientos rocosos. En estas unidades se encuentran Litosoles asociados a Regosoles eutricos en textura media. En los abanicos aluviales dominan los Regosoles eutricos en textura media con fase pedregosa, asociados a Litosoles.

Al noroeste del área de influencia se encuentra una en la que dominan los suelos de tipo Solonchak gléyico. Los Solonchak se caracterizan por tener un horizonte fuertemente salino, que en este caso se origina por fenómenos de intrusión marina.

El predio en donde se llevara a cabo el proyecto se encuentra en la cuenca del arroyo San Bartolo por lo el suelo predominante en el área del estudio es de tipo Aluvial debido al escurrimiento generado por el cauce del arroyo de San Bartolo por lo que el suelo es de tipo regosol la parte física es lítica como ya se menciona en los párrafos anteriores y la parte química es Sódica.



### Grado de erosión del suelo

La región se encuentra sometida a procesos de erosión en los que el principal agente es el agua la cual, como es común en las zonas áridas, ha conformado en gran medida el paisaje. Esto se debe a que el volumen total anual de la precipitación pluvial cae en pocos eventos, por lo que grandes volúmenes de agua se mueven en cortos periodos de tiempo, con energía suficiente para desprender y transportar gran cantidad de material edáfico.

En el predio del proyecto no se registraron procesos de erosión acelerada, lo que no significa que no haya transporte de material, ya que la erosión geológica (que implica la remoción de material edáfico a la misma velocidad a la que se está formando el suelo) forma parte de los procesos naturales de la dinámica del paisaje. Por esta razón, se recomienda evitar el desmonte innecesario, ya que la falta de cobertura vegetal es la principal causa de erosión acelerada, considerando esta observación el proyecto considera aplicar un desmonte sólo del 40% de los 399,663.45 m<sup>2</sup> terreno.

### Estabilidad edafológica

Se puede afirmar que en el predio existe gran estabilidad edafológica, dado que se encuentra en una zona de acumulación en la que los suelos están bien desarrollados, lo que se refleja en la formación de agregados y horizontes. En el área de influencia dominan sierras y lomeríos en los que es dominante la roca y el suelo sólo se encuentra en forma intersticial, por lo que la estabilidad en estas geoformas está dada por la roca, no por el suelo.

Con base en los resultados obtenidos de la descripción de los perfiles de suelo y de las observaciones realizadas en campo se puede afirmar que, desde el punto de vista edafológico, el predio no presenta problemas para el desarrollo del proyecto.

## **D. HIDROLÓGICA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA**



Región hidrológica, cuenca hidrológica, subcuenca hidrológica y cuenca tributaria.

El área de estudio se encuentra ubicada en la Región Hidrológica 6, Baja California Sureste (La Paz) que abarca un área 11 469 km<sup>2</sup> a lo largo de casi toda la vertiente Este del estado de Baja California Sur.

En esta región hidrológica se orienta de sureste a noroeste en función de la ubicación de la cordillera montañosa que recorre a lo largo de la península y agrupa todas las corrientes que se generan en dichas montañas y que drenan sus aguas al Golfo de California.

Está integrada por 3 cuencas hidrológicas, todas ellas de carácter exorreico. El área de estudio queda enclavada en la cuenca hidrológica A (La Paz-Cabo San Lucas), ubicada en el extremo sur de esta Región y específicamente dentro de la subcuenca hidrológica e (La Paz). La red de drenaje que se genera en esta subcuenca es de tipo dendrítico, compuesta por arroyos efímeros de cuencas tributarias bien definidas que solo llevan agua en forma torrencial cuando se presenta una precipitación de considerable magnitud e inmediatamente después de que sucede ésta. Entre los arroyos más importantes del área de estudio se encuentra el arroyo San Bartolo de influencia directa en el área del proyecto. Un ramal de este arroyo atraviesa de este a oeste el predio del proyecto.

#### *Hidrología superficial*

Desde el punto de vista hidrológico el predio se encuentra en la **Región hidrológica 6** queda ubicada como ya se menciona en el párrafo anterior en la cuenca San Bartola en la subregión La Paz – Cabo San Lucas, que se ubica en la porción Sureste de la Entidad y en la parte sur de la Región hidrológica 6. La Comisión Nacional del Agua considera que el predio así como la cuenca de San Bartola y la cuenca de Santiago se encuentran dentro del acuífero Santiago. La cuenca la conforma toda el área drenada por el arroyo Santiago, que limita con los parteaguas



de la Sierra de La Laguna, la cuenca de San José, la cuenca de San Bartolo y el Golfo de California. Dentro del predio si existe un área de 28 ha. que si puede ser afectado por inundaciones en avenidas extraordinarias como sucedió en el caso de los huracanes Lisa y Paul en donde por incremento extraordinario del volumen del escurrimiento generado en el cauce del arroyo San Bartolo, se genero un ramal de excedencias que atravesó de Este a Oeste el predio del proyecto y que afecto las 28 ha. ya mencionadas, con la finalidad de evitar esta situación y como resultado de un Estudio Hidrológico e Hidráulico presentado a Comisión Nacional del Agua se llevara a cabo la construcción de una obra de protección al predio (bordo de contención) que garantice la seguridad del predio en contra de inundaciones futuras.

La cuenca de San Bartolo presenta una permeabilidad del terreno que como se sabe es un factor primordial que influye en la tasa de escurrimiento, esta información se deriva directamente de la carta geológica a escala 1:250,000 editada por INEGI. Aplicando la definición de permeabilidad, para rocas y suelos representándola en tres grados los cuales son los siguientes: Permeabilidad alta, media y baja, las unidades cuya permeabilidad se considera baja se encuentran en la parte de la cuenca, mientras que en las zonas bajas que son las más permeables representadas por las zonas aluviales que son las que predominan en el predio de interés. El área es surcada por escurrimientos pluviales dendríticos de reducidas dimensiones y corto trayecto cuyo coeficiente de escurrimiento es bajo (0 – 5 %). La cuenca se encuentra libre de descargas de aguas residuales.

#### Principales ríos o arroyos cercanos

- Permanentes o intermitentes.

Como cauce de arroyo intermitente de influencia al área del proyecto se considera al arroyo San Bartolo, ya que el predio de interés se encuentra como ya se menciona dentro de la cuenca de este arroyo el cual lleva agua de forma esporádica, en virtud de que la descarga pluvial es escasa e irregular, sin embargo, está asociada a la incidencia de perturbaciones ciclónicas, los cuales generan lluvia de alta intensidad que producen fuertes escurrimientos.



- Estimación del volumen de escorrentía por unidad de tiempo.

Con fundamento en estudio Hidrológico realizado del arroyo San Bartolo, por la empresa Hidro projet II en mayo del 2006, se presenta la siguiente información:

Cálculo del gasto máximo del arroyo San Bartolo.

Periodo de retorno 10 años.

- Área de la cuenca: 175.65 km<sup>2</sup>.
- Longitud del cauce: 33,414 metros.
- Pendiente media del cauce: 2.14
- Tiempo de concentración : 3.11080079 horas

Precipitación máxima en 24 horas periodo de retorno de 1000 años: 213.1 mm

Precipitación máxima en 12 horas con el 80 % de la lluvia: 170.56 mm.

En el anexo VIII.1.2. se presenta en el plano 5 la Carta sobre Hidrología superficial, en donde se muestran las principales escorrentías y tributarios localizados en el área de influencia del proyecto, como se puede observar un cauce de un ramal del arroyo San Bartolo de forma intermitente cruza el predio en sentido Este-Oeste.

Embalses y cuerpos de agua cercanos

En las aproximaciones del predio donde se llevara a cabo el proyecto no se encuentra ningún cuerpo de agua dulce de importancia.



**Fig. IV.16.-** Región Hidrológica 6, Baja California Sureste (La Paz) que abarca un área 11 469 km<sup>2</sup> a lo largo de casi toda la vertiente Este del estado de Baja California Sur. (Plano de INEGI escala 1:1.000,000)

Análisis de la calidad del agua

Muestreos de agua realizados en este cuerpo de agua por la SARH en 1986 en la presa de La Buena Mujer arrojaron los siguientes resultados:

Ca*	Mg*	Na*	K*	pH	CE**	SO <sub>4</sub> *	HCO <sub>3</sub> *	NO <sub>3</sub> *	Cl*	Total sólidos disueltos
58	15,6	53,1	11,7	7,8	0,72	13,0	244,0	10,5	71,0	476

\* En miligramos por litro





<b>SIMBOLOGIA</b>	
<b>PERMEABILIDADES</b>	
Límite	
<b><i>En Material Consolidado</i></b>	
Alta	
Media	
Baja	
<b><i>En Materiales no Consolidados</i></b>	
Alta	
Media	

Localización del recurso.

El acuífero es de tipo libre el cual se explota por medio de 350 pozos ubicados en el valle de La Paz, al norte del sitio del proyecto.

Profundidad y dirección.

En el valle de La Paz la profundidad del drenaje subterráneo es de alrededor de 40 m y conforme se acerca a la ensenada de La Paz la profundidad disminuye hasta 8 m. Aquí el flujo del agua subterránea sigue la dirección de las corrientes superficiales, es decir, de este a oeste.

Usos principales.

Debido a la falta de corrientes y cuerpos de agua permanentes, el agua subterránea constituye el recurso primordial para el abastecimiento de las necesidades de los diferentes sectores de la población de La Paz, así tenemos que el principal uso que se les da a los aprovechamientos subterráneos en el valle de La Paz es para el riego



agrícola, siguiéndole en orden de importancia el uso urbano o doméstico y en menor proporción el uso pecuario e industrial (INEGI 1991).

#### Calidad del agua.

En el acuífero predomina el agua dulce y de buena calidad, pertenece a la familia mixta-bicarbonatada, clorurada, aunque es notorio el incremento de salinidad debido a sobreexplotación que se le ha dado al recurso ya que en los últimos años las extracciones han sido mayores que la recarga del acuífero, lo que ha ocasionado la intrusión de agua de mar hacia el acuífero, provocando que algunos pozos que abastecían a la ciudad de La Paz hayan sido inutilizados debido al considerable aumento del contenido de sales.

### **IV.2.2. Aspectos bióticos**

#### **A. Vegetación terrestre**

*Tipos de vegetación y distribución en el área del proyecto y zona circundante (de acuerdo con la clasificación del INEGI, o bien de Rzedowski, 1978 y/o Miranda y Hernández X., 1963).*

Con base en a la carta de uso del suelo y vegetación 1:250 000, del INEGI se realizó la descripción general de la vegetación en el sitio de estudio. El procedimiento consistió en determinar si en el sitio propuesto para cambio de uso del suelo existen diferencias geomorfológicas que pudieran evidenciar cambios en la composición y estructura de las especies de la comunidad vegetal que ahí se encuentran. Como resultado se elaboró un mapa (plano 4 Carta de uso de suelo y vegetación que presenta la zona), en el cual se observa el cruce de Este a Oeste un ramal de demasías del cauce del arroyo San Bartolo en el área (156,708.74 m<sup>2</sup>) donde se llevara a cabo el proyecto inmobiliario Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles, siendo el resto del área una planicie de origen aluvial, encontrándose el



área del proyecto a una altitud de 45 metros sobre el nivel del mar, lo que en términos fitogeográficos, y de acuerdo a Rzedowski (1978) es posible agrupar la afinidad florística de las especies en términos **Xerófitos**. Este tipo de clasificación es muy amplio y no discrimina condiciones topográficas ni sustratos geológicos, factor que con frecuencia influye en la fisonomía y la composición de la comunidad vegetal, por lo que Wiggins (1980) e INEGI (1988) le asignan el correspondiente a un **Matorral Sarcocaulis** con variante subinermis, que en su mayoría se compone de elementos vegetales de tallos carnosos, de hojas pequeñas, esclerófilas a menudo sin espinas, en esta zona se localizan principalmente especies como el *Bursera* sp. (*Torote rojo*, *Torote blanco*), El Lomboy (*Jatropha cinerea*), El Palo Blanco (*Lysiloma candida*), EL Palo Colorado (*Colubrina glabra*), Ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*) como los más abundantes.

Hacia la zona noroeste del sitio, en los límites del área de influencia, la fisiografía se compone de laderas con poca pendiente con rocas de composición granítica, cuya altitud sobre el nivel del mar aumenta gradualmente hasta una altura de 310 m, condición que permite encontrar en presencia de las especies del matorral, la evidencia de una incipiente asociación vegetal denominada también por Wiggins (1980) e INEGI (1988), como **Selva Baja Caducifolia**, en ella se localizan dispersas algunas especies de ascendencia árida-tropical, como: *Pachycerus pecten-aboriginum*, *Lysiloma microphyllum*, *Tecoma stans*, *Senna atomaria*, *Quercus brandegeei*, *Jatropha vernicosa*, como las más importantes, de las cuales ninguna de estas se encuentra en el sitio propuesto para cambio del uso del suelo. Cabe destacar que hacia esta zona del sitio de estudio, donde convergen éstos dos tipos de asociación vegetal, la principal actividad económica rural es la explotación ganadera bajo manejo extensivo, lo que directamente influye en la fisonomía del paisaje, por lo que se observa a las especies de plantas que componen el estrato arbustivo como las más afectadas.

Área de estudio.



El área de estudio comprende el predio llamado Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles, que se localiza en la Delegación de Los Barriles, Municipio de La Paz, B. C. S., la cual comprende un área de 156,708.74 m<sup>2</sup>.

El predio está localizado en una meseta o planicie aluvial, de suelo arenoso con una pendiente de menos de 5 grados de inclinación, lo cual permite el desarrollo de una comunidad vegetal de tipo Matorral Xerófilo Sarcocaula; sin embargo, la zona está expuesta a una sobre-actividad de ramoneo y pastoreo de ganado vacuno y caprino, esto, ha favorecido el establecimiento y desarrollo de especies como el Lombay Blanco que en la zona es abundante, sin ser la especie dominante en el estrato vertical, en donde predomina la especie de tallo leñoso (Palo Blanco).

El predio en general presenta una vegetación de tipo arbustivo (Lombay Blanco, *Indigofera fruticosa*, Lentejilla, con elementos arbóreos que dominan en el estrato vertical (T. Blanco, Ciruelos y Dipuas) y elementos suculentos (Cardón Pelón); las herbáceas perennes y trepadoras están pobremente representadas, debido a la sobre-actividad de pastoreo y ramoneo, las trepadoras se pueden observar en abundancia en la época de lluvias (Agosto a Noviembre).

Actualmente la vegetación de esta zona se ha ido repoblando por algunas especies denominadas secundarias o ruderales como, El Levantate Don Juan (*Nicotiana glauca*), EL Guaje (*Leucaena microcephala*), La Vinorama (*Acacia farnesiana*), La Higuierilla (*Ricinus comunis*), El Trompillo (*Solanum eleagnifolium*), El Huizapol (*Xanthium strumarium*), como las principales, que son indicadoras y/o colonizadoras de áreas modificadas en constante disturbio, lo que indica el evidente desplazamiento de la flora y fauna natural de esta zona.

*Usos de la vegetación en la zona (especies de uso local y de importancia para etnias o grupos locales y especies de interés comercial).*



Según los datos recabados en las observaciones directas de campo, se pudo constatar en general que la vegetación que se encuentra dentro del sitio a destinado al cambio del uso del suelo, así como la que se encuentra en el área de influencia, no es explotada, ni es dedicada para etnias o grupos locales, por carecer de especies de interés comercial. Antropogénicamente, los pobladores de la región han usado en baja escala algunas especies para uso doméstico, como el aprovechamiento de la leña de maderas muertas y/o para la construcción de sus cercos y corrales. Sin embargo el uso al que constantemente es sometida la vegetación natural de esta zona, es para el pastoreo del ganado doméstico, bajo esta observación, se pudo detectar que los estratos arbóreos y arbustivos son los más afectados en esta comunidad vegetal, pues la evidencia de un estrato herbáceo incipiente de pastos manifiesta que no llega a constituir un componente importante para la explotación ganadera, de éste su abundancia se reduce solo a 31 especies de las que se pueden mencionar la Parrealeña (*Pectis palmeri*), el Zacate Hormiguero (*Aristida aristidoides*), el Zacate Navajita (*Bouteloua barbata*), la Golondrina (*Euphorbia micromera*), el Quelite (*Amaranthus palmeri*) como las más abundantes, es decir, se pueden encontrar indistintamente al menos 3 individuos por m<sup>2</sup> de acuerdo a la estimación visual directa en campo. De los arbustos consumidos por el ganado actualmente, se pueden enumerar al menos 8 de ellos, como: Mariola (*Solanum hindsianum*), Malva (*Melochia tometosa*), Carla (*Carlownrihtia arizonica*), Chuparrosa (*Justicia palmeri*), Manzanita (*Malpighia diversifolia*), Chamizo (*Ruellia californicavar. Peninsularis*), entre otra otras.

Dado lo anterior, se manifiesta que bajo estos argumentos la vegetación no sufre ninguna otra presión que no sean los agentes naturales, como la prolongación de la sequía y el ataque temporal de diversas especies de larvas de insectos defoliadores.

*Presencia de especies vegetales bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables (Convención sobre*



*Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CITES; convenios internacionales, etcétera) en el área de estudio y de influencia.*

Para la identificación de las especies vegetales en el área de estudio se realizó mediante tres recorridos de campo, que consistieron básicamente en determinar visualmente la presencia de cada una de ellas. En los casos que fue necesario, el material fue identificado bajo la referencia de las claves de Wiggins (1980) y Turner *et al.* (1995), encontrando como resultado 19 especies de plantas, en el cual se incluye en cada una su forma de vida, su estatus de protección que hace referencia la NOM-059-SEMARNAT-2010 y sus usos aprovechamientos.

Por otro lado, es conveniente mencionar que de acuerdo con las categorías de protección publicadas en el listado de especies de plantas y hongos que se encuentran bajo estatus en la norma oficial NOM-059-SEMARNAT-2010, de las especies previamente mencionadas en el listado, de encontró fuera del predio a ***Opuntia bravoana*** y ***Ferocactus peninsulæ*** también en el área circundante del predio de interés se encontró ejemplares del cactus del género ***Mammillaria*** ps. posiblemente de la especie ***dioica*** especie que no se encuentra enlistados en la norma en mención.

En contraposición cabe mencionar que existen algunas especies de muy reducida abundancia (observados al menos 2 individuos de cada especie) como son la Gobernadora (*Larrea divaricata*), el Mezquite (*Prosopis articulata*), la Casa de Cochi (*Condalia globosa* var. *globosa*), la Rajamatraca (*Wilcoxia striata*), el Copal (*Bursera hindsiiana*) y (*Bursera eppinata*), los que no constituyen espacio relevante en el área.

*Estudios de campo, perfil y estado general de los estratos de vegetación*



Para la caracterización de la vegetación que componen los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo en el sitio de estudio, se realizó siguiendo la nomenclatura incluida en la edición Flora de Baja California (Wiggins, 1980). En este sitio en general se encuentran el estrato **arbustivo** como dominante, de él se compone cerca del 62 % de la flora local registrada, mientras que el estrato **arbóreo** constituye aquí solo el 12 % de las especies, el estrato denominado **suculentas** que incluye a todas las cactáceas ocupa el 15 %, y restante 11 % lo ocupan las **herbáceas perennes y parásitas**, cabe señalar no haber detectado especies epifitas. Lo anterior es observado en el detalle del perfil general de la vegetación, mostrada en la figura 1. En este perfil, las especies vegetales que integran la comunidad vegetal del sitio de estudio es presentado en un plano vertical- lineal, en el que se incluyen los diferentes aspectos de la geomorfología que constituye la planicie, al arroyo y la pendiente del área.

Según los datos obtenidos, es evidente que la composición florística local este dominada por el estrato arbustivo, por lo que no se reportaron vegetación con aprovechamiento de tipo forestal maderable, de las cuales, fuera de predio en las zonas más elevadas si se encontró el Palo Blanco (*Lysiloma candida*), *que pudiera aprovecharse o considerar algún aprovechamiento de ese tipo*.

De los estratos arbustivo, de herbáceas perennes y herbáceas anuales, localmente se aprovechan como productoras de forraje, es decir solo se utiliza para pastorear en forma extensiva el ganado doméstico, de lo que se puede extraer que el 40 % de la flora es afectada por el ganado doméstico, de la cual los rancheros no aplican ningún programa de rescate.

La dominancia, la densidad, la altura y cobertura de las especies de los estratos que se encuentran en el área de estudio, están ordenadas primeramente por el valor de importancia de cada una en la comunidad. Como ya se mencionó en párrafos anteriores las especies que más abundan son Lomboy (*Jatropha cinerea*), Ciruelo (*Cyrtocarpa edulis*), Torote (*Bursera microphylla*), Torote balnco (*Bursera hindsiana*),



Palo Verde (*Cercidium floridum* ssp. *peninsulae*), estas especies son las que representan la fisonomía del sitio.

Las especies en la zona o en la región y que son de interés comercial, medicinal y etnobiológico, se mencionan las que pudiesen tener cualidades de aprovechamiento, más no es descrito el potencial real, de ellas 29 especies son indicadas y ocupan el 38 % de la flora. Es conveniente destacar que en la actualidad el aprovechamiento medicinal de la flora es muy incipiente y no constituye un factor importante de riesgo, el mismo caso ocurre con las plantas de uso comercial.

- Caracterización dasométrica de la vegetación y los muestreos de campo.

Para determinar la composición y estructura de la asociación de especies que componen a la comunidad vegetal en el sitio en de estudio, de acuerdo a las diferencias geomorfológicas encontradas, definidas para este estudio como “matorral” y “arroyo”, en ellas se estableció el criterio de realizar aleatoriamente y dispersos y distantes al menos 200 m. entre sí, 3 transectos en la vegetación que compone propiamente el matorral. El criterio establecido fue realizar la medición individual de la altura, los diámetros mayor y menor de cada especie encontradas en una indistinta dirección de un transecto de 20 m de largo por 5 m de ancho. Abarcando un total de 100 m<sup>2</sup>, los transectos se ubicaron con el método de azar y representa el muestreo mínimo necesario y representativo que debe hacerse en el mismo, para la vegetación, en el cuadro 1 se muestran los datos de UTM para cada transecto realizado

Cuadro 1. Transectos de vegetación y sus coordenadas para el predio.

TRANSECTO	Coordenadas	TIPO DE VEGETACIÓN
	Punto de ubicación del área de vegetación evaluada	
F1	23° 42' 31.23" N	Matorral Xerófilo Sarcocaula



	109°43' 08.80" O.	
F2	23° 42' 34.29" N 109°43' 09.42" O	Matorral Xerófilo Sarcocaula
F3	23° 42' 37.27" N 109° 43' 09.50" O	Matorral Xerófilo Sarcocaula

En cada transecto se registraron todos los individuos perennes presentes, a los cuales se les midió: altura, cobertura vegetal y diámetro basal o macoyo. Se registraron todas las formas de crecimiento, agrupándolas en: árboles (Ar), arbustos (Ab), herbáceas perennes (Hp), suculentas (Su) y trepadoras (Tr).

Los estadísticos utilizados son: índice de Shannon-Wiener para la diversidad y el IVI (índice de valor de importancia), el cual indica la importancia estructural de las especies en una comunidad vegetal.

El área de muestreo (300 m<sup>2</sup>) presenta un total de 54 individuos contabilizados en los transectos realizados dentro del predio, organismos pertenecientes a 19 especies vegetales, como se muestra en la tabla que se presenta a continuación.

Tabla que muestra los resultados obtenidos de la revisión en 3 transectos evaluados dentro del predio y los valores obtenidos de la abundancia, cobertura y el valor de importancia.

Riqueza = 19 sp.	Abundancia Total = 54 organismos			Densidad absoluta Total = 18 %		
Nombre científico	Abundancia absoluta	Abundancia relativa (%)	Altura promedio (m)	Cobertura promedio (m <sup>2</sup> )	Cobertura acumulada (m <sup>2</sup> )	Porcentaje de importancia (IVI)
<i>Aristida adsenscionis</i>	6	0.1111	0.66	18.36	110.15	38.78
<i>Jatropha cinerea</i>	7	0.1296	1.62	9.78	68.43	38.54
<i>Condalia globosa</i>	3	0.0556	1.93	35.46	106.37	27.27
<i>Ricinus communis</i>	7	0.1296	1.48	3.10	21.68	26.82
<i>Bursera hindsiana</i>	6	0.1111	1.18	5.90	35.41	26.46



<i>Acacia goldmanii</i>	3	0.0556	1.49	4.86	14.59	24.52
<i>Datura discolor</i>	2	0.0370	0.56	3.23	6.47	23.75
<i>Propopis reticulata</i>	1	0.0185	3.90	117.50	117.50	22.44
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	1	0.0185	2.50	103.67	103.67	21.09
<i>Adelia virgata</i>	1	0.0185	1.70	41.47	41.47	15.50
<i>Buddleja crotonoides</i>	4	0.0741	0.69	0.15	0.61	13.59
<i>Stenocereus gummosus</i>	3	0.0556	0.82	3.21	9.64	13.28
<i>Mimosa xantii</i>	2	0.0370	1.00	5.50	11.01	12.84
<i>Perityle californica</i>	2	0.0370	0.35	0.58	1.16	12.40
<i>Walteria americana</i>	2	0.0370	0.59	0.22	0.44	12.37
<i>Castela polyandra</i>	1	0.0185	1.30	6.50	6.50	12.32
<i>Ambrosia ambrosioides</i>	1	0.0185	1.70	4.37	4.37	12.12
<i>Senna covesii</i>	1	0.0185	0.80	2.46	2.46	11.95
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	1	0.0185	0.03	0.05	0.05	11.74

De las abundancias por especie: *Jatropha cinerea* (127 individuos), *Indigofera fruticosa* (35 individuos) y *Lysiloma candida* (28 individuos), dominan en el estrato tanto vertical como horizontal, *I. fruticosa* es una especie que es consumida por el ganado, debido al constante ramoneo, la mayoría de los individuos de esta especie presentan un aspecto de “bonsái”, las otras especies están pobremente representadas en el estrato vegetal, pero, individuos de especies como *Cercidium microphyllum*, *Cyrtocarpa edulis* y del género *Bursera* sp., presentan doseles muy amplios y dominan en el estrato horizontal; a pesar de la escasa representación de las cactáceas, individuos de Cardón y pitaya dulce dominan en el estrato vertical, mismos que le dan la característica peculiar para este tipo de vegetación (cuadro 4 y Gráfica 3).

El índice de Shannon es de  $H = 2.6978$ , indica que la diversidad vegetal es media en el predio; esto se puede apreciar en el valor obtenido de la diversidad y abundancia de especies vegetales, pero que, algunas de estas dominan en su abundancia, como



es el caso de *Jatropha cinerea* con 7 individuos y *Bursera hindsiana* con 6 dominando el estrato vertical del predio.

Tabla IV.2 Se presenta el índice de diversidad, la abundancia.

Cálculos para Parámetros poblacionales de especies en predio		
No. de sitios muestreados:	3	transectos/localidades
Área muestreada (m <sup>2</sup> ):	300	
Área del predio (m <sup>2</sup> ):	156,708.74	m <sup>2</sup>
Área del predio en Ha.:	15.657	Ha.
Riqueza específica:	19	sp.
Abundancia total de individuos:	54	individuos/sitios muestreo
Dominancia absoluta total:	0.3	
Densidad absoluta total:	0.18	
Índice de diversidad predio:	2.6978	
Volumen maderable total:	55.20	m <sup>3</sup>

Debido a que el predio y sus alrededores presentan una intensa actividad del ganado vacuno y caprino, limita el crecimiento de herbáceas perennes, por otro lado, limita el crecimiento vertical de ciertas especies arbustivas y arbóreas palatables al ganado, favoreciendo, el desarrollo y establecimiento de especies no palatables como es el caso de Lomboy Blanco. En el caso de las cactáceas, por ser un suelo arenoso y poco consolidado, restringe el establecimiento y fijación de las raíces de estas plantas, principalmente de especies de gran tamaño, como es el caso del Cardón y la Pitaya agria, por lo que están pobremente representados en la zona de planicie aluvial donde se ubica el predio de estudio

Como puede observarse, en ambas condiciones (planicie y cauce de arroyo) se presentan las mismas especies, en ellas la variante la constituyen el sustrato o la disponibilidad de agua, en el arroyo se observan que las mismas especies presentan mayor número de individuos con mayor talla y cobertura, aquí el caso más evidente



lo dan el Lombay, el ciruelo, y el palo blanco. De estas especies, solo el palo blanco es susceptible a explotarse, aunque en la actualidad ya no es dedicada para ningún uso comercial. Potencialmente esta especie, en los cauces de arroyos desarrolla fuste con madera aprovechable para diversos usos.

Manejo general de la vegetación y de las plantas que se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para llevar a cabo con éxito las medidas que se aplicarán en el caso de las plantas que se encuentren la *NOM-059SEMARNAT-2010*, o en el caso de la interrupción del proyecto. Con el objeto de recuperar o restablecer las condiciones que propicien la continuidad de los procesos naturales, es conveniente indicar que, en las zonas áridas el aplicar tratamientos previos y manejos adecuados en cada fase del procedimiento para recuperar vegetación natural establecida y/o realizar trasplantes de plantas juveniles, siembras directas por semillas, es indispensable para obtener éxito.

De acuerdo a los muestreos de campo y a la bibliografía consultada, en el área de estudio se tiene registrado un listado florístico de 75 especies de plantas perennes, de las cuales se pueden manejar y responder al trasplante 19 de las especies presentes, adicionalmente a las que contempla la *NOM-059-SEMARNAT-2010*, a que a continuación se mencionan.

Tabla IV.3 .- Especies de plantas silvestres presentes en la *NOM-059-SEMARNAT-2010* que deberán ser trasplantadas.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	MANEJO	
		Trasplante	Siembra
Viejito	<i>Mammillaria dioica</i> (*)	X	
Nopal	<i>Opuntia bravoana</i>	X	



Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	X	
---------	------------------------------	---	--

En el anexo VIII.4.2 se presenta un Plan de Rescate del listado de especies pertenecientes a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

(\*) = *Mammillaria dioica* esta especie no se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se considerara necesario que especies del genero *Mammillaria*, se presenten.

## B. FAUNA

La información que se consigna en este apartado es representativa a nivel del Valle de La Paz más no del Predio donde se desarrollará el proyecto, ya que ello implicaría realizar estudios más específicos de permanencia y uso de habitat y estacionalidad de la fauna terrestre entre otros. Las especies que se enlistan en las tablas 6 y 7 se distribuyen mucho mas alla del área de influencia y por supuesto del Predio donde se desarrollará el proyecto. Como fauna terrestre se considera a aquellas especies de herpetofauna, avifauna y mastofauna reportada para la región, que efectúan la mayor parte de sus actividades en tierra firme.

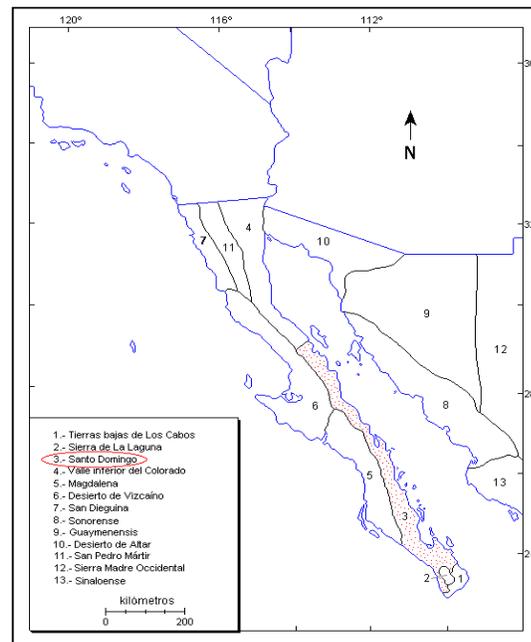
Región zoogeográfica dentro de la que se ubica el área de estudio.

Álvarez-Castañeda et al. (1995) elaboraron una regionalización del noroeste mexicano producto del análisis de datos de zoogeografía, fitogeográfica y climáticos. En ella se proponen 14 áreas, siendo los Llanos de Magdalena en donde se pretende ubicar el proyecto habitacional. Los Llanos de Magdalena abarcan el centro-este del Estado de Baja California Sur, desde La Paz hasta la línea entre la Laguna de San Ignacio-Santa Rosalía, e incluye la Sierra de la Giganta exceptuando sus partes altas (Fig. 14). El análisis zoogeográfico incluyendo a todos los mamíferos, concuerda con las provincias bióticas propuestas por Nelson (1922), las fitogeográficas propuestas por Wiggins (1980) y las climáticas propuestas por Salinas-Zavala (1995). Los autores consideran esta regionalización como muy próxima a la realidad.

Con el propósito de elaborar un listado de especies que se encuentran en la región, en orden filogenético e indicando las especies de interés comercial, especies con



estatus de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, especies consideradas por la CITES para su protección, se consultaron las bases de datos de la CONABIO y del Instituto Nacional de Ecología, así como la literatura científica generada para el área de estudio.



**Figura IV.14.** División zoogeográfica del noroeste mexicano propuesta por Álvarez-Castañeda et al. (1995).

Fauna treportada en el valle del Municipio de La Paz.

### Anfibios

En las zonas aledañas, se distribuyen 2 especies de anfibios y 24 de reptiles. Los dos anfibios presentes son el sapo pinto (*Bufo punctatus*) y el sapo cavador (*Scaphiopus couchi*). Ambos están adaptados a zonas desérticas siendo posible observarlos en forma abundante en temporada de lluvias cuando emergen para reproducirse en las pozas que se forman por precipitación.



## Herpetofauna

De las 24 especies de reptiles, 1 especie es un anfibio, 11 son lagartijas (8 diurnas y 3 nocturnas), y 12 son serpientes. Sin embargo, son pocas las especies abundantes en el área, entre las que se encuentran: la cachora de tierra (*Uta stansburiana*), la cachora de árbol (*Urosaurus nigricaudus*), el huico (*Cnemidophorus hyperythrus*) y el cachorón güero (*Dipsosaurus dorsalis*). Debido a su hábitos, todas las serpientes en general son difíciles de observar, sin embargo en el área la especie más abundante es la culebra chirrionera (*Masticophis flagellum*). Ocasionalmente se pueden ver otras culebras que son aplastadas en el camino pues se acercan a estos sitios en busca de calor. En el verano es común observar también serpientes de cascabel, de las cuales se distribuyen 3 especies siendo la más abundante la serpiente cascabel de diamantes rojos (*Crotalus ruber*). La presencia de diversas especies vegetales arbóreas, como el mezquite y el cardón ha permitido la presencia y permanencia de especies como la iguana *Ctenosaura hemilopha*, *Urosaurus nigricaudus* y *Sceloporus zosteromus* y culebras como *Masticophis flagellum*. Un aspecto del hábitat que ha favorecido a diversas especies es la presencia de acumulaciones de ramas secas y cardones caídos.

## Avifauna

En el área de influencia se encuentran alrededor de 30 especies de aves residentes y 14 invernantes. Se encuentran representados todos los gremios funcionales descritos, pero principalmente los insectívoros. Las aves tienen un papel relevante en la funcionalidad del ecosistema desértico, en el matorral sarcocaula específicamente, ya que intervienen en los procesos de polinización, de dispersión de semillas, desaparición de carroñas, y con sus relaciones depredador-presa mantienen una alta diversidad funcional de este particular ecosistema desértico. Entre las depredadoras diurnas se encuentran el quelele (*Polyborus plancus*), el cernícalo (*Falco sparverius*), el halcón harris (*Parabuteo unicinctus*) y el gavilán cola roja (*Buteo jamaicensis*), y



como aves carroñeras el aura (*Cathartes aura*) y el cuervo (*Corvux corax*). Entre las aves residentes destacan los carpinteros (*Melanerpes uropygialis*), (*Colaptes auratus* y *Picoides scalaris*) quienes aparte de consumir insectos diversos, se encargan de dispersar las semillas de los frutos de las cactáceas principalmente, y construyen como arquitectos del sistema huecos en los cardones que son utilizados por fauna diversa para pernoctar, protegerse de los predadores, y para la reproducción.

#### Mastofauna

Se tienen reportados un total de 36 especies de mamíferos a nivel del Municipio de La Paz y muy posiblemente a nivel del área de influencia del proyecto. Ocurren especies que son relativamente comunes, como liebres (*Lepus californicus*) y conejos (*Sylvilagus bachmani*). Otras, por su amplio rango de distribución, conforman poblaciones con pocos individuos, los cuales ocasionalmente suelen observarse, como el tejón (*Taxidea taxus*), el gato montés (*Lynx rufus*), coyotes (*Canis latrans*) y el zorrillo manchado (*Spilogale gracilis*). Entre los roedores presentes destaca *Chaetodypus arenarius sublucidus* el cual es un taxón endémico a la Bahía de La Paz, y el grupo de los murciélagos se encuentra bien representado con 20 especies.

En la Tabla 6 se presenta de manera sintética la información respecto al número de especies y subespecies incluídas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 reportadas a nivel del Municipio de La Paz. Reiteramos que esta información no es propia del Predio sino de un nivel de distribución mayor. Suman un total de 28 especies, de las cuales 17 pertenecen a los reptiles, 6 a los mamíferos y 5 únicamente en el caso de las aves. Como se puede observar, el grupo de los reptiles presenta mayor número de especies en cada una de las categorías. En la Tabla 7 se citan a cada una de las especies protegidas así como su nivel de abundancia relativa en el Municipio de La Paz.

Tabla IV.6. Total de especies y subespecies incluídas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010.



		P	A	Pr	E	Endémica	Subtotal
<b>Herpetofauna</b>							
	Especie	0	7	2	0	7	9
	Subespecie	0	1	1	0	1	2
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>11</b>
<b>Mastofauna</b>							
		P	A	Pr	E	Endémica	Subtotal
	Especie	0	2	0	0	2	2
	Subespecie	0	1	0	0	1	1
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Avifauna</b>							
		P	A	Pr	E	Endémica	Subtotal
	Especie	0	4	1	0	1	5
	Subespecie	0	0	0	0		0
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
	<b>Totales</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>19</b>

Fuentes: CONABIO 2002, Instituto Nacional de Ecología 2002, Blázquez 1997, Rodríguez-Estrella 1997 y Alvarez-Castañeda 1999.

E = Probablemente extinta en el medio silvestre.

P = En peligro de extinción.

A = amenazadas.

Pr = Sujetas a protección especial.

Tabla IV.7. Abundancias de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el Municipio de la La Paz

Especie	Abundancia	Especie	Abundancia
<i>Bipes biporus</i>	Rara	<i>Lampropeltis getulus</i>	Rara
<i>Coleonyx variegatus</i>	Rara	<i>Masticophis aurigulus</i>	Rara
<i>Callisaurus draconoides</i>	Abundante	<i>M. flagellum</i>	Rara



<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Abundante		
		<i>Trimorphodon biscutatus vilkinsonii</i>	?
		<i>Crotalus enyo</i>	Común
<i>Prhynsoma cornutum</i>	Rara	<i>C. mitchelli</i>	Común
		<i>C. ruber</i>	Común
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Común
		<i>Parabuteo unicinctus</i>	Común
		<i>Falco peregrinus</i>	Común
<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Abundante	<i>Hylocharis xantusii</i>	Abundante

Continuación tabla IV.7. Abundancias de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el Municipio de la La Paz

<i>Cnemodiphorus hyperythrus beldingui</i>	Abundante	<i>Icterus cucullatus</i>	Abundante
		<i>Taxidea taxus</i>	Común



		<i>Choeronycteris mexicana</i>	Común
<i>Chilomeniscus cinctus</i>	Rara	<i>Myotis californicus</i>	Rara
<i>C. stramineus</i>	Rara	<i>Myotis velifer</i>	Rara
		<i>Notiosorex crawfordi crawfordi</i>	Rara
<i>Hypsiglena torquata</i>	Rara	<i>Sorex ornatus</i>	Rara

Fuente: Alvarez-Castañeda 1999; Blazquez 1997; Rodríguez-Estrella 1997.

Es necesario precisar que la información de fauna consignada en este apartado se refiere a la información bibliográfica que a la fecha se encuentra disponible. También es menester mencionar que dado el nivel de perturbación que tienen el área de influencia donde se incerta el Predio de interés para la realización del presente proyecto, la probabilidad de ocurrencia de estas especies es muy baja.

#### IV.2.3. PAISAJE

Respecto al análisis del paisaje, existirá un grado de afectación ya que cercano al área donde se llevará a cabo el proyecto no existe un gran desarrollo urbano, las construcciones existentes están aisladas, por lo que la urbanización de los 15.67 ha. sí causarán un impacto visual y al paisaje, sin embargo, el proyecto contempla como parte fundamental de sus objetivos que las construcciones que se realicen en el sitio presenten una arquitectura que armonice con el paisaje y se integre al mismo. La vocación del terreno y las características arquitectónicas del proyecto permiten definir que la magnitud de la visibilidad paisajística no se verá afectada. El hecho de que se desmontara el 80 % de cada terreno y la altura de vegetación dominante en la zona permitirá armonizar visualmente el proyecto de construcción del “Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles” con el entorno. El crecimiento y desarrollo urbano en la zona determinara a corto plazo en mayor grado la fisonomía del paisaje. Un elemento del paisaje muy importante en el área de influencia lo constituyen las



estribaciones montañosas que se observan al Oeste del terreno y la vista mar que se tiene al Este del terreno, este elemento se mantendrá como dominante en la visibilidad de fondo. Así mismo otro elemento orientado en dirección sur como es el cauce del arrollo San Bartolo, lo constituye la continuación de la cuenca que presenta los rasgos típicos del matorral sarcocaulé, la obra proyectada no afectará de forma relevante los elementos paisajísticos de fondo y localmente estará inmerso a corto y mediano plazo dentro del paisaje urbano determinado por el crecimiento de la Delegación de Los Barriles donde se están llevando a cabo diferentes desarrollos habitacionales que se tienen programados para la zona.

#### **IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO**

El municipio de La Paz se ubica en la parte centro del Estado está compuesto según lo establece el Plan de Desarrollo 2005-2011 del Estado por 7 micro Regiones las cuales son: 1) Este de Todos Santos, 2) Golfo Sur La Paz, 3) La Paz Conurbada, 4) Los Dolores, 5) Pacifico Central La Paz, 6) Pacifico Sur, y 7) Sureste de La Paz.

La superficie del municipio es de 15,041.8 km<sup>2</sup>, la densidad poblacional municipal es de 13.09 habitantes por km<sup>2</sup>, estando por encima de la media estatal.

La Micro Región a la que pertenece el área donde se llevara a cabo el proyecto de Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles es la **Micro Región Golfo Sur La Paz** en donde se encuentran las poblaciones: El Ancón, El Sargento, Agua Amarga, San Juan de Los Planes, El Cardonal y Los Barriles.

En la Región de La Paz, la población total es de 182,808 habitantes de los cuales el 49.15% lo componen la población masculina y la femenina representa el 49.32% de la población total de la Región; la mayoría de la población residente en la Región es población nacida en Baja California Sur y representa el 67.99%, mientras que la población nacida fuera de la entidad constituye el 26.69%.



En la economía local de la Región, la población ocupada fue de 72,890 habitantes de los cuales la mayor parte se concentró en el sector terciario con 72.61%, seguido del sector secundario con 20.03%, mientras que el sector primario absorbió el 4.26% de la población ocupada. La población económicamente activa representó el 40.31%, de la población regional.

En la Región Golfo Sur a la que pertenece Los Barriles y donde se encuentra el predio donde se llevara a cabo el proyecto se encuentra una población de 5,515 habitantes de los cuales el 48.92% lo constituye la población masculina ligeramente mayor a la femenina que representa el 44.21% de la población total, la mayoría de los residentes son nacidos en la entidad y representan el 81.24%, mientras que la población nacida en otras entidades la constituye el 10.42%.

La población de la Micro Región se ocupa principalmente en el sector primario con el 47.73%, seguido por el sector terciario con el 34.49%, y el secundario con el 16.62% del total.

La población económicamente activa representa el 34.67%, de la población regional. En cuanto al nivel de ingresos en la región el 59.19% de la población ocupada recibe hasta 2 salarios mínimos y 1.06% recibe más de 10 salarios mínimos.

Se consultaron las fuentes de información más recientes del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Consejo Nacional de Población (CONAPO), y del gobierno estatal el “Plan de Desarrollo 2005 -2001”. Después de revisar la información bibliográfica obtenida, se realizó una salida al sitio para levantar datos adicionales.

## **A. Demografía**

La población en el Municipio de La Paz creció 76.7 % de 1960 a 1970, a un ritmo anual de 7.6 % . De 1970 a 1980 registró un fuerte incremento de 153.1 %, década en que ha registrado su mayor incremento al triplicar su población, evento ocasionado por una fuerte inmigración hacia el municipio. De 1980 a 1990 crece la



%, lo que nos indica una cierta estabilidad de la población en las últimas dos décadas.

Por su parte, la dinámica de la población de La Paz ha sido muy similar a la del municipio. De 1960 a 1970 se observó un incremento de 89.7 %. Su máxima tasa de crecimiento se presenta de 1970 a 1980 en 98.7 %, a un ritmo anual de 9.8 por ciento, crecimiento ocasionado por la intensa actividad comercial en la Cd. de La Paz, al ser esta beneficiada por el régimen de zona libre lo que la hacía muy atractiva del resto del continente. Posteriormente, la siguiente década creció en 50.5 % y en el periodo de 1990-2000 la tasa de crecimiento fue de 18.3 % a un ritmo de 1.8 por ciento anual, por lo tanto, se puede hablar de cierta estabilidad en la dinámica poblacional de La Paz.

En la Micro Región Golfo Sur La Paz, el circuito que forman las delegaciones de San Juan de Los Planes, Los Barriles, así como las subdelegaciones de El Cardonal, Agua Amarga, El Sargento y El Ancón, concentran 5,515 habitantes, 2,741 son Hombres y 2,487 mujeres.

### Composición Población por Sexo

En el municipio de La Paz la distribución por sexo en 1990 y 1995 fue muy homogénea, tal como podemos observar en la tabla 9. Sin embargo en la Cd. de La Paz en 1995 se registraron más mujeres que hombres: 50.2% mujeres y 49.8% hombres (tabla 9).

Tabla 9 Composición Porcentual de la Población por sexo

Localidad	Hombres		Mujeres	
	%		%	
	1990	2021	1990	2021
<b>Mpio. La Paz</b>	50.5	50.8	49.5	49.2

Fuente: INEGI, 1990 y 2021.



En el caso de la localidad de Los Barriles, presenta una población de 716 habitantes de los cuales 148,458.43 son hombres y 143,782.57 son mujeres, de esta población 292,241 habitantes.

#### Origen de la Población (procesos migratorios)

Según el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y el Cuaderno Estadístico Municipal de La Paz 2000, se encontró que el 68.5 % de la población de La Paz nació en la entidad, 0.5 % nació en otro país, 0.8 % no especificaron y un poco más de la tercera parte, el 30.2 % nacieron fuera del estado de Baja California Sur. Sinaloa ocupa el primer lugar de migración hacia la entidad con 16.4 %, Distrito Federal 12.8 %, Jalisco 8.1%, Durango 7.6 %, Baja California y Sonora 6.5% y Otras entidades 4.2 %. Con base lo anterior podemos deducir un 31.5 % de inmigración y más de dos terceras partes de la población perteneciente a la localidad, por lo que los rasgos de identidad y tradición son similares.

#### B. Factores socioculturales

##### Vivienda

*En 1990 en cada una de las viviendas del Municipio de La Paz, residió un promedio de 4.6 ocupantes por vivienda. En 2000 esta relación no sufrió una fuerte modificación (Tabla 10). En la Cd. de La Paz se observa la misma tendencia que en municipio de La Paz. En 1990 se registraron 30,008 viviendas con un promedio de 4.6 habitantes por vivienda. Para 1995 esta relación fue de 4.2 habitantes por vivienda. Es importante señalar que en el área de estudio no se tiene un grado de hacinamiento de consideración. Sin embargo, se considera que debido a los procesos de inmigración existe una demanda de vivienda en los estratos socioeconómicos medios*

Tabla 10 Número de Viviendas y promedio de Ocupantes

		1990		2000
Localidad	Número de	Promedio de	Número de	Promedio de



	Viviendas	ocupantes	Viviendas	ocupantes
Mpio. La Paz	34 545	4.6	42 634	4.2
La Paz	30 008	4.6	36 342	4.2

Fuente: Elaborado con base a datos del Censo 2000, INEGI.

De acuerdo a datos de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, en el año 2000 existían en el Municipio de la Paz, 112 constructoras formales adheridas a la CMIC, mismas que reportaron un total de 1,164 personas ocupadas en este sector. La mayoría de las empresas constructoras afiliadas a esta cámara genera sus ingresos de la obra pública.

En la ciudad de La Paz y en las localidades de Todos Santos, los Barriles y los Planes, existen desarrollos turísticos inmobiliarios y otros que están en proceso de inicio, que permitirá reactivar al sector turismo en la ciudad, delegaciones y subdelegaciones; producto de esta actividad ha beneficiado a otros sectores como la construcción y comercio, por mencionar algunos de ellos.

En la Micro Región Golfo Sur La Paz, registra un total de 1,233 viviendas habitadas.

#### Disposición de Energía Eléctrica en el área de estudio

De acuerdo con los resultados del Censo 95 en el municipio de La Paz, B.C.S. el 93.8 % de las viviendas disponían de energía eléctrica, 2.1 % más que en 1990. Por su parte, la localidad urbana de la Cd. de La Paz registra en 1990 un servicio de cobertura por arriba del municipal al contabilizar el 96.2 % de las viviendas con el servicio de energía eléctrica, (Tabla 11). Para 1998 la Cd. de La Paz contaba con 35,561 viviendas con energía eléctrica lo que representó el 97.8 % del total de las viviendas con este tipo de servicio. Según el XII Censo de Población y Vivienda INEGI enero 2002, Dirección Regional Noroeste Coordinación en B.C.S. en la Región de La Paz, 42,571 viviendas particulares habitadas cuentan con energía eléctrica.

**Tabla 11**

<b>Localidad</b>		<b>1990</b>		<b>2002</b>
	<b>Con Energía Eléctrica</b>	<b>Porcentaje de Cobertura</b>	<b>Con Energía eléctrica</b>	<b>Porcentaje de Cobertura</b>
Mpio. La Paz	31 684	91.7	42,571	93.8
Cd. La Paz	28 856	96.2	41, 751	97.8

Fuente: Elaborado con base a datos del Censo de 1990 y XII Censo de Población y Vivienda INEGI enero 2002, INEGI.

Disposición de Agua Entubada en el área de estudio.

En el municipio de La Paz, en 1990 el 89,2 %, de las viviendas poseían el servicio de agua entubada en sus domicilios. Para 1995 registraron un incremento de 1.9 % y lograron cubrir a más de 91 de cada 100 viviendas Tabla 12.

Por su parte, en la Cd. de La Paz, el porcentaje de cobertura de la disposición de

**Tabla 12 Disposición de Agua Entubada (viviendas)**

		<b>1990</b>	<b>1995</b>	
<b>Localidad</b>	<b>Con Agua Entubada</b>	<b>Porcentaje de Cobertura</b>	<b>Con Agua Entubada</b>	<b>Porcentaje de Cobertura</b>
<b>Mpio. La Paz</b>	30 842	89.2	38 835	91.1
<b>La Paz</b>	27 883	92.9	34 498	94.9

Fuente: Elaborado con base a datos del Censo de 1990 y Censo 95. INEGI

agua entubada ha estado por encima que la disposición registrada en el municipio. En 1990 la cobertura era de 92. % y en 1995 de 94.9 %. La Cd. de La Paz no tiene



problemas en la disposición de este importante recurso. Actualmente cuenta con 26 pozos de agua y próximamente se integrará uno más a la red de agua entubada, según informes del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de La Paz (SAPA). En información resultante del XII Censo Poblacional y Vivienda INEGI enero 2002, Se indica que en la Región de La Paz se encuentra registradas 40,444 viviendas particulares habitadas que cuentan con el servicio de agua entubada.

#### Disposición de Drenaje en el área de estudio

En municipio de la Paz el 77,7 % de las viviendas contaban con este servicio en 1990, si bien se incrementó a 84.1 % en 1995, aún es insuficiente (Tabla 13). En la Cd. de La Paz el servicio de drenaje tiene mayor cobertura que a nivel municipal. El INEGI en 1990 reportó que un 85. % de las viviendas contaban con este servicio.

Tabla 13 Disposición de Drenaje (viviendas)

		1990	1995	
Localidad	Con Drenaje	Porcentaje de Cobertura	Con Drenaje	Porcentaje de Cobertura
Mpio. La Paz	26 851	77.7	35 886	84.1
La Paz	25 507	85.	33 573	92.3

Fuente: Censo de 1990 y Conteo 95. INEGI

Para 1995 esta relación cambió, un poco más de 9 de cada 10 viviendas contaban con drenaje en sus domicilios. El resto de las viviendas cuentan con fosa séptica. La mayoría de estas viviendas aún no se conectan a la red de drenaje por considerarlo un mayor gasto que la letrina. Para enero del 2002 según censo poblacional y vivienda del INEGI 39,877 viviendas particulares habitadas cuentan con el servicio



de drenaje en la Región de La Paz. En la localidad de Los Barriles 161 casas habitación particulares ocupadas cuentan con drenaje.

### **Urbanización**

Servicios de Comunicaciones y Transportes en el área de estudio

El grado de avance de las comunicaciones y transportes en un país, región o localidad lo convierten en más competitivo. En este sentido podemos decir que el municipio de La Paz representado con la ciudad de La Paz se encuentra favorecida por contar con una buena posición frente a estos servicios.

Las principales líneas de comunicación a La Paz son: aérea, marítima y terrestre.

Por avión, La Paz cuenta con el Aeropuerto Internacional "Gral. Manuel Márquez de León" aproximadamente a 10 Km, con vuelos que conectan diferentes ciudades nacionales e internacionales y cuenta con una longitud de pista de 2,500 metros. Las líneas aéreas que vuelan a esta ciudad son Aeroméxico, Aerolitoral, y en los últimos meses se están incorporando nuevas aerolíneas, sin embargo a la fecha no se han definido totalmente. Además de un Aeropuerto alterno en la Cd. de San José del Cabo localizado aprox. a 180 km de la Cd. de la Paz; con conexiones a Los Ángeles, Seattle y otros puntos de los EEUU y México con Aeroméxico, Alaska Airlines, American Airlines, America West, Continental y Mexicana de Aviación.

Por carretera, Baja California Sur, cuenta con una carretera Transpeninsular que comunica al norte con las ciudades de Ensenada B.C., Tijuana B.C. y Mexicali B.C. además de la frontera de Estados Unidos con la Cd. de La Paz. Hacia el sur, se comunica a La Paz con el municipio de Los Cabos (Cabo San Lucas y San José del Cabo).

Tabla 14. Oficinas Postales por Tipo de Servicio (2000)

Localidad	Administración	Agencias	Expendios	Otras	Totales
<i>Mpio. La Paz</i>	4	8	76	4	92
<b>La Paz</b>	2	3	50	-	55

1a



En la ciudad de La Paz se pueden escuchar perfectamente las estaciones de radio de la zona y de otras regiones del país, así como observar la televisión de cobertura regional y nacional. En cuanto al servicio de teléfono, en La Paz se encuentran los servicios telefónicos de la empresa Teléfonos de México (TELMEX) desde donde la población se puede comunicar a cualquier lado del país o del mundo. También se cuentan con los servicios de telefonía celular de las empresas TELCEL y MoviStar, así como los servicios de internet. Como podemos observar en la tabla 14, el Municipio de La Paz cuenta con 4 oficinas postales catalogadas como administraciones, 8 agencias y 76 expendios, lo que le permite a la comunidad estar comunicada por esta vía.

## Salud y Seguridad Social

### Servicios de Salud en el área de estudio

La población derechohabiente en el municipio de La Paz se distribuyó en el 2000 de la siguiente manera: 64.9 % al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), 32.7% al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y 2.4% a la Secretaría de la Defensa Nacional (SDN). (Tabla 15).

Tabla 15. Población Derechohabiente a Servicios de Salud en el 2000 (porcentajes)

Localidad	IMSS	ISSSTE	SDN	TOTAL
<i>Mpio. La Paz</i>	64,9	32,7	2,4	100
<b>La Paz</b>	63,4	32,3	4,3	100

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de BCS, INEGI.,



Por su parte, en La Cd. de La Paz, un poco más de las dos terceras partes están concentradas en el IMSS, 32.3 % en el ISSSTE y el 4.3 % en la Secretaría de la Defensa Nacional. Es importante señalar que en el municipio de La Paz 70,039 habitantes no son derechohabientes en los sistemas de salud arriba mencionados, lo que significa el 35.5 % de su población.

En la ciudad de La Paz la población no derechohabiente representa el 30.7 % de su población. En la tabla 16 podemos observar al personal Médico y las unidades Médicas de las Instituciones Públicas del Sector Salud. Podemos observar que en el municipio de La Paz existe un médico por cada 382 habitantes, mientras que en la ciudad de La Paz un médico para atender a 423 habitantes.

En cuanto a las Unidades Médicas las Instituciones Públicas del Sector Salud observamos que existen 40 en el municipio de La Paz, 22 son de asistencia social, 3 pertenecen al IMSS, 14 al ISSSTE y 1 a la SDN (tabla 17). En la Cd. de La Paz se cuenta con 16 unidades.

Tabla 16. Personal Médico de las Instituciones Públicas del Sector Salud (2000)

Municipios	IMSS	ISSSTE	SDN	ISEE	TOTAL
<i>Mpio. La Paz</i>	171	162	19	193	515
<b>La Paz</b>	141	96	15	133	385

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de BCS, INEGI, 2000.  
Dirección de Estadística de la SA en B.C.S.

Tabla 17. Unidades Médicas de las Instituciones Públicas del Sector Salud (2000).

Municipios	IMSS	ISSSTE	SDN	ISEE	TOTAL
------------	------	--------	-----	------	-------



<b>Mpio. La Paz</b>	3	14	1	22	40
<b>La Paz</b>	2	3	1	10	16

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de BCS, INEGI, 2000 Dirección de Estadística de la SSA en B.C.S.

Asimismo, de acuerdo a las estadísticas entregadas por la Secretaría de Salud en B.C.S. muestran que las principales enfermedades de los habitantes son:

- a. Infecciones Respiratorias Agudas
- b. Hipertensión
- c. Diabetes
- d. Enfermedades relacionadas con el Corazón
- e. Infecciones Intestinales
- f. Amigdalitis

También nos informó que las principales causas de mortalidad de los habitantes de Ciudad de La Paz son: Enfermedades del corazón (17.1 %), Tumores malignos (14.2), Accidentes (10,6 %), Diabetes (7. %), Neumonía e Influenza (4,6 %), Enfermedades Cerebrovasculares (4.0 %), Afecciones originadas en el periodo Perinatal (4.2 %) y Cirrosis y otras enfermedades del Hígado (3.4 %).

Educación

### ***Población Según Condiciones Educativas en el área de estudio***

La población analfabeta en el municipio de La Paz es baja (Tabla 18). En 1990 95,8 % de la población era alfabeta y para 1995 pasó a ser 96,0 %. En La Cd. de La Paz esta relación no es muy diferente, sin embargo, podemos observar que se ha reducido la tasa de analfabetas de 1990 a 1995.

Tabla 18. Composición de la Población por Grado de Alfabetización

Localidad	1990		1995	
	Alfabetas	%	Analfabetas	%
<b>Mpio. La Paz</b>	98 372	95.8	4 242	4.2
<b>La Paz</b>	85 245	96.7	2 861	3.3

Fuente: XI Censo General de Población y Vivienda 1990 y Conteo 95. INEGI.



En 1990 el 3.3 por ciento de la población de la Cd. de La Paz no sabían leer ni escribir y para 1995 esta tasa disminuyó a 3.1 por ciento.

En la Tabla 19 podemos observar el número de alumnos, maestros y escuelas en el área de estudio por nivel educativo. En cuanto al nivel de escolaridad de la población del municipio de La Paz, estos se encontraban en el ciclo 1998-1999 distribuidos de la siguiente manera: 14.8 % preescolar, 50.3 % primaria, 19.9 % secundaria y el 15 % preparatoria. En el municipio de La Paz estamos hablando de una relación de 1 maestro para 22.6 en promedio desde el nivel preescolar hasta preparatoria.

Tabla 19. Número de Alumnos, Maestros y escuelas en el Área de Estudio (1998/99)

Nivel	Mpio. La Paz			La Paz		
	Alumnos	Maestros	Escuelas	Alumnos	Maestros	Escuelas
Preescolar	8 003	308	104	5 545	232	52
Primaria	27 321	978	166	19 981	723	54
Secundaria	10 794	492	38	10 101	674	23
Preparatoria	8 145	613	19	8 622	531	21

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de BCS, INEGI, 2000



### Aspectos Culturales y Estéticos.

En el Municipio de La Paz y en la Cd. de La Paz no existen grupos de indígenas autóctonos de esta zona del país, sin embargo, en el territorio sur de la península se establecieron tres culturas prehispánicas, que se clasificaron de acuerdo a sus rasgos, lengua y cultura. Estos grupos fueron los Cochimies, Guaycuras y los Pericues. En el municipio de La Paz existieron parte de los grupos étnicos de los Guaycuras y Pericues (Plan Municipal de Desarrollo 1999-2001). En el municipio de La Paz, la cultura es una amalgama de elementos históricos herencia de los rancheros, de la población ancestral, la peculiaridad de los habitantes originales de la ciudad y de los pueblos, pero también es el aporte que nutre las corrientes migratorias regionales y extranjeras que construyen una dinámica poblacional, que en muchos casos somete a los valores tradicionales a grandes cambios de paradigmas que sacuden fuertemente los lazos de unión familiar y social. La ciudad de La Paz y algunas comunidades como Todos Santos y Los Barriles experimentan cambios significativos en la estructura poblacional, en sus ocupaciones y en oportunidades de empleo, en opciones recreativas, en el disfrute de espacios tradicionales de esparcimiento y convivencia, en las festividades, en la gastronomía típica e incluso en su plan de vida.

Los medios de comunicación modernos, Internet, telefonía celular, las modas y otros elementos nuevos en la vida de los sudcalifornianos, presionan todos los ámbitos de la estructura social. (Plan Municipal de Desarrollo 2005-2011)

Tabla 20. Población de 5 años y más según condición de habla indígena

Localidad	Habla Alguna Lengua Indígena	Habla Alguna Lengua Indígena y Español	Habla Alguna Lengua Indígena y No Habla Español
Mpio. La Paz	1 402	1 329	64
La Paz	943	910	30
Golfo Sur La Paz*	151	142	8

Fuente: Elaborado con base a datos del Censo 95. INEGI.

Nota: (\*) = Micro Región del Municipio de La Paz en donde se encuentra la Delegación de Los Barriles.



Actualmente en el municipio de La Paz, B.C.S. la población de 5 años y más que habla alguna lengua indígena ascendió en 1995 a 1,402 habitantes, 1,329 dijeron hablar lengua indígena y español y 64 habitantes hablar solo lengua indígena y no hablar español (Tabla 20). En la Cd. de La Paz 943 habitantes declararon hablar alguna lengua indígena, de ellos 910 hablar lengua indígena y español y 30 hablar lengua indígena y no español.

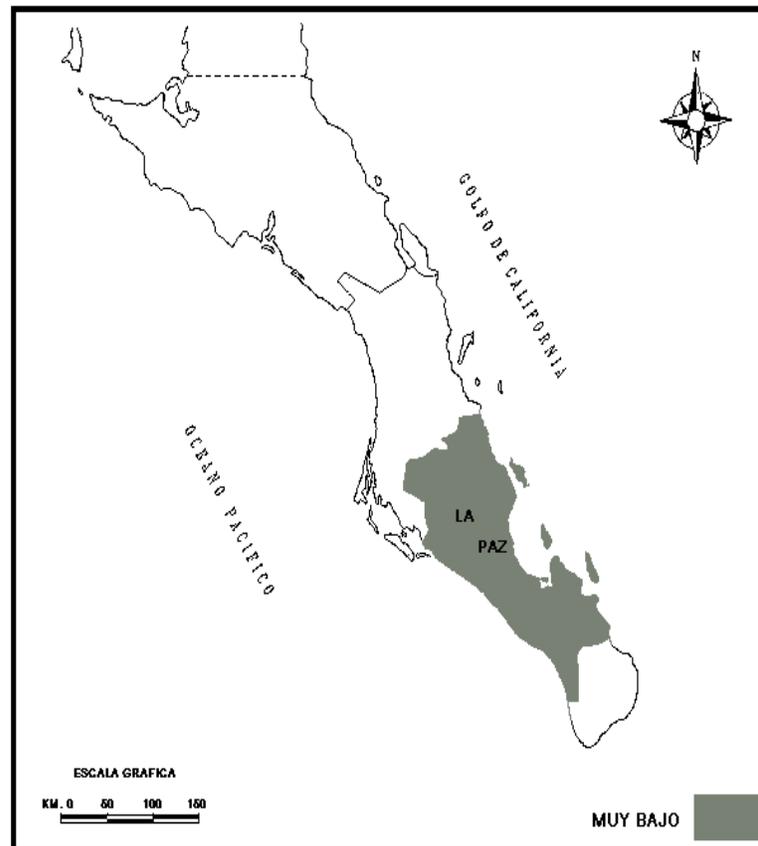
Es importante señalar que la población de origen indígena que se encuentra asentada en la Ciudad de La Paz, es población que temporalmente viene de otras partes de la República Mexicana a desarrollar labores agrícolas como jornaleros.

#### Índice de Pobreza

El Consejo Nacional de Población (CONAPO) reporta para la zona de estudio de 1990 a 1995 un índice de pobreza o marginación de Muy Bajo (-1.89). Es decir, esta zona está considerada como una de las que ofrece mejor calidad de vida de México y en Baja California Sur (Fig.16). En cuanto al nivel de bienestar recientemente publicado por INEGI, 2001 ubica a esta zona en el estrato 7. Es decir, el municipio de La Paz se encuentra en el contexto nacional ubicado en el más alto nivel de bienestar.

#### Índice de Alimentación

Según información proporcionada por la encargada del Departamento de Estadística de la Secretaría de Salud en B.C.S. no se encuentra integrado a la fecha este indicador. Informó que está por levantarse una encuesta que arrojará estos resultados, sin embargo señaló que el total de los habitantes de La Paz cubren el mínimo alimenticio y que los casos reportados de desnutrición son de hijos de los jornaleros agrícolas que temporalmente se trasladan a La Paz de otras partes del país.



**Figura IV.16.** Índice de marginación en la zona de estudio 1990-1995 (CONAPO)

### ***Equipamiento***

La Cd. de La Paz cuenta con un sitio para el manejo y disposición final de los residuos. Estos tienen que ser transportados al relleno sanitario que se encuentra aproximadamente a 12 km. de la periferia de la Cd. de La Paz. Según informes proporcionados por el Servicio Público Municipal el relleno sanitario cuenta con una dimensión territorial de 50 hectáreas, recibiendo aproximadamente 250 toneladas diarias de basura. Asimismo, se cuenta con 20 unidades especiales para levantamiento de basura, un tractor D-8 y un tractor pata de cabra. Dentro de las acciones del Ayuntamiento de La Paz en su Plan de Desarrollo Municipal se



contempla la realización de estudio de impacto ambiental para la reubicación del relleno sanitario (Plan Municipal de Desarrollo 1999-2002). Por otra parte, actualmente se cuenta con 24 pozos de agua para abastecer las necesidades de la población y dijo no existir ningún problema en este sentido. En cuanto a la energía eléctrica tampoco constituye un problema para la localidad, pues la CFE abastece oportunamente este servicio.

#### Tipos de Organizaciones Sociales Predominantes

Específicamente en el sitio donde se pretende desarrollar este proyecto no hay presencia de Organizaciones Sociales, sin embargo en la Ciudad de La Paz existen numerosas Organizaciones No Gubernamentales (ONG) y sindicatos, entre otros: Pronatura, S.C., Grupo Islas, A.C., Araucaria, A.C., Intercactus, A.C., Grupo de Mujeres, A.C., sindicatos de la SEP, Gobierno, Municipio, Federación, etc. Es preciso señalar que actualmente no se registran movimientos ni conflictos sociales en esta zona según informes de la Dirección de Gobierno de B.C.S.

#### Aspectos Económicos

##### Principales Actividades Productivas.

La Región Económica a la que pertenece el municipio de La Paz, así como la Cd. de La Paz, pertenecen al área geográfica "A", considerada de las más caras del país, así como donde se remunera mejor el trabajo asalariado. Las principales actividades productivas que se realizan en este sitio son la agricultura, ganadería y pesca en el sector primario, algunas maquiladoras de ropa en el sector secundario y en el sector terciario o de servicios algunos comercios, restaurantes y hoteles establecidos en La Paz.

En cuanto al sector agrícola podemos observar en la Tabla 21, esta actividad en el municipio de La Paz. es importante señalar que los principales cultivos en cuanto a volumen y valor de la producción en esta zona son jitomate (25.6 %), Chile (4.2 %), cultivos perennes (14.5 %), sorgo forrajero (13.4 %), y melón con 10%. Estos cinco cultivos presentan el 82.2 % del producto.



En cuanto a la actividad ganadera en el municipio de La Paz, se observa que el ganado bovino representa el mayor porcentaje de cabezas reportadas con casi la quinta parte del total: 17.8 % (Tabla 22). Asimismo, los ingresos por esta actividad los podemos observar en la Tabla 23, siendo el ganado bovino y porcino los que ingresan la mayor parte de las utilidades, 72.4 % y 5.2 % respectivamente.

Una actividad productiva e importante en el municipio de La Paz, principalmente en la ciudad de La Paz es el sector servicios que está desarrollándose, existen restaurantes y cadenas de hoteles de 5 estrellas. Asimismo se cuenta con cadenas comerciales como tiendas Ley, y la Plaza Comercial La Paz, del Grupo Soriana. También se observa la presencia de micro tiendas para consumo local.

Tabla 22. Volumen y Valor de la Producción de Carne en Canal, Mpio. La Paz (2000)

	Bovino	Porcino	Caprino	Aves de Corral	Ovinos	Total
V Volumen (ton)	1 838	386	75	268	20	2 587
L Valor (miles de pesos)	36 760	7 722	1 331	4 538	386	50 737

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de BCS, INEGI, 2000

## Ingresos de la Población

Tabla 23. Actividad ganadera en el Mpio. de La Paz (Número de Cabezas Registradas)

	Bovino	Porcino	Caprino	Equino	Aves de Corral	Ovinos	Total
L Mpio. La Paz	46 037	4 740	23 754	3 238	176 630	3 576	257 975
P Porcentaje	17,8	1,8	9,2	1,2	68,5	1,5	100

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de BCS, INEGI, 2000



Tabla 24 Población por Nivel de Ingresos (distribución porcentual) en 1999

Localidad	<1 S.M.	1-2	2-5	Más de 5	No Especificada	Total
Mpio. La Paz	11.6	31.1	36.0	10.9	10.4	100.0
La Paz	6.8	29.6	42.5	15.0	6.1	100.0

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de BCS, INEGI, 2000

### Nivel de Ingresos de la Población Ocupada en el Área Estudio

En cuanto a los ingresos de la Población Ocupada que declaró tener ingresos en 1999, podemos observar en la Tabla 24 que en el municipio de La Paz más de la tercera parte de los ocupados percibían de uno a dos salarios mínimo, el 36,0% entre dos y cinco y el 10,0% más de cinco. El 11,6 % recibió menos de un salario mínimo mensual. En la ciudad de La Paz, la mayor parte de la población ocupada (42,5 %) recibe entre dos y cinco salarios mínimos. El 6,8 % recibe menos de un salario mínimo, casi la tercera parte recibe de uno a dos salarios mínimo y el 15 % más de cinco. Con esto, podemos decir que los habitantes del municipio y de La Paz poseen en general una buena calidad de vida. Una buena parte de la población del municipio se traslada a la ciudad de La Paz en búsqueda de mejores condiciones laborales.

### Salario Mínimo en el Área de Estudio

El municipio de La Paz, así como la ciudad de La Paz, pertenecen al área geográfica "A" para la determinación de los Salarios Mínimos Generales (SM) en México. En la Tabla 25 podemos observar que el mayor incremento se presentó de 1997 a 1998 en un 14,1 %. De 1998 a 1999 descendió ligeramente a 14,0% y del 2000 al 2001 creció en 6,5%.



Tabla 25. Evolución del salario mínimo en el Municipio de La Paz

	1997	1998	1999	2000	2001
<b>Pesos</b>	26,4	30,2	34,4	37,9	40,3
<b>% incremento</b>	-	14,1	14,0	9,8	6,5

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2001

*Población ocupada por sector de actividad en el área de estudio*

Analizar a la Población Ocupada por sector de actividad significa de cierta forma ver la orientación de las actividades productivas de una región o localidad. En este sentido, observamos en el Municipio de La Paz una concentración laboral en el sector terciario con una participación de 63,3 % (Tabla 26).

En las labores agropecuarias solo labora 10,4 % de la población. En la Cd. de la Paz, el comportamiento es muy similar, aunque se concentra en mayor medida la

Tabla 26. Población ocupada por sector de actividad en el área de estudio (porcentaje) 2000

	Primario	Secundario	Terciario	Total
<i>Mpio. La Paz</i>	10,4	23,3	66,3	100,0
<b>La Paz</b>	2,0	16,2	81,8	100,0

Fuente: Anuario Estadístico del Estado de BCS, INEGI, 2000

población en el sector servicios, seguramente por ser La Paz la capital del estado de B.C.S. el 81,8 % labora en el sector terciario, 16,2 % en el secundario y 2,0 % en el primario.



### **IV.3 SE AMBIENTALES QUE PUDIERAN PONERSE EN RIESGO POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO PROPUESTO**

Como servicios ambientales se han considerado aquellos recursos naturales o factores del ambiente interrelacionados (ecosistemas), con posibilidades de potencial para ser usados directa e indirectamente por los seres humanos tanto a nivel local como a nivel global.

Es por ello que pueden ser circunscritos a una región, país, cuenca, subcuenca o región hidrológica y hasta nivel global.

En la tabla siguiente se han enumerado aquellos servicios ambientales considerados importantes dado su uso global y local. En dicha tabla se indica, además, si alguno de ellos pudiera ponerse en riesgo por alguna de las funciones o actividades durante la preparación del sitio en la construcción del proyecto Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles Municipio de la Paz, B.C.S.

**Tabla IV.3.1.- Servicios ambientales.**

Servicios ambientales	Funciones	Proceso para el uso	Observación
Regulación de gases.	Regulación de la composición química atmosférica.	Balance de CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> Niveles de SO.	De interés global. No se pondrá en riesgo sus funciones por la eliminación de vegetación, pero, si por las emisiones de gases por utilización de maquinaria para realizar la limpieza del 80% de la superficie 156,708.74 m <sup>2</sup> . En el sitio por la naturaleza del proyecto por el momento no existirá en la zona, una circulación vehicular frecuente, tampoco existe cercanos al proyecto fuentes emisoras de gases de efecto invernadero y por otra parte, la dinámica y velocidad de los vientos es fuerte e intensa en la zona, lo que es un factor que evitara la acumulación de gases en la zona. Se obligará a los prestadores de servicios un certificado del mantenimiento y estado mecánico de la maquinaria a utilizar.



Regulación del clima.	Regulación de la temperatura global; precipitación y otros procesos climáticos locales y globales.	Regulación de gases de efecto invernadero como CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , CFC's, etc.	De interés global. En la región existe un clima determinado por aspectos geográficos y elementos físicos ambientales. Las actividades de preparación del sitio del sitio, no incluye solo un desmonte selectivo ya que la mayoría de la vegetación será reubicada en las áreas verdes y en vivero ubicado en el polígono del proyecto, por lo que la cobertura vegetal que presenta actualmente el polígono si será afectada pero se mitigara sus efectos al trasplantar a otros sitios la vegetación rescatada, para disminuir los efectos del desmonte, para la posterior construcción de las 76 casas habitación. Con estas acciones se espera disminuir los efectos por cambiar la cobertura vegetal.
Regulación o prevención de desastres.	Capacidad del ecosistema para responder y adaptarse a fluctuaciones ambientales.	Protección contra tormentas, inundaciones, sequías, respuestas del hábitat, nicho, cambios ambientales, etc.	Se tomarán medidas ambientales de protección y compensación para evitar que los cauces de drenes naturales existentes en el sitio no sean obstruidos para su libre flujo, para evitar inundaciones. Con la construcción del proyecto Colina del Sol Los Barriles con una superficie de 156,708.74m <sup>2</sup> y al no haber un desmonte total ya que se respetara el 20% de la vegetación de cada lote se disminuirá el riesgo la capacidad del ecosistema para responder a este tipo de fluctuación, las cuales por la superficie afectada y por la vegetación que se rescatara para su reubicación a otras no generan factores que promuevan cambios en la capacidad del ecosistema para adaptarse a las fluctuaciones ambientales.



Regulación hídrica.	Regulación de los flujos hidrológicos.	Infiltración de agua o recarga de acuíferos.	<p>No se pondrá en riesgo la regulación hídrica de la cuenca, subcuenca y microcuenca, debido a que se reubicaran en el mismo proyecto las especies vegetales que se encuentren en el área del polígono, por otra parte la presencia del cauce del arroyo San Bartolo en la margen izquierda colindante del proyecto y captador de un gran volumen de agua pluvial y que en tiempo de lluvias es un captador de agua por infiltración ya que presenta buena capacidad de infiltración, sin embargo por el sitio donde se ubica el proyecto no se afectara la recarga y los flujos hidrológicos de la zona en tiempo de lluvias.</p>
Retención de Sedimentos y control de la erosión.	Retención de suelo dentro de la microcuenca.	Prevención de la pérdida de suelo por el viento, etc.	<p>La realización del proyecto no generara cambios que afecten la retención del suelo en la superficie donde se llevara a cabo el proyecto, debido a que la superficie de cobertura vegetal no será significativa, ya que una cantidad significativa de las plantas solo serán reubicadas en el mismo predio, por lo que la acción del viento sobre la superficie del lote no se incrementara. Por otra parte, el suelo en esa zona está integrado en su superficie por material granítico que conforman partículas de no fácil transportación por el viento, se aplicará como medidas de mitigación y compensación la incrementación de las áreas verdes dentro del predio, para que al final del proyecto existe una cobertura vegetal más amplia cubriendo la superficie del terreno de la que tiene actualmente para fortalecer la conservación del suelo, por medio de la reforestación con plantas rescatadas incrementando los volúmenes de vegetación rescatadas.</p>



Formación de suelos.	Proceso de formación de suelos.	Meteorización de rocas y acumulación de materia orgánica.	Con la trituración de la vegetación producto del desmonte y formación de compost se promoverá la integración de materia orgánica como un mejoramiento del suelo. Por lo que el cambio de uso de suelo no pondrá en riesgo la formación de suelos.
Reciclado de nutrientes.	Almacenamiento y reciclado interno de nutrientes.	Fijación de nitrógeno, fósforo, potasio, etc.	En las áreas verdes se adicionará abono natural como un mejoramiento de suelos ya que no se contara con material de desmonte debido a que se reubicaran la mayoría de las plantas. Se tendrá que considerar que el suelo en el terreno es salobre por la constante aportación de humedad proveniente del mar a las zonas adyacentes a la costa.
Polinización.	Movimiento de gametos florales.	Provisión de polinizadores para reproducción de las plantas.	No se podrán en riesgo, a pesar de que se afectará algunas especies vegetales.
Control biológico.	Regulación de la dinámica de poblaciones.	Predadores y parásitos para el control de especies dañinas, reducción de herbívoros por otros	Los controles biológicos que se dan en la microcuenca cuenca no se pondrán en riesgo.
Refugio de especies.	Hábitat para poblaciones residentes y migratorias.	Semilleros, hábitat de especies migratorias, y especies locales.	Se tiene previsto fomentar la migración de organismos o su captura para llevarlos a zonas naturales donde continúen su desarrollo. Si embargo la vegetación que se conservara en el polígono promoverán el espacio para las madrigueras y refugios de la fauna menor que ocasionalmente transita por el lugar tiene sus guaridas en otros sitios de la micro cuenca con vegetación arbustiva más desarrollada.
Producción de alimentos.	Producción primaria bruta extractable de materias primas.	Producción de peces, gomas vegetales, frutas, tubérculos, etc.	Los recursos naturales presentes en la zona marina adyacente al proyecto son comercialmente en el rubro de la pesca importante para el poblado Los Barriles que es de inicio un pueblo de pescadores, el producto de esa actividad es utilizada para el autoconsumo principalmente para abastecer las necesidades de la zona. La construcción del proyecto no impide el uso actual de esos recursos por parte no existe ningún impedimento o contra posición para que en la zona se continúe desarrollándose la actividad de pesca deportiva y turística que es el recurso más apreciado en el poblado de Los Barriles.



Materia prima.	Producción bruta primaria Extraíble de materias primas.	Producción de madera, leña, forraje, ingredientes con fines farmacéuticos, etc.	La vegetación presente en el área de estudio no tiene potencial forestal. Debido a su escaso tamaño y la presencia de tallos muy delgados. Su uso se restringe a leña en muy poco volumen, no se observó en el predio de interés plantas con uso medicinal. El desmonte del predio y la construcción de 76 casas habitación y su operación, no impide el uso actual de las materias primas generadas en otra zona de la microcuenca por parte de los pobladores de la zona.
Recursos genéticos.	Fuentes de material biológico y productos únicos.	Medicina y productos para el avance científico, genes de resistencia a patógenos y plagas de cultivo, etc.	No se pondrá en riesgo. El desmonte y construcción posterior de un fraccionamiento 76 casas, no impide los usos que los pobladores locales

#### **IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

##### **IV.5.- Diagnóstico ambiental.**

El Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto del proyecto Campestre Residencial Cabo del Sol Los Barriles en el poblado de Los Barriles, puede clasificarse como un sistema con rasgos de actividad antropogénica aledaña, con efectos de borde por su potencial de uso de suelo para actividades productivas y turística habitacional.

La zona donde se ubica el proyecto en la zona "B" de la regionalización sísmica de la Republica Mexicana, considerada al igual que la zona "C" como zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentes. En el boletín del Servicio Sismológico Nacional (SSN), para el periodo de enero de 1988 a junio de 2008, se registraron 41 sismos con una magnitud promedio de 4.77° en todo el estado de Baja California Sur, mientras en un radio de 200 km, tomando como centro en el proyecto y en la costa del Océano Pacífico, solo se reportan dos sismos con intensidad de 5.4° y 5.5° Richter en febrero de 2004, por lo que se considera la zona como de bajo riesgo.



Sin embargo todo el estado de Baja California Sur, se encuentra bajo la influencia de la falla de San Andrés por lo que siempre existirá un riesgo de la presencia de un evento de esta naturaleza.

No hay ninguna zona de dunas cercanas al proyecto.

Los usos de suelo que pretende este proyecto no se contraponen con los usos que presenta la delegación de Los Barriles y el propio Municipio de La Paz a nivel Delegación los usos de suelo son la infraestructura para el apoyo de la pesca comercial y deportiva así como las actividades turísticas que se llevan a cabo principalmente en la zona, por otra parte un sector poblacional que se desarrolla en el poblado de Los Barriles son el Turismo debido a tener cualidades especiales las costas del sitio para la pesca deportiva y para estas actividades, por lo que los usos de suelo están destinados para apoyar esta deporte que significa la pesca en el lugar un gran porcentaje de la población es turismo que ya radica ahí, por lo que resulta la construcción de residencias para un sector de población extranjera que cada vez incrementa y manifiesta su presencia en la zona, actividades donde el proyecto coadyuva de manera positiva.

El aprovechamiento actual y potencial de los recursos naturales son ejercidas principalmente por el sector terciario y especialmente la industria turística, por lo que el componente paisaje y su calidad escénica son muy sensibles con respecto a su aprovechamiento como recurso, así mismo desde el punto de vista de la dinámica del ecosistema, las zonas identificadas como sensibles deberán tener un especial cuidado para su manejo y aprovechamiento.

La dinámica y productividad del sistema es resultado de una estrecha interrelación entre el componente calidad visual y uso de suelo. Esta interrelación constituye un eje fundamental para el mantenimiento del sistema.

La fragmentación del sistema reduce el ámbito hogareño de algunas especies y las obras de remoción de vegetación, acondicionamiento del terreno y construcción de la obra se deberán realizar antes de que las especies comiencen a establecer territorios para anidación y la construcción de nidos, (febrero-julio) o bien, después de que los crías abandonen el nido al final de la temporada reproductiva. Esta medida evitaría en gran medida la pérdida de nidos, huevos o crías en el predio y sus alrededores, en los trabajos de caracterización de campo realizados en el predio donde el suelo presenta gran cantidad de material pétreo



fragmentado y posiblemente por la falta de protección debido a la pobre cobertura vegetal que existe en el predio de interés, no se observó rastros de la presencia de zonas de anidación.

La superficie donde se ubica el proyecto *no es considerada sensible* por presencia de especies en estatus de protección o endémicas, ya que en el predio se registraron solo 19 especies de las cuales ninguna se encuentra en el estatus de protección o endémicas, de esta vegetación se realizará la reubicación en el mismo predio de la mayoría, se realizara por partes y en forma paulatina, para permitir a la fauna en general que se desplace a sitios aledaños en la medida de lo posible. En el polígono de 156,708.74 m<sup>2</sup> las especies registradas de vegetación o fauna no se encuentran en el estatus de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, tampoco en esas especies se encuentra ninguna que se clasifique como endémica.

El Proyecto se ubica en una región donde la incidencia de huracanes, ciclones o Tormentas Tropicales no es muy frecuente en muchos años no se había presentado en esta zona un evento de esta naturaleza, sin embargo, en 2014 la presencia del Huracán Odil y posteriormente en septiembre de 2017 se presentó, una Tormenta Tropical que recibió el nombre de "Lidia" que provoco más daño por la gran cantidad de lluvia precipitada, que por la intensidad de los vientos.

Es importante hacer notar que ante un evento de esta naturaleza, se puede considerar que existirá una modificación de las características estructurales del suelo de la superficie del predio del Proyecto, el cual tendera a restablecerse en condiciones de calma, aunque con una posible morfología diferente que la anterior a la tormenta, siempre y cuando exista material sedimentario disponible, y su velocidad de regeneración (días, semanas o meses), dependerá del tamaño de sus materiales y de la vegetación.

Los usos de suelo que pretende este proyecto (construcción de 76 casas habitación para el turismo de baja densidad) no se contraponen con los usos existentes en la Delegación de Los Barriles Municipio de La Paz. Por otra parte, se tendrá que considerar que actualmente no existe un Ordenamiento Ecológico para el Municipio de La Paz no se encuentra en aplicación por estar en una etapa de estructuración.

De las (19) especies de vegetación registradas dentro del predio, ninguna es endémicas ni tampoco están incluidas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**



Sin embargo, en la microcuenca si existen dentro del listado florístico encontrado *Mammillaria sp.* y *Ferocactus townsendianus var. townsendianus* por su relevancia por ser especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 su distribución fue considerada para definir las áreas más sensibles.

En el polígono de interés la vegetación encontrada como *Jatropha cinerea* indican una población bien desarrollada como el ciruelo y los torotes encontrados presentaron características que indican que en el predio la vegetación presenta proceso de estrés por la falta de lluvias y la cobertura vegetal por esta causa no es abundante ya que el terreno presenta muchos claros, por otra parte las especies más abundante en este estrato es el Lombay. En el sitio no se encontró especies como la biznaga (*Ferocactus townsendianus var. townsendianus*), especie incluida en el listado de la Norma Oficial Mexicana para especies en riesgo y que solo fueron observadas en la microcuenca.

En este aspecto se tendrá que considerar que el polígono de interés es colindante con el margen izquierdo del arroyo San Bartolo y que está cerca de la zona costera o m zona federal marítimo terrestre y que presenta características especiales pero naturales, como una no muy abundante cobertura vegetal, 19 especies presentes en esa cobertura con arbustos, un suelo aluvial, que por su amplia porosidad presenta facilidades para la infiltración es decir es permeable, sin embargo a la costa el agua de infiltración por el tipo de suelo que se encuentra con basamento granítico a poca profundidad del suelo impide que un porcentaje significativo del agua que se infiltra se dirija al mar.



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

En este capítulo se identificarán y evaluarán los impactos ambientales que serán generados en cada una de las etapas del Proyecto “*Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles*”, *Municipio de La Paz, B.C.S.*

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

A continuación, se presenta la metodología utilizada en la evaluación de los impactos ambientales. En la **Figura V-1**, se presenta un diagrama de flujo para esquematizar la metodología a seguir.

#### **a) Evaluación en campo**

Se realizaron visitas de campo en las cuales se hicieron recorridos de reconocimiento del área de estudio en general y en particular del predio en el que se desarrollará el Proyecto.

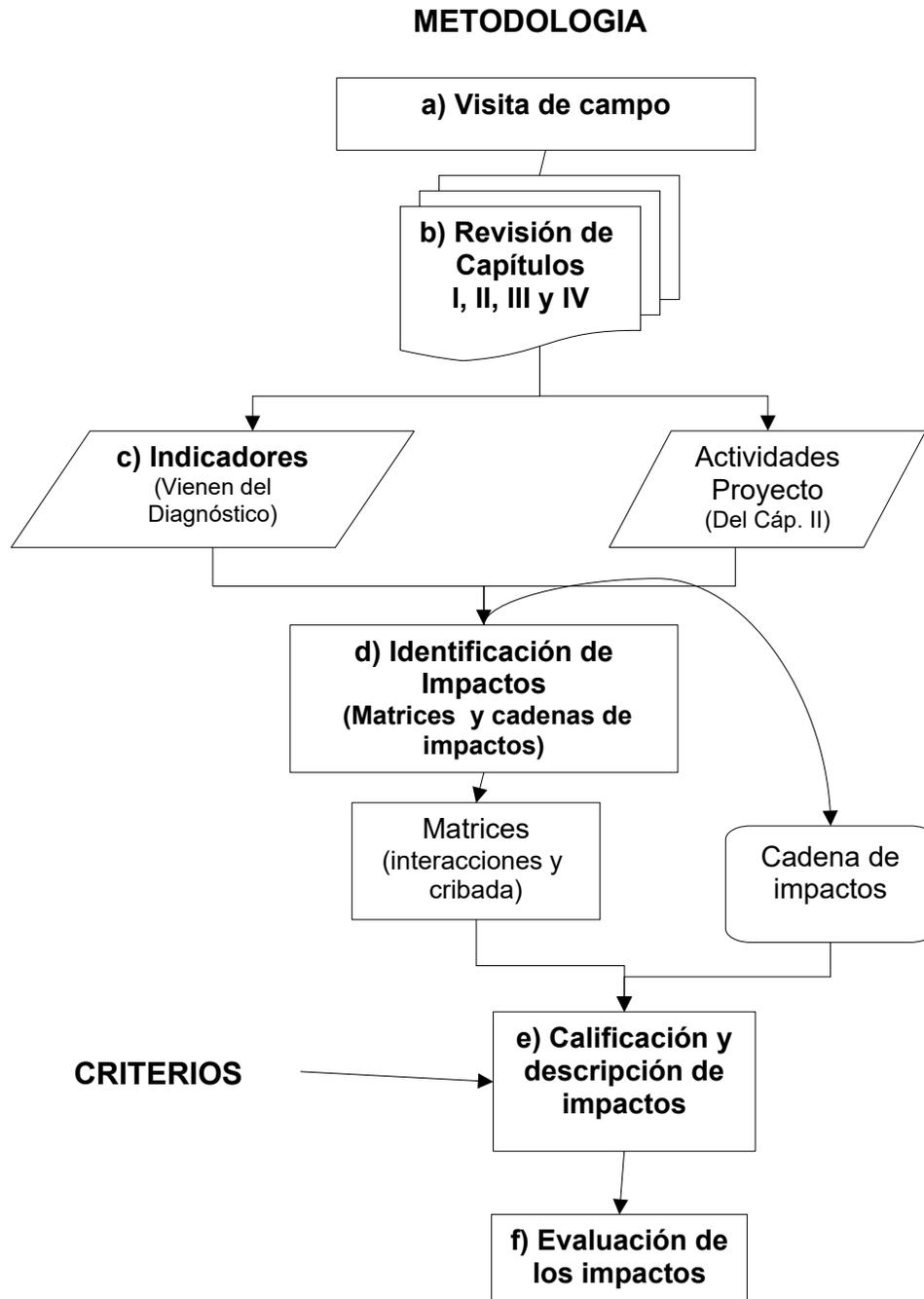
#### **b) Revisión documental**

Para la identificación y evaluación de los impactos, se hizo una revisión de la descripción del Proyecto (Capítulo II), de la información obtenida sobre la descripción de los elementos físicos y biológicos de la microcuenca en donde se ubica el predio (Capítulo III) y de la generada en la caracterización y el diagnóstico ambiental (Capítulo IV), para la identificación de los componentes ambientales relevantes, con el fin de tener una visión completa del contexto del Proyecto.

De la información de los capítulos anteriores se obtuvieron dos tablas o listas, una con las actividades del Proyecto y la otra con los factores y componentes del sistema y sus indicadores.

#### **c) Indicadores de Impacto**

Se utilizaron como indicadores de impacto los diferentes factores y subfactores ambientales del área de estudio, definidos y ponderados en la parte de Diagnóstico del capítulo IV.





## d) Identificación de Impactos

### - Matrices

Las matrices han sido elegidas como instrumento del método de identificación de impactos ambientales porque permiten considerar las acciones y los impactos del Proyecto en el contexto de las demás acciones o impactos del Proyecto. El uso de matrices tiene como fundamento evitar que se dirija la atención a uno de los factores o impactos en detrimento de otros (Canter, 1998).

Matriz de Interacción (modificada de Leopold, 1979).

Para construir la matriz de interacción se hizo una tabla de doble entrada, donde en las columnas se situaron las actividades del Proyecto y en las filas o renglones los factores y componentes ambientales del sistema, (se utilizaron, las tablas mencionadas en el punto anterior).

Para establecer las interacciones entre las actividades del Proyecto y los factores ambientales, se utilizó el número uno (1) y un signo positivo o negativo, en función de si la interacción sería benéfica o perjudicial para el factor o componente ambiental (medio natural y socioeconómico).

(1) Positivos.- serán aquellos que incrementen el desarrollo productivo y social del área, o que propicien la preservación de los recursos naturales de la región.

(-1) Negativos.- daños y/o alteraciones que afecten al medio natural o bienestar socioeconómico del área donde se ubicará el Proyecto.

Matriz cribada.

Una vez que obtenida la matriz de interacción, se hizo una matriz cribada eliminando todas las columnas y renglones en los que no se identificaron interacciones, así como las filas de aquellos componentes ambientales que se clasificaron como no relevantes.

### - Cadenas de impacto

Con el fin de identificar los impactos indirectos, además de los directos, se utilizaron cadenas de impactos para representar gráficamente las actividades mayores y sus interacciones con los diferentes componentes. Las cadenas o diagramas integran causas y consecuencias de los impactos a través de la identificación de las interrelaciones que existen entre las acciones



causales y los factores ambientales, incluyendo las consecuencias secundarias y terciarias de las acciones. También se les llama “diagrama de secuencias” o “árbol de impactos” (Canter, 1998).

### **e) Calificación y descripción de los impactos ambientales**

Una vez identificadas las interrelaciones (impactos) se procedió a calificarlas en cuanto a su magnitud, duración, extensión, etc., según los criterios de calificación establecidos más adelante y con base en la experiencia y la opinión de expertos.

Ya calificados, los impactos se describieron para cada una de las etapas del Proyecto.

### **f) Evaluación de los impactos ambientales**

Los impactos se evaluaron para establecer su significancia, tomando en consideración la medida de mitigación.

#### **V.1.1 Indicadores de impacto**

Generalmente se utilizan como indicadores de impacto los diferentes factores ambientales y se toman en cuenta algunos de los subfactores ponderados en la parte de Diagnóstico del capítulo IV. A continuación, se enlistan los parámetros que podrían ser utilizados:

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

**Calidad del aire.-** Composición fisicoquímica. Niveles de NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, PM10, etc.

**Confort acústico.-** Niveles sonoros (db). Límites establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994.

**Geología y geomorfología.-** Recursos pétreos. Bancos de material. Relieve. Cambio en la línea de costa (sedimentos).

**Suelo.-** Uso del suelo (% de áreas con uso antrópico). Estabilidad edáfica. Tasa de erosión. Calidad del suelo.

**Hidrología superficial.-** Red de drenaje.- patrón de distribución

**Hidrología subterránea.-** Calidad del agua. Balance Hídrico (disponibilidad).

**Zona Marina.-** Condiciones oceanográficas. Dinámica costera. Calidad de agua marina.

**Vegetación terrestre.-** Cobertura, Índice de valor de importancia (IVI). Presencia y



Numero de especies protegidas (en la NOM-059-SEMARNAT-2010) y/o endémicas afectadas/ especies reportadas.

**Fauna Terrestre.-** Uso de hábitat, Riqueza. Poblaciones de especies protegidas (en la NOM-059-SEMARNAT-2010) y/o endémicas afectadas / especies reportadas.

**Biota marina.-** Vegetación marina. Especies bajo estatus de protección. Presencia de especies indicadoras de Macroalgas. Fauna Marina. Diversidad (Shannon y Wiener (H')). Presencia de microfitoplancton indicador (condiciones de eutroficación).

**Paisaje.-** Calidad visual.- Puntos de especial interés paisajístico afectado.

**Factores Sociales.-** Calidad de vida.- Índice de marginación. Salud. Empleo.- Tasa de desempleo abierto.

**Factores Económicos.-** Programas de desarrollo.- Inversión del Proyecto/presupuesto del municipio. Porcentaje de cobertura de infraestructura y servicios. Actividades productivas.- Número de actividades productivas

### **V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación**

#### **V.1.3.1 Criterios**

A continuación, se describen los criterios de calificación utilizados para evaluar los impactos. Estos permiten valorar el impacto ambiental del Proyecto o su actuación sobre el medio ambiente. Estos criterios se eligieron tomando en cuenta lo sugerido en la guía para proyectos de energía eléctrica y los propuestos por Bojorquez-Tapia *et al.*, (1998).

La técnica se basa en seis criterios o indicadores medidos en una escala ordinal. Los criterios de evaluación están clasificados en dos categorías o índices: Básicos y Complementarios.

#### **a) Criterios Básicos**

Incluyen: Magnitud o Intensidad (**M**), Extensión o superficie (**E**), y Duración o Tiempo (**D**) = **MED (Tabla V.1)**.

- Magnitud (M): Se refiere a la intensidad del efecto de la actividad sobre el componente ambiental, independientemente del área afectada o duración del impacto. Se utilizan criterios de evaluación fundamentados en los datos teóricos y de campo.



- Extensión espacial (**E**): Es el tamaño de la superficie afectada por una determinada acción. Cuando el efecto abarca toda el área de estudio, se le asigna la máxima calificación.
- Duración (extensión temporal) (**D**): Tiempo en que el componente ambiental muestra los efectos de la actividad.

#### **b) Criterios Complementarios**

Estos son: Sinergia (**S**), Acumulación (**A**) y Controversia (**C**) = **SAC**

- Sinergia (**S**): Actividad que, cuando está presente otra, se incrementan sus efectos sobre el ambiente más allá de la suma de cada una de ellas.
- Acumulación (**A**): Cuando como consecuencia de una actividad el efecto sobre el componente ambiental se incrementa con el tiempo, aunque la actividad generadora haya cesado.
- Controversia (**C**): Es una medida del grado en que la sociedad pudiese responder ante la ocurrencia de un cierto efecto de una actividad sobre un factor ambiental, de tal medida que lo "magnifique" con respecto a su valor real.

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

Para calificar los criterios en un rango más amplio que sólo el de "leve, moderado, alto y muy alto", (que usualmente se maneja en este tipo de estudios), con esta metodología los criterios se califican, a juicio del experto, dándoles valores dentro de una escala ordinal de 0 a 9.

En la **Tabla V.1** se presenta la escala con criterios específicos acotados para este Proyecto en particular.

**Tabla V.1** Escala ordinal.

0	Nulo	
1	Entre nulo y muy bajo	Leve
2	Muy bajo	
3	Bajo	
4	Entre bajo y moderado	Moderado
5	Moderado	
6	Entre moderado y Alto	Alto
7	Alto	
8	Muy alto	Muy Alto
9	Extremadamente alto	



Como el máximo valor en la escala es 9, el índice básico ( $MED_{ij}$ ) y el complementario ( $SAC_{ij}$ ) describen el efecto de la actividad o causa (variable  $j$ ) sobre el factor ambiental (variable  $i$ ) y puede obtenerse a partir de las siguientes ecuaciones:

$$MED_{ij} = (M_{ij} + E_{ij} + D_{ij})/27$$

$$SAC_{ij} = (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})/27$$

Como los criterios básicos no pueden estar ausentes entonces su valor mínimo es 1, a diferencia de los complementarios que pueden no existir y por lo tanto ser de 0.

Entonces el rango de estos índices es como sigue:

$$0.1 \leq MED_{ij} \leq 1$$

$$0 \leq SAC_{ij} \leq 1$$

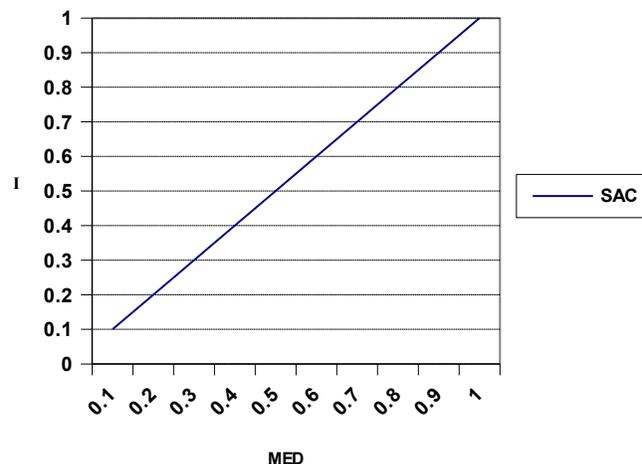
Desde estos dos índices (básicos y complementarios), el impacto cualitativo de una interacción entre dos variables puede ser estimado.

El impacto ( $I$ ) debe ser igual a  $MED$  si el valor de  $SAC$  es cero, pero debe ser mayor que  $MED$  cuando  $SAC$  es mayor que cero.

En términos matemáticos, la relación es la siguiente (ver también **Figura V.2**):

$$I = MED_{ij}^{\varphi}$$

$$\text{Donde } \varphi = 1 - SAC_{ij}$$



**Figura V.2.** Relación matemática entre las variables I, MED.



Adicionalmente, la significancia del impacto ( $G_{ij}$ ) se obtiene, tomando en consideración la medida de mitigación ( $T_{ij}$ ), de la siguiente ecuación:

$$G_{ij} = I * [1 - (T_{ij}/9)]$$

La medida de mitigación (T) se obtiene de la misma forma que la calificación de los criterios básicos y complementarios; a juicio del experto en una escala del 0 al 9.

Como los criterios básicos no pueden ser nulos entonces:

$$(3/27) \leq G_{ij} \leq 1$$

Finalmente los valores para  $G_{ij}$  están separados en un rango de cuatro clases de significancia de impactos:

<b>Bajo</b>	0.00 - 0.25
<b>Moderado</b>	0.26 - 0.49
<b>Alto</b>	0.50 - 0.74
<b>Muy Alto</b>	0.75 - 1.00

Ejemplo de aplicación de esta técnica:

<b>Actividad j</b>	<b>Factor Amb. i</b>	<b>M<sub>ij</sub></b>	<b>E<sub>ij</sub></b>	<b>D<sub>ij</sub></b>	<b>S<sub>ij</sub></b>	<b>A<sub>ij</sub></b>	<b>C<sub>ij</sub></b>	<b>MED<sub>ij</sub></b>	<b>SAC<sub>ij</sub></b>	<b>T<sub>ij</sub></b>	<b>I<sub>ij</sub></b>	<b>G<sub>ij</sub></b>
Desmonte	vegetación	2	2	1	3	3	7	0.19	0.48	6	0.42	<b>0.14</b>

$M_{ij}$  Magnitud,  $E_{ij}$  Extensión,  $D_{ij}$  Duración,  $S_{ij}$  Sinergia,  $A_{ij}$  Acumulación,  $C_{ij}$  Controversia,  $MED_{ij}$  Índice básico,  $SAC_{ij}$  Índice complementario  $T_{ij}$  Medida de mitigación,  $I_{ij}$  Impacto  $G_{ij}$  Significancia  
En este ejemplo el impacto tiene una significancia baja.

## V.2 Resultados

### A) IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Del análisis de la información de los capítulos precedentes, se identificaron un total de 31 actividades (**Tabla V.3**) que podrían generar impactos y 29 subfactores o componentes ambientales (**Tabla V.4**) que podrían ser impactados por dichas actividades. Estas dos tablas se utilizaron para construir la matriz de interacciones (**Figura V.3**).

Como ya se ha comentado que si bien cierto que el objetivo principal de este estudio es la solicitud del cambio de uso de suelo en terreno forestal de una superficie de 5 538,50 m<sup>2</sup>, es importante para una complementación más integral de esta evaluación de impactos ambientales y la descripción de los mismos, así como la generación de las medidas de mitigación correspondientes, en la presenta evaluación estamos considerando y tomando en



cuenta la construcción de una casa habitación en el Lote 55, del poblado de San Juanico, en el municipio de Comondú posteriormente y por consecuencia se evaluarán sus impactos.

**Tabla V.3.** Actividades del Proyecto que podrían ocasionar impactos ambientales.

ETAPA	ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	A01 Contratación de personal
	A02 Transporte de insumos, equipo, materiales y personal
	A03 Rescate de flora y fauna
	A04 Desmonte y/o reubicación, despalme
	A05 Colocación de instalaciones provisionales
	A06 Operación de maquinaria y equipo
	A07 Trazado de lotes y 76 casas habitación, excavaciones y perfilados
	A08 Instalaciones hidráulicas y de drenaje
	A09 Compactación, sellado e instalación de mallas y cadenas
	A10 Construcción de piso, muros
	A11 Terminaciones y revestimientos
	A12 Equipamiento e instalación de accesorios
	A13 Construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales
	A14 Reparación del Tanque elevado para la recepción y almacenamiento de agua potable para su posterior distribución.
	A15 Disposición de material (sin uso)
	A16 Acondicionamiento de áreas verdes
	A17 Abastecimiento y consumo de agua
	A18 Manejo de residuos
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	A19 Tránsito de vehículos
	A20 Contratación de personal
	A21 Operación general de los equipos de apoyo como la planta de tratamiento
	A22 Mantenimiento general de las infraestructura de servicios y apoyo
	A23 Mantenimiento de áreas verdes
	A24 Manejo de Residuos
ABANDONO Y DESTRUCCIÓN	A25 Contratación de personal
	A26 Transporte de insumos, equipo, materiales y personal
	A27 Colocación de instalaciones provisionales
	A28 Desmantelamiento de equipo y demolición de la casa habitación
	A29 Limpieza y acondicionamiento
	A30 Manejo de residuos
	A31 Restitución de suelos



**Tabla V.4** Criterios para la calificación de impactos ambientales.

	Leve		Moderado			Alto		Muy alto	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2.25		4.5			6.75		9	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>El cambio esperado no rebasará los criterios establecidos en la normativa o valores de referencia.</li> <li>Los cambios no modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales.</li> <li>No se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se rebasarán criterios establecidos en normativa o valores de referencia</li> <li>No se modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales</li> <li>No se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Se rebasarán criterios establecidos en normativa o valores de referencia.</li> <li>Se modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales pero</li> <li>No se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Se rebasarán criterios establecidos en normativa o valores de referencia</li> <li>Los cambios modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales y/o</li> <li>Se modificará la estructura o funcionamiento del sistema.</li> </ul>	
	Puntual: El impacto se limita a la zona del polígono		Local: El impacto rebasa el área de polígono, pero no se extiende más allá de la zona de influencia del Proyecto.			Semi-regional: El impacto rebasa la zona de influencia, pero dentro de los 10 km.		Regional: El efecto se extiende más allá de los 10 Km.	
	Corto Plazo: El efecto sobre el entorno, sin la intervención del hombre o la acción que lo ocasiona, permanece menos de 6 meses		Mediano Plazo: El efecto sobre el entorno, sin la intervención del hombre o la acción que lo ocasiona permanece de 6 meses a 5 años			Largo Plazo: El efecto sobre el entorno sin la intervención del hombre o la acción que lo ocasiona permanece de 5 a 10 años		Permanente: El efecto sobre el entorno no se puede revertir sin la intervención del hombre o permanece durante 10 años o más, sin la intervención del hombre	
<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
	Se presentan efectos sinérgicos con otros impactos								
	Se presentan efectos acumulativos con otros impactos causados por el Proyecto								
	La población se percata y el efecto ocasionado le afecta de manera leve (4.5)					La población se percata y le afecta de tal manera que se espera se genere una reacción (9)			



**Tabla V.4.** Lista de factores y subfactores ambientales que podrían ser impactados.

MEDIO		FACTOR	Subfactor		
NATURAL	ABIOTICO	Atmósfera	F01	Calidad del aire	I
			F02	Confort acústico	I
		Geología y Geomorfología	F03	Recursos pétreos	R
			F04	Relieve	R
		Suelo	F05	Uso del suelo	I
			F06	Procesos erosivos	R
			F07	Calidad del suelo	R
		Hidrología superficial	F08	Red de drenaje (patrón de distribución)	I
		Hidrología subterránea	F09	Calidad del agua	I
			F10	Balance hídrico	C
		Zona Marina	F11	Condiciones oceanográficas	I
			F12	Dinámica costera	C
			F13	Calidad de agua marina	R
	BIOTICO	Vegetación	F14	Cobertura	R
			F15	Fragmentación	R
			F16	Especies protegidas/endemismos	R
		Fauna terrestre	F17	Riqueza	I
			F18	Uso de hábitat	R
			F19	Especies protegidas/endemismos	R
		Biota marina	F20	Vegetación marina	I
			F21	Fauna Marina	I
			F22	Productividad primaria	R
		Paisaje	F23	Calidad visual	R
SOCIOECONOMICO	SOCIAL	Población	F24	Calidad de vida	R
			F25	Salud	I
			F26	Empleo	I
	ECONOMICO	Económico	F27	Programas de desarrollo	I
			F28	Infraestructura y Servicios	R
			F29	Actividades productivas	I

**Matriz de interacción.-** Resultaron 37 interacciones directas entre las acciones del Proyecto y los factores y subfactores ambientales. De este total de interacciones, 18 son de carácter Negativo (48.65%) y 19 positivo (51.35%) (Tabla V.5). En cuanto a las interacciones negativas identificadas, se presentan la mayoría durante las etapas de preparación del sitio y construcción sobre el medio natural, y las interacciones positivas recaen principalmente sobre la operación, mantenimiento sobre el medio natural y medio Socioeconómico.



**Tabla V.5.** Resumen del resultado de las Interacciones del Proyecto (matriz de Leopold).

Sistema	Interacciones Negativas	Interacciones Positivas	TOTAL
<b>Etapa de Preparación del sitio y construcción</b>			
Sistema Natural	-17	13	<b>30</b>
Sistema Socioeconómico	0	0	
Subtotal	-17	13	
<b>Etapa de Operación y mantenimiento</b>			
Sistema Natural	1	0	<b>3</b>
Sistema Socioeconómico	0	2	
subtotal	1	2	
<b>Etapa de Abandono y restauración</b>			
Sistema Natural	2	6	<b>9</b>
Sistema Socioeconómico	0	1	
subtotal	2	7	
<b>TOTALES</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>42</b>

Matriz cribada.- En esta matriz se eliminaron los componentes importantes y aquellos en los que no hubo interacción (**Figura V.4**) quedando solo los componentes relevantes y críticos. En esta matriz quedaron 42 interacciones directas (20 negativas y 122positivas) entre las acciones del Proyecto y los factores y subfactores ambientales





Proyecto Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles.														
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO DE CONSTRUCCIÓN														
Factor	Actividades Productivas	Subfactor o C. A.	MED <sub>j</sub> = (M <sub>j</sub> +E <sub>j</sub> +D <sub>j</sub> )/27			SAC <sub>j</sub> = (S <sub>j</sub> +A <sub>j</sub> +C <sub>j</sub> )/27			Índice básico	Índice Complementario	Φ = 1-SAC	I = MED <sub>j</sub>	Medida de Mitigación	Significancia
			Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia						
j	i		M <sub>j</sub>	E <sub>j</sub>	D <sub>j</sub>	S <sub>j</sub>	A <sub>j</sub>	C <sub>j</sub>	MED <sub>j</sub>	SAC <sub>j</sub>	Φ	I <sub>j</sub>	T <sub>j</sub>	G <sub>j</sub>
<b>NEGATIVOS</b>														
Geología Geomorfología	Explotación Bancos de Materiales	Recursos pétreos	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	1.00	0.14	5.00	0.06
Suelos	Movimientos de tierra, desmonte y nivelación	Estabilidad edáfica	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	1.00	0.22	1.00	0.19
	Riesgo de contaminación por Residuos peligrosos y/o sanitarios	Calidad del suelo	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	1.00	0.11	1.00	0.11
Vegetación Terrestre	Desmonte, reubicación y despallme	Cobertura	1.00	1.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	1.00	0.14	1.00	0.12
		Fragmentación												
Fauna Terrestre	Tránsito de vehículos e Maquinaria	Especies protegidas y endémicas	1.00	1.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	1.00	0.14	1.00	0.12
		Uso de hábitat	1.00	1.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	1.00	0.14	2.00	0.015
Paisaje	Desmonte, reubicación y despallme	Especies protegidas y endémicas	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.111	0.00	1.00	0.111	2.00	0.102
		Calidad visual	3.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	1.00	0.41	4.00	0.43
	Instalaciones provisionales	Calidad visual	4.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	1.00	0.44	6.00	0.44
<b>POSITIVOS</b>														
Hidrología subterránea	Abastecimiento Y consumo de agua	Balance hídrico	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.0	1.00	0.22	2.00	0.17

Nota: C.A = Componente Ambiental

BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
0 – 0.25	0.26 – 0.49	0.50 – 0.74	0.75 - 1

Figura V.4. Matriz cribada. Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles



## **B) CALIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN**

### **NEGATIVOS**

#### **GEOLOGIA**

##### **Recursos pétreos**

Al llevar a cabo el desmonte de la superficie de 156,708.74 m<sup>2</sup>, no se requerirá de recursos pétreos, sin embargo en el sitio a futuro se construirán 76 casas habitación del Proyecto “Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles” cuando se decida llevar a cabo la construcción de las 76 casas habitación, las diferentes actividades generadas por la construcción requerirán abastecimiento de materiales, por lo que corresponde a los recursos pétreos por el tipo de terreno y por las dimensiones de la construcción el requerimiento de este material no será significativo. Sin embargo, estos se obtendrán de bancos de materiales autorizados.

*Estos impactos son **negativos**, **leves**, **puntuales** porque se restringirán a algunas superficies del área y **permanentes**.*

#### **SUELO**

##### **Procesos erosivos**

El suelo no será removido y compactado en toda la zona autorizada para el cambio de uso de suelo de terreno forestal (156,708.74 m<sup>2</sup>) ya que solo se utilizara el 80% de cada uno de los 76 lotes antes de las actividades de desmonte se realizara una selección de vegetación para su rescate y traslado a áreas verdes o un vivero que ya se encuentra instalado en el sitio. Durante las actividades de desmonte, despalme, y nivelación se realizara por lasos de tiempo para permitir la migración de los mamíferos y reptiles que se encuentre en el sitio. La zona después del desmonte quedara expuesta o sometida por un corto plazo a procesos de erosión en los que los agentes erosivos son; el viento y en caso de lluvia por la erosión hídrica, sin embargo el desmonte se realizara conforme se vendan con esta medida se disminuirá el impacto del desmote ya que el mismo será paulatino y con el trasplante de la vegetación rescatada se conservara un porcentaje de la cobertura actual. La estabilidad edafológica en la zona es baja por la falta de cobertura vegetal, el desmonte a realizar no es



significativo sin embargo se recomienda reubicar la vegetación dentro del mismo predio como ya se comento. Con la finalidad de mitigar una erosión acelerada.

Sin embargo, dadas las dimensiones del Proyecto los *impactos, aunque negativos y permanentes, son leves y puntuales.*

### **Calidad del suelo**

Disposición de residuos.- Como ya se ha mencionado en el predio de interés actualmente está siendo expuesto a factores naturales como vientos que lo erosionan por la falta de vegetación, la calidad del suelo es salobre y está constituido por elementos basálticos en gran porcentaje, con una cubierta superficial de arenisca, así como poca materia orgánica, las afectaciones que presenta en el suelo del polígono de interés son a causados por factoras naturales como el viento que incide constantemente en el sitio y la humedad que proviene de la costa cercana al predio afectando el suelo y subsuelo, la vegetación y la fauna.

En cuestiones de residuos, su manejo clasificación y disposición antes de llevar a cabo el proyecto se comenta que el polígono de interés no presenta residuos de ningún tipo actualmente ya que el paso al terreno es restringido por lo que en ese sentido el polígono se encuentra limpio. Cuando sea autorizado el proyecto se pretende establecer controles en sus diferentes etapas del proyecto en el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos generados. Por otra parte, durante la etapa de preparación del terreno y construcción, se generarán residuos sanitarios por lo que se contratara un sanitario portátil para cada 10 trabajadores, como medida de control de estos desechos o residuos sanitario. Por lo que será necesario contar con un sistema de recolección, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que podrían ocasionar contaminación de los suelos.

*Estos impactos serán negativos; moderados, puntuales, y de corto plazo*

### **VEGETACIÓN**

El predio del Proyecto se ubica dentro la subcuenta de San Bartolo en una zona con vocación turística una zona agropecuaria, dentro de la misma ubicamos la microcuenca elegida para el estudio que presenta un 1 km<sup>2</sup> y en la Delegación de Los Barriles que se caracteriza por presentar matorral sarcocrasicaule elementos florísticos con poca diversidad y tallos desarrollados por lo que la altura es en algunos casos mayor la normal, en la microcuenca no existen dunas frecuentes en áreas que se encuentra retirada del polígono del proyecto.



En la zona o microcuenca se encontraron 24 especies en los dos transectos realizados de 100 m<sup>2</sup> cada una, de las cuales las más abundantes que se registraron fueron: Palo Adán (*Fouquieria diguetii*), Pitahaya agria (*Stenocereus gummosus*), Lomboy (*Jatropha cinerea*), y plantas representante del estrato herbáceo, presentando un índice de diversidad de  $H=1.7676$ , por otra parte se registraron dos especies de cactáceas que no se encuentran incluidas en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embargo se consideraran las dos especies de cactáceas: *Ferocactus peninsulæ* y *Mammillaria peninsularis*.

En el polígono del proyecto se registraron solo 19 especies ninguna de ellas consideradas en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con 54 organismos, presentando un índice de diversidad de  $H = 2.70$ .

**Desmante y despalme.-** La vegetación en una superficie de 156,708.74 m<sup>2</sup> se verá modificada por las actividades de desmante y despalme para las construcción y edificación de la casa habitación en el lote del proyecto como ya se ha mencionado se realizara un rescate y traslado de la vegetación para reutilizarla en la recuperación de la cobertura vegetal

*Este impacto será **negativo**; Moderado ya que no se encuentran especies en la NOM-059; puntual pues el desmante no rebasará la zona del predio y la mayoría de las especies serán reubicadas dentro del predio; y permanente pues una vez desmontada el área será utilizada por una posible construcción. Con medida de mitigación.*

#### **FAUNA**

La fauna del predio y zonas aledañas se verá perturbada de manera indirecta con las actividades de:

- Tránsito de vehículos en general y actividades de movimiento de tierras, lo cual producirá humos, polvo suspendido y ruido afectando y ahuyentando a la fauna en general, y provocando algunas muertes de animales por atropellamiento.
- Movimiento y tránsito de personas. Deforestación y pérdida de hábitat para animales. Zonas de anidación no son propensas de ser afectadas.
- Como ya se mencionó, las actividades de remoción, desmante y despalme de una superficie de 156,708.74 m<sup>2</sup> afectarán directamente a la vegetación y afectarán de manera indirecta a la fauna que ahí habita.
- La zona presenta algunas especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y endémicas.



**Reptiles.-** Se observaron *Callisaurus draconoides* (Amenazada), que se distribuye en toda la península de BC, SW de USA y costa W de México esta especie se tiene referencia que se encuentra en la zona sin embargo no pudo ser observada o capturada; *Crotalus ruber* (Protegida), península de BC; y *Crotalus mitchelli* (Protección especial), península de BC y región del Delta del Colorado (USA) ; la iguana *Ctenosaura hemilopha* y esta reportado para la zona el ajolotito de dos manos *Bipes biporus*, ambas especies endémicas del Estado incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; y la cachora de árbol *Urosaurus nigricaudus*.

**Aves.-** se observó a la perla californiana (*Polioptila californica*, (Amenazada), y el colibrí de costa (*Calypte costae*) (CITES), y algunos falconiformes (aves de presa como halcones, aguilillas, búhos, tecolotes) (CITES), se registró la presencia del cuitlacoche peninsular (*Toxostoma cinereum*), y el colibrí zafiro de Xantus (*Hylocharis xantusii*) (endémicas).

**Mamíferos.-** De los mamíferos considerados en la NOM aunque muy abundantes en la zona se encuentran la Liebre de cola negra (*Lepus californicus*), la rata de campo *Neotoma lepida* y el ratón con espinas y abazones *Chaetodipus spinatus* (endémico), Zorra ***Urocyon cinereargenteus*** (endémica) Tejón o tlacoyote ***Taxidea taxus*** (amenazada).

Por lo anterior se clasifica este impacto como **negativo**, **Alto** porque se encuentran especies en la NOM-059-SEMARNAT -2010, aunque los efectos incidirán a nivel de individuos, sin que resulten afectadas las poblaciones o comunidades; **puntual**, porque se limitará a la zona del predio; y **de corto plazo**, ya que la fauna desplazada del predio se establecerá en las inmediaciones y se recuperará al terminar las actividades de construcción. **Con medida de mitigación.**

## **PAISAJE**

### **Calidad visual**

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción el paisaje en el predio se verá afectado por las actividades de desmonte, despalme, tránsito de maquinaria y vehículos y personas, instalaciones provisionales, abastecimiento de materiales, etc. Lo que afectará la calidad visual.

Por lo anterior, el impacto se considera **negativo**, **leve** y **puntual**, y **de corto plazo**.

## **HIDROLOGÍA SUBTERRANEA**



## **Balance hídrico**

El abastecimiento de agua para la construcción y operación de este Proyecto será a través de los servicios que prestara el municipio por medio de su organismo operador que emitió un dictamen de factibilidad del servicio por medio de la red hidráulica con la que cuenta la zona, para almacenarla por medio de un tanque elevado para su distribución posterior. Lo cual dado que este factor es crítico es *un impacto negativo, leve* dadas las dimensiones del Proyecto, *puntual, de largo plazo y acumulativo*.

## **VEGETACIÓN Y FAUNA**

### **Rescate y reubicación de flora y fauna**

Las actividades de rescate y reubicación de flora y fauna más que un impacto positivo sobre los individuos de las especies presentes en el predio, son una medida de mitigación, al ahuyentarlas o reubicarlas previamente al inicio de las actividades de las actividades del desmonte y posteriormente una construcción,

*Este impacto positivo es leve porque implica especies en la NOM; puntual y permanente.*

En la **Figura V. 5** se muestra la evaluación de impactos de la etapa de Preparación del sitio y la subsecuente construcción.



ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO DE CONSTRUCCIÓN														
Factor	Actividades Productivas	Subfactor o C. A.	MED <sub>j</sub> = (M <sub>j</sub> +E <sub>j</sub> +D <sub>j</sub> )/27			SAC <sub>j</sub> = (S <sub>j</sub> +A <sub>j</sub> +C <sub>j</sub> )/27			Índice básico	Índice Complementario	Φ = 1-SAC	Impacto	Medida de Mitigación	Significancia
			Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia						
	j	i	M <sub>j</sub>	E <sub>j</sub>	D <sub>j</sub>	S <sub>j</sub>	A <sub>j</sub>	C <sub>j</sub>				I <sub>j</sub>	T <sub>j</sub>	G <sub>j</sub>
<b>NEGATIVOS</b>														
Geología Geomorfología	Explotación Bancos de Materiales	Recursos pétreos	2.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	1.00	0.14	5.00	0.06
Suelos	Movimientos de tierra, desmonte y nivelación	Estabilidad edáfica	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	1.00	0.22	1.00	0.19
	Riesgo de contaminación por Residuos peligrosos y/o sanitarios	Calidad del suelo	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	1.00	0.11	1.00	0.11
Vegetación Terrestre	Desmonte, reubicación y despalmes	Cobertura	1.00	1.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	1.00	0.14	1.00	0.12
		Fragmentación	1.00	1.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	1.00	0.14	1.00	0.12
Fauna Terrestre	Tránsito de vehículos e Maquinaria	Uso de hábitat	1.00	1.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	1.00	0.14	2.00	0.01
		Especies protegidas y endémicas	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.111	0.00	1.00	0.111	2.00	0.10
Paisaje	Desmonte, reubicación y despalmes	Calidad visual	3.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	1.00	0.41	4.00	0.43
		Instalaciones provisionales	4.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	1.00	0.44	6.00	0.44
<b>POSITIVOS</b>														
Hidrología subterránea	Abastecimiento Y consumo de agua	Balace hídrico	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.0	1.00	0.22	2.00	0.17

Nota: C.A. = Componente Ambiental      Actividades de Bajo impacto = 8  
 Actividades de impacto Moderado = 2

BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
0 – 0.25	0.26 – 0.49	0.50 – 0.74	0.75 - 1

Figura V.5. Evaluación de Impactos. Etapa de Preparación del sitio y construcción.



## ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se aclara que en este estudio se está solicitando el cambio de uso de suelo en terreno forestal y la autorización en materia de Impacto Ambiental, con la finalidad de poder realizar y llevar a cabo el proyecto Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles por lo que en esta evaluación integral se está considerando la construcción y el cambio de uso de suelo.

### NEGATIVOS

#### SUELOS

##### Calidad del suelo

Disposición de residuos.- Si durante la operación de la casa habitación unifamiliar del lote 55 se contara con un sistema de recolección o de manejo adecuado de los residuos municipales (empaques, papeles, residuos y empaques de comida y basura doméstica en general). En el predio no se manejara otro tipo de residuos que se pudieran considerar como peligrosos, que podrían ocasionar contaminación del suelo.

*Estos impactos serán **negativos**; leves, puntuales, y de corto plazo*

### POSITIVOS

#### ECONÓMICO

##### Infraestructura y servicios

Posterior al desmonte o reubicación y rescate, la operación de las instalaciones de apoyo a la construcción de la casa habitación incrementará la infraestructura de alojamiento en el sector turístico habitacional del municipio de La Paz en la Subdelegación de Los Barriles.

*Este impacto se considera **positivo, leve, local, permanente.***

En la **Figura V.6** se muestra la evaluación de impactos de la etapa de Operación y mantenimiento.



## ETAPA DE ABANDONO Y RESTITUCIÓN

### NEGATIVOS

#### SUELOS

##### Calidad del suelo

Disposición de residuos.- Si durante las actividades de abandono y demolición de la alberca olímpica, no se cuenta con un sistema de recolección o de tratamiento adecuado de los residuos municipales (empaques, papeles, residuos y empaques de comida y basura doméstica en general), residuos producto de escombros serán llevados previa autorización al sitio que indique la autoridad municipal, y residuos considerados como peligrosos tales como residuos de pinturas, baterías de la maquinaria, materiales impregnados con combustibles o aceites, filtros y llantas, etc, estos residuos que podrían ocasionar la contaminación de los suelos se almacenaran temporalmente y se dispondrán por medio de una empresa autorizada para su disposición final.

*Derrames accidentales.-Existe la posibilidad de impactos potenciales indirectos sobre la calidad del suelo por contaminación por derrames accidentales de combustibles y lubricantes durante la ejecución de las obras de desmantelamiento y demolición durante la etapa de abandono. Estos impactos serán **negativos**; **leves**, **puntuales**, y **de corto plazo***

#### PAISAJE

##### Calidad visual

Durante esta etapa, la calidad visual se verá afectada por las actividades de desmantelamiento y demolición, tránsito de maquinaria, vehículos y personas, instalaciones provisionales, etc. Sin embargo, dada la ubicación y dimensiones del predio, será difícil apreciar la afectación a menos que se esté en un punto muy cercano.

*Por lo anterior, el impacto se considera **negativo**, **leve** y **puntual**, y **de corto plazo**.*

### POSITIVOS

#### SUELOS

##### Calidad del suelo

Restitución de suelos.- la restitución de suelos después del desmantelamiento de las instalaciones mejorará la calidad del suelo en el sitio.

*Este impacto será **positivo**; **leve**, **puntual**, y **de mediano plazo***



## **PAISAJE**

### **Calidad visual**

La limpieza y el acondicionamiento del predio mejorará la calidad visual después de la demolición y el desmantelamiento de las instalaciones. *Por lo anterior, el impacto se considera **negativo**, **leve** y **puntual**, y **de corto plazo**.*

En la **Figura V.7** se muestra la evaluación de impactos de la etapa de Abandono y restitución.



Proyecto Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles.														
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO														
Factor	Actividades Productivas	Subfactor o C. A.	MED <sub>ij</sub> = (M <sub>ij</sub> +E <sub>ij</sub> +D <sub>ij</sub> )/27			SAC <sub>ij</sub> = (S <sub>ij</sub> +A <sub>ij</sub> +C <sub>ij</sub> )/27			Índice básico	Índice Complementario	Φ = 1-SAC	I = MED <sub>ij</sub>	Medida de Mitigación	Significancia
			Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia						
	j	i	M <sub>ij</sub>	E <sub>ij</sub>	D <sub>ij</sub>	S <sub>ij</sub>	A <sub>ij</sub>	C <sub>ij</sub>	MED <sub>ij</sub>	SAC <sub>ij</sub>	Φ	I <sub>ij</sub>	T <sub>ij</sub>	G <sub>ij</sub>
<b>NEGATIVOS</b>														
Suelos	Movimientos de tierra, desmonte y nivelación	Estabilidad edáfica	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	1.00	0.22	1.00	0.19
	Riesgo de contaminación por Residuos peligrosos y/o sanitarios	Calidad del suelo	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	1.00	0.11	1.00	0.11
<b>POSITIVOS</b>														
Económicos	Actividades y relaciones económicas	Programas de desarrollo	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.0	1.00	0.22	2.00	0.17

Nota: C.A. = Componente Ambiental

Actividades de Bajo impacto = 3  
 Actividades de impacto Moderado = 0  
 Actividad de Impacto Alto = 0  
 Actividad de Impacto <muy Alto = 0

BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
0 – 0.25	0.26 – 0.49	0.50 – 0.74	0.75 - 1

Figura V-6. Evaluación de Impactos. Etapa de Operación y mantenimiento.



Proyecto Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles														
ETAPA DE ABANDONO														
Factor	Actividades Productivas	Subfactor o C. A.	MED <sub>j</sub> = (M <sub>j</sub> +E <sub>j</sub> +D <sub>j</sub> )/27			SAC <sub>j</sub> = (S <sub>j</sub> +A <sub>j</sub> +C <sub>j</sub> )/27			Índice básico	Índice Complementario	Φ <sub>j</sub> -SAC	Impacto	Medida de Mitigación	Significancia
			Magnitud	Extensión	Duración	Sinergia	Acumulación	Controversia						
j		i	MED <sub>j</sub>	E <sub>j</sub>	D <sub>j</sub>	Sinergia	Acumulación	Controversia	Índice MED <sub>j</sub>	Índice C <sub>j</sub>	Φ <sub>j</sub> -SAC	Impacto	Medida de Mitigación	Significancia
<b>NEGATIVOS</b>														
Suelos	Movimientos de tierra, desmonte y nivelación	Estabilidad edáfica	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	1.00	0.22	0.00	0.19
	Riesgo de contaminación por Residuos peligrosos y/o sanitarios	Calidad del suelo	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	1.00	0.11	0.00	0.11
Paisaje	Desmonte, reubicación y despallme	Calidad visual	3.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00	1.00	0.41	0.00	0.43
	Instalaciones provisionales	Calidad visual	4.00	4.00	4.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	1.00	0.44	0.00	0.44
<b>POSITIVOS</b>														
Suelos	Restitución de suelos	Calidad del suelo	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	1.00	0.22	0.00	0.17
Paisaje	Limpieza y acondicionamiento del suelo	Calidad visual	2.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	1.00	0.44	0.00	0.44

Nota: C.A. = Componente Ambiental      Actividades de Bajo impacto = 3  
 Actividades de impacto Moderado = 3

BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
0 – 0.25	0.26 – 0.49	0.50 – 0.74	0.75 - 1

Figura V.7. Evaluación de Impactos. Etapa de Abandono y restitución.



### C) EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En la siguiente tabla se muestra un resumen del resultado de la evaluación de impactos ambientales para el cambio de uso de suelo de terreno forestal y posteriormente el Proyecto Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles, generará y su significancia.

Resumen de Impactos y Significancia								
Significancia	Preparación Y Construcción		Operación Y Mantenimiento		Abandono Sitio		TOTALES	
	-	+	-	+	-	+	-	+
	Muy Alta 0.75 - 1	0	0	0	0	0	0	0
Alta 0.50 - 0.74	0	0	0	0	0	0	0	0
Moderada 0.26 – 0.49	8	0	0	0	2	1	10	1
Baja 0 – 0.25	1	1	2	1	2	1	5	3
TOTALES	9	1	2	1	4	2	15	4

Dadas las dimensiones del proyecto se puede observar que todos los impactos detectados tienen una significancia moderada o leve. La mayoría de los impactos negativos que sufrirá el Sistema Ambiental, estarán restringidos al predio y serán principalmente sobre los factores Suelos, Vegetación, y Fauna, durante la construcción y el abandono. Los impactos al Suelo son potenciales por contingencias generadas por el riesgo de manejo de residuos en todas las etapas. Estos impactos en su mayoría pueden ser mitigados o prevenidos.

Dentro del factor Fauna y vegetación se encuentran especies en algún estatus en la NOM 059-SEMARNAT-2010, por lo que se deberá tener especial cuidado al iniciar las obras de construcción, para que los individuos sean rescatados, reubicados o ahuyentados.

Durante la operación, el impacto positivo será el de aumentar la infraestructura y número de casas habitación en apoyo del sector turístico y habitacional para el poblado de Los Barriles, Municipio de La Paz, B.C.S.



## Conclusiones

- Fue posible realizar la caracterización ambiental del polígono de 156,708.74 m<sup>2</sup> destinado para el Proyecto de cambio de uso de suelo en terreno forestal y en materia de impacto ambiental en donde se construirán 76 casas habitación e infraestructura de apoyo como red de agua potable, red de drenaje y planta de tratamiento, un tanque elevado para el almacenamiento de agua potable que abastecerá sistema Operador.
- Por parte del muestreo de la flora en el predio se logró realizar el registro de 19 especies con 54 individuos reportados con un índice de diversidad de  $H = 2.42$ , en correspondencia en los datos obtenidos de los muestreos realizados en la Microcuenca donde se encontraron 24 especies representadas por 122 individuos censados y con un Índice de Diversidad de  $H = 2.76$  observándose las diferencias entre la vegetación del predio y de la microcuenca, los resultados nos marcan que el muestreo si fue representativo del área de estudio.
- Las diferencias encontradas entre la vegetación existente dentro del predio y fuera del mismo, parten del tipo de terreno que se presenta en cada una de las zonas, la planicie aluvial donde se encuentra el predio le brinda una homogeneidad notable al matorral **sarcocrasicuale**, mientras que los lomeríos encontrados hacia las afueras del predio y alejados del mismo al norte de la microcuenca, permiten el asentamiento de una mayor riqueza de especies, dados los diversos nichos espaciales que estas pueden ocupar.
- Con respecto al muestreo de fauna, el grupo de las aves fue el mejor representado durante los trabajos de campo se identificaron 12 especies pertenecientes a 11 familias, ya que para los grupos de mamíferos únicamente se detectó la presencia de 2 especies de mamíferos, uno de forma directa y el otro de forma indirecta (*Ammospermophilus leucurus extimus* y *Lepus californicus*, respectivamente). y reptiles no se tuvieron muchos registros solo 2 debido a distintas razones:
  - a) El registro del grupo de mamíferos se puede ver afectado dada la presencia de fauna doméstica en el predio y a los alrededores del mismo como perros (*Canis lupus familiaris*), gatos (*Felis catus*) y/o ratas (*Rattus sp.*), los cuales desplazan a la fauna silvestre, ocupando sus nichos tanto espaciales como ecológicos.



- b) El bajo registro de reptiles y anfibios es muy probablemente debido a la época del año cuando el estudio fue realizado, ya que este grupo de organismos tiende a hibernar durante el invierno, enterrándose bajo tierra o manteniéndose en sus madrigueras por largos periodos de tiempo, esperando a que las lluvias de verano traigan consigo la fuente de alimento que estos requieren.
- No se observaron dentro del polígono de interés organismos florísticos bajo una categoría de conservación, los cuales serán ser removidos y rescatados a diferentes puntos dentro del predio, antes de iniciar la etapa de construcción. No obstante, la mayoría de las especies que se encontraron en el predio se reubicaran en las áreas que consideran del proyecto como áreas ajardinadas.
  - La época de realización del estudio brindó la oportunidad de observar la mayoría de las aves reportadas para el sitio, debido a que corresponde a época reproductiva, lográndose observar diversos nidos sobre la vegetación en el lugar, pero fuera del predio en la microcuenca de San Bartolo.
  - El predio cuenta con cierto impacto antropogénico, dado a que el polígono donde se pretende desarrollar pretende desarrollar Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles se encuentra dentro de un polígono mayor que en su momento contaban con las autorizaciones correspondientes de cambio de uso de suelo en terreno forestal y de impacto ambiental por lo que se contribuyeron varias residencias y el paso de los vehículos o de los habitantes del sitio generan con el tiempo perturbaciones antropogénicas. En el sitio.

**En resumen, como resultado del análisis y evaluación del Proyecto “Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles en el Poblado de Los Barriles, Municipio de La Paz, B.C.S.”, que presenta una superficie de 156,708.74 m<sup>2</sup> de Predio mayor denominado “San Pedro Mártir”, identificado con la clave catastral del polígono general número 1-02-163—0365 ubicado como ya se mencionó en la Delegación de Los Barriles, estado de Baja California Sur, bajo el formato de una un Documento Técnico Unificado (DTU) modalidad B- Particular, es posible concluir que siguiendo las recomendaciones emanadas de los estudios motivo de este DTU-B-Particular, y en base a la información declarada por el promovente, el Proyecto es viable ambientalmente.**



## VI. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.

Una vez planteado el proyecto en materia de Impacto Ambiental y materia forestal a través del presente Documento Técnico Unificado (DTU) del trámite de cambio de uso de suelo forestal, modalidad (B), de haber analizado los ordenamientos de planeación y legales que regulan las actividades productivas y de conservación; de haber considerado su inserción el medio natural el cual se ha descrito como un sistema ambiental con un mínimo grado de perturbación antropogénica actual y que sus características no son especiales; que se han descrito las medidas de prevención, mitigación y corrección por aplicar se concluye con lo siguiente:

### **Criterios técnicos.**

- *En los terrenos o sitio del proyecto no se tiene decretada ningún área natural protegida, que limite su establecimiento y operación; por lo tanto, el proyecto no se contrapone a los ordenamientos legales de índole ecológico y forestal, las actividades, obras y trabajos son permisibles respetando y cumpliendo con lo señalado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento, así como en La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y el Reglamento vigente.*
- *El sistema ambiental presente en el sitio no cuenta con características excepcionales o de importancia ecológica de tal manera que fuera un impedimento para el establecimiento del proyecto; las características geofísicas y biológicas son repetidas en la porción sur de la península.*
- *La especie de flora encontrada en el sitio que cuenten con algún valor o interés ecológico, cultural y/o social serán salvados y reubicados para que continúen con su desarrollo natural, atendiendo lo que disponga la autoridad competente en la materia.*
- *El terreno es totalmente accesible por la carretera Los Barriles al Cardonal y la entrada al polígono de interés es a través de una terracería ya que el predio se encuentra a unos 100 m de la carretera ya mencionada, por otra parte el polígono se encuentra colindante con la margen izquierda del Arroyo San Bartolo a unos 1000 metros de la zona federal marítimo terrestre que se ubica en la desembocadura del Arroyo San Bartolo, que la superficie de 156,708.74 m<sup>2</sup> se encuentra colindante y dentro de una superficie lotificada, y que el propósito es que el polígono se integrara a una zona destinada para el desarrollo de residencias turístico en apoyo del sector turístico y deportivo como parte del crecimiento económico del poblado de Los Barriles y consecuentemente del Municipio de La Paz, B.C.S.*



### **Criterios económicos.**

- *La realización del proyecto coadyuva con la inversión que se tiene contemplada para su realización en el fomento de la economía local por generar una derrama económica directa para el poblado de Los Barriles y de alguna forma contribuye a con la economía del Municipio de Las Paz, ya que la adquisición de materiales e insumos representa una derrama económica a los comercios locales lo que redundará en el mantenimiento e incremento de empleos directos e indirectos.*
- *Las características de ubicación dan un valor alto para la implementación del proyecto.*
- *Que con el proyecto pretendido, el terreno adquiere una mayor plusvalía.*

### **Criterios sociales.**

- *La generación de empleo temporal y permanente representa una derrama directa a los trabajadores locales.*
- *La posibilidad de contratar personal que radique en la zona garantiza por un lado la contratación de mano de obra del poblado de Los Barriles y por consecuencia de la región.*
- *Establecer un crecimiento en el ámbito del Sector turístico inmobiliario que de alguna manera contribuye en el desarrollo económico de la Delegación Municipal de Los Barriles e interviene en la dinámica económica que finalmente incidirá en una mejora en la calidad de vida para los habitantes del poblado de Los Barriles San Juanico, que desde nuestro punto de vista, son valores importantes.*

Los argumentos que el promovente pone a consideración de la autoridad competente para lograr obtener la autorización solicitada son:

### **Ambiental:**

- *La solicitud de cambio de uso de suelo de terreno forestal de una superficie de 156,708.74 m<sup>2</sup> para construir una unidad Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles donde se pretende construir 76 residencias y su infraestructura de apoyo, tiene como ventaja que debido a las características del suelo y de la vegetación que se encuentra presente en el predio, donde no se encontró vegetación que se encuentre en el estatus de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010 y donde no se pretende realizar un desmonte drástico del terreno sino que en la mayoría de los casos se reubicarán las plantas en el mismo terreno, para conservar un porcentaje de la vegetación o de la cobertura vegetal del mismo, son acciones de mitigación que promueven la*



*conservación del suelo y la misma vegetación por lo que se considera que son impactos positivos para la Microcuenca de San Bartolo.*

- *La limpieza y el retiro de los desechos orgánicos generados por el desmote evitara la contaminación del suelo y subsuelo así como la dispersión de esos contaminantes a otras partes fuera del predio, afectando a la vegetación y a la fauna.*
- *Los servicios ambientales podrán ser compensado al establecer un programa de reforestación utilizando vegetación rescatada del sitio en las áreas ajardinadas, sin embargo se aclara que la calidad del suelo es pobre ya que es un suelo salino rocoso y con una capa superficial de arenisca, por lo que también presenta como característica duna escasez de materia orgánica posiblemente por su cercanía a la línea costera. Por otra parte se considera que la infiltración del suelo no se encuentra comprometida en el sitio por la presencia o ausencia de la vegetación ya que estos suelos son altamente porosos y permiten una rápida infiltración del agua con la presencia de lluvia, sin embargo en el sitio no existe ningún acuífero por su cercanías al mar y por la presencia de una cuneta de agua de mar que generalmente se presenta en este tipo de terrenos colindantes al mar.*

#### **Económica:**

- *La creación de empleos directos e indirectos dará una mejor calidad de vida a los pobladores de Los Barriles, municipio de La Paz.*
- *Construir 74 residencias en el polígono de 156,7'08.74 m<sup>2</sup> con su infraestructura de apoyo correspondiente le dará más plusvalía a los terrenos colindantes de la zona.*

#### **Social:**

- *La obra final será para satisfacer la demanda de casas habitación que el sector turístico y coadyuvará con la dinámica económica del sitio y que es generadora de beneficios para la población de Los Barriles con lo que se atiende y mitiga problemas sociales que presentan sectores de la población de esta comunidad.*

***En conclusión, se considera que la aplicación del proyecto pretendido si bien modifica el ambiente natural, no causa efectos severos o críticos al ambiente, además del cambio de uso de suelo de terrenos forestales permitirá el rescate de vegetación y fauna para su conservación con su reubicación en el mismo terreno. La obra a desarrollar a futuro formara parte del crecimiento urbano del poblado de Los Barriles y por lo tanto del municipio de Las Paz.***

***Con lo anterior se respalda y motiva la autorización ambiental que se promueve para este proyecto a través de la evaluación y dictaminación de este Documento Técnico Unificado (DTU) modalidad B-particular.***



## **VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES, LA FLORA Y FAUNA SILVESTRE, APLICABLES DURANTE LAS DISTINTAS ETAPAS DE DESARROLLO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO**

Aunque este proyecto no presenta impactos significativos, en este capítulo se mencionan las medidas, acciones y políticas que se estima necesarias para prevenir, eliminar, reducir, controlar o compensar los impactos adversos que el proyecto puede provocar en cada una de las etapas de su desarrollo.

En la descripción de varias de las medidas, se incluyen, las medidas ya integradas en el proyecto.

### **VII.1 Descripción de las medidas de prevención y mitigación**

A continuación se describen las medidas de prevención, mitigación y compensación, para los impactos identificados como significativos sobre los factores y subfactores relevantes y críticos en la evaluación de impacto ambiental. Las medidas de mitigación presentadas se refieren a la construcción, operación y abandono del proyecto “Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles, en la Delegación de Los Barriles Municipio de La Paz, B.C.S.”. Cabe destacar que en el presente capítulo se abordan también las medidas preventivas y de mitigación de aquellos impactos considerados como no significativos en componentes relevantes y críticos significativos.

Los impactos susceptibles de ser mitigados con base en la descripción hecha en el capítulo anterior, afectan a los componentes ambientales calidad del aire, calidad del suelo, importancia ecológica de la vegetación y fauna.

Es importante mencionar que el abastecimiento de materiales (explotación de bancos de materiales) no forma parte de esta evaluación.

Las actividades en las que se deberá poner atención son; la operación de maquinaria, equipo (fuentes fijas) y vehículos (fuentes móviles); la generación, manejo y disposición de residuos municipales, sólidos, líquidos y peligrosos, el desmonte y despalme, así como las descargas de agua, con la finalidad de evitar al máximo los efectos negativos en el ambiente.

Las medidas de mitigación se presentan en una serie de fichas, en las cuales se muestran un resumen del impacto identificado y evaluado, y se describe el tipo de medida de mitigación, objetivo y la descripción de la misma.



<b>Factor Ambiental</b>	<b>SUELO</b>
Componente Ambiental	Calidad del suelo
Etapa	<b>Todas:</b> Preparación del sitio y Construcción; Operación y Mantenimiento; Abandono y Restitución
Actividades del Proyecto	Generación y manejo de residuos sólidos y líquidos
Carácter del Impacto	<b>Prevenible:</b> en caso de presentarse <i>Negativo; moderado, puntual, de corto plazo y mitigable</i>
<b>Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Todos los residuos sólidos no peligrosos deberán ser dispuestos en contenedores con tapa, ubicados estratégicamente dentro de las áreas de trabajo y con letreros que indiquen su uso.</li><li>2. Todos los residuos de construcción preferentemente deberán ser utilizados como material de relleno en la misma obra, en obras complementarias o ser dispuestos en lugares previamente convenidos con la autoridad municipal.</li><li>3. Todos los residuos no peligrosos deberán ser dispuestos de manera definitiva en la forma y los lugares que indique la autoridad competente en la materia y transportados por un transportista autorizado en vehículos también autorizados para ese fin y bajo condiciones de operación que garanticen que no haya dispersión de los mismos.</li><li>4. Los residuos identificados como peligrosos (NOM-052-SEMARNAT-2005) deberán ser almacenados, manejados y dispuesto conforme a lo establecido en el Reglamento de la Ley General para la Previsión y Gestión Integral de los Residuos (Artículos 2, Fracción XIV; 6, 15, fracción II, y 24) y las normas oficiales respectivas (NOM-053-SEMARNAT-1993, NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-028-SCT2-1998, NOM-032-SCT2-1995. Se aclara que no se pretende dentro de la etapa de construcción la generación de ningún residuo considerado como peligroso, sin embargo se establecerán las siguientes medidas:</li><li>5. Deberán de llevarse bitácoras de control de residuos, con sus registros de generación y guías de embarque.</li><li>6. El transporte de los residuos peligrosos deberán efectuarse por transportistas autorizados por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.</li><li>7. El transporte de los residuos peligrosos se ajustará a las normas: NOM-005-SCT2-1994, relativa a la información de emergencia para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos; la NOM-006-SCT2-2000 de los aspectos básicos para la revisión ocular diaria de la unidad destinada al auto transporte de materiales y residuos peligrosos; y la NOM-007-SCT2-1994, del marcado y embalajes destinados al transporte de sustancias y residuos peligrosos.</li><li>8. Al término de la construcción, el predio deberá quedar libre de todo tipo de residuo peligroso y no peligroso.</li><li>9. Se deberá contar con el equipo, materiales y personal capacitado para la atención inmediata de contingencia, como es el caso de derrames.</li><li>10. Se deberá promover el reciclado de todos los residuos generados que tengan esta posibilidad.</li></ol>	



Factor Ambiental	VEGETACIÓN TERRESTRE
Componente Ambiental	Importancia Ecológica: Especies en la NOM-059, Cactáceas, Endémicas, etc.
Etapas	Preparación del sitio y construcción
Actividades del Proyecto	Actividades de remoción, desmonte y despalme
Carácter de los Impacto	<i>Negativo, Alto, Puntual; Permanente; Acumulativo, mitigable</i>
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Se tendrá que considerar que la cobertura vegetal que presenta el el Poligono donde se llevara a cabo la lotificación y construccion de 74 residenciads en un suelo con no una cobertura vegetal abundante tendiendo a medianamente escasa posiblemente como consecuencia de presiones ambientales como la falta de lluvia y es un suelo no muy rico en materia organica, además con la presencia constante de vientos con intencidad en dirección al viento, por otra parte del predio no se encontro ninguna especie considerada en la NOM.059-SEMARNAT-2010, sin embargo como una medida de mitigación se pretende reubicar la mayoría de la vegetación presente en el predio dentro de las áreas destinadas como jardines o áreas verdes. Reducir los desmontes y excavaciones al nivel mínimo necesario requerido por el proyecto, restringiendo las actividades de desmonte a las superficies autorizadas en la autorización de cambio de uso de suelo se solicita la autorización de cambio de uso de suelo de 156,708.74 m<sup>2</sup>.</li><li>2. Previo a las actividades de desmonte deberá identificarse y marcarse aquellos organismos sujetos a trasplante o reubicación dentro del mismo predio, así como haber identificado los sitios potenciales para su incorporación a las áreas consideradas como áreas verdes para su conservación.</li><li>3. La selección de organismos para ser trasplantados o ser propagados (de manera vegetativa) deberá considerar al menos los siguientes criterios: Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; aquellos individuos de porte arbóreo en condiciones saludables y con antecedentes de susceptibilidad al trasplante o a la propagación y cactáceas.</li><li>4. Una vez realizado el trasplante o reubicación se le deben de seguir proporcionando cuidados a la planta, hasta que esta se encuentre bien establecida y muestre un crecimiento dentro de lo esperado.</li><li>5. Se recomienda no introducir vegetación que no sea de la región (propia de las zonas áridas) para evitar el gasto excesivo de agua y armonizar el entorno.</li></ol>	



Factor Ambiental	<b>FAUNA TERRESTRE</b>
Componente Ambiental	Importancia Ecológica: Especies protegidas, Endémicas, etc.
Etapa	Preparación del sitio y construcción
Actividades del Proyecto	Tránsito de vehículos en general y actividades de movimiento de tierras, movimiento y tránsito de personas, actividades de remoción, desmonte y despalme
Carácter de los Impacto	<i>Negativo, Alto, Local, Permanente, Acumulativo y Mitigable</i>
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Compensación	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Previo al inicio de obras de desmonte y despalme se deberán instrumentar medidas que garanticen la protección y preservación de las especies de fauna existentes en el predio, tales como ahuyentar a los individuos por medio de ruido para que se desplazen hacia las áreas aledañas.</li><li>2. Reducir los desmontes y excavaciones al nivel mínimo necesario requerido por el proyecto</li><li>3. Se recomienda realizar los trabajos de manera paulatina, gradual, para permitir el desplazamiento de la fauna presente (principalmente pequeños mamíferos como liebres, reptiles y aves) a sitios naturales contiguos al área del proyecto.</li><li>4. Como una medida de protección a la fauna, se solicitará a los encargados de los trabajadores, que se evite la cacería de la fauna observada en el sitio y en los terrenos colindantes</li><li>5. Se deberá instrumentar un programa de rescate de fauna con énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010</li></ol>	



## VII.2 Impactos residuales

Se consideraron como residuales los impactos que permanecen en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Estos impactos, más los resultantes de la aplicación de las medidas de mitigación son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto (**Tabla VII.1**).

Las medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración que se proponen en el apartado anterior del presente documento, se considera que por sus características son viables y deberán ser aplicadas.

Los impactos residuales detectados por la implementación y operación del proyecto, se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla VII.1.** Impactos residuales.

<b>Impactos</b>	<b>Medidas propuestas</b>	<b>Impactos Residuales</b>
<b>Vegetación Terrestre</b> Pérdida de especies endémicas, raras, vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción.	Rescate y trasplante o reubicación de individuos en estatus o especiales	Pérdida de individuos de vegetación. Disminución de la cobertura Perdida de hábitats
<b>Fauna Terrestre</b> Alteración del comportamiento de algunas especies debido a la existencia de ruidos, presencia humana y desmonte.	Hacer el desmonte gradual Ahuyentar a la fauna previo al inicio de los trabajos de desmonte y despalme Minimizar el desmonte de vegetación.	Pérdida de individuos de fauna Fragmentación de hábitats

## VII.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.

Para realizar una propuesta en relación al cumplimiento del artículo 51 del REIA, en cuanto se conozcan los términos y condicionantes del Resolutivo correspondiente se realizara una propuesta de Fianza a la SEMARNAT para garantizar la ejecución de las acciones de restauración y compensación establecidas con motivo de posibles incumplimientos a los términos referidos y condicionantes del resolutivo y de la normatividad ambiental, causados por la realización y construcción del proyecto autorizado.



#### **VII.4 Estimación de costos de las actividades de restauración con motivos del cambio de uso de suelo.**

El desarrollo de este punto, se ha incluido en los esquemas primeramente de los estudios técnicos y ahora en estos Documentos Técnico Unificados (DTU) con el propósito de establecer una cuota o cantidad a aportar por el solicitante para propósitos de compensación ambiental; no obstante al respecto y de acuerdo con lo señalado por el artículo 124 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable que indica que el monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refiere el artículo 118 de la Ley, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente:

- *Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual, y...*

Con motivo de que estos costos ya se han publicado en el Diario Oficial de la Federación los acuerdos siguientes:

- *ACUERDO por el que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberán observarse para su determinación.*
- *ACUERDO mediante el cual se expiden los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación.*

Por lo tanto corresponde a la autoridad (SEMARNAT) determinar lo conducente, en base a lo planteado en el presente estudio. No obstante lo señalado anteriormente, se presenta la siguiente estimación de actividades y costos que se considerarían en un momento dado, para la restauración a su estado natural del sitio.

##### **VII.4.1. Costos de restauración forestal incluyendo reforestación en una superficie de 156,708.74 m<sup>2</sup>.**

Conceptos: ***Cercado de área, adquisición de planta, plantación y mantenimiento.***

##### **Cercado del área. (Vivero)**

El perímetro es de 326.36 m.

Rollos de alambre de púas.- 1 rollo de alambre de 300 m \$652.00/rollo

Postes.- 30 postes para cerco a 37.00 c/u = \$ 1,110.00

Jornales.- 10 jornales/326.36 m = 32.63 jornales \$100.00 c/jornal = \$ 3,263.00

**Total cercado \$ 5'025.00**

##### **Adquisición de planta y plantación.**

Densidad.- 223 plantas/ de 5, 538.50 m<sup>2</sup>. = 223 plantas en 5,538.50 m<sup>2</sup>, costo por planta \$ 3.00 en total sería \$ 669.00 pesos.

Plantación.- Se consideran 100 plantas por jornal = 2 jornales de \$100.00 c/jornal = \$ 200.00

**Total plantación \$ 869.00**

**Mantenimiento durante seis meses.**

No obstante que la plantación se planearía para establecerse en época de lluvias y por las condiciones climáticas erráticas y/o aleatorias, para el mantenimiento se considera la contratación de personal de campo y adquisición y/o traslado de agua; en esta etapa de la reforestación, prácticamente se requiere la aplicación de riegos de auxilio y otras labores menores, por lo tanto solo se considera lo siguiente:

Jornales.- Se considera la contratación de 1 persona durante los primeros 3 meses de establecida la nueva área verde; esto significa 24 jornales por mes y 72 jornales en los tres meses; cada jornal es de \$100.00 pesos lo que equivale a \$2,400.00 mensuales por 3 meses = **\$7,200.00**

Para los tres meses siguientes, se consideran solo 3 jornales por semana, que es igual a 12 jornales por mes, equivalente a \$1,200.00 por mes y \$3,600.00 por 3.

Así mismo se ha considerado la aplicación de 6 riegos, a razón de 1 cada mes \$500.00, equivalente a \$3,000.00 por seis meses.

Total mantenimiento **\$10,800.00**

**Resumen de costos por concepto.**

En la siguiente tabla se puede observar el desglose de los costos por concepto, así como el total de los costos por restauración forestal incluyendo reforestación en una superficie de 0.3333 hectáreas.

Tabla 27. Costos de restauración.

Concepto	\$
Cercado	5'025.00
Plantación	869.00
Mantenimiento durante seis meses	10,800.00
<b>Total</b>	<b>16,694.00</b>



## **VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

### **VIII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.**

La superficie de 156.708.74 m<sup>2</sup> que actualmente se encuentra en una zona colindante con la margen izquierda con cauce del arroyo San Bartolo Poblado de Los Barriles del Municipio de La Paz, B.C.S. que presenta un suelo donde aflora material pétreo con una capa superficial de arenisca, por lo que su estructura es muy porosa y que presenta una cobertura vegetal no muy abundante debido principalmente a la falta de lluvia y la temporada.

La zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto no es una zona muy poblada y se encuentra en una meseta de cierta altura a las afueras del poblado de Los Barriles en el Municipio de La Paz, B.C.S.

Como se ha descrito a través del análisis que se ha realizado por medio de este Documento Técnico Unificado (DTU) Modalidad B - Particular, la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo, se encuentra presionada por factores ambientales como la falta de lluvia así como por los constantes vientos que predominan en la zona por la cercanía a la línea costera, así como la presencia constante humedad en la zona que agregan salinidad al suelo, factores que como ya se mencionó anteriormente se manifiesta en un desarrollo no normal de las plantas que se observa en su altura y el diámetro del fuste de las plantas analizadas, en las áreas donde se encontró vegetación dentro del predio organismos considerados en al NOM-059-SEMARNAT-2010, así como la fauna que en el lugar no es muy abundante, durante los censos y la instalación de trampas olfativas instaladas para caracterizar la fauna del sitio.. El escenario que se espera observar en el sitio en caso de que no se realice el cambio de uso de suelo en terreno forestal, es el de un decrecimiento sin control a corto y mediano plazo de la vegetación y de la fauna del sitio, la presencia de erosión del suelo por el viento constante sería mayor ya sin la cubierta vegetal, en este caso no por la acción de un desmonte, sino por factores naturales como la salinidad del suelo y la pobreza orgánica del suelo, por otra parte la construcción de una casa habitación debido a que sería un obstáculo para el viento benéfico para algunas plantas, las acciones de trasplantar un número mayor de plantas en las áreas verdes o ajardinadas obtenidas en la microcuenca y por lo tanto de la zona, con las autorizaciones correspondientes



incrementarían la cobertura vegetal que protegerían al suelo de una mayor erosión generada por los vientos.

### **VIII.2. Pronóstico del escenario con proyecto.**

Del análisis realizado en los capítulos IV, V y VI se determinó que el proyecto “Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles Desarrollo Lote 55 casa Habitación, en el Poblado de San Juanico, Municipio de Comondú, B.C.S.” que comprende la solicitud de Cambio de Uso de Suelo de Terreno Forestal de una superficie de 5,538.50 m<sup>2</sup> no causará impactos ambientales significativos sobre hábitats críticos en el área de influencia del proyecto, considerando como principal fundamento el hecho de que no existe una vegetación abundante y que de la vegetación encontrada no existe ninguna especie que se encuentre en el estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010 ya que es un área ya afectada por elementos naturales como el viento y un suelo salobre de tipo basáltico muy poroso y pobre en materia orgánica.

En el sitio si existe, aunque leve una perturbación en sus características naturales por la actividad antropogénica en la zona actividades de pesca ya que en esos lotes en algún momento se utilizaron como apoyo a este sector. Por otra parte el realizar el proyecto resultara positivo para el ambiente ya que por una parte, se rescatara o reubicara en las áreas destinadas para jardineras y áreas verdes un porcentaje significativo de vegetación existente en el predio considerando la posibilidad si es que posteriormente las autoridades correspondientes y de injerencia, nos autoriza reubicar vegetación existente en la microcuenca al predio con la finalidad de incrementar la cobertura vegetal existente en el Lote 55 con lo cual se protegerá una mayor área de la erosión eólica existente en la zona.

### **VIII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.**

Para el caso que nos ocupa y no obstante que se podría considerar un desmonte total de la superficie en estudio para lo cual se aplicaran medidas para mitigar los impactos adversos, siendo los elementos naturales más afectados la vegetación, fauna y suelo.

Uno de los aspectos más importantes a destacar es que desde la planeación se buscó producir el menor impacto ambiental posible, atendiendo al interés por conservar parte de la



vegetación nativa de la zona y a la experiencia de proyectos que se han desarrollado en áreas similares. Es por ello que desde la planeación del proyecto se han considerado medidas preventivas para evitar o en su caso minimizar los impactos que el proyecto pudiera ocasionar, tomando como última instancia las medidas de mitigación y/o compensación para los impactos que no pudieran evitarse.

### **VIII.3.1. Recursos Forestales y/o Flora.**

Estos elementos son los afectados directamente con el cambio de uso de suelo forestal, por tal motivo las propuestas son las siguientes:

- *Se delimitara perfectamente la zona de desmonte, medida que tiene carácter preventivo y de mitigación la cual tiene como naturaleza el poder establecer el área estrictamente requerida para la construcción de la casa Habitación unifamiliar en el Lote 55 cerca del poblado de San Juanico e Infraestructura de apoyo y evitar impactos al ambiente innecesarios. Esta medida tiene aplicación sobre los impactos identificados en el suelo y la vegetación y que tienen relación con las actividades de desmonte, despalme, cortes, asociados al proyecto.*
- *Previo a los trabajos de remoción de la vegetación se realizará un programa de rescate y trasplante o reubicación de especies forestales y de flora silvestre, dando especial atención a las especies que representan algún interés especial, como lo son aquellas especies que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 sin embargo esas especies no se encuentran en el predio de interés.*
- *Se llevara a cabo un programa de reforestación con especies nativas en las áreas verdes con la finalidad de incrementar la cobertura vegetal. Esta medida de mitigación tiene relación con las actividades compensatorias necesarias para el establecimiento de la vegetación natural en zonas afectadas ya sea por el proyecto o por cualquier otra actividad antropogénica.*
- *No se realizará ni se permitirá la apropiación de flora silvestre.*



- *Con el propósito de no propiciar incendios en áreas aledañas no se utilizará el fuego para eliminar la vegetación, ni los residuos resultantes del desmonte, estos se depositarán en donde lo indique la autoridad municipal.*
- *No se utilizarán productos agroquímicos para la eliminación de la vegetación.*

### **VIII.3.2 Fauna Silvestre.**

Con la finalidad de que la fauna sea lo mínimamente afectada, se aplicarán las siguientes medidas:

- *La medida o la estrategia fundamental para no dañar la fauna del sitio será mediante medidas de ahuyentamiento dirigido para evitar que permanezcan en el sitio en el momento de la introducción del equipo mecánico para la remoción de vegetación, en caso de encontrarse especies que por algún motivo no puedan desplazarse, estas serán capturadas por personal capacitado y reubicadas en sitios en donde se tendrá perturbación. Con las medidas anteriores prácticamente se asegura su sobrevivencia.*
- *En el momento de la remoción de la vegetación, los trabajos se realizarán de manera paulatina y direccionada para dar oportunidad de escape a la fauna silvestre, de tal manera que no se afecte de manera directa con las actividades que se proyectan.*
- *No se realizará ni se permitirá la apropiación, captura cacería de especies animales.*
- *Programar pláticas y talleres con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de desmonte sobre la importancia y respeto a la fauna que se localice durante estas actividades; así como técnicas de manejo de fauna silvestre para protección de la fauna silvestre y del mismo trabajador.*

### **VIII.3.3 Suelo.**

Para evitar o disminuir la afectación al suelo, se propone lo siguiente:



- *Programar las actividades específicas de desmonte en la época de estiaje o de menor precipitación (diciembre – agosto), para disminuir los riesgos de erosión hídrica. Se aclara que las lluvias no son muy frecuentes en la zona por lo que la erosión hídrica no es significativa. Solo en el 2017 si alcanzo a subir al norte del estado de Baja Californias Sur, la Tormenta Tropical Lidia que se caracterizó por el gran volumen de agua que se precipito en el estado, sin embargo por la poca pendiente que presenta el terreno del lote 55, que es menor de 2% y la gran porosidad del suelo los escurrimiento no son en el área significativos.*
- *Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que utilice el contratista para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades de desmonte.*
- *Ejecutar el cambio de uso de suelo de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos de erosión hídrica.*

#### **VIII.3.4 Medidas generales.**

Se propiciarán las siguientes medidas adicionales, que de una u otra forma contribuyen a mitigar los efectos negativos al entorno natural:

- *Se llevaran a cabo la aplicación de agua de riego; dicha medida de mitigación es necesaria para mantener la humedad del suelo en las zonas desmontadas o áreas previamente descubiertas por donde exista tránsito de vehículos o de maquinaria. Se recomienda aplicar riego periódico con agua tratada en las áreas que se han desmontado, con la finalidad de mantener húmedo el sustrato y evitar la producción de polvo por acción del viento.*
- *Como medida preventiva y de control, se cumplirá con todas y cada una de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en cualquier fase del cambio de uso de suelo (emisión de gases y ruido), ya que las*



*Normas Oficiales Mexicanas constituyen el mejor marco de referencia para definir límites máximos permisibles y tener una idea objetiva de los niveles de contaminación. Por las condiciones del proyecto y el tipo de impacto, esta medida es de magnitud incipiente.*

En términos de la legislación ambiental vigente, la observancia de la normatividad es un requisito para toda actividad o proyecto de desarrollo y presenta beneficios tales como la garantía de que los trabajos se desarrollan bajo un esquema de buenas prácticas y garantiza una buena imagen ante las instituciones (autoridades) y ante la población, por lo tanto;

- *Se mantendrán en buen estado los motores de la maquinaria que se utilizará en todos los trabajos para evitar contaminación a través de la emisión de gases.*
- *Se evitará generar desechos sólidos o líquidos que pudieran contaminar el suelo primordialmente tener cuidado con los cauces de arroyos cercanos para evitar afectación a los acuíferos. De manera específica los residuos sólidos generados se clasificarán en municipales y peligrosos (de acuerdo a Primer Listados de Actividades Altamente Riesgosas, 1990 y 1992 respectivamente, publicados por SEMARNAT) los primeros se solicitará al municipio autorización para su disposición final así como la indicación del sitio específico para realizarla, para los residuos peligrosos producto del mantenimiento de la maquinaria y equipo se deberá proceder conforme a la Normatividad correspondiente establecida por la SEMARNAT y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes para la recolección específicamente.*
- *Para evitar el fecalismo al aire libre, se instalarán sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores cuando menos uno por cada 15 personas, contratando los servicios de una empresa especializada para darle mantenimiento a los mismos.*

En virtud de que en este tipo de proyectos pudieran intervenir personal o empresas ajenas al promovente, se recomienda y siendo así el caso, que al momento se celebrarse los contratos



correspondientes, sea anexado en los mismos las restricciones en materia de flora y fauna particularmente las siguientes:

### **VIII.3,5 Estrictamente prohibido.**

- *Colectar, comercializar, tocar, dañar, cazar, perseguir, molestar o capturar especies de fauna dentro del predio del proyecto.*
- *Introducir mascotas (perros, gatos) a la zona del proyecto durante las etapas de preparación del sitio.*
- *Es necesario que todo el personal que tendrá contacto con los elementos naturales conozca de estas disposiciones y prohibiciones, para que de esta manera quede establecido que a quien cometa alguna falta al respecto, será acreedor a una sanción o despido.*
- *Así mismo es recomendable que durante la duración de las etapas de preparación del sitio se tomen las siguientes medidas en general no solo en materia de flora y fauna silvestre.*
- *Se recomienda contar con el asesoramiento de personal especializado, con el conocimiento, destreza y experiencia en el área ambiental en todos sus aspectos incluyendo la parte legal, cuyas funciones serán dar el seguimiento, vigilancia y atención de todas las actividades desde el punto de vista ambiental.*
- *Se deberá contar con el equipo, materiales y personal capacitado para la atención inmediata de contingencias ambientales.*

## **Problemática ambiental**

### **a) Degradación del suelo**

En las áreas de Matorral sarcocrasicuale donde se localiza el predio del Proyecto, el principal agente erosivo es el viento, la erosión se manifiesta con la pérdida de las partículas más pequeñas de la superficie del suelo, pero que sin embargo se consideran como parte importante de la microcuenca de conformada por el cauce del arroyo San Bartolo. Esto se



debe a que en esta zona el viento tiene energía suficiente para desprender y transportar gran cantidad de material edáfico, presentando problemas de estabilidad edafológica, debido a que están formadas por material suelto y, aunque algunas actualmente tienen cierta estabilidad por la vegetación natural, al eliminar ésta, el material estará sometido al transporte constante por la acción del viento, sin embargo en esta área no se encuentran dunas, ni manglar por lo que el proyecto no representará un riesgo ambiental para ninguno de esos elementos de importancia en el estado donde retirada del área donde se desarrollara el Proyecto, continuará un proceso de cambio debido a factores naturales como el viento y donde las acciones que se realicen en la construcción del proyecto no tendrán ninguna influencia en este aspecto.

#### **b) Degradación de los recursos hídricos**

En la Microcuenca y área de influencia del Proyecto, los arroyos más importantes en la zona son: El Arroyo San Bartolo, Arroyo Piedra Gorda, Arroyo Buena Vista y El Arroyo El Difuntito que conforman áreas de escurrimientos de importancia ya que cada uno de ellos representan una subcuenca de importancia, para el proyecto Campestre Residencial Colina del Sol Los Barriles que se encuentra colindante con el margen izquierdo del cauce por tal razón y con la finalidad darle protección al polígono donde se prede realizar el proyecto se construyó un bordo de protección y contención con una longitud de 1099 metros lineales con esta obra hidráulica se garantiza que el predio de interés no presente riesgo de inundaciones en alguna .

Actualmente el abastecimiento de agua requerida por el proyecto es proporcionada por el Organismo Operador bajo un dictamen factibilidad y la firma de un convenio.

#### **c) Situación de la fauna silvestre**

Existe en la Microcuenca donde se ubica el área de estudio un número importante de especies en estatus de protección que presentan una amplia distribución en la Microcuenca y en La Región que deberán ser consideradas especialmente al realizar algún desarrollo, En la evaluación de campo se observaron de las aves la siguiente Águila pescadora (*Pandion haliaetus*), Capulinero negro (*Phainopepla nitens*), Cardenal pardo (*Cardinalis sinuatus*), Cardenal rojo (*Cardinalis Cardinalis*), Carpintero de Desierto (*Melanerpes uropygiales*), Pájaro azul (*Aphelocoma californica*), Codorniz californiana (*Callipepla californica*), etc.



De las aves observadas y que tienen una clasificación de protección son: Perita californiana (*Pelioptila californica*) con la clasificación "A" de la NOM-059-SEMARNAT-2010, Mergulo de craveri (*Synthliboramphus craveri*) con clasificación "A" de la NOM-059, Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) con clasificación "Pr" de la Nom-059 y I de CITES, Gaviota bajacaliforniana (*Larus livens*) con clasificación "Pr" de la NOM-059.

Con respecto a la conservación de estas especies seguirá en el mismo estatus e independiente de las acciones a realizar en la construcción del proyecto.

#### **d) Situación de la zona costera**

El proyecto no tiene ninguna relación con la zona costera ya que el proyecto se encuentra retirado de la línea de costa la Microcuenca que influye en el proyecto es la formada por el cauce del Arroyo San Bartolo con relación a la vegetación el cauce del Arroyo San Bartolo promueve el crecimiento de especie como el Palo Blanco, el Ciruelo tiene como elemento principal y especiales al entorno y principalmente de la zona costera donde se conforma las diferentes comunidades de vegetación y fauna existente a lo largo de la línea costera.

#### **e) Situación de la vegetación**

Con respecto a la vegetación del matorral sarcocrasicaule costero, dentro del predio del Proyecto, esta se caracteriza por la dominancia de elementos de tallos gruesos y de poca altura, entre los que se destacan integrantes de la familia Cactaceae de tallos crasos, así como otros arbustos de tallos carnosos de los géneros *Bursera* (Burseraceae), *Fouquieria* (Fouquieriaceae), *Jatropha* (Euphorbiaceae) y fuera del predio en la microcuenca *Cyrtocarpa* (Anacardiaceae). Otras definiciones o nomenclatura aplicada a este matorral, son matorral crasicaule y matorral sarcocrasicaule, términos utilizados en la cartografía oficial del INEGI. El pronóstico ambiental con respecto de la vegetación que se encuentra en la Microcuenca es que no presentara un efecto negativo por el desmonte a realizar en el predio de interés ya que la mayoría de las plantas serán reubicadas en el mismo predio que tiene una superficie total de 156<7098.74 m<sup>2</sup> sin embargo como parte de la metodología se aplicaran acciones de mitigación como el de traer otras plantas de otra parte de la microcuenca a las áreas verdes ajardinadas por lo que los efectos negativos serán mitigados por las medidas ya propuestas anteriormente que permitirán la preservación de las especies.



#### **h) Situación del paisaje**

La calidad del paisaje tiene como elementos importantes la vegetación de matorral sarcocrasicaule costero, la cual se encuentra bien conservada a pesar de las presiones del crecimiento urbano en la zona al poblado de Los Barriles y que posiblemente generen con el tiempo, la remoción de ejemplares en los lotes colindantes y por las afectaciones por depósito de residuos sólidos y trazo de accesos como resultado de una dinámica de actividades antropogénicas en la zona consecuencia del crecimiento poblacional de la zona. Estas condiciones han afectado determinantemente la calidad visual en el área. Considerando que una de las principales actividades económicas es el turismo deportivo, resulta determinante las interacciones que tiene este componente con los componentes socioeconómicos, como empleo, y actividades productivas, así como la inversión en la zona. El pronóstico ambiental es que en relación del paisaje de la Microcuenca este será afectado principalmente en una parte cercana al poblado de Los Barriles que se encuentra destinado para uso Turístico Residencia, que generan un cambio en las características paisajísticas naturales de esa porción de terreno que conforma la Microcuenca.

#### **i) Actividades productivas**

El área de estudio, pertenecen al área geográfica "A, considerada entre las más caras del país, así como, donde se remunera mejor el trabajo asalariado. Sin embargo presenta también el índice más bajos de desempleo con 4.8% en comparación con el resto del país. Las principales actividades productivas que se realizan en el municipio de La Paz son del sector primario: la agricultura, ganadería y la pesca, en el caso específico del poblado de Los Barriles se suman dos actividades productivas de mucha relevancia para los habitantes de San Juanico que es el turismo deportivo y la pesca deportiva que a su vez van de la mano con la construcción de infraestructura habitacional y urbana, que representan la construcción de casas habitación que representan un factor de impacto a los escenarios y hábitats naturales.

#### **j) Compatibilidad de usos de suelo**

Se comenta, que la delimitación del área de estudio en donde se caracterizan los aspectos físicos y biológicos del medio terrestres del Proyecto, se basa en la regionalización ecológica de Unidades Territoriales considerada en el Ordenamiento Ecológico Territorial de Baja



California Sur que no está concluido y que se encuentra en su etapa de Diagnóstico, diagnóstico realizado por el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR) La definición de las unidades territoriales en este ordenamiento ecológico territorial de competencia estatal, se sustentó en criterios de la funcionalidad regional, en la vocación del suelo, en la sustentabilidad ambiental y en las expectativas de crecimiento en los próximos años de la región.

Así pues, para una descripción general del sistema ambiental, se tomó como referencia que el municipio de La Paz fue dividido por el gobierno del estado dentro de su Ordenamiento Ecológico en dos regiones, que son: La del Valle de Santo Domingo y la del Pacífico Central.

La Región de Santo Domingo se subdivide en tres microregiones:

- Micro región Norte.- Que comprende las comunidades de: San Isidro, **San Juanico**, Las Barrancas, La Purísima, San Miguel de Comondú, San José de Comondú, entre otras.
- Micro región Sureste.
- Micro región Valle de Santo Domingo.

En las últimas microregiones que se mencionan, no se especifican las poblaciones existente en ellas, debido que el predio de interés se encuentra ubicado en la micro Región correspondiente a el Municipio del Sur.

Por otra parte, se tienen que mencionar que el el polígono de interés se ubica en la Región Hidrológica Ac. Sur y en la cuenca Hidrológica Arroyo San Bartolo se incide que en el Poblado de Los Barriles ha tenido un desarrollo económico ligado al sector turismo y a la pesca deportiva por otra parte el crecimiento inmobiliario del área como infraestructura indispensable en apoyo a estas actividades económicas indispensables para la economía de los habitantes de Los Barriles, por lo que se le asigna una vocación de uso de suelo apta para el turismo de baja densidad como base de otras actividades económicas de relevancia como lo son la pesca y los deportes acuáticos y recreativos.

No existen por el momento un Ordenamiento que genere una política que aplique la necesidad de conservación, sin embargo no es necesario un marco normativo para promover las consideraciones para mantener el área con una función de conservación ecológica relevante, pero que no requieren ser protegidas por el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP).

#### **k) Calidad de vida**



El SA que evaluamos se encuentra dentro del contexto nacional, ubicado en el más alto nivel de bienestar con mejor calidad de vida de México y en Baja California Sur, pertenecen al área geográfica "A, considerada entre las más caras del país y donde se remunera mejor el trabajo asalariado.

El desarrollo residencial del sector turismo ha ocasionado un aumento importante en la demanda de vivienda en apoyo a este sector, que adicionalmente al igual que toda la población de Los Barriles requerirá con el tiempo, infraestructura urbana y servicios públicos municipales, demanda que ejerce notable presión por suelo urbano, servicios e infraestructura como plantas de tratamiento, red de drenaje e instalación de una red o sistema conductora de la energía eléctrica. Actualmente todas las casas habitacionales unifamiliares que se construyen o que se han construido en apoyo a la población extranjera cuentan con un sistema de tratamiento de las aguas residuales que mitiga la aportación de aguas residuales sin tratar que genera el poblado de Los Barriles. En caso de continuar la tendencia registrada en el corto plazo se empezarán a manifestar rezagos y desequilibrios sociales en lo correspondiente al poblado de Los Barriles. Los escenarios sobre la población futura del Municipio de La Paz y sus delegaciones y del poblado de Los Barriles difieren de acuerdo a la fuente de información.

#### **VIII.4 Pronostico Ambiental**

La zona o Microcuenca donde se encuentra ubicado el proyecto puede clasificar como un sistema o ecosistema costero, con rasgos de actividad antropogénica aledaña, al pueblo de San Juanico, con efectos y acorde a su potencial de uso de suelo para actividades productivas, turísticas habitacionales.

La presencia de falla de San Andrés provoca que en la zona siempre exista la presidencia de riesgos de sismicidad en la región.

El Proyecto se ubica en una región expuesta a la actividad de eventos ciclónicos, por lo que es importante hacer notar que ante un evento de esta naturaleza puede modificar la superficie del predio del Proyecto y de la Microcuenca, el cual tendera a restablecerse en condiciones de calma, aunque con una morfología diferente que la anterior a la tormenta,



siempre y cuando exista material sedimentario disponible, y su velocidad de regeneración (días, semanas o meses), dependerá del tamaño de sus materiales y de la vegetación, sin embargo la presencia de ciclones en la zona no son frecuentes el ultimo que si alcanzo la zona fue el Lydia en 2017 que se presentó en la región como tormenta Tropical y que tuvo una aportación de agua y no de vientos como es lo usual, la presencia del proyecto y su conclusión no cambiaran estas consecuencias resultantes de la presencia de un fenómeno meteorológico de esta naturaleza.

Los usos de suelo que pretende este proyecto (turismo de baja densidad) no se contraponen con los usos de un ordenamiento que aún se encuentra en estructuración.

El aprovechamiento actual y potencial de los recursos naturales, son ejercidas principalmente por el sector terciario y especialmente la industria turística, por lo que el componente paisaje y su componente de calidad escénica son muy sensibles con respecto a su aprovechamiento como recurso, así mismo desde el punto de vista de la dinámica del ecosistema, las zonas identificadas como sensibles deberán tener un especial cuidado para su manejo y aprovechamiento. Estas afectaciones al paisaje de la microcuenca no son significativos debido a que la tendencia de esa parte de la Microcuenca tiene esa tendencia.

La dinámica y productividad del sistema es resultado de una estrecha interrelación entre el componente calidad visual y uso de suelo. Esta interrelación constituye un eje fundamental para el mantenimiento del sistema.

Regionalmente y en la Microcuenca, las áreas sensibles detectadas para las especies de fauna marina que se presentan retirado del área de estudio no son consecuencias influenciadas o generas por el Proyecto debido a la distancia de esa zona con el proyecto por lo que se pronostica que la zona superior a la berma y las zonas bajas de las dunas costeras seguirán preservando sus condiciones naturales.

La fragmentación del sistema reduce el ámbito hogareño de algunas especies y las obras de remoción de vegetación, acondicionamiento y construcción se deberán realizar antes de que las especies comiencen a establecer territorios para anidación y la construcción de nidos, (febrero-julio) o bien, después de que los crías abandonen el nido al final de la temporada reproductiva. Esta medida evitará en gran medida la pérdida de nidos, huevos o crías en el



predio y sus alrededores lo anterior solo el interior del predio en el resto de la Microcuenca no habrá cambio alguno como consecuencia a la construcción del proyecto.

En las áreas determinadas con mayor sensibilidad por presencia de especies en estatus de protección o endémicas, se realizará el desmonte por partes y en forma calendarizada, para permitir a la fauna en general que se desplace a sitios aledaños en la medida de lo posible.

De las (19) especies de vegetación registradas dentro del predio, ninguna se encuentra o está incluida en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, la mayoría de las plantas encontradas se reubicaran en el propio predio, sin embargo se aplicara como medida un Programa de Rescate de la Vegetación o reubicación y una posterior aplicación de un Programa de Supervisión Ambiental. Por lo que se pronostica que la vegetación de la Microcuenca principalmente de sus especies con estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 no presentara un daño significativo debido a la aplicación de medidas de mitigación y porque en el predio no se encuentran .

Del listado florístico encontrado dentro del polígono de interés como ya se mencionó no existen especies de cuidados especiales o dentro de la NOM-059- SEMARNAT.-2010 sin embargo en la microcuenca si se localizaron *Bursera compacta* (Burseraceae endémica de la costa pacífica del sur del estado) *Mammillaria dioica* (que no se encuentra en la norma 059 pero sin embargo se considerara) y *Ferocactus townsendianus* var. *townsendianus* por su relevancia por ser especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 su distribución fue considerada para definir las áreas más sensibles.

La asociación *Jatropha cinerea-Jatropha cuneata* es un estrato consistente aunque ralo, las especies más abundantes en este estrato son los viejitos sin embargo en el predio no fueron encontrados las mamillaria. En este mismo estrato se encontraron algunos ejemplares de biznaga (*Ferocactus townsendianus* var. *townsendianus*), especie incluida en el listado de la Norma Oficial Mexicana para especies en riesgo.

En la asociación de duna costera *Acacia Farnesiana –Bursera compacta*, también se presentaron numerosos individuos de biznaga (*ferocactus townawndianus* var. *townsendianus*), esta zona en particular de la Microcuenca no presentara cambio alguno por la influencia del proyecto,



## **VIII.5 Programas**

Las medidas de prevención y mitigación que se proponen para los impactos que se generarán con el desarrollo del Proyecto, han sido agrupadas en programas o planes que deberán instrumentarse a largo de cada una de las etapas del mismo.

### **VIII.5.1 Programa de Rescate y reubicación de vegetación en áreas afectadas**

Se recomienda la realización un programa de rescate de flora con el objetivo principal de conservar vegetación local. Las especies rescatables se seleccionarán siguiendo los siguientes criterios:

Especies que figuren bajo algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cactáceas

Especies de matorral sarcocaula porte arbustivo o arbóreo de poca altura.

#### **Plan de Rescate de Flora**

1. Antes del desmonte deberá hacerse la delimitación del predio y marcado
2. Identificación y marcado de plantas a rescatar
3. Ubicación del lugar a donde se van a trasplantar temporal (vivero) o definitivamente (áreas verdes)
4. Rescate de flora y trasplante
5. Seguimiento del éxito de los ejemplares trasplantados

### **VIII.5.2 Programa de Rescate de Fauna**



Es de esperarse que dada la libre movilidad de los animales, especialmente aves, reptiles y mamíferos, y su sensibilidad a la perturbación (tránsito de personas y maquinaria, ruido), éstos abandonen por sí mismos la zona a desmontar ocupando los hábitats disponibles en otras zonas. En el caso de serpientes, lacertilios y pequeños mamíferos de ámbito hogareño reducido, cuyo microhábitat se verá directamente modificado, es de esperarse que al incrementarse la perturbación, una parte de sus poblaciones de manera natural, abandonen sus madrigueras y se desplacen a las inmediaciones del predio. Por esto deberá de inducirse el desplazamiento por medio de ahuyentamiento previo al desmonte y al rescate de las especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### **Plan de Rescate de Fauna**

1. Antes del desmonte deberá hacerse la inducción del desplazamiento
2. Hacer recorridos para el rescate y reubicación de reptiles
3. El rescate estará enfocado a las especies incluidas en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### **VIII.5.3 Programa de manejo de residuos**

##### ***Plan de Manejo de Residuos (Tabla VIII.2).***

##### **Residuos Sólidos No Peligrosos (Durante todas las etapas)**

1. Convenir con la autoridad municipal el sitio de disposición final, incluidos los residuos de construcción.
2. Contactar con un recolector de residuos autorizado. Si se decide hacer la transportación en vehículos de la misma empresa, éstos deberán ser aprobados por el municipio.
3. Colocar contenedores en sitios estratégicos dentro del predio. Éstos deberán estar debidamente etiquetados, indicando que tipo de residuos contiene.
4. Instrumentar un subprograma de reducción, separación, reciclaje y reutilización de residuos.
5. Mediante brigadas de limpieza, realizar labores de recolección de residuos que hayan sido dispersados por el viento. Esta acción durante la preparación del sitio y construcción deberá ser preferentemente al concluir la jornada.



6. Informar y capacitar a los trabajadores del programa de Manejo de Residuos.

### Residuos peligrosos

Por lo que deberá tener un programa o plan con al menos los siguientes puntos:

1. Registrarse como generador de residuos peligrosos.
2. Destinar un área específica para el almacenamiento temporal de residuos. Ésta deberá cumplir con los requerimientos de la regulación al respecto.
3. Los residuos de aceite, solventes, pinturas, estopas o trapos impregnados con ellos, son considerados peligrosos y se deben manejar como tales.
4. Deberá contratar los servicios de un recolector, disposición final o reciclador de estos residuos, autorizado por la SEMARNAT.
5. Deberá generar una bitácora que permita verificar fácilmente generación y disposición final de los residuos peligrosos.

**Tabla VIII.2.** Programa de instrumentación de los distintos programas propuestos para el Proyecto.

ETAPA	Preparación del Sitio y Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono y Restitución
Plan de rescate de Flora			
Plan de rescate de Fauna			
Plan de Manejo de Residuos			

#### VIII.5.4. Programa de vigilancia ambiental.

Con base a la superficie del terreno donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo, su justificación, su ubicación y las características de su operación, resulta innecesario el desarrollar un programa para tal efecto. Se recomienda de cualquier forma, dar seguimiento de las actividades de rescate de la vegetación y a todas las actividades que se llevaran a cabo en las diferentes etapas que contemplan el Proyecto.

