1

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Croquis de ubicación del proyecto donde señala localidades próximas, vías de comunicación, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos.



I.1.1 Nombre del proyecto

Proyecto Casa-Habitacional "Casa Europeans"

I.1.2 *Ubicación del proyecto*

I.1.2.1. Dirección.

En la zona denominada Paso Lagrimas. Camino rustico Tulum-Boca Paila Lote 26. En el Estado de Quintana Roo, Municipio de Tulum, Entidad Federativa Quintana Roo

I.1.2.2. Municipio.

Tulum

I.1.2.3. Coordenadas

Las coordenadas del polígono en UTM el cual forma la superficie total del predio del proyecto son las siguientes:

COORDENADAS USADAS PARA LOCALIZAR EL PREDIO EN EL PROGRAMA CARTOGRAFICO DE LA BITACORA AMBIENTAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO (SEDUMA) VER ANEXOS

VERTICE	COORDENADAS UTM datum WGS84 (a)	
	X	Y
1	449596.0354	2216560.4917
2	449638.0319	2216567.6370
3	449654.3919	2216438.9634
4	449608.0245	2216432.0500

VERTICE	COORDENADAS UTM datum WGS84 (A)	
	X	Y
1	449657.8372	2216571.0067
2	449875.9922	2216608.1237
3	449873.0603	2216585.8558
4	449660.3455	2216551.2036

Ubicación del lote 26

Polígono A (d=°)

1)	449657.8372	2216571.0067	87d28'53.012"W	20d2'43.22"N	0.000
2)	449875.9922	2216608.1237	87d28'45.506"W	20d2'44.448"N	0.000
3)	449873.0603	2216585.8558	87d28'45.605"W	20d2'43.723"N	0.000
4)	449660.3455	2216551.2036	87d28'52.924"W	20d2'42.576"N	0.000

Polígono a

1)	449596.0354	2216560.4917	87d28'55.138"W	20d2'42.872"N	0.000
2)	449638.0319	2216567.6370	87d28'53.693"W	20d2'43.108"N	0.000
3)	449654.3919	2216438.9634	87d28'53.117"W	20d2'38.924"N	0.000
4)	449608.0245	2216432.0500	87d28'54.713"W	20d2'38.695"N	0.000

Se adjuntan coordenadas de ubicación del Proyecto Europeans dentro de la UGA TU5 (d=°)

1)	449831.8755	2216583.7524	87d28'47.022"W	20d2'43.651"N	0.000
2)	449837.9367	2216583.3917	87d28'46.813"W	20d2'43.64"N	0.000
3)	449838.0844	2216584.2542	87d28'46.808"W	20d2'43.668"N	0.000
4)	449837.5033	2216584.2871	87d28'46.828"W	20d2'43.669"N	0.000

5)	449837.8214	2216587.0931	87d28'46.818"W	20d2'43.76"N	0.000
6)	449838.6373	2216586.9633	87d28'46.79"W	20d2'43.756"N	0.000
7)	449838.6841	2216587.5396	87d28'46.788"W	20d2'43.775"N	0.000
8)	449836.2780	2216587.7992	87d28'46.871"W	20d2'43.783"N	0.000
9)	449836.6459	2216592.1599	87d28'46.859"W	20d2'43.925"N	0.000
10)	449836.8835	2216592.1448	87d28'46.851"W	20d2'43.924"N	0.000
11)	449836.7287	2216592.6692	87d28'46.856"W	20d2'43.941"N	0.000
12)	449835.2428	2216592.8972	87d28'46.907"W	20d2'43.949"N	0.000
13)	449835.4064	2216594.7306	87d28'46.902"W	20d2'44.008"N	0.000
14)	449836.2294	2216594.9643	87d28'46.873"W	20d2'44.016"N	0.000
15)	449836.2483	2216596.6613	87d28'46.873"W	20d2'44.071"N	0.000
16)	449830.8039	2216597.1965	87d28'47.06"W	20d2'44.088"N	0.000
17)	449830.2395	2216587.7140	87d28'47.079"W	20d2'43.779"N	0.000
18)	449831.8872	2216587.5323	87d28'47.022"W	20d2'43.774"N	0.000

UBICACION PASILLO Y DECK

1)	449830.5423	2216592.9075	87d28'47.069"W	20d2'43.948"N	0.000
2)	449829.6274	2216593.0309	87d28'47.1"W	20d2'43.952"N	0.000
3)	449829.0473	2216585.5007	87d28'47.12"W	20d2'43.707"N	0.000
4)	449829.9466	2216585.9399	87d28'47.089"W	20d2'43.722"N	0.000
5)	449831.7075	2216584.8330	87d28'47.028"W	20d2'43.686"N	0.000
6)	449831.2172	2216583.2497	87d28'47.045"W	20d2'43.634"N	0.000
7)	449837.6519	2216582.5736	87d28'46.823"W	20d2'43.613"N	0.000
8)	449838.9067	2216597.3224	87d28'46.781"W	20d2'44.093"N	0.000
9)	449836.5352	2216597.8830	87d28'46.863"W	20d2'44.111"N	0.000

COORDENADAS CRESTA DE DUNA

449834.863	2216520.200	87d28'46.913"W	20d2'41.584"N	0.000
449840.875	2216550.316	87d28'46.709"W	20d2'42.564"N	0.000
449836.151	2216509.993	87d28'46.868"W	20d2'41.252"N	0.000
449829.357	2216489.646	87d28'47.099"W	20d2'40.589"N	0.000
449840.950	2216585.550	87d28'46.71"W	20d2'43.71"N	0.000
449845.525	2216599.674	87d28'46.554"W	20d2'44.17"N	0.000

Se adjuntan coordenadas de referencia de la división de las UGAS AN4 y TU5. Se tomo como base la cartografía de la bitácora ambiental del gobierno del estado de Quintana Roo (SEDUMA) y se basaron los datos a Google Eart. (d=°)

449614.99	2216165.97	87d28'54.447"W	20d2'30.04"N	0.000

449763.57	2216163.13	87d28'49.332"W	20d2'29.961"N	0.000
	2216164.07	87d28'45.162"W	20d2'30.003"N	0.000
449884.71				
449772.09	2216224.64	87d28'49.045"W	20d2'31.963"N	0.000
449788.18	2216329.69	87d28'48.501"W	20d2'35.382"N	0.000
449811.84	2216447.99	87d28'47.698"W	20d2'39.232"N	0.000
449821.30	2216513.29	87d28'47.379"W	20d2'41.358"N	0.000
449830.77	2216605.09	87d28'47.062"W	20d2'44.345"N	0.000
449840.23	2216740.43	87d28'46.75"W	20d2'48.748"N	0.000
449852.53	2216906.05	87d28'46.343"W	20d2'54.137"N	0.000

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil de este proyecto se considera en promedio de 80 años, aplicando los programas correspondientes de mantenimiento y operación que proteja y conserve las obras y el ambiente para conservar un buen estado.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

-Copia de la escritura pública número 16912, relativo a un contrato de compra venta del lote en mención, cuya documentación se adjunta al presente estudio.

-Copia de la identificación oficial del propietario y representante legal, así como copia de un comprobante de domicilio manifestado para oír notificaciones, documentación que se adjunta al presente estudio.

PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre o razón social

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

II.1.2 Selección del sitio

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

II.1.4 Inversión requerida

II.1.5 Dimensiones del proyecto

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

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa General de Trabajo

II.2.2 Preparación del sitio

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

II.2.4 Etapa de construcción

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

II.2.8 Utilización de explosivos

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

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

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El Estado de Quintana Roo es una de las 32 Entidades Federativas de México y se ubica al este de la Península de Yucatán, en la frontera con Centroamérica. Colinda con los estados de Yucatán hacia el noroeste y Campeche al oeste. Hacía en norte con el Golfo de México. Hacia el sur el Río Hondo delimita su frontera con Belice y unas señales de piedra colocadas en su sierra (*las mojoneras*) delimitan su frontera con Guatemala. Las playas al oriente de su territorio son bañadas por las aguas del Mar Caribe. El área donde se ubicará el proyecto, se localiza dentro del área natural protegida denominada como Reserva de la Biosfera de Sian Ka´an.

El Proyecto de casa habitación *"Casa Europeans* "contempla las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, el cual ha sido diseñado para que desde la etapa de inicio sea ecológico, por lo cual cuenta con lineamientos de operación y mantenimiento con el propósito de cuidar el medio ambiente, y no alterar la naturaleza del mismo, además de lo anterior, el desarrollo de este proyecto contará con programas que se enfocaran a conservar los recursos naturales que existen en la zona. Para tal fin, se contempla realizar una serie de estrategias de diseño y planeación que permitan resolver las necesidades del proyecto con soluciones de bajo impacto en todas las etapas del proceso.

Para esto hemos de llevar a cabo lineamientos para el adecuado desarrollo de este proyecto, contemplando un Desarrollo Turístico Integral, que brinda la oportunidad de convivencia con la naturaleza y el medio ambiente, capitalizando la belleza potencial en la zona y coadyuvando

a la protección y conservación de los recursos naturales del área, tomando en cuenta la creación de empleos directos e indirectos y propiciando el desarrollo para la entidad en general.

La vegetación predominante en el predio consiste principalmente por palma chit (*Thinax radiata*), cocoteros (*Cocos nucifera*), Uva de Mar *(Coccoloba uvifera*), y chechem (*Metopium browneii.*

El proyecto consiste en la construcción de una casa-habitación para descanso de un nivel, distribuida en 74.44 m² de superficie total de construcción, ocupando (0.72 %) de un predio de 10,211 m². Los conceptos y las medidas de superficies que se ocuparán en el predio para el proyecto de una sola planta son las siguientes: recamara principal con medio baño y vestidor (19.33 m^2), recamara y closet de servicio (22.02 m^2) y áreas comunes (baño social, sala o estancia, vestíbulo y cocina) (29.16 m^2); además, se tiene contemplado las siguientes obras que no están contabilizadas como conceptos en la superficie de construcción, de conformidad con la definición de coeficiente de edificación: un pasillo de madera tipo deck (volado) de 16.68 m^2, una terraza tipo deck (volado) de 43.29 m^2 que conectara las habitaciones con la estancia y cocina, un camino vecinal-casa de 2.5 metros de ancho y aproximadamente 120 m de longitud y un camino de 1 metro de ancho y 90 metros de longitud que conectará el proyecto con la playa. Se tomó como referencia para este camino el límite del predio hasta la última ola del mar caribe. Con una altura máxima de 8m desde el nivel del suelo hasta su cerramiento; se colocará un pérgolado de madera que servirá para brindar confort a sus habitantes, en éste se colocara un sistema Lotario para la captación de agua de lluvia (se cumple con el criterio **MAE1)** y dará soporte a las celdas solares que alimentaran de energía eléctrica al proyecto. Cabe mencionar que, por las características arquitectónicas del proyecto, éste no causará daños significativos al suelo, ya que la ocupación real del suelo será únicamente para la colocación de los dados que le darán soporte a éste.

Se realizará un camino que ira desde el camino vecinal hasta la zona de desplante de la casa con una amplitud máxima de 2.5 m en forma sinuosa, de manera que se evite remover el menor número de palmas posibles. Aquellas palmeras que se remuevan, se plantea su rescate y reubicación en áreas disponibles dentro del mismo predio, tomando en cuenta que del total de la superficie del predio se tendrá una superficie de conservación de 10,136.56 m^2 equivalente al

99.28 % del total del predio. Asimismo, en la construcción del camino no se colocará ningún tipo de material impermeable. Se realizará un wetland o humedal artificial para el tratamiento de las aguas negras y grises según el criterio **EI7** y un camino que comunique al proyecto con la playa de manera que no se vea afectada la vegetación natural del predio en forma de zig-zag **MAE17**.

Todo lo antes descrito, indica que es un desarrollo factible ya que está por debajo de lo que permite el criterio **Ah5** del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Costera de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka´an, el cual señala que en los predios de menos de 50 m de frente al mar caribe y que no tengan frente a éste o aquellos con menos de media hectárea se podrá construir una casa habitación de hasta 75m² de superficie y un máximo de 1.5 baños. Se aprovechará aproximadamente el 0.72 % del área de contacto del total de la superficie del predio para el desplante de la casa habitación, cumpliendo con la superficie de construcción permitida.

Así mismo, se dejará sin construir el **99.28 %** del terreno para preservar el paisaje del ecosistema.

Cabe mencionar que el material a utilizar para la construcción de este proyecto consistirá en material de mampostería, y madera típica de la región, lo que permitirá que se conserve el paisaje predominante en la zona.

El predio se localiza aproximadamente en el km 10 del camino rustico Tulúm-Boca Paila, Municipio de Tulum. El proyecto contará con todos los servicios necesarios para ofrecer el confort a sus habitantes que busca el equilibrio de la naturaleza en un ambiente que le brinde todas las comodidades.

La construcción del proyecto no requerirá de maquinaria pesada ni equipo sofisticado, se utilizarán métodos tradicionales de construcción (palas, picos, martillo, albañiles etc.), por lo que se modificará en lo mínimo las características actuales del predio.

En términos generales, el proyecto comprende los siguientes componentes no considerados dentro de la superficie de construcción:

UGA donde se ubicará	ÁREAS DEL PROYECTO NO CONSIDERADAS EN LA SUPERFICIE DE CONSTRUCCION
TU-5	Áreas verdes
TU-5	Área de tratamiento de aguas residuales (Incluye fosa séptica, trampa de grasas, humedal)
TU-5	Área del camino hacia la playa
TU-5	Área para vehículo
AN-4	Área del camino hacia la casa
TU-5	Sistemas de almacenamiento de agua

II.1.2. Objetivos del proyecto.

Objetivo General

Desarrollar la infraestructura de tipo residencial, la cual permita proporcionar una convivencia con los recursos naturales, ecológicos, preservando y fomentando los recursos naturales de la región.

Objetivo Especifico

♦ Apoyar al desarrollo equilibrado a nivel local y regional de manera integral, tomando como eje articulador los aspectos económicos, sociales y ambientales, de tal manera que los procesos de deterioro ambiental sean mínimos.

♦ Propiciar el uso sostenible de los recursos naturales y generar empleos temporales y permanentes, mediante los programas y ejecución del proyecto.

♦ Apoyar el desarrollo y mantenimiento de un área natural protegida, mediante la implementación de mecanismos *de protección ambiental.*

II.1.2 Selección del sitio

El predio donde se pretende la construcción de la casa e introducir la infraestructura necesaria para el buen funcionamiento del mismo, es propiedad del promovente como queda avalado en la Escritura Pública No 16,902 adjunta al presente estudio.

Los criterios que se mencionan a continuación, fueron las razones principales para determinar que dicho sitio es el ideal para el desarrollo del presente proyecto:

Por las características escénicas del lugar

El predio es propiedad de promovente.

En el predio se permite la construcción de una casa habitación tipo unifamiliar de acuerdo al programa de ordenamiento ecológico de la Zona Costera de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka´an. Por ser una zona que cubre las demandas para una casa de descanso que cumple con los requerimientos normativos. Se puede nombrar el de Uso de Suelo el cual es apto para el Desarrollo toda vez que se trata de un predio localizado en la zona UGA Tu-5 y An-4 del programa de ordenamiento ecológico (POET) de la reserva de la biosfera Sian ka' an.

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

III Imagen Tomada en el sitio del predio “



Imagen Tomada en el sitio del predio ”

Casa European" es un área que presenta dos especies en estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT, como se observa en la siguiente tabla, únicamente existe matorral y una que otra palma que serán reubicadas según el Programa de Rescate que se presente. El desplante de la casa habitación se encuentra aproximadamente a 120 metros del camino rustico Tulum-Boca Paila y a más de 90 metros aproximadamente del límite del predio hasta la última ola del mar caribe por lo que el proyecto quedara inmerso entre la vegetación y no afectara el paisaje por no ocasionar una contaminación visual.

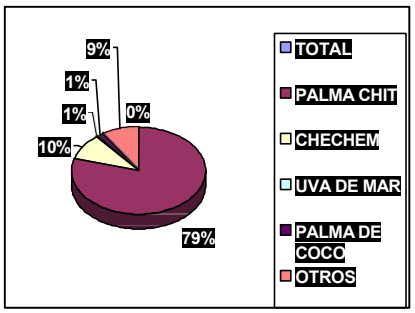
Se estima que menos del 2 % de la superficie del predio pueda ser susceptible a realizarse trabajos de rescate, ya que las técnicas y acciones que se utilizarán como el senderismo y la edificación del proyecto tipo palafito, nos permitirá seleccionar y trazar las áreas con menos vegetación o con vegetación que no se encuentre en un estatus de protección.

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	N. COMUN	CATEGORIA	DISTRIBUCION
Palmae	Thrinax	radiata	Palma Chit	A	No endémica
iguánidos	Ctenosaura	similis	Iguana Rayada	A	No endémica

Tabla 1. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001

Es importante recalcar tal como lo indica la gráfica 1, que será mínimo el rescate de flora y fauna, a pesar de que se trata de un predio con gran número de esta especie y se hará énfasis en los trabajos de protección y rescate durante la preparación del sitio de desplante de la obra. La altura de las palmas chit encontradas en el área de impacto oscila entre 3m hasta más de 7 m, se observaron pocas plántulas debido a la espesura de la vegetación y a los desechos de origen vegetal que cubre el suelo casi en su totalidad. En cuanto a la fauna, las especies de iguana rayada observadas en el predio son muy pocas en cuanto a la abundancia y se encuentra distribuida en el material vegetal muerto comprendido entre el litoral y el parteaguas de la duna

donde no se realizará ningún tipo de construcción, sin embargo, se toma en cuenta la protección especial para emplear las medidas necesarias para no alterar el equilibrio ecológico.



Gráfica 1. Porcentaje de vegetación en el predio ***"Casa European"***

En cuanto a la terraza tipo deck (43.29m²) y el pasillo-andador (16.68m²) tipo volado de madera propuesta, este permitirá el paso de la luz entre las reglas de madera colocadas y así evitar que se acumule humedad en el suelo por debajo de este. Por las características del sitio seleccionado, desprovisto de vegetación prioritaria para su rescate y protección, este deck (volado) no afectará ni causará ningún desequilibrio ecológico, ni incremento alguno en el nivel de impacto en virtud de su ubicación, características de construcción ya que no habrá remoción del suelo y no es considerado como superficie de construcción, ya que no es superficie para alojamiento u hospedaje (Ver glosario, coeficiente de edificación).



Imagen 2. Sitio donde se realizará el camino del predio hacia la playa entre la vegetación existente.

La imagen 2, muestra el sitio donde se realizarán trabajos de limpieza de la playa (recolecta de basura y corte de troncos y ramas de arbustos secos) para que se pueda transitar con seguridad y finalmente se depositara la basura en un sitio autorizado.

III.1.1 Inversión requerida

ELIMINADO, por contener DATOS PERSONALES que son considerados INFORMACIÓN CONFIDENCIAL de conformidad con los artículos 23 y 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 9 y 113 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

MEDIDAS DE MITIGACION	COSTO EN PESOS M. N.
Estudios complementarios	40,000.00
Programa y Rescate de Vegetación	40,000.00
Programa de Reforestación	100,000.00
Programa de reciclado y disminución de basura	40,000.00
TOTAL	**220,000.00**

Tabla 2. Costos para aplicar las medidas de mitigación y prevención.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Como se ha mencionado anteriormente el proyecto contempla las etapas de preparación de sitio, construcción y mantenimiento de una casa habitación y la introducción de servicios básicos al predio. Más es necesario señalar que el predio cuenta con una Superficie 10,211.00 m², con 74.44 m² de superficie construida permitidos por el criterio **Ah5** del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Costera de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka´an.

El cual quedara distribuido de la siguiente manera (Ver tabla 3), en cuanto a la única planta de la casa contara tal como se muestra en la tabla 4.

ÁREAS	SUPERFICIE EN M²	PORCENTAJE DEL LOTE
Superficie de construcción habitacional planta única	74.44	**0.72 %**
Superficie que será conservada	10,136.56.	**99.28%**
Superficie de construcción permitido por el POET de Sian Ka' an	75	.734
Superficie Total del predio	**10.211.00**	**100%**

Tabla 3. Distribución de *"CASA EUROPEAN"*

AREAS	m^2 POR AREA
Planta única	
Recámara principal con medio baño y vestidor	19.33
Recamara y closet de servicio	22.02
Baño social, sala, vestíbulo y cocina	29.15
detalles	3.94
TOTAL	**74.44**
No se contabilizan en la superficie de construcción	
Pasillo tipo deck (volado)	16.68
camino vecinal-casa	ancho 2.5m
terraza tipo deck (volado)	43.29
Camino hacia la playa	1 m de ancho
Área para vehículo	9
humedal	16
Cisterna para el almacenamiento de agua tipo rotoplast	4
Ecotecnias	
Pérgolado para el sistema de captación de agua de lluvia y paneles solares	----------
Soportes para tinaco elevado. Suministrara agua por medio de gravedad.	----------

Tabla 4. Elementos que integran el proyecto de *"Casa Iberia"*

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

El área del predio presenta colindancia al sur con Lote 25 al Norte con Lote 27 al Este con Zona Federal Marítima Terrestre y al Oeste con Laguna Caapechen (VER PLANO

TOPOGRAFICO).

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Costera de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka´an, el área donde se desarrollará la construcción (74.44 m^2) tiene un uso de suelo Tu5, que dice lo siguiente: *Política ecológica de conservación, Uso predominante turismo de bajo impacto, usos compatibles flora y fauna, tiene un uso condicionado para la infraestructura, asentamientos humanos, pecuario y turismo, usos incompatibles de agricultura, industria, minería, centros de población*. Respecto a cuerpos de agua, no existe la presencia de éstos dentro del predio. Los predios vecinos, actualmente se encuentran en estado rustico.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos

El área no cuenta con servicios municipales de agua potable y alcantarillado, por lo tanto, para el desarrollo del proyecto se utilizará agua de pipa, posteriormente para cubrir las necesidades de agua para el funcionamiento de la casa habitación se promoverá la captación de agua pluvial, la cual se almacenará en una cisterna de PVC. En cuanto a la disposición de aguas residuales, el proyecto contara con un sistema Wetland el cual consiste en una fosa séptica prefabricada (rotoplas), con diferentes niveles para eliminar sedimentos por decantación y un tanque cisterna con gravilla y plantas hidrófilas. A este llegará el resto del agua, en donde la disminución del volumen será por evaporación y la materia orgánica mediante un lecho de raíces.

En cuanto a la colecta y disposición final de la basura, el proyecto contará con un programa de separación de basura, reciclado y composteo. Será algo sencillo:

- El predio contara con un contenedor herméticamente cerrado para evitar la proliferación de fauna nociva, la proliferación de malos olores y la contaminación de la fauna nativa.
- Se realizará el reciclado por medio de separación de materia orgánica (desechos de frutas y verduras, alimentos en general) e inorgánica (metal, plásticos, cartón).
- Se contará con una composta para el reciclado de la materia orgánica, los desechos vegetales resultantes de la limpieza y mantenimiento del predio (hojas) serán depositadas en las jardineras para su aprovechamiento como abono.

- Como el proyecto consiste en una casa habitación para uso veraniego o de descanso, se estima que la basura anual que se genere será insignificante, por lo que esta será trasladada posteriormente fuera de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka´an por el mismo propietario en bolsas plásticas resistente y perfectamente cerradas para evitar su dispersión y posteriormente ser colocada en centros de acopio de RSU autorizados por la autoridad competente.

Tal como se muestra en la imagen 3, la vía de acceso al predio es a través de un camino rústico que va desde la zona hotelera de Tulúm hasta la comunidad de Boca Paila y Punta Allen, este mismo se articula con la Carretera Federal 307 que conecta con el poblado de Tulúm.

Imagen 3. La vía de acceso al predio



El suministro de energía eléctrica será mediante un Sistema Híbrido de Energía Alternativa a base de Paneles Solares, y un generador eólico. Se tendrá como sistema auxiliar una planta generadora a base de gasolina que será convertida a Gas LP para que la emisión de contaminantes a la atmósfera sea menor, es una planta pequeña de 5200 watts/11HP de uso comercial que genera poco ruido.

El uso de electricidad solar presenta muchas ventajas, puesto que se trata de una fuente de energía limpia, silenciosa y confiable. En zonas remotas donde no hay conexión a la red de distribución pública, esta forma de energía solar es empleada para satisfacer la

demanda de electricidad de los hogares y para alimentar bombas de agua y refrigeradores para vacunas; con frecuencia, estos sistemas cuentan con baterías para almacenar electricidad. Sin embargo, la electricidad solar puede ser empleada, asimismo, para alimentar calculadoras, sistemas de comunicación o balizas en el mar.

Otras aplicaciones de la electricidad solar son: la generación de energía para casas, oficinas, etc. o el suministro de energía a la red de distribución utilizando sistemas generadores de electricidad solar.

Descripción del Sistema FV híbrido (con acumuladores)

El sistema normal FV puede brindar una cierta cantidad de energía. En caso de que se necesita puntualmente más energía, hay que aumentar el sistema FV por esta cantidad con su costo respectivo. (Ver grafica 2). Como esta cantidad de energía ***pico*** no se consume todo el tiempo, no es muy rentable un sistema más grande. El sistema híbrido cubre la cantidad normal de energía con el sistema fotovoltaico y solamente el ***pico*** de energía faltante será producido por el motor generador. El sistema híbrido sale más económico en la instalación inicial que un sistema FV más grande, pero el motor generador consume combustibles y necesita mantenimiento, lo que resulta a largo plazo costoso. El sistema híbrido de Cauchal está dimensionado para que produzca toda la energía "normal" con su componente solar.

Ejemplo: La energía **pico** de las congeladoras comunales, que consuman mucho en el momento cuando llegan las cosechas de mariscos, será producido por el motor generador por la noche cuando falta al sistema.

En este caso se calcula que el motor generador tiene que producir alrededor de 20 % de la energía **pico**: trabajando aproximadamente una hora, hasta que el banco de baterías está otra vez lleno y después sigue el inversor suministrando la energía desde las baterías.

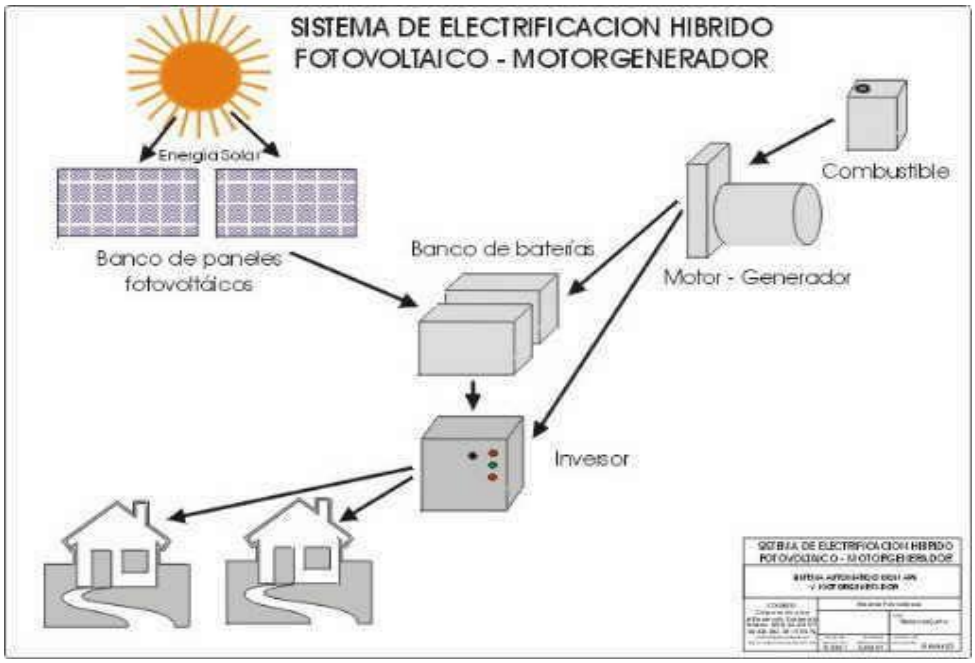
Por razones, que el motor generador no tiene que trabajar todo el tiempo sin interrupción, el sistema trabaja relativamente barato y sin mayor mantenimiento. El motor generador sólo, sin el sistema híbrido, tendría que trabajar las 24 horas al día para

alimentar a las congeladoras, con el sistema solar híbrido trabaja tal vez una hora al día. El **pico** máximo de energía producida del sistema híbrido puede ser muy grande, porque se suma la potencia del sistema fotovoltaico más la potencia del motor generador.

Componentes:

- Paneles solares fotovoltaicos (generadores solares)
- Regulador (protector de batería contra descarga profunda y sobrecarga).
- Baterías o acumuladores estacionarios (reserva de energía, para consumirla por ejemplo por la noche)
- Inversor (transforma la de corriente continua a corriente alterna de 110 voltios y protege los consumidores de alteraciones de tensión y frecuencia del generador)
- Motor generador (arranca cuando las baterías estén agotadas; suministra la energía directamente a los consumidores y al mismo

Tiempo carga a las baterías hasta que estén llenas; y después se apaga el motor generador.



Grafica 2. Descripción del Sistema FV híbrido

III.2 Características particulares del proyecto

El Proyecto consta de una sola planta, donde se encuentra un área habitacional y otra de uso común.

- En la zona común se entra por una rampa de madera como acceso principal a la casa, de ahí se puede ingresar fácilmente a la estancia, cocina, vestíbulo y sala, así como al baño social.

- La recamara principal contiene un medio baño y un vestidor en su interior.

- La segunda recamara cuenta con dos closets, uno para cada uno de sus usuarios.

- Estas piezas se encuentran conectadas a través de un pasillo tipo deck de madera (volado) que no ocupara una superficie. Esto con el fin de no dañar la vegetación colindante. Las reglas que se colocaran tendrán una separación que permita el paso del agua de lluvia y la luz del sol. Esta no ocupara una superficie de construcción, según la definición de coeficiente de edificación. (Ver glosario). En el exterior se contará con otro closet de servicio para el resguardo de equipo y herramientas.

- La instalación del pergolado desmontable para la colocación de un sistema de lonas que captaran el agua de lluvia, además de ser útil en el soporte para celdas solares y del sistema eólico. (se considera un elemento esencial estético y no parte de la edificación). Ver glosario.

- Techo tipo azotea: Es la cubierta superior plana de una casa y que cumple con el criterio **Tu24** ya que la edificación cumple con los 8m permitidos desde su nivel medio de desplante hasta el cerramiento de esta y techo tipo azotea.

- El proyecto contará con un humedal para tratamiento de aguas negras, no se considera una construcción habitacional por lo que se ubicará en el tercio norte para la comodidad de los usuarios (**MAE19**) y este no será contabilizado como superficie de construcción según el Criterio **EI7,**

- Área para vehículo (estacionamiento): Este elemento servirá para la colocación

de un vehículo, el suelo será totalmente permeable, para que permita el paso del agua al subsuelo. Esta superficie, queda excluida de la superficie de construcción, ya que no son construcciones como tal y según la definición de coeficiente de edificación y estacionamiento, quedan excluidas y estará ubicado en la UGA TU5 dentro de los 10m perimetrales que permite el criterio **MAE20.** se aclara que no será necesario realizar esta práctica, únicamente lo requerido para la colocación de un vehículo.

- Camino: Se realizará un camino con una amplitud máxima de 2.5m entre la vegetación existente debido con el fin de afectar lo menos posible la vegetación que se encuentra comprendida en la porción de la UGA AN4. Además, que se tomaran medidas estrictas en el rescate de la vegetación susceptible a esta actividad con maquinaria especializada, de manera que se garantice el 100% de la sobrevivencia de los individuos rescatados. No tendrá ningún tipo de material impermeable y permitirá poder llegar a la casa habitación. Adicionalmente se realizará la Reforestación con palmas chit en las áreas desprovistas de cobertura vegetal como medida de mitigación.

- Humedal o wet-land. Se describe su funcionamiento en la documentación adjunta; con esto se garantiza el cumplimiento del criterio **EI7, EI8** y se garantiza la no contaminación del subsuelo.

Como se puede apreciar, el proyecto busca aprovechar el área de construcción permitido sin causar impactos significativos, aprovechar el sol para la obtención de energía, el viento para mantener fresca y bien ventilada la casa ya que está completamente abierta.

El proceso de consolidación del proyecto tendrá tres etapas:

Preparación del sitio: En primer lugar, se establecerá un sitio de almacenaje de material de construcción, mismo que servirá de campamento para los obreros en un área previamente rescatada y donde su uso sea definitivo como el espacio para el vehículo, este tendrá una superficie de 40.50 m². Se colocará una letrina provisional que será

contratada por un prestador de servicios el cual tendrá la obligación de darle mantenimiento, recolectar los residuos generados y retirarla una vez que se concluya la obra. En la tabla 5, se muestra la superficie de las instalaciones provisionales de bodega para el almacenamiento de los materiales de construcción, así como una letrina para que los trabajadores cubran sus necesidades, y por último de un vivero el cual será destinado para realizar el rescate de flora, todo esto con el fin de llevar a cabo el proyecto de la casa *"Casa European"*

INSTALACIONES	SUPERFICIE
Bodega de materiales para construcción (Palizada rustica y lamina de cartón)	40.50 m²
Letrina provisional	4.5 m² (1.5 x 3)
Vivero de rescate de flora (Superficie irregular solo delimitada con cinta plástica con la leyenda "no pasar")	aproximadamente 20 m²

Tabla 5. Superficie de las áreas que ocuparan las instalaciones provisionales del proyecto.

Construcción: Cimentación requerida para darle el soporte requerido a la casa habitación, instalación de servicios: hidráulica, sanitario; levantamiento de paredes, techado, instalación eléctrica y acabados. (VER PLANOS ARQUITECTÓNICOS)

ESTACIÓN	POSICIONADOR
Marca Pentax	Marca BRUNTON MNS
Modelo PCS-I	Modelo 2.01
Serie No. 727176	Serie 0005485
Precisión 1"	Baterías Pentax MB-06

Tabla 6. Especificaciones del equipo topográfico utilizado para el levantamiento de este lote.

Operación: al finalizar la construcción, se realizará la remoción de todos los residuos derivados de la construcción para su disposición en los sitios de disposición final autorizados por la autoridad, se realizarán trabajos de jardinería y reforestación. Posteriormente el uso de la Casa-habitación por sus propietarios será en temporadas que así lo requieran. Los residuos sólidos generados por los usuarios se seleccionarán en orgánicos e inorgánicos. En el caso de los residuos orgánicos se destinarán a la generación de composta para su aprovechamiento en las plantas de la zona y los residuos inorgánicos se almacenarán en recipientes cerrados que se retirarán después de que los usuarios de la casa se retiren. La disposición de estos residuos inorgánicos se hará en los lugares autorizados por la autoridad. Se estima que se pueden generar aproximadamente 1 kg de residuos por día por habitante, por lo tanto, al ser una casa pequeña no se contempla generar residuos en demasía ya que éstos se clasificaran y separaran para un mejor manejo. Aquí también se incluyen las actividades de mantenimiento de la mismas y limpieza del predio.

III.2.1 Programa general de trabajo

El programa general de trabajo incluye las etapas que corresponden a los procesos de preparación, así como constructivos y el mantenimiento del proyecto iniciando primero con el trazo, rescate de vegetación y por consiguiente la instalación de servicios sanitarios, y para finalizar se procede a la construcción y edificación de la casa. El programa de obra tendrá un tiempo de aproximado de ejecución de 13 meses.

III.2.2 Preparación del sitio

En esta etapa se realizará una selección de los sitios donde se edificará la casa de manera que el impacto ambiental sea el menos posible y se cumplan con los criterios que marca el POET de la Zona Costera de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka´an.

Una vez obtenido la licencia de construcción por parte del Ayuntamiento de Tulum, se procederá a la instalación de una bodega para el guardado del material requerido.

Limpieza manual del terreno, la cual consiste en deshierbe de la zona donde se realizará el desplante de la construcción; trazo es la marcación en el terreno donde se realizarán las excavaciones para la cimentación.

Esta actividad es bajo el control y supervisión del responsable de obra, dichos trabajos consisten en la preparación del terreno, retiro manual de la vegetación o desmonte, después de haber realizado el rescate de la vegetación susceptible para ello como son las Palmas de Chit *Thrinax radiata*, y la reubicación de la fauna como es en el caso de la Iguana Rayada *Ctenosaura similis* o cualquier otra especie indicada en el presente estudio o que esté dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 con relación a las especies que se encuentran en alguna categoría de protección que refiere dicha norma. Posteriormente se procederá a realizar las excavaciones.

III.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se construirá una bodega provisional para el almacenamiento de materiales de construcción, esta también funcionará como campamento para los trabajadores; se contará con un baño provisional a razón de 1 por cada 10 trabajadores El servicio de la letrina se contratará con un prestador de servicios. Se instalará un tambo perfectamente identificado para la basura y letreros que indiquen el respetar a la fauna nativa. Estas instalaciones tendrán una duración de 13 meses en el predio. (Ver tabla 7.)

ESTRUCTURAS PROVISIONALES DE APOYO	ÁREA EN M²	UBICACIÓN
Bodega para material de construcción	40.50	Área sin vegetación
Letrina compostera	4.5	Área sin vegetación
vivero	20	Área con vegetación
total	65	Al término de la obra se realizarán los trabajos de limpieza y retiro de todas estas estructuras provisionales.

Tabla 7. Obras provisionales del proyecto *"CASA EUROPEAN"*



Imagen 4. Área destinada para la ubicación del vivero

En la imagen 4 se muestra el área destinada para la ubicación del vivero, se escogió este sitio ya que es un espacio de terreno con la infraestructura necesaria, donde se producirá una gran cantidad de plantas mismas que recibirán los cuidados necesarios hasta que adquieran la talla adecuada para ser trasplantadas a un lugar definitivo.
Consistirá en una superficie irregular de aproximadamente 20 m², delimitado por cinta plástica con la leyenda "no pasar". El sustrato deberá estar preparado con dos partes de tierra y una de arena.

A un costado de esta zona será colocado la bodega y campamento que ocupará 40.50m² de superficie ubicado estratégicamente en un sitio sin vegetación, no alterando así las características naturales del mismo.

III.2.4 Etapa de construcción

La excavación será únicamente la necesaria, la cual consistirá en una profundidad de 3 metros Una vez hechas las excavaciones y colocado los dados, se dará inicio a la colocación de las columnas y colocación del piso, levantamiento de las paredes y techo. Los trabajos de albañilería se verán traslapados con las instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas, así como con los aplanados, dando inicio a la fase de acabados

en donde se incluye pintura, colocación de puertas ventanas (cerrajería), cancelería de vidrio y carpintería fina con la colocación de clósets. Al término de la obra se realizarán trabajos de limpieza del terreno de los restos de la obra.
Se tiene programado que dicha etapa tendrá una duración de aproximadamente dos a cinco meses a partir de haber concluido las excavaciones, así como el colado de los dados y columnas. Al final de esta etapa se tiene contemplado la limpieza de los desechos de la construcción, así como de residuos, los cuales se les dará destino final a través de un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT.

Instalación Eléctrica. - Los conductos serán de tipo TW, de alambre de cobre con aislamiento plástico; los interruptores de seguridad serán de palanca con fusibles de cartucho, se pondrán soquets de baquelita en todas las salidas del centro, los apagadores serán de baquelita intercambiable y las placas serán de dos o tres unidades.

Instalación Hidráulica. - La instalación hidráulica será construida con tubería de PVC rígido con codos en las uniones de PVC y pegados con cemento especial para este tipo de material, la instalación será subterránea y se garantiza no contaminación por el origen de este material.

Instalación Sanitaria. - Tanto las tuberías como las conexiones son de PVC rígido con registros a cada 10 m para garantizar el buen funcionamiento del sistema. Al final del último registro domiciliario se conectará al wetland o humedal.

Limpieza. Se entregará limpio todo el terreno dentro de la zona de trabajo, estas deberán quedar libres de cables provisionales, letreros, sobrantes de revoltura, cascajo y otros.

III.2.5 Etapa de operación y Mantenimiento

La etapa de operación será a partir de que el proyecto esté listo para habitarse. La operación consistirá en mantener en buen estado las instalaciones, limpias y en funcionamiento, para ello se contará con un programa preventivo de acuerdo a la vida útil de cada una de sus partes. Y además se tendrá un mantenimiento correctivo en todas

aquellas partes que se dañarán por el uso. Estos programas se implementarán en todas las instalaciones del proyecto.

Se pretende realizar un camino hacia la playa tal como lo indica el criterio **MAE17** Al interior de los predios, no se permite la remoción de la vegetación natural en el cordón de duna, con la excepción de la apertura de caminos peatonales menores de 1.5 m de ancho, paralelos a la costa, o en forma de zig zag si son perpendiculares a la costa. Se permiten los andadores elevados.

III.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Se realizarán trabajos de trazo y limpieza de un camino hacia la casa-habitación, área para un vehículo y un área destinada al wetland, todo ubicado en los espacios libre de vegetación y/o realizando los debidos trabajos de rescate.

III.2.7 Etapa de abandono del Sitio

Esta actividad será excluida por el momento a menos que sucediera un desastre natural que imposibilitara el aprovechamiento de la zona a ocupar y/o después de que finalice la vida útil del proyecto, se realizaran las gestiones necesarias o la reforestación del sitio.

III.2.8 Utilización de explosivos

No se requerirá el uso de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

III.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Aguas residuales

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, se generarán aguas residuales por los encargados de realizar la obra, por lo que será instalado un baño provisional para la etapa de preparación del sitio. En cuanto a las instalaciones sanitarias se ubicarán en la etapa de construcción, para ser utilizadas en la etapa de operación las aguas residuales serán enviadas y tratadas en el sistema wetland

conectado al último registro domiciliario.

Las aguas grises o jabonosas se manejarán por separado a través del sistema sanitario domiciliario, y el drenaje de la cocina dispondrá de una trampa de grasas, las aguas grises serán enviadas al registro de cloración para posteriormente enviarlas al humedal (Ver Fig. 1)

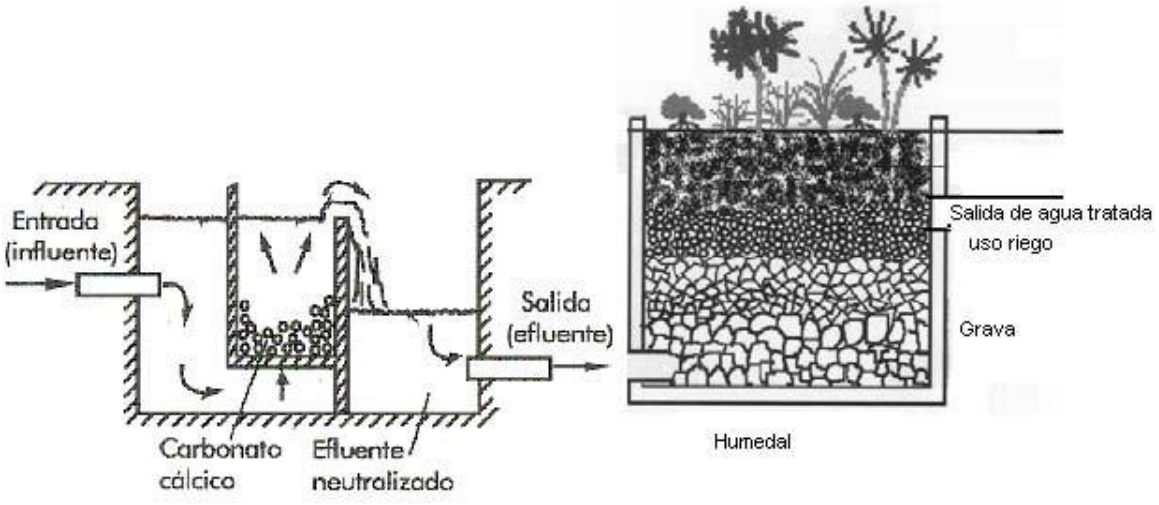


Figura 1. Esquema lateral del funcionamiento del wetland

Procedimiento:

Las aguas negras serán enviadas a través de un tubo de PVC sanitario de 6" hacia la cámara de recepción de Aguas.

Aquí se colocará un tubo de respiración para que los gases producidos durante la descomposición puedan ser liberados. Cuando esta cámara alcance cierto nivel de llenado, las aguas negras viajaran a través de un tubo de pvc a la cámara de digestión anaeróbica que está conectada con la siguiente fase mediante un tubo de PVC sanitario de 6" ranurado en toda su longitud, este tubo está colocado en la parte alta de la cámara de oxidación, lo cual se requiere cada cierto tiempo para que los desechos líquidos alcancen el nivel del tubo y estos fluyan.

En esta fase se lleva a cabo la descomposición de los desechos mediante la acción de las bacterias anaeróbicas; estas usan la materia orgánica de los desechos para alimentarse, ósea que lo metabolizan y se multiplican, favoreciendo que esta digestión sea más

rápida por la proliferación de estas bacterias. Al final se obtienen productos inorgánicos (dióxido de carbono, nitratos, sulfatos y agua) una parte es transformada en nuevas bacterias. Este proceso se le da el nombre de síntesis, en donde la materia orgánica es convertida a una forma orgánica soluble, a otra como células insolubles.

Ya filtrados los líquidos son transportados al humedal artificial, el cual consiste en una cisterna poco profunda construida a base de block de 15 x 15 cm y cemento colado, perfectamente impermeabilizada por dentro para evitar filtraciones y fugas al subsuelo. Esta cisterna esta rellenada de varias capas de grava de diferentes tamaños de la que se usa en construcción, se coloca la grava de mayor tamaño en la parte del fondo y la más pequeña en la parte de arriba en este sustrato se desarrollaran bacterias aeróbicas quienes serán las responsables de terminar el proceso de digestión de los elementos nitrogenados para que las plantas que se colocaran puedan aprovechar estos nutrientes.

En la última capa de grava se colocará una capa de tierra negra, sobre la cual se realizará el sembrado de plantas hidrófilas nativas como el mangle y otros en esta última parte del sistema se aprovechan los desechos de los procesos bacterianos realizados en la cámara de digestión anaeróbica y la capa subyacente de digestión aeróbica como nutrientes para las plantas hidrófilas. Después del dosificador de cloro, el tubo de desagüe se desembocará o se utilizara para el riego de las áreas ajardinadas o se verterán directamente al humedal natural, estas aguas serán sin elementos nitrogenados y con baja cantidad de bacterias coliformes. Este desagüe es para eliminar los posibles excesos que lleguen al humedal artificial sin causar daños a la vegetación natural. Debido a la naturaleza del proyecto y que se debe únicamente a una casa de descanso o veraniega, el uso del sistema será reducido. Durante la etapa de construcción de la obra, los desechos producidos serán absorbidos mediante este sistema gracias a las plantas hidrófilas que serán colocadas en el humedal artificial.

Residuos sólidos

El tipo de residuos sólidos dependerá de cada una de las etapas del proyecto, los desechos de vegetales producto de la limpieza del terreno durante la preparación del sitio serán utilizados como composta y mezclado con tierra vegetal.

Los residuos sólidos generados durante la construcción del proyecto serán bolsas de cartón, retacería de vidrio, varilla, alambre, etc, por lo que serán colocados

estratégicamente dentro del predio en contenedores para basura con tapa y en bolsas de plástico en su interior, en los cuales serán acumulados dichos residuos, para finalmente ser dispuestos fuera del terreno donde lo indique la autoridad municipal.
Finalmente, en la operación del proyecto se instalará un programa de separación de basura y reciclado mismo que estará a cargo de las personas encargadas del mantenimiento de la casa habitación o del propietario.

Emisiones a la Atmósfera

Durante la construcción las emisiones a la atmósfera serán principalmente partículas de polvo y humos producto de la combustión del equipo y vehículos encargados de transportar el material de construcción al sitio del proyecto. Para minimizar esto, en el caso del polvo, las cajas de los camiones estarán cubiertos con lona y el polvo o grava será mojada para evitar su dispersión.

III.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

El aseguramiento de los servicios para suministro de agua y tratamiento de aguas residuales estará dado por los mismos desarrolladores. En el municipio no se cuenta con un relleno sanitario que permita una adecuada disposición de la basura, razón por la cual se pretende llevar a cabo un programa de disminución de residuos sólidos mediante la separación de la basura, reciclado y composteo de los desechos orgánicos tal y como se explica en la documentación adjunta.

Instalación del compostero

Una vez que esté en el sol se debe de colocar una capa de tierra de hoja de 10-15 cms y rociarlo con 250 ml de bacteria y agua al 50%



B. Al final del 3er mes de uso se extraer el abono por la tapa de PVC.

C. Los agujeros son para proveer oxígeno.

D. Mantenga la unidad tapada y bien asoleada.

E. Nunca se extraerá la "tierra madre"; cuando se saque el abono, este será guardado en una bolsa y espolvoreado sobre toda la superficie una vez por semana para incrementar su población de bacteria

ETAPA DE OPERACIÓN: En esta etapa se cortarán los desechos en pedazos no mayores de 3cms, y distribuirán diariamente sobre toda la superficie en capas no mayores de 5 cms (3 dedos). Por ningún motivo se introducirán desechos podridos, en el caso de introducir materia fecal de mascotas, se deberá de revolver con 1 volumen de aserrín.

Para consolidar la población de bacteria, y formar su "tierra madre" se rociará 250 ml de bacteria y agua al 50% una vez a la semana durante 8 semanas seguidas. El Espolvoreo se realizará por encima con una tasa de tierra o aserrín o ceniza o restos de carbón vegetal.

EL PROGRAMA DE TRABAJO SE EXTIENDE A 13 MESES.

3

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

III. 1. Información sectorial

III. 2. Instrumentos Legales de Planeación

III.2.1 Vinculación jurídica con la constitución

III.2.2 Concordancia jurídica con las leyes federales

III.2.3 Concordancia jurídica con las leyes estatales

III.2.4 Concordancia jurídica con los reglamentos de leyes federales

III.2.5 Normas oficiales mexicanas, normas mexicanas, normas de referencia

III.2.6. Concordancia jurídica con los decretos

III.2.7 Unidad de gestión ambiental del proyecto "**Casa Iberia**" Programa de ordenamiento ecológico de la zona costera de la reserva de la biosfera de Sian ka`an

III.2.7.1 **Figura 2.** Unidades de Gestión Ambiental Tu5 y An4, donde se ubica el predio

III.2.7.2 **Tabla 1.** Normatividad aplicable al proyecto "**Casa Iberia**" Unidades de Gestión Ambiental Tu5 y An4

III.2.7.3 **Tabla 2**. Criterios de la unidad de Gestión Ambiental Tu-5 y CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO PARA LA REGIÓN COSTERA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN

III.2.7.4 **Tabla 3**. Criterios de la unidad de Gestión Ambiental An-4 y CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO PARA LA REGIÓN COSTERA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN

III. 3. Planes y programas de desarrollo urbano estatal y/o municipal

III.3.1 Concordancia con los planes y programas relacionados con el proyecto.

III.1 Información sectorial

El impulso turístico que se le ha dado al Estado de Quintana Roo, ha traído importantes beneficios económicos y sociales gracias a la inversión tanto nacional como extranjera que ha creado numerosas fuentes de empleo en una zona prácticamente joven y virgen como lo es la zona norte de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka`an.

La zona en donde se encuentra ubicado el proyecto se caracteriza por brindar servicios de hospedaje turístico-ecológico dándole un toque místico muy particular desde hace más de 25 años y que ha sido demandado en especial por el turismo europeo.

Aproximadamente a 45 minutos del lugar del proyecto, podemos encontrar el poblado de Tulúm, que a pesar de ser una pequeña comunidad ha tenido un desarrollo económico significativo en los últimos años gracias a la demanda turística que la belleza de la zona ha provocado.

Actualmente los inversionistas buscan encontrar una interacción entre el desarrollo turístico y la naturaleza (aprovechamiento sustentable) lo cual ha sido sumamente atractivo, tanto para ellos como para los turistas más exigentes.

III.2 Instrumentos Legales de Planeación

En este capítulo se realiza una revisión detallada que permite identificar y analizar el grado de concordancia y cumplimiento entre las características y alcances del proyecto propuesto, con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación aplicables al mismo. En este sentido el proyecto es contrastado y evaluado con el fin de que la autoridad disponga de los elementos necesarios para evaluar el mismo en función de las Leyes, Reglamentos y Normas, así como con los elementos contenidos en los planes y programas aplicables emitidos por los diferentes órdenes de gobierno. Para un análisis congruente jurídicamente de vinculación del proyecto con la normatividad aplicable, éste se realiza considerando el orden de Jerarquía de Normas propuesto por Kelsen (1958), desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes Federales y Locales, hasta los ordenamientos de carácter administrativo derivados de las mismas, así como el marco regulatorio expresado en Normas Oficiales

Mexicanas y Normas Mexicanas (Figura 1)



Figura 1. Pirámide normativa de **Kelsen (1958**) aplicada a la Jerarquía de Normas Ambientales. Bajo este esquema se estructura el análisis de concordancia jurídica del Proyecto. (Modificado de Fernández-Leal, 2003)

De acuerdo con las consideraciones anteriores, el primer análisis de concordancia es con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la cual, en relación con el proyecto, incide de la siguiente forma.

III.2.1 VINCULACIÓN JURÍDICA CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

La Ley fundamental de nuestra nación, a partir de la cual se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la Nación, en este sentido, el análisis de concordancia del proyecto con la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la nación. A continuación, se analizan los artículos que inciden en el proyecto y la forma en que el mismo cumple con la ésta, de tal forma que de manera sencilla y muy precisa se determina la concordancia jurídica del proyecto.

NORMATIVIDAD	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DELPROYECTO
	ARTICULO 4	El proyecto cumple con este
	Toda persona tiene derecho a un	Precepto, toda vez, que para su
CONSTITUCIÓN **POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS** **MEXICANOS**	medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.	desarrollo realiza las consideraciones ambientales pertinentes, a efecto de favorecer esta Garantía Individual, cómo se establecen en esta Manifestación de Impacto Ambiental
	ARTICULO 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará a cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución. Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al	El proyecto cumple con este precepto constitucional ya que al observar la normatividad ambiental, contribuye a que el crecimiento y el desarrollo Económico, den lugar a un desarrollo sustentable. Además de satisfacer las necesidades y demandas de la población en materia de turismo sustentable.

	desarrollo de la Nación	

NORMATIVIDAD	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DELPROYECTO
	ARTICULO 27 La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad	Aplica al proyecto y éste cumple con lo establecido por el constituyente, toda vez que se esta verificando con la normatividad
	privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza publica, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.	ambiental aplicable al proyecto, referente a la ordenación de los asentamientos humanos así como la protección al medio ambiente.

Como se puede observar en el cuadro anterior, al realizar el análisis de concordancia del proyecto con lo estipulado en la Carta Magna y que es aplicable al mismo, podemos concluir que en todo momento éste se apega y cumple con los preceptos contenidos.

III.2.2 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES FEDERALES

Siguiendo la jerarquía de Kelsen, el cuerpo de Leyes de carácter Federal que inciden en el desarrollo del proyecto, se analizan a la luz de las particularidades del mismo, en relación con

los lineamientos definidos en el articulado de cada una de ellas. El análisis que del cuerpo jurídico contenido en las leyes se hace en este apartado, permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas, de tal manera que se sustenta el principio jurídico *Indultm á jure beneficium non est alicui auferendum*, (a nadie puede quitarse el beneficio que le concede el derecho), sustentando con ello la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto. A continuación, se analizan particularmente los artículos de cada una de las Leyes que inciden en el proyecto, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en todos y cada uno de éstos.

LEYES FEDERALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley de Planeación	**ARTICULO 2** La planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral del país y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Para ello, estará basada en los siguientes principios: VI. El equilibrio de los factores de la producción, que proteja y promueva el empleo; en un marco de estabilidad económica y social.	El proyecto cumple con este artículo pues promueve el adecuado desarrollo económico del país, así como el fomento de empleo al menos en la región donde se realizara, lo cual está establecido en las medidas que se tomaran derivadas del análisis de impacto ambiental.
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Tiene como propósito establecer los lineamientos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente, y el de promover un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Dentro de los instrumentos establecidos por ésta Ley y el cual es aplicable al proyecto, se encuentra la Evaluación del Impacto	**ARTICULO 1** La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo	El proyecto cumple con este artículo pues ya que durante su desarrollo, instrumentación y operación, ha considerado establecer medidas necesarias. Que permitan un mínimo impacto al ambiente, así como estrategias para minimizar y compensar aquellos impactos que son propios de este tipo de obras. Es decir, se ha integrado aspectos que permitan la sustentabilidad del mismo en el corto y largo plazo y con ello contribuyendo así a garantizar el derecho de toda

Ambiental, instrumento a través	sustentable y establecer las bases para:	persona a vivir en un medio

del cual se podrán identificar los impactos ambientales que ocasionará la obra, las condiciones a que se sujetará la ejecución de cualquier obra y/o actividad que se ubiquen en la zona y que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites máximos permisibles y las condiciones establecidas en las normas aplicables a este proyecto, para conservar y proteger al medio ambiente.	I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;	ambiente sano y adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. La actividades propuestas en el proyecto estarán sujetas a la normatividad ambiental a leyes y reglamentos y demás instrumentos aplicables que conforman el marco legal de operación del proyecto por ubicarse dentro de un área de alto régimen de protección y deberá existir compatibilidad entre las diferentes acciones a desarrollarse en esta propuesta y el medio ambiente, específicamente con el uso del suelo El proyecto cumple con este apartado del Artículo 1, ya que se plantea aplicar un diseño que optimice el uso de energía que Favorezca la protección ambiental. Con esto se hace compatible la obtención de beneficios económicos naturales y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas y la calidad ambiental.
	ARTICULO 5 Son facultades de la Federación: X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes	El proyecto cumple con este artículo al desarrollar los estudios conducentes para la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental en un proyecto integral (incorporando en este estudio todas las partes que componen el proyecto) y presentar ésta a la consideración de la Autoridad competente para su dictamen y Resolución.

	ARTICULO 15 Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;	El proyecto cumple con lo señalado en este artículo, ya que, con el objeto de asumir la responsabilidad que le corresponde para proteger el equilibrio ecológico, el promovente ha desarrollado los estudios necesarios para integrar la manifestación de impacto ambiental. A través de la identificación de los impactos ambientales propios del proyecto, asume las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes, no solo aplicando la normatividad existente en el país, sino también observando las regulaciones mediante información y asistencia técnica aplicables al proyecto. Con estos elementos se favorece y garantiza que la población, disfrute de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
	XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho	
	ARTICULO 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: VII.- Cambios del uso de suelo en	El proyecto cumple con lo señalado en este artículo al desarrollar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente. De igual forma, en esta MIA, se proponen las medidas conducentes para cumplir con lo establecido en las diversas disposiciones jurídicas aplicables, asumiendo el compromiso de atender su cumplimiento en todas y cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

	terrenos forestales, así como en selvas y zonas áridas. IX.- Desarrollo inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros; XI.- Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la federación.	
	ARTÍCULO 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá	El proyecto cumple con este artículo al elaborar y presentar ante la autoridad competente la Manifestación de Impacto Ambiental, con ello se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y se establecen las

	contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la Manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente	medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes aplicables. Con esto el promovente del proyecto, asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.

	ARTICULO 117 Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I.- La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; II.- Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; III.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas; IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y	El Proyecto propuesto se apega y cumple con lo establecido en este apartado de la Ley, al considerar el tratamiento de sus aguas residuales en tratamiento con el humedal que se tiene considerado para operar dentro del proyecto.
	V.- La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.	
	ARTICULO 121 No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	El proyecto se apega a lo considerado en este apartado, al conectarse las aguas residuales a una fosa séptica para pasar por el humedal, este protegido por una geomembrana para no permitir la filtración al subsuelo.

	ARTICULO 134 Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: I.- Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo; II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;	El Proyecto se apega a lo establecido en este precepto, al considerar en todo momento el manejo adecuado de los residuos que genere en todas sus etapas de desarrollo y operación.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	**ARTÍCULO 27** Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos: I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental,	El proyecto cumple con este artículo, ya que se considera elaborar el Plan de Manejo correspondiente en cumplimiento a las condiciones de este artículo, con el objetivo de mitigar y prevenir impactos ambientales en la zona, así como el evitar que se generen residuos finales cuando aún pueden ser aprovechados en el proceso productivo. Esto se considera y plantea en la MIA. En

	tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo; II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan; III. Atender a las necesidades específicas de ciertos generadores que presentan características peculiares; IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados, y V. Alentar la innovación de procesos, métodos y tecnologías, para lograr un manejo integral de los residuos, que sea económicamente factible.	este sentido se estable como media de mitigación la obligación de desarrollar un programa de manejo integral de residuos.
Ley de Aguas Nacionales	**ARTICULO 18** Las aguas nacionales del subsuelo podrán ser libremente alumbradas mediante obras artificiales, sin contar con concesión o asignación, excepto cuando el Ejecutivo Federal establezca zonas reglamentadas para su extracción y para su explotación, uso o aprovechamiento, así como zonas de veda o zonas de reserva	La ubicación del predio no cae en ninguno de estos supuestos, por lo que el aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo es factible de aprovechar, siempre y cuando se cumpla con el Art. 20, que a continuación se menciona.
	ARTICULO 20 De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de la **Comisión** por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por esta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus **reglamentos.**	

Por lo que se puede observar, las distintas Leyes de injerencia Federal aquí citadas, establece lineamientos y obligaciones, a que el particular debe sujetarse, cuando se trata del uso de los recursos naturales o bienes nacionales, esto con el objeto de garantizar un óptimo uso y evitar así una posible afectación. En este sentido, el análisis que se hace en este apartado, permitió determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene, de tal manera que se sustenta el principio jurídico *Indultm á jure beneficium non est alicui auferendum*, (**a nadie puede quitarse el beneficio que le concede el derecho**), sustentando así la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto.

III.2.3. CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES ESTATALES

Siguiendo la jerarquía normativa de Kelsen, el cuerpo de Leyes de carácter Estatal que inciden en el desarrollo del proyecto, se analizan con base en las particularidades del mismo, en relación con los lineamientos definidos en el articulado de cada una de ellas. En este caso, también el análisis que del cuerpo jurídico contenido en las leyes se hace permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas sustentando con ello la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto. A continuación, se analizan particularmente los artículos de cada una de las Leyes que inciden en el proyecto, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en todos y cada uno de éstos.

LEYES ESTATALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
	III. El ordenamiento ecológico local. IV. La protección de las áreas naturales de la entidad y el aprovechamiento racional de sus elementos naturales, de manera que la obtención de los beneficios	El proyecto cumple con esta ley ya que se busca la protección del área mediante el buen manejo de los residuos.

Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.	económicos, sean congruentes con el equilibrio de los ecosistemas. V. La prevención y control de la contaminación del aire, del agua y del ambiente urbano. VI. Los principios de la Política Ecológica Estatal y la regulación de la forma y términos de su aplicación. VII. La concurrencia del Estado y de los Municipios en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en zonas y bienes de jurisdicción estatal. VIII. La coordinación entre las diversas dependencias y entidades de los Gobiernos Municipales y esta tal, así como la participación de la Sociedad Civil en las materias que regula este ordenamiento.	

LEYES ESTATALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo	I. Establecer las normas conforme a las cuales el estado y los municipios participarán en el ordenamiento y regulación de los asentamientos humanos; II.	El proyecto se ajustará en el programa de ordenamiento de la reserva de la biosfera sian ka ‘ an, en el que estable las zonas de vivienda.

	Definir las normas conforme a las cuales el estado y los municipios concurrirán, en el ámbito de sus respectivas competencias, en el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y en el desarrollo urbano sustentable de los centros de población. III. Determinar los principios generales para la participación social en la planeación y gestión urbanas, y IV. Regular los instrumentos para promover y apoyar que las familias tengan acceso a una vivienda digna y decorosa	

Como se observa, el análisis de vinculación con la Legislación Estatal en materia ambiental y de desarrollo, permite afirmar que el proyecto que se promueve en la presente Manifestación, cumple con los preceptos de dichos ordenamientos jurídicos

III.2.4 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LOS REGLAMENTOS DE LEYES FEDERALES

Bajo la jerarquía normativa de Kelsen, el cuerpo de los reglamentos de las Leyes de carácter Federal que inciden en el desarrollo del proyecto, se analiza a la luz de las particularidades del mismo, en relación con los lineamientos definidos en el articulado de cada una de ellas. En este caso, también el análisis que del cuerpo jurídico contenido en las leyes se hace permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas sustentando con ello la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto. A continuación, se analizan particularmente

los artículos de cada uno de los artículos que contemplan los distintos reglamentos de las Leyes que inciden en el proyecto, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en todos y cada uno de éstos.

REGLAMENTOS LEYES FEDERALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto ambiental	**Artículo 5º** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros e inciso S) Obras en áreas naturales protegidas	El proyecto cumple con lo señalado en este artículo al desarrollar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente. De igual forma, en esta MIA, se proponen las medidas conducentes para cumplir con lo establecido en las diversas disposiciones jurídicas aplicables, asumiendo el compromiso de atender su cumplimiento en todas y cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Con ello se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes aplicables. Con esto el promovente del proyecto, asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable
	ARTICULO 9 Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que solicita autorización.	Este artículo se cumple mediante el presente documento, al presentar una Manifestación de Impacto Ambiental, tal y como lo solicita la autoridad
	ARTICULO 17 El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto	El proyecto cumple con estos requisitos de forma y fondo ya que se incluyen dentro de la presente manifestación de impacto ambiental presentada ante la

	ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.	autoridad competente
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.	**ARTICULO 81.** En las áreas naturales protegidas sólo se podrán realizar aprovechamientos de recursos naturales que generen beneficios a los pobladores que ahí habiten y que sean acordes con los esquemas de desarrollo sustentable, la declaratoria respectiva, su programa de manejo, los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales aplicables.	En el proyecto, se ha integrado aspectos que permitan la sustentabilidad en el corto y largo plazo y con ello contribuyendo así a garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano y adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las actividades propuestas en el proyecto estarán sujetas a la normatividad ambiental a leyes y reglamentos y demás instrumentos aplicables que conforman el marco legal de operación del proyecto por ubicarse dentro de un área de alto régimen de protección y deberá existir compatibilidad entre las diferentes acciones a desarrollarse en esta propuesta y el medio ambiente, específicamente con el uso del suelo
	ARTICULO 88. Se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades: VII. Obras que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización en los términos del artículo 28 de la Ley;	Para cumplir con todos los supuestos mencionados en este artículo, se establecerán los mecanismos de gestión para que sean solicitados los permisos y registros necesarios de cada una de Las actividades asociadas al proyecto
Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	**ARTICULO 32.** las solicitudes de concesión o asignación que se presenten para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo, solo se acompañarán de	El proyecto cumplirá con lo dispuesto en el reglamento, ya que se trata de agua para uso doméstico y se estima que en un momento dado que se gestione la realización de un pozo, se

	los documentos a que se refieren las fracciones I a IV del Art. Anterior, cuando se trate de extracción de agua: I. exclusivamente para uso doméstico en zonas rurales, II. para cualquier uso cuyo volumen anual, para un solo solicitante, no sea mayor de 150m3	aproveche menos de 100m3 anuales. **NO SE REQUIERE DE ESTUDIOS HIDROLOGICOS ESPECIALIZADOS.**

III.2.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS, NORMAS MEXICANAS, NORMAS DE REFERENCIA

Por su ubicación dentro de la Reserva de la Biosfera "Sian Ka ´an" este proyecto tendrá que ajustarse a lo que establecen los instrumentos normativos aplicables, para la prevención y control de la contaminación atmosférica, de los ecosistemas acuáticos, del manejo de sustancias y residuos peligrosos, de la generación de ruidos, y del manejo de residuos sólidos, entre otras, para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por las diferentes etapas del proyecto en especial para aquellas que se encuentren bajo un estatus de protección. Las siguientes normas son de observancia obligatoria y se deberán de considerar como medidas precautorias para minimizar los posibles impactos al medio ambiente y sus recursos.

INSTRUMENTO JURÍDICO.	QUE DICE.	COMO SE RELACIONA EL PROYECTO Y SE CUMPLE CON EL INSTRUMENTO
NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites permisibles de contaminación en descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales	Esta NOM aplica al proyecto y se cumple con ella, ya que no se descargaran aguas residuales de manera directa, al implementarse un sistema de tratamiento y reutilización de las mismas. En este sentido se ha establecido como medida de mitigación y parte integral del proyecto la instalación y operación de el

		humedal artificial para el tratamiento de aguas residuales.
NOM-003-SEMARNAT-1993	Establece los límites permisibles de contaminación para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios públicos, considerando el riego de áreas verdes y de campos de golf como servicio público.	Se cumple con esta Norma al contar con un humedal artificial para tratamiento cuya función será la de generar aguas de calidad igual o superior a la permitida en esta norma
NOM-059-SEMARNAT-2001	Determina las especies subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. En está Norma se establecen 4 categorías, que son: Protegida, rara, frecuente y abundante.	El cumplimiento a esta Norma se observa en los programas de rescate, reubicación y transplante de ejemplares Palma Chit (*Thrinax radiata*) con categoría de amenazada que se indican en la presente Manifestación mediante (Programa de Rescate de Flora). en el Programa de reubicación de la iguana rayada (*Ctenosaura similis)* con categoría de amenazada.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y su método de medición	Esta norma aplica para los niveles de ruido que se emitan a la atmósfera por la operación del equipo necesario para el buen desarrollo del proyecto en las diferentes etapas de construcción (la construcción del proyecto será de manera tradicional y no requerirá de maquinaria pesada para su elaboración y por lo consiguiente la emisión de ruido será nula
NOM-022-SEMARNAT-2003	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación y aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	La construcción de la casa habitación no afectara a la zona del manglar y se ubicara a más de 100m de la distribución natural de este. **Por lo que no aplica esta Norma ni su Acuerdo.**

Después de complementar el análisis de concordancia y cumplimiento de las NOM's aplicables al proyecto, es de destacar, que aún en aquellas normas cuya aplicación es indirecta, el Proyecto, se ajusta a la estricta observancia de ellas. En este sentido de acuerdo a las NOM que inciden en él, se concluye que el Proyecto cumple y se apega a lo señalado por las mismas

III.2.6 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LOS DECRETOS

La construcción de una casa habitacional tipo ecológica no es una actividad que dañe al medio ambiente, sin embargo para el presente proyecto el cual se ubica dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo se deben tomar todas las medidas que permitan la protección y conservación con base en criterios ecológicos en la planificación de la obra, incluyendo un poner en riesgo a los recursos naturales existentes en la zona donde se van a llevar a cabo las actividades, decretada como Reserva de la Biosfera el 20 de enero de 1986 por sus características, en diciembre de 1987 fue inscrita en la lista de Patrimonio Mundial Natural de la Humanidad, por la Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia la Educación y la Cultura (UNESCO),

En 1993 es editado el Programa de Manejo de la Reserva que incluye normas de uso y Zonificación, entre los principales el desarrollo sostenible, conservación, inspección y vigilancia. Actualmente tiene tres largas áreas donde la actividad humana es limitada por permisos que contengan bajo impacto y desarrollo sustentable.

Decreto por el que se declara como área natural protegida, con el carácter de Reserva de la Biósfera la región conocida como "Arrecifes de Sian Ka'an" con una superficie de 34,927 has. Frente a los Municipios de Solidaridad y Felipe carrillo Puerto. Diario Oficial de la Federación. Que en esta área se distinguen dos tipos de zonas: las zonas núcleo y la zona de amortiguamiento. Las primeras son territorios no alterados que constituyen el banco genético de las diversas especies que ahí habitan y en dónde las únicas actividades permisibles son las de investigación. La segunda es aquella que se destina a proteger a las zonas núcleo del impacto exterior y en donde se pueden realizar actividades económicamente productivas, dentro de estrictas normas ecológicas, acordes con los resultados de investigaciones relativas al uso racional y sostenido de los recursos naturales. Dentro de la "Reserva de la Biósfera Sian Ka'an" se establecen tres zonas núcleo denominadas Muyil, Cayo Culebras y Uaimil con superficies de 33,418-50-00 Has., 6,105-00-00 Has. y 240,180-50-00 Has., respectivamente, cuyos límites quedan establecidos en el último considerando del presente Decreto. **ARTICULO OCTAVO**. - Todo proyecto de obra pública o privada que pretenda

realizarse dentro del área considerada como zona de amortiguamiento deberá contar con autorización expresa de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología

Zonificación de la Reserva de la Biosfera de Sian Kaan.

Según esta zonificación indica que el proyecto se encuentra dentro de la subzona de aprovechamiento especial, de la zona costera de la parte norte Tulum-Punta Allen, está dentro del área de amortiguamiento, por lo que es factible el aprovechamiento sustentable acorde a la normatividad antes descrita.

Decreto por el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Costera de la Reserva de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka´an.

Art. 3.- El programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Costera de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka´an , es un instrumento de política ambiental, cuyo objetivo es **alentar un desarrollo turístico e infraestructura de servicios**, congruente a políticas ambientales que permitan la permanencia de sus recursos naturales sin llegar al **conservacionismo extremo** o a un desarrollo sin límites que provoque deterioro y pueda conducir a la destrucción de una de las regiones del Caribe Mexicano que aún conserva su belleza y valor ecológico.

III.2.7 UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL DEL PROYECTO "Casa European"

El predio involucra dos Unidades de Gestión Ambiental, **Tu5 y An4**, (VER Ubicación del predio en el POET de la Reserva de Sian Ka' an).

La construcción del proyecto se desarrollará en lo que corresponde a la **Unidad de Gestión Ambiental Tu5**; tal como se nota en el documento adjunto.

En la **Unidad de Gestión Ambiental An4** se realizará un camino para acceder al predio.

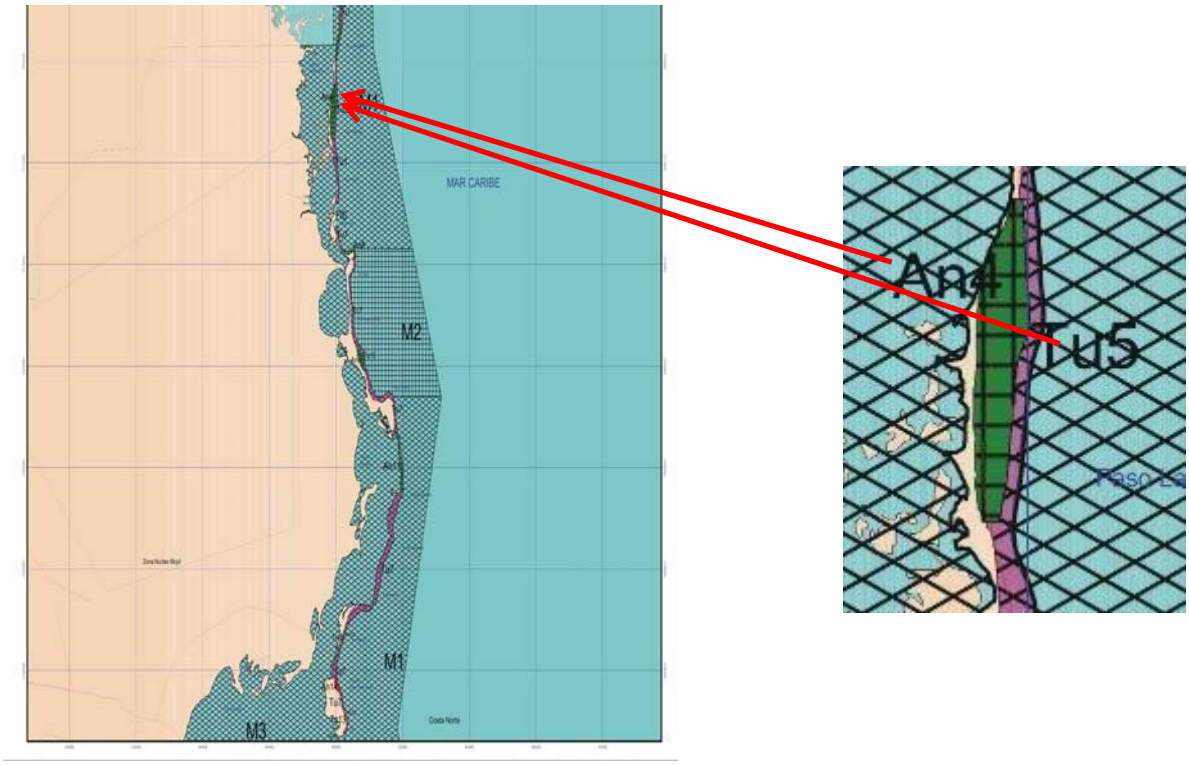
Tabla 1. Normatividad aplicable al proyecto.

NORMATIVIDAD				
CONCEPTO		**NORMA**	**PROYECTO**	**CUMPLE**
USO DEL SUELO	**TU5**	***75m***	***74.44 m***	Si
ÁREA DEL LOTE		-1/2 Ha	10.211.00 m^2	Si
FRENTE DEL LOTE		-50m	22 m	Si
ALTURA MÁXIMA EN	8m	8 m	8 m	Si
		2 niveles	1	Si
OCUPACIÓN SUELO C.O.S.	**NO EXISTE PDU QUE REGULE LA APLICACIÓN DEL COS Y EL CUS EN LA ZONA**	-------	Si	Si
		-----	Si	Si
USO SUELO C.U.S.		------	Si	Si
		------	Si	Si
DENSIDAD NETA				
Descripción de la casa habitación		1 casa habitación con 1.5 baños	1 casa habitación (con dos recamaras, una cocina, sala y comedor) 1.5 baños	Si

NORMATIVIDAD			
CONCEPTO	**NORMA**	**PROYECTO**	**CUMPLE**
USO DEL SUELO	***AN4***	***AN4***	
ÁREA DEL LOTE	-1/2 Ha	10.211.00	Si
FRENTE DEL LOTE	-50 m	22 m	Si

ALTURA MÁXIMA EN		------	Si	Si
		-----	Si	Si
OCUPACIÓN SUELO C.O.S.	No existe un PDU que regule la zona		Si	Si
			Si	Si
USO SUELO C.U.S.			Si	Si
		------	------	------
DENSIDAD NETA				
Descripción de la zona	TU 16 (NO SE PERMITE NINGUN TIPO DE CONSTRUCCION PARA HOSPEDAJE, SERVICIOS PARTICULARES O VIVIENDA		NO SE REALIZARÁ NINGUN TIPO DE CONSTRUCCION PARA HOSPEDAJE EN ESTA ZONA	Si

III.2.7.2 **Fig. 2**. Unidad de Gestión Ambiental Tu5 y An4, donde se ubica el predio.



III.2.7.3 **Tabla 2**. Criterios de la unidad de Gestión Ambiental Tu-5

CLAVE UGA	POLÍTICA	USO PREDOMINANTE	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES	CRITERIOS
TU 5	Conservación.	Turismo de bajo impacto	Flora y fauna	Turismo, asentamientos humanos, infraestructura, pecuario.	Industria, centro de población, minería, agricultura.	AC 2,3, AG 2,3 Ah 5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18 C 4,5,6,7,8,9,10,11 EI 1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26,27,28,29,31,33,34,35,36,37,38 Ff 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,16,17,18,19,20,21,22 FO 1,2,3,4,5 I 1 MAE 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,26 P 1,2,3,4 TU 1,2,3,5,6,7,8,9,10,11,13,14,15,17,20,21,22,24,26,30

III.2.7.3 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA ZONA COSTERA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE SIAN KA`AN.

Con respecto al Ordenamiento Ecológico de la Zona Denominada Costa de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka`an, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 14 de mayo de 2002, se estipula lo siguiente:

Tema		CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO PARA LA REGIÓN COSTERA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN	COMENTARIO	
AC		**ACUACULTURA**		
AC	2	Sólo se permiten instalaciones de apoyo a proyectos de acuacultura con especies nativas, estos requerirán la presentación de un estudio de impacto ambiental en modalidad específica.	**NO APLICA**	√
AC	3	La superficie de aguas nacionales utilizada para acuacultura por el promovente, no podrá superar la superficie de su(s) predio(s). En caso que se opte por este uso, los predios no podrán usar servidumbres voluntarias para ejercer densidades de construcción en tanto ocupen la superficie acuática en acuacultura.	**NO APLICA**	√
AG		**AGRICULTURA**		
AG	2	Sólo se permite la producción de hortalizas para consumo dentro del mismo predio,	**NO APLICA**	√
AG	3	El uso de fertilizantes y plaguicidas deberá ajustarse a las Normas Oficiales Mexicanas Respectivas, además de la autorización de la CONANP. El uso de plaguicidas al interior de las viviendas, deberán de ser de baja permanencia en el ambiente-	**NO APLICA**	√
		ASENTAMIENTOS HUMANOS		
Ah	5	En los predios de menos de 50 m de frente al Mar Caribe, aquellos que no tengan frente a este o aquellos con menos de media hectárea, se podrá construir una casa habitación de hasta 75 m2 de superficie construida y un máximo de 1.5 baños	El proyecto cuenta con una superficie de construcción de 74.44 m², en un área total de predio de 10.211.00 m², por lo que se ajusta y cumple con este criterio	√
Ah	6	Los predios de propiedad privada con un frente de playa de 50 m o mayor, y más de media hectárea sólo podrán desarrollar una casa habitación de tipo unifamiliar de hasta 100 m2 de superficie construida y un máximo de 2.5 baños y una cocina.	**NO APLICA**	√
Ah	7	Los predios de propiedad privada con un frente de playa menor a 100 m y al menos una hectárea podrán desarrollar una casa habitación de tipo unifamiliar de hasta 200 m2 de superficie construida y un máximo de 2.5 baños y una cocina.	**NO APLICA**	√
Ah	8	Los predios de propiedad privada con un frente de playa de 100 m o más y con menos de 1 ha podrán desarrollar una casa habitación de tipo unifamiliar de hasta 200 m2 de superficie construida y un máximo de 3.5 baños y una cocina.	**NO APLICA**	√

Ah	9	Los predios de propiedad privada con un frente de playa de 100 m o más y entre 1 a 2 has podrán desarrollar una casa habitación de tipo unifamiliar de hasta 300 m2 de superficie construida y un máximo de 4.5 baños y una cocina.	**NO APLICA**	√
Ah	10	Los predios de propiedad privada con un frente de playa de 100 m o más y con más de 2 has. Podrán desarrollar una casa habitación de tipo unifamiliar de hasta 400 m2 de superficie construida y un máximo de 4.5 baños y una cocina.	**NO APLICA**	√
Ah	11	No se permitirán construcciones adicionales para servicio y resguardo de instalaciones (encargado o velador). En su caso, estas instalaciones deberán estar adosadas a la casa o construcción principal y sumarse en la superficie de construcción autorizada.	**Tal y como dice el criterio, no se realizará ninguna construcción adicional para servicio y resguardo de instalaciones para encargado o velador.**	√
Ah	12	La superficie de los predios libre de construcción, será destinada a la conservación de las condiciones naturales del sitio, para lo cual, previo a la autorización de la SEMARNAT para el desarrollo, el propietario firmará un contrato transaccional notarizado en la que autoriza a la SEMARNAT o al Municipio correspondiente a demoler a costo del propietario, las construcciones que sobrepasen la densidad de construcción establecida. O bien podrá establecerse una servidumbre voluntaria en favor de la Reserva que favorezca la obtención de dicho objetivo.	**El promovente está consciente de construir únicamente la superficie autorizada por las autoridades, por lo que no será necesario realizar este gasto y se dejara el resto del predio sin construir para su conservación.**	√
Ah	13	Queda prohibida la subdivisión de predios de propiedad privada cuando, por lo menos un lote resultante de ésta división, no cuente con un mínimo de 100 m de frente al Mar Caribe.	**NO APLICA**	√
Ah	14	No se autorizará construcción alguna en lotes subdivididos con fecha posterior a la entrada en vigor del presente instrumento, que no cuenten con las características arriba establecidas.	**NO APLICA**	√
Ah	15	Sólo se permite la subdivisión de lotes menores de 100 metros de frente de playa, cuando la(s) superficie(s) menores de 100 m de frente de playa resultantes de la división, sea con fines de donación al patrimonio de la Reserva.	**NO APLICA**	√
Ah	16	Las donaciones de superficies en favor del patrimonio de la Reserva, no afectarán las densidades o derechos de casa habitación, servicios o infraestructura turística otorgados a los predios en sus superficies originales.	**NO APLICA**	√
Ah	17	Se permite la fusión entre predios de propiedad privada.	**NO APLICA**	√
Ah	18	No se permite la construcción de viviendas, ni infraestructura permanente para hospedaje o servicios en la zona comprendida entre el litoral y el parteaguas de la duna ni entre el borde del sistema acuático y el límite de distribución de los manglares.	**De acuerdo a los planos de conjunto entregados, la ubicación de la casa-habitación se encuentra después de la primera duna y a más de 100m del límite de distribución del manglar**	√
		CONSTRUCCIÓN		
C	4	No se permite la utilización de explosivos.	**NO APLICA**	√
C	5	Al finalizar la obra deberá removerse toda la infraestructura asociada al campamento y deberá presentar un programa de restauración de sitio.	Se presenta dentro del programa de rescate de flora, las actividades de reforestación que se realizaran en el predio y en cuanto a la infraestructura asociada, esta será colocada en los sitios que serán perturbados, como camino hacia la casa habitación o espacio para vehículo.	√
C	6	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	Todos los excedentes de los materiales ocupados serán trasladados a un sitio designado por la autoridad.	√
C	7	Deberán tomarse medidas preventivas para la eliminación de grasas, aceites, emisiones	Se tomarán las medidas pertinentes, además de que no se	√

		atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de sitio, construcción y operación.	utilizará maquinaria pesada durante la construcción (únicamente se empleará una retroexcavadora para actividades de rescate de palmas chit adultas susceptibles a esta actividad)	
C	8	El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.	Se utilizará una construcción provisional en un sitio estratégico protegida con láminas de cartón para evitar así la dispersión de polvo y material	√
C	9	Los permisos de construcción se otorgarán en dos fases. La primera será para las instalaciones dedicadas al manejo sanitario de las aguas servidas y solo una vez supervisado el cumplimiento de la normativa establecida por los criterios específicos se otorgará la autorización para iniciar la edificación de la construcción habitacional o de servicios.	El proyecto se ajustará a los criterios indicados por la autoridad competente.	√
C	10	Toda obra pública o privada (incluyendo excavación, cimentación, demolición o construcción) en predios que cuenten con vestigios arqueológicos o adyacentes a estos, requieren adicionalmente la autorización del INAH.	El predio no cuenta con vestigios arqueológicos, para ello, se presenta oficio de liberación emitido por la dirección del INAH.	√
C	11	En el caso de las estructuras arqueológicas aisladas en predios de propiedad privada, las construcciones u obras autorizadas deberán contemplar una distancia de radio mínima de 10 m con centro alrededor de cada estructura.	**NO APLICA**	√
EI		**EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA**		
EI	1	La SEMARNAT y los municipios promoverán y asesorarán a los particulares sobre el uso de ecotécnias apropiadas para los desarrollos turísticos y residenciales e infraestructura de apoyo.	El proyecto se ajustará a las indicaciones que en este sentido crea pertinente la autoridad	√
EI	2	Toda obra pública o privada que se realice en la Reserva, requerirá autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental y de la Licencia de Construcción que otorgue la autoridad Municipal correspondiente.	El presente documento contiene toda la información requerida por la SEMARNAT para ser evaluado en materia de impacto ambiental, según el Art. 28 de la Ley, posteriormente, se realizarán las gestiones necesarias para la obtención de la licencia de construcción	√
EI	4	Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.	El estudio incluye un programa de manejo de desechos sólidos	√
EI	5	Las casas vacacionales, los asentamientos humanos y los desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos inorgánicos fuera de la Reserva. .	Se colocarán contenedores herméticamente cerrados para el almacenamiento de estos desechos, que serán posteriormente dispuestos en sitios autorizados.	√
EI	6	Las casas vacacionales, los desarrollos turísticos de hospedaje y servicios y los asentamientos humanos y en general cualquier edificación que genere aguas negras y grises, deberán contar con sistemas integrales de minimización colecta, manejo, tratamiento y disposición de aguas residuales.	El sistema de manejo que será utilizado para las aguas residuales generadas en la etapa de operación, es el conocido como Wet-Land**.** En cuanto a la etapa de preparación de sitio y construcción el promovente contratara con la instalación de baños provisionales que estarán conectados a las fosas sépticas tipo prefabricadas.	√
EI	7	Deberá incorporarse el uso de sistemas secos para el manejo y disposición final de excretas, con composteo y reaprovechamiento; o bien sistemas húmedos como los humedales artificiales, que cumplan con remociones mínimas del 90 % tanto de Demanda Bioquímica Oxigeno (DBO5) como de Sólidos Suspendidos Totales (SST). En el caso de humedales o procesos de biofiltración, deberá contarse con un sistema de impermeabilización a base de geomembranas de manera que se garantice que no habrá precolación hacia el terreno o a los cuerpos de agua naturales aledaños. La	Se dará cumplimiento a esta condicionante implementando el sistema de Wet land para el manejo de las aguas residuales, con apego a las características que debe tener este. Además, se presenta programa de manejo y mantenimiento de este sistema.	√

		superficie del terreno que requiera la instalación de humedales no se contabilizará en los metros cuadrados de construcción autorizados en los criterios Ah		
EI	8	Toda emisión de aguas residuales deberá cumplir con la NOM-ECOL-001-1996, la Ley de Aguas Nacionales y su reglamento	El sistema de Wet land que se pretende utilizar para el manejo de las aguas residuales generadas cumple con los estatutos que marca la normatividad ambiental vigente.	√
EI	9	Sólo en condiciones extraordinarias por razones de limitaciones de espacio, se permitirá el uso de fosas sépticas y cuando estas sean de tipo mejorado de concreto armado, de tres cámaras, con filtro inverso en la última cámara y pozo sellado hasta el manto salino de cuando menos 20 mts. de profundidad. El agua proveniente de la fosa deberá mezclarse con un volumen de agua salina de mínimo el doble del volumen de agua dulce proveniente de la fosa, con el objeto de disminuir la flotabilidad del agua dulce dentro de la capa de agua salina en donde será descargada. Debido a la inestabilidad del terreno, no se permiten aquellas fosas construidas con tabique o block.	La fosa séptica que se utilizará en el proyecto será prefabricada.	√
EI	10	Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que permita, que el peso seco de los lodos que ahí se generen, sean menores a 180 gr/m3 de agua tratada. Además deberán contar con un programa operativo que considere la estabilización de los lodos, así como su disposición final fuera de la reserva.	**NO APLICA**	√
EI	11	En caso de instalar sistemas de riego, deberán estar articulados a los sistemas de tratamiento de aguas residuales	Se realizará las medidas correspondientes para cumplir con los requisitos de la CNA.	√
EI	12	Se prohíbe la disposición de desechos en cualquier cuerpo de agua natural.	**NO APLICA**	√
EI	13	Debido a la dirección de las corrientes subterráneas de agua dulce en la zona norte de la reserva, las instalaciones para el manejo de las aguas servidas serán instaladas al oriente del predio desde la entrada de la Reserva hasta el inicio de la laguna Xamach y al poniente del mismo a partir de la laguna Xamach hasta Punta Allen, esto con el fin de evitar su contaminación. .	Se tomarán las medidas para dar cumplimiento a este criterio y evitar la contaminación de la laguna La casa-habitación y el sistema de manejo de aguas servidas, serán colocadas en la porción oriente del predio (ver plano de conjunto)	√
EI	15	No se permite la pavimentación de los caminos costeros existentes. Se permite la construcción de 1 camino de acceso no pavimentado a cada 100 m a los predios de propiedad privada, con una amplitud máxima de 4 m. Si los caminos caen en manglares, se deberán hacer puentes.	Como dice este criterio textualmente, no se realizará ningún camino a cada 100m a los predios de propiedad privada (se refiere a un camino de uso público) en ese sentido, el promovente pretende realizar un camino no pavimentado de 1.5m de amplitud, que se fusionará con otro camino del lote 23 (colindancia al sur) de esta manera mitigar la afectación a la vegetación que aun así sería rescatada , esto con el fin de poder transportar los materiales para la construcción, y poder llegar a la casa habitación.	√
EI	16	Cualquier modificación al trazo actual de los caminos requerirá la -autorización de impacto ambiental de la SEMARNAT y del Gobierno del Estado.	**NO APLICA**	√
EI	17	Todos los carteles deberán contar con la autorización de la Dirección de la Reserva y de las autoridades municipales correspondientes.	**NO APLICA**	√
EI	18	Sólo se permitirá un cartel publicitario por predio con una dimensión máxima de 1.2 x 0.6 m, que indique la razón social o el nombre comercial y los servicios que se ofrecen dentro del propio predio. .	**NO APLICA**	√
EI	19	Los carteles deberán estar pintados con un fondo color café (o el color propio de la madera natural) y el texto o logotipos con letras amarillas	**NO APLICA**	√

EI	20	Los predios de propiedad privada y los desarrollos turísticos permitirán el acceso a playas (servidumbre de paso) al menos cada 1,000 m en promedio con una amplitud mínima de 2.00 m y máxima de 3.00 m. Los propietarios en coordinación con las autoridades competentes evaluarán y determinarán la ubicación de los mismos. En la realización de cualquier obra o actividad deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a dicha zona.	Se brindará el apoyo necesario a la autoridad competente, cuando esta lo requiera de acuerdo al presente criterio.	√
EI	21	No se permitirá el estacionamiento de vehículos en los accesos a las playas.	**NO APLICA**	√
EI	22	No se permite la instalación de pistas aéreas, ni la reactivación o reinstalación de aquellas clausuradas o en desuso.	**NO APLICA**	√
EI	23	No se permite la utilización de lagunas costeras, bahías o lagunas arrecífales para el acuatizaje de hidroaviones.	**NO APLICA**	√
EI	24	No se permite la instalación de marinas.	**NO APLICA**	√
EI	26	La instalación de muelles o embarcaderos rústicos en las lagunas costeras, deberán guardar una distancia mínima de 300 metros entre ellos en la costa norte y 900 m en la costa centro y no incluirán la construcción de rampas o accesos para vehículos terrestres, por lo que el acceso será peatonal sobre la prolongación del muelle sobre pilotes hasta tierra firme y afectando al manglar en un ancho máximo de 2 m. Los propietarios de los predios en los que debido a esta restricción no se pueda construir un muelle, tendrán derecho (mediante servidumbres de paso u otros mecanismos) a usar el muelle más cercano a la construcción principal del predio, siempre y cuando apoyen al dueño del predio en donde está construido el muelle en su mantenimiento.	**NO APLICA**	√
EI	27	La construcción de muelles o embarcaderos rústicos deberá garantizar el mantenimiento de los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina.	**NO APLICA**	√
EI	28	Se prohíbe el uso de creosota y otras substancias tóxicas en el tratamiento de la madera para los embarcaderos rústicos.	**NO APLICA**	√
EI	29	La construcción de rampas para maniobras de remolques de lanchas en la zona lagunar, se podrán instalar de la siguiente forma: una en la laguna Caapechén, una en la Laguna Boca Paila, una en San Miguel - Xamach y dos en el río con una distancia promedio de 8 km entre ellas, y una en Laguna Pájaros. Los propietarios de los predios en los que debido a esta restricción no se pueda construir una rampa, tendrán derecho (mediante servidumbres de paso u otros mecanismos) a usar la rampa más cercana a la construcción principal del predio, siempre y cuando apoyen al dueño en su mantenimiento.	**NO APLICA**	√
EI	31	La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica y telefónica será subterránea, incluyendo al interior de los predios. Se recomienda el uso de telefonía por microondas.	Toda instalación eléctrica hidráulica y/o sanitaria será subterránea	√
EI	33	Se promoverá la instalación de fuentes alternativas de energía. Los generadores de combustión interna, deberán estar protegidos del ambiente y cumplir con la Norma Oficial Mexicana de ruido.	Se promoverá la utilización de paneles solares u otras fuentes alternas de energía (viento). Se tendrá un generador eléctrico como sistema auxiliar.	√
EI	34	La instalación de infraestructura telefónica y energía se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.	**NO APLICA**	√
EI	35	No se permitirán las instalaciones de infraestructura o almacenamiento de combustibles mayores a 2,000 l. (gas y diesel) y NOM.	**NO APLICA**	√
EI	36	Se prohíben los campos de golf.	**NO APLICA**	√

EI	37	La disposición de baterías y acumuladores, insecticidas, así como sus empaques y envase, deberá cumplir con lo dispuesto en la LEGEEPA en materia de recursos peligrosos.	Los productos insecticidas que se llegaran a utilizar serán biodegradables, sin efectos residuales y se almacenaran como se ha mencionado con anterioridad.	√
EI	38	Solo se permite el establecimiento de infraestructura destinada a la conservación, manejo y rescate de las zonas arqueológicas	**NO APLICA**	√
		FLORA Y FAUNA		
Ff	1	El aprovechamiento de leña para uso doméstico deberá sujetarse a lo establecido en la NOM-RECNAT-012-1996 y se requerirá permiso de la Dirección de la Reserva.	**NO APLICA**	√
Ff	3	No se permite el dragado ni la remoción de pastos marinos.	**NO APLICA**	√
Ff	4	Los usos del suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas estarán sujetos a autorización de impacto ambiental que demuestre la no afectación de las nidadas	La ubicación de la casa habitación estará a más de 100m de la zofemat, y atrás de una duna de 4m con vegetación abundante, por lo que no se afectara la zona de anidacion de tortugas.	√
Ff	6	Durante el periodo de anidación de tortugas, se controlará el acceso a las playas tortugueras.	Se llevarán a cabo las recomendaciones que realice la autoridad durante la temporada de la tortuga.	√
Ff	7	En playas tortugueras se prohíbe la iluminación directa al mar y la playa.	El proyecto se ubicará detrás de la primera duna, cuenta con vegetación que disminuirá la iluminación hacia la playa, adicionalmente se utilizará luz ámbar y se apagará a partir de las nueve de la noche.	√
Ff	8	En las áreas adyacentes a las playas tortugueras se manejará la inclinación y los colores de la iluminación artificial (preferentemente roja o amarilla), que garantice el arribazón de las tortugas.	Se aplicarán las recomendaciones de este criterio	√
Ff	9	Se prohíbe el tránsito vehicular sobre la playa y dunas, con la excepción a los previstos en el programa de manejo de tortugas y de los programas de vigilancia de la SEDENA, SEDEMAR y la SEMARNAT.	**NO APLICA**	√
Ff	10	Se prohíbe la introducción de animales domésticos en las playas tortugueras durante la temporada de anidación (abril a septiembre).	**NO APLICA**	√
Ff	11	Se prohíbe encender fogatas en la Zona Federal Marítimo Terrestre y en las playas de anidación de tortugas.	**NO APLICA**	√
Ff	12	Se prohíbe el tránsito de ganado caballar y cualquier otra fauna doméstica o domesticada para transporte o recreación en las playas y dunas de la Reserva	**NO APLICA**	√
Ff	13	El establecimiento de viveros, invernaderos y criaderos de especies nativas, así como de Unidades de Manejo de Vida Silvestre requieren autorización de la SEMARNAT	**NO APLICA**	√
Ff	16	Se prohíbe la introducción y manutención de gatos domésticos (*Felis catus*).	**NO APLICA**	
Ff	17	Se promoverá la erradicación del pino de mar *Casuarina equisetifolia* y el reestablecimiento de la flora nativa.	En el predio no se cuenta con esta especie exótica	√
Ff	18	En las áreas jardinadas se emplearán preferentemente plantas nativas y el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación este suprimida.	Para las actividades de reforestación, se utilizarán las plantas rescatadas del mismo predio.	√
Ff	19	La recolección de plantas para uso ornamental y sus subproductos (semillas, esquejes, acodos, brotes, yemas, propágulos, etc), podrá realizarse por el propietario dentro del mismo predio en donde serán utilizadas, o en otros predios mediante permiso de la Dirección de la Reserva	Se llevará a cabo un programa de rescate de la vegetación que se vea afectada durante la edificación del proyecto, en la cual se proponen la reubicación de los individuos dentro del mismo predio	√

Ff	20	Se prohíbe la construcción de arrecifes artificiales promotores de playa.	**NO APLICA**	√
Ff	21	Se prohíben los dragados, apertura de canales, bocas y cualquier obra o acción que afecte a la comunidad coralina	**NO APLICA**	
Ff	22	No se permite la desecación de humedales, tala y relleno del manglar, con la excepción de las podas autorizadas por la SEMARNAT para la instalación de infraestructura menor que se requiera tales como accesos peatonales, senderos y muelles rústicos.	**NO APLICA**	√
FO		**FORESTALES**		
FO	1	Se permite la reforestación con palma de coco hasta en un 50 % del frente de mar de cada predio sin seccionarse	**NO APLICA**	√
FO	2	En las áreas con presencia de palma de coco no podrá eliminarse la vegetación herbácea y arbustiva.	**NO APLICA**	√
FO	3	Queda prohibido el uso del fuego para desmontes, para la quema de basura y para la reducción de desechos vegetales y para el manejo de las áreas de crecimiento de palma de coco.	Se promoverá la utilización de los desechos vegetales para composta.	√
FO	4	No se permite el uso de maquinaria pesada para desmontes.	**NO APLICA (solo será utilizado una retro-excavadora para el rescate de vegetación)**	√
FO	5	Queda prohibida la reforestación o plantación de las especies: Casuarina o Pino de Playa (*Casuarina* sp.), Pirul Brasileño (*Schinus terebinthifolius*), Meleleuca (*Meleleuca quininervia*), Almendro (*Terminalia* sp) y Columbrina (*Columbrina asiática*), Eucaliptos (*Eucalipto sp*) y flamboyan *(Delonix regia).*	**NO APLICA**	√
		INDUSTRIA		
I	1	No se permite la instalación de industrias	**NO APLICA**	√
		MANEJO DE ECOSISTEMAS		
MAE	1	Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención al recurso agua y presentar las medidas de prevención de contaminación al manto freático.	En el presente estudio, se presentan las actividades relacionadas al recurso agua, como es el promover la captación de agua de lluvia, el plan de manejo del sistema d tratamiento de aguas residuales y la gestión requerida ante la CNA.	√
MAE	3	Las obras de acceso a los cuerpos de agua deberán ser evaluadas y aprobadas por la correspondiente manifestación de impacto ambiental.	Cualquier obra de acceso a los cuerpos de agua, serán gestionadas y evaluadas ante la Comisión Nacional del Agua, según su Ley y Reglamento. Cuando el uso sea doméstico y en un volumen anual no mayor a 150m3	√
MAE	4	Sólo se permitirá un pozo por predio con vivienda unifamiliar.	Se cumplirá con lo recomendado por este criterio	√
MAE	5	La autorización para la construcción de pozos y su funcionamiento, requiere de autorización de la CNA y el visto bueno de la Dirección de la Reserva, así como de la factibilidad derivada de estudios específicos y monitoreo constante de la conductividad del agua para evitar la	Antes de poder construir un pozo de extracción, se solicitará la autorización ante la CNA	√

		sobreexplotación (intrusión salina).		
MAE	6	El aprovechamiento de aguas subterráneas, no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizar la no intrusión salina.	Se aplicarán las recomendaciones del Reglamento de la Comisión Nacional del Agua en su nivel de importancia o jerarquía y de este criterio	√
MAE	7	Se promoverá la instalación de sistemas domésticos de captación de agua de lluvia *in situ.*	El proyecto tendrá un pergolado para la instalación de este sistema de captación de agua	√
MAE	8	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.	**NO APLICA**	√
MAE	9	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes	**NO APLICA**	√
MAE	10	No se permite modificar o alterar física y/o escénicamente dolinas, cenotes y cavernas. **NO**	**NO APLICA**	√
MAE	11	No se permitirá el dragado, relleno, excavaciones, ampliaciones de los cenotes ni la remoción de la vegetación acuática.	**NO APLICA**	√
MAE	12	Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en un radio no menor de 50 m., alrededor de los cenotes, dolinas y/o cavernas.	**NO APLICA**	√
MAE	13	Los desechos orgánicos podrán procesarse dentro de los propios predios en la Reserva, siempre y cuando se garantice que los lixiviados no tengan contacto con los cuerpos de agua naturales	**NO APLICA**	√
MAE	14	Quedan prohibidas las quemas de vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.	Los trabajos de limpieza serán realizados de forma tradicional	√
MAE	15	No se permite la quema de corral o de traspatio de desechos sólidos.	Los desechos vegetales serán utilizados como composta	√
MAE	16	Los senderos o accesos peatonales que se autoricen sobre manglares deberán de realizarse de forma elevada sobre pilotes o tocones.	**NO APLICA**	√
MAE	17	Al interior de los predios, no se permite la remoción de la vegetación natural en el cordón de duna, con la excepción de la apertura de senderos peatonales menores de 1.5 m de ancho, paralelos a la costa, o en forma de zig zag si son perpendiculares a la costa. Se permiten los andadores elevados.	La vegetación de la duna costera será respetada y para tener acceso a la playa, se seleccionará el sitio para la realización de un camino de 1.5m de ancho	√
MAE	18	Solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento de los sitios arqueológicos.	**NO APLICA**	√
MAE	19	El desarrollo de la infraestructura turística o habitacional solamente podrá efectuarse en el tercio medio del predio del sentido norte - sur, dejando los extremos o colindancias con otros predios sin construir. Asimismo, se conservarán los elementos más importantes de la vegetación.	El proyecto se desarrollará en el tercio medio del predio, tal y como indica el presente criterio	√
MAE	20	Solo la superficie de construcción y hasta 10 metros perimetrales, podrá ser despalmada totalmente.	Será despalmada únicamente la superficie requerida para la construcción y la limpieza de un área para un vehiculó dentro de estos 10m perimetrales. se realizará un rescate de flora	√
MAE	21	Durante las actividades de construcción sólo podrá removerse suelo en el sitio del desplante del predio.	Se cumplirá en todo momento con este criterio ya que, por las características arquitectónicas del proyecto, la remoción del suelo será mínima, únicamente para la colocación de los dados que le darán sostén al proyecto	√
MAE	22	Con la excepción de la palma de coco (*Cocus nucifera*), no se permite la utilización de los troncos de otras especies de palma como material de construcción.	**NO APLICA**	√
MAE	23	Queda prohibida la extracción de recursos minerales y la remoción de arena de las playas y dunas, así como el uso o aprovechamiento de lajas de la zona rocosa intermareal.	**NO APLICA**	√
MAE	24	La edificación de cercas y los proyectos a desarrollar deberán garantizar la conectividad de la	**NO APLICA**	√

		vegetación natural entre predios colindantes para la movilización de la fauna silvestre. Con el objeto de evitar diferencias en la interpretación, los interesados deberán contar con el visto bueno del tipo de cercado de la CONANP.		
MAE	26	En las playas arenosas solo se permite la construcción de estructuras temporales como palapas de madera de un poste y hoja de palma o pasto, siempre y cuando no sea un área de anidación de tortugas.	**NO APLICA**	√
		PECUARIO		
P	1	No se permite la ganadería de Traspatio.	**NO APLICA**	√
P	2	Se permite la avicultura de traspatio siempre y cuando esta se encuentre en encierro permanente.	**NO APLICA**	√
P	3	Solo se permite la ganadería vacuna y caballar de tipo estabulado con una superficie máxima de ocupación del predio del 10 %, en la cual se dé un manejo adecuado de los residuos sólidos y líquidos, a través de su depositación en sitios autorizados o el uso de biodigestores.	**NO APLICA**	√
P	4	No se permite la ganadería ovina, caprina ni porcícola.	**NO APLICA**	√
		TURISMO		
Tu	1	La prestación de servicios recreativos basados en el uso de recursos naturales al interior de los predios de propiedad privada, requieren permiso de la SEMARNAT y en el caso de zonas arqueológicas, adicionalmente del INAH.	**NO APLICA**	√
Tu	2	La prestación de servicios recreativos al interior de la Reserva que requieran del uso de vehículos o artefactos terrestres o acuáticos, en aguas nacionales, terrenos federales estará en función de la capacidad de carga de los ecosistemas y requiere permiso expreso de la SEMARNAT .	**NO APLICA**	√
Tu	3	Los predios de propiedad privada que cuenten con más de 100 m de frente de playa y menos de 600 podrán ejercer una densidad de 0.5 cuartos tipo hotelero/ha, en otros predios de la misma región, mediante el uso de servidumbres voluntarias.	**NO APLICA**	√
Tu	5	El lote mínimo para instalar y ofertar servicios comerciales de playa o de campamento es de 350 m de frente de playa.	**NO APLICA**	√
Tu	6	Los predios que desarrollen servicios comerciales o de playa, no podrán ejercer densidades de cuartos tipo hotelero mediante el uso de servidumbres voluntarias, ni instalar en el predio infraestructura habitacional, con la excepción de una casa habitación para la permanencia de personal asignado a la vigilancia.	**NO APLICA**	√
Tu	7	Sólo los predios con un frente de playa mayor de 150 m podrán instalar y ofertar el uso comercial de servicios de playa o de campamento cuando, al establecer servidumbres voluntarias, estos resulten los predios dominantes donde se ubicarán las construcciones, y los predios sirvientes que queden libres de construcciones tengan un mínimo de 250 m de frente de playa, estén ubicados en la misma región y en su totalidad en una UGA de Protección o Restauración.	**NO APLICA**	√
Tu	8	El lote mínimo para instalar y ofertar servicios comerciales de cuartos tipo hotelero es de 600 m de frente de playa.	**NO APLICA**	√
Tu	9	Los predios que desarrollen servicios comerciales de cuartos tipo hotelero, no podrán instalar de forma adicional o separada servicios de playa o de campamento, o instalar infraestructura habitacional, con la excepción de las instalaciones necesarias para el servicio del personal.	**NO APLICA**	√
Tu	10	Sólo los predios con un frente de playa mayor de 200 m podrán instalar y ofertar el uso comercial	**NO APLICA**	√

		de cuartos tipo hotelero cuando, al establecer servidumbres voluntarias estos resulten los predios dominantes en los que se ubicaran las construcciones, y los predios sirvientes que queden libres de construcciones tengan un mínimo de 500 m de frente de playa, estén ubicados en su totalidad en la misma región y en una UGA de Protección o Restauración.		
Tu	11	Los predios con 600 m de frente de playa pueden instalar y ofertar servicios comerciales de cuartos tipo hotelero en función de 0.5 ctos. /ha,	**NO APLICA**	√
Tu	13	Los predios con 600 m de playa podrán incrementar su densidad de cuartos tipo hotelero, mediante el uso de servidumbres voluntarias con predios de la misma región o mediante la fusión con predios vecinos	**NO APLICA**	√
Tu	14	Los predios de propiedad privada que cuenten con 600 m de frente de playa o más y cuenten con 10 has. o más se les asignará de forma adicional 0.2 cuartos tipo hotelero por hectárea a partir de la undécima.	**NO APLICA**	√
Tu	15	En el uso de servidumbres voluntarias, los predios dominantes podrán instalar hasta 3 veces más su densidad original permitida. Se exceptuarán aquellos predios dominantes que reciban la densidad total de los predios sirvientes cuando estos últimos se ubiquen en una UGA de Protección o Restauración.	**NO APLICA**	√
Tu	17	Los predios de propiedad privada o porción de los mismos, solo podrán ejercer servidumbre voluntaria como predios sirvientes de densidad de construcción en función de 0.5 cuartos tipo hotelero por ha. Para infraestructura turística a predios dominantes en la misma región.	**NO APLICA**	√
Tu	20	El Municipio correspondiente y la CONANP a través de la Dirección de la Reserva, en el ámbito de sus respectivas competencias instalarán el registro y control de las servidumbres que con motivo del POET se lleven a cabo entre los particulares que voluntariamente así lo determinen. Dichas servidumbres deberán constar por escrito y se establecerán *ad perpetum* y de manera irrevocable. En el registro de servidumbres se especificarán los datos correspondientes a la inscripción del gravamen en los Registros Públicos de la Propiedad, así como las demás características, medidas y colindancias de los predios destinados para tal fin. **NO APLICA**	**NO APLICA**	√
Tu	21	Una vez establecida la servidumbre voluntaria, la autoridad Municipal otorgará la Licencia de Uso del Suelo resultante y definitiva, tanto al predio dominante como al predio sirviente, misma que será inscrita en el registro de servidumbres. Este trámite deberá ser realizado previo a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental y el trámite de la Licencia de Construcción	**NO APLICA**	√
Tu	22	Se permite la instalación de infraestructura de apoyo para actividades de turismo contemplativo, tales como senderos de interpretación de la naturaleza, miradores, torres para observación de aves, etc.	**NO APLICA**	√

Tu	24	Las casas habitación e infraestructura para hospedaje turístico, no excederán los 2 niveles hasta 8 m de altura.	La casa habitación (edificación) cumple con la altura de 8m se ajusta a este criterio, se tomará el nivel promedio del área de desplante como referencia y de ahí medir la altura de la construcción debido a la irregularidad del terreno. se propone la instalación de una pérgola para la colocación de un sistema Lonario para la captación del agua de lluvia, el sistema de energía solar y la eolica que debe sobre pasar la altura de los árboles para que este pueda recibir el vierto y generar la energía que se requiere. (estas son ecotecnias desmontables propuestas y definitivamente no son estructuras habitables "edificación", son **elementos**)	√
Tu	26	No se permite el uso de plataformas flotantes, uso de embarcaciones fijas para recreación, la instalación de palafitos o embarcaciones para la prestación de servicios de hospedaje en toda la zona lagunar, bahías y zona marina de la Reserva.	**NO APLICA**	√
Tu	30	El uso y aplicación de otros instrumentos jurídicos o administrativos que promuevan la equidad social en la y la distribución de los costos y beneficios asociados a la conservación de los recursos naturales y al aprovechamiento del valor inmobiliario deberá ser aprobado previamente por el Comité Técnico del POET de la Zona Costera de Sian Ka'an .	**NO APLICA**	√

III.2.7.4 **Tabla 3.** Criterios de la unidad de Gestión Ambiental An-4

CLAVE UGA	POLÍTICA	USO PREDOMINANTE	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES	CRITERIOS
An4	protección	Área natural protegida		Flora y fauna Turismo	Industria Centro de población Minería Agricultura	AC 2
						AG 1
						Ah 13,14,15,16,17
						C 4,6,9,10,11
						EI 2,5,12,14,17,18,19,22,23,24,25,31,34,
						35,36,38
						Ff 2,14,15,16,17,18,22,
						FO 3,4,5
						I 1,
						MAE 1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,18
						,23,25
						P 1,4
						Tu 1,2,16,17,20,21,22,23,26,27,29,30,

III.2.7.4 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DE LA ZONA COSTERA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE SIAN KA`AN.

Con respecto al Ordenamiento Ecológico de la Zona Denominada Costa de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka`an, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 14 de mayo de 2002, se estipula lo siguiente:

IMPORTANTE: EL ANALISIS REALIZADO EN BASE A LA INTERPRETACION DE LOS CRITERIOS APLICABLES, FUERON EN FUNCION A LA UBICACIÓN DE LA CONSTRUCCION DENTRO DE LA UGA (TU5), EN ESE SENTIDO, LA SIGUIENTE INTERPRETACION DE CRITERIOS DE LA UGA AN-4, ES UNICAMENTE UNA MENCION DEL MISMO, SEÑALANDO QUE NO SE LLEVARA NINGUNA ACTIVIDAD DENTRO DE ESTA UGA, SOLO UN CAMINO DE 3M DE AMPLITUD MAXIMA QUE PERMITIRA LLEVAR TODOS LOS MATERIALES AL SITIO DE DESPLANTE Y A LA CASA HABITACION. POR LO CONSIGUIENTE, EN SU MAYORIA NO APLICARAN LOS CRITERIOS, ADEMAS DE SER REPETITIVOS Y HABIENDOSE ANALISADO EN LA UGA (TU5)

Tema		CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO PARA LA REGIÓN COSTERA DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN	COMENTARIO	
AC		**ACUACULTURA**		
AC	2	Sólo se permiten instalaciones de apoyo a proyectos de acuacultura con especies nativas, estos requerirán la presentación de un estudio de impacto ambiental en modalidad específica.	**NO APLICA**	√
AG		**AGRICULTURA**		
AG	1	Se prohíbe todo tipo de actividad agrícola.	**NO APLICA**	√
		ASENTAMIENTOS HUMANOS		
Ah	13	Queda prohibida la subdivisión de predios de propiedad privada cuando, por lo menos un lote resultante de esta división, no cuente con un mínimo de 100 m de frente al Mar Caribe.	**NO APLICA**	√
Ah	14	No se autorizará construcción alguna en lotes subdivididos con fecha posterior a la entrada en vigor del presente instrumento, que no cuenten con las características arriba establecidas.	**NO APLICA**	√
Ah	15	Sólo se permite la subdivisión de lotes menores de 100 metros de frente de playa, cuando la(s) superficie(s) menores de 100 m de frente de playa resultantes de la división, sea con fines de donación al patrimonio de la Reserva.	**NO APLICA**	√
Ah	16	Las donaciones de superficies en favor del patrimonio de la Reserva, no afectarán las densidades o derechos de casa habitación, servicios o infraestructura turística otorgados a los predios en su superficie originales.	**NO APLICA**	√
Ah	17	Se permite la fusión entre predios de propiedad privada.	**NO APLICA**	√
		CONSTRUCCIÓN		
C	4	No se permite la utilización de explosivos.	**NO APLICA**	√
C	6	No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.	**NO APLICA**	√
C	9	Los permisos de construcción se otorgarán en dos fases. La primera será para las instalaciones dedicadas al manejo sanitario de las aguas servidas y solo una vez supervisado el cumplimiento de	**NO APLICA**	√

		la normativa establecida por los criterios específicos se otorgará la autorización para iniciar la edificación de la construcción habitacional o de servicios.		
C	10	Toda obra pública o privada (incluyendo excavación, cimentación, demolición o construcción) en predios que cuenten con vestigios arqueológicos o adyacentes a estos, requieren adicionalmente la autorización del INAH.	El predio no cuenta con vestigios arqueológicos, para ello, se presenta oficio de liberación emitido por la dirección del INAH	√
C	11	En el caso de las estructuras arqueológicas aisladas en predios de propiedad privada, las construcciones u obras autorizadas deberán contemplar una distancia de radio mínima de 10 m con centro alrededor de cada estructura.	**NO APLICA**	√
EI		**EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA**		
EI	2	Toda obra pública o privada que se realice en la Reserva, requerirá autorización de la SEMARNAP en materia de impacto ambiental y de la Licencia de Construcción que otorgue la autoridad Municipal correspondiente.	El presente documento contiene toda la información requerida por la SEMARNAT para ser evaluado en materia de impacto ambiental, según el Art. 28 de la Ley, posteriormente, se realizarán las gestiones necesarias para la obtención de la licencia de construcción	√
EI	5	Las casas vacacionales, los asentamientos humanos y los desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos inorgánicos fuera de la Reserva. .	Se colocarán contenedores herméticamente cerrados para el almacenamiento de estos desechos, que serán posteriormente dispuestos en sitios autorizados.	√
EI	12	Se prohíbe la disposición de desechos en cualquier cuerpo de agua natural.	**NO APLICA**	√
EI	14	No se permite la pavimentación de los caminos costeros existentes, ni la construcción de nuevos caminos o caminos radiales al principal.	NO SE CONSTRUIRA NINGUN CAMINO PAVIMENTADO NUEVO, SOLO QUE PERMITA LLEGAR A LA UBICACIÓN DE LA CASA PARA EL TRANSPORTE DE MATERIALES, RETORNO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y PARA LOS PROPIETARIOS	√
EI	17	Todos los carteles deberán contar con la autorización de la Dirección de la Reserva y de las autoridades municipales correspondientes.	**NO APLICA**	√
EI	18	Sólo se permitirá un cartel publicitario por predio con una dimensión máxima de 1.2 x 0.6 m, que indique la razón social o el nombre comercial y los servicios que se ofrecen dentro del propio	**NO APLICA**	√

		predio. .		
EI	19	Los carteles deberán estar pintados con un fondo color café (o el color propio de la madera natural) y el texto o logotipos con letras amarillas	**NO APLICA**	√
EI	22	No se permite la instalación de pistas aéreas, ni la reactivación o reinstalación de aquellas clausuradas o en desuso.	**NO APLICA**	√
EI	23	No se permite la utilización de lagunas costeras, bahías o lagunas arrecífales para el acuatizaje de hidroaviones.	**NO APLICA**	√
EI	24	No se permite la instalación de marinas.	**NO APLICA**	√
EI	25	No se permite la construcción de muelles y embarcaderos.	**NO APLICA**	√
EI	31	La instalación de líneas de conducción de energía eléctrica y telefónica será subterránea, incluyendo al interior de los predios. Se recomienda el uso de telefonía por microondas.	**NO APLICA**	√
EI	34	La instalación de infraestructura telefónica y energía se debe hacer preferentemente sobre el derecho de vía de los caminos.	**NO APLICA**	√
EI	35	No se permitirán las instalaciones de infraestructura o almacenamiento de combustibles mayores a 2,000 l. (gas y disel) y NOM.	**NO APLICA**	√
EI	36	Se prohíben los campos de golf.	**NO APLICA**	√
EI	38	Solo se permite el establecimiento de infraestructura destinada a la conservación, manejo y rescate de las zonas arqueológicas	**NO APLICA**	√
		FLORA Y FAUNA		
Ff	2	Se prohíbe el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	**NO APLICA**	√
Ff	14	Se requiere permiso de la SEMARNAP para el aprovechamiento de las hojas de las palmas *Thrinax radiata y Cocotrinax readii.*	**NO APLICA**	√
Ff	15	Se prohíbe la introducción o siembra de especies de flora y fauna exóticas.	**NO APLICA**	√
Ff	16	Se prohíbe la introducción y manutención de gatos domésticos (*Felis catus*).	**NO APLICA**	√
Ff	17	Se promoverá la erradicación del pino de mar *Casuarina equisetifolia* y el reestablecimiento de la flora nativa.	**NO APLICA**	√
Ff	18	En las áreas jardinadas se emplearán preferentemente plantas nativas y el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas especies cuya capacidad de propagación este suprimida.	**NO APLICA**	√
Ff	22	No se permite la desecación de humedales, tala y relleno del manglar, con la excepción de las podas autorizadas por la SEMARNAT para la instalación de infraestructura menor que se requiera tales como accesos peatonales, senderos y muelles rústicos.	**NO APLICA**	√
FO		**FORESTALES**		
FO	3	Queda prohibido el uso del fuego para desmontes, para la quema de basura y para la reducción de desechos vegetales y para el manejo de las áreas de crecimiento de palma de coco.	**NO APLICA**	√

FO	4	No se permite el uso de maquinaria pesada para desmontes.	**NO APLICA (SOLO SE UTILIZARÁ UNA RETROEXCAVADORA PARA EL RESCATE DE PALMAS SUSCEPTIBLES A ESTA ACTIVIDAD**	√
FO	5	Queda prohibida la reforestación o plantación de las especies: Casuarina o Pino de Playa (*Casuarina* sp.), Pirul Brasileño (*Schinus terebinthifolius*), Meleleuca (*Meleleuca quininervia*), Almendro (*Terminalia* sp) y Columbrina (*Columbrina asiática*), Eucaliptos (*Eucalipto sp*) y flamboyan *(Delonix regia).*	**NO APLICA**	√
		INDUSTRIA		
I	1	No se permite la instalación de industrias.	**NO APLICA**	√
		MANEJO DE ECOSISTEMAS		
MAE	1	Los estudios o manifestaciones de impacto ambiental que se requieran, deberán poner especial atención al recurso agua y presentar las medidas de prevención de contaminación al manto freático.	**NO APLICA**	√
MAE	3	Las obras de acceso a los cuerpos de agua deberán ser evaluadas y aprobadas por la correspondiente manifestación de impacto ambiental.	**NO APLICA**	√
MAE	4	Sólo se permitirá un pozo por predio con vivienda unifamiliar.	**NO APLICA**	√
MAE	5	La autorización para la construcción de pozos y su funcionamiento, requiere de autorización de la CNA y el visto bueno de la Dirección de la Reserva, así como de la factibilidad derivada de estudios específicos y monitoreo constante de la conductividad del agua para evitar la sobreexplotación (intrusión salina).	**NO APLICA**	√
MAE	6	El aprovechamiento de aguas subterráneas, no deberá rebasar el 15% del volumen de recarga del acuífero y garantizar la no intrusión salina.	**NO APLICA**	√
MAE	7	Se promoverá la instalación de sistemas domésticos de captación de agua de lluvia *in situ.*	**NO APLICA**	√
MAE	8	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales.	**NO APLICA**	√
MAE	9	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes	**NO APLICA**	√
MAE	10	No se permite modificar o alterar física y/o escénicamente dolinas, cenotes y cavernas.	**NO APLICA**	√
MAE	11	No se permitirá el dragado, relleno, excavaciones, ampliaciones de los cenotes ni la remoción de la vegetación acuática.	**NO APLICA**	√
MAE	12	Se prohíbe el desmonte, despalme y modificaciones a la topografía en un radio no menor de 50 m., alrededor de los cenotes, dolinas y/o cavernas.	**NO APLICA**	√
MAE	13	Los desechos orgánicos podrán procesarse dentro de los propios predios en la Reserva, siempre y cuando se garantice que los lixiviados no tengan contacto con los cuerpos de agua naturales	**NO APLICA**	

MAE	14	Quedan prohibidas las quemas de vegetación, la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía.	**LOS RESIDUOS VEGETALES QUE SE GENEREN DE LOS TRABAJOS DE PREPARACION DEL SITIO, SERAN DEPOSITADOS EN ESTA U G A P A R A S U APROVECHAMIENTO COMO ABONO**	√
MAE	15	No se permite la quema de corral o de traspatio de desechos sólidos.	**NO APLICA**	√
MAE	18	Solo se permitirá desmontar la cobertura vegetal necesaria para la restauración y mantenimiento de los sitios arqueológicos.	**NO APLICA**	√
MAE	23	Queda prohibida la extracción de recursos minerales y la remoción de arena de las playas y dunas, así como el uso o aprovechamiento de lajas de la zona rocosa intermareal.	**NO APLICA**	√
MAE	25	No se permite la instalación de cercas perimetrales en los predios de propiedad privada, Solo se permite la colocación de mojoneras	**NO APLICA**	√
		PECUARIO		
P	1	No se permite la ganadería de Traspatio.	**NO APLICA**	√
P	4	No se permite la ganadería ovina, caprina ni porcícola.	**NO APLICA**	√
		TURISMO		
Tu	1	La prestación de servicios recreativos basados en el uso de recursos naturales al interior de los predios de propiedad privada, requieren permiso de la SEMARNAT y en el caso de zonas arqueológicas, adicionalmente del INAH.	**NO APLICA**	√
Tu	2	La prestación de servicios recreativos al interior de la Reserva que requieran del uso de vehículos o artefactos terrestres o acuáticos, en aguas nacionales, terrenos federales estará en función de la capacidad de carga de los ecosistemas y requiere permiso expreso de la SEMARNAT.	**NO APLICA**	√
Tu	16	No se permite ningún tipo de construcción para hospedaje servicios particulares o vivienda.	**NO APLICA, EL ANALISIS DE LA INTERPRETACION DE CRITERIOS FUE EN FUNCION A LA UBICACIÓN DE LA CASA HABITACION DENTRO DE LA UGA TU5, POR LO QUE ACLARA QUE NO SE REALIZARA NINGUN TIPO DE CONSTRUCCION EN ESTA UGA AN-4**	√

Tu	17	Los predios de propiedad privada o porción de los mismos, solo podrán ejercer servidumbres voluntarias como predios sirvientes de densidades de construcción en función de 0.5 cuartos tipo hotelero por ha. para infraestructura turística a predios dominantes en la misma región.	**NO APLICA**	√
Tu	20	El Municipio correspondiente y la CONANP a través de la Dirección de la Reserva, en el ámbito de sus respectivas competencias instalarán el registro y control de las servidumbres que con motivo del POET se lleven a cabo entre los particulares que voluntariamente así lo determinen. Dichas servidumbres deberán constar por escrito y se establecerán *ad perpetum* y de manera irrevocable. En el registro de servidumbres se especificarán los datos correspondientes a la inscripción del gravamen en los Registros Públicos de la Propiedad, así como las demás características, medidas y colindancias de los predios destinados para tal fin.	**NO APLICA**	√
Tu	21	Una vez establecida la servidumbre voluntaria, la autoridad Municipal otorgará la Licencia de Uso del Suelo resultante y definitiva, tanto al predio dominante como al predio sirviente, misma que será inscrita en el registro de servidumbres. Este trámite deberá ser realizado previo a la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental y el trámite de la Licencia de Construcción	**NO APLICA**	√
Tu	22	Se permite la instalación de infraestructura de apoyo para actividades de turismo contemplativo, tales como senderos de interpretación de la naturaleza, miradores, torres para observación de aves, etc.	**NO APLICA**	√
Tu	23	Se permite la instalación de servicios públicos, que requiera la administración de la Reserva	**NO APLICA**	√
Tu	26	No se permite el uso de plataformas flotantes, uso de embarcaciones fijas para recreación, la instalación de palafitos o embarcaciones para la prestación de servicios de hospedaje en toda la zona lagunar, bahías y zona marina de la Reserva.	**NO APLICA**	√
Tu	27	El uso de áreas de campamento temporal de tipo recreativo o educativo fuera de las propiedades privadas, o en las UGA's a las que se asignó una política ecológica de protección, requerirán el permiso expedido por la Dirección de la Reserva, previo análisis de su viabilidad y condicionantes a las que habrán de sujetarse.	**NO APLICA**	√
Tu	29	La utilización de cavernas y cenotes para uso recreativo, estará sujeto a una evaluación de impacto ambiental y estudios ecológicos que permitan generar medidas que garanticen el mantenimiento de la diversidad biológica.	**NO APLICA**	√
Tu	30	El uso y aplicación de otros instrumentos jurídicos o administrativos que promuevan la equidad social en la y la distribución de los costos y beneficios asociados a la conservación de los recursos naturales y al aprovechamiento del valor inmobiliario deberá ser aprobado previamente por el Comité Técnico del POET de la Zona Costera de Sian Ka'an .	**NO APLICA**	√

III. 3. Planes y programas de desarrollo urbano estatal y/o municipal

III.3.1 CONCORDANCIA CON LOS PLANES Y PROGRAMAS RELACIONADOS CON EL PROYECTO.

Sin duda los Planes y Programas, como se menciona en la Ley de Planeación, son los instrumentos que permiten al Ejecutivo, desarrollar las estrategias e instrumentos que fomentan y orientan el desarrollo del país; su condición como instrumentos de carácter inductivo, son sin duda elementos que fortalecen y favorecen el desarrollo de proyectos de inversión como el que nos ocupa; sin embargo, su condición jerárquica normativa, establece condiciones genéricas que, a manera de lineamientos, inciden en el proyecto, pero de manera alguna pueden, jurídicamente, limitarlo en su alcance, si este se atiene a lo que las leyes le indican En este sentido, se hace el análisis de concordancia del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo, los Programas Sectoriales y los programas de desarrollo de los temas que se vinculan al mismo, todos ellos, sustentados en sus consideraciones y limitados por lo que las leyes les imponen

PLANES Y PROGRAMAS	DICE	NIVEL DE CONCORDANCIA
Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012	Asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, logrando así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las generaciones futuras.	El proyecto cumple con el requisito del desarrollo sustentable, ya que su diseño, construcción y operación garantiza la continuidad de los procesos ecológicos de la zona, mediante la aplicación de medidas de mitigación y compensación de los posibles efectos que éste pudiese ocasionar.
Programas Sectoriales		
	5.2. Desarrollo sustentable: tarea compartida del Gobierno Federal Bajo la nueva política ambiental de México, el compromiso con el desarrollo sustentable representa una tarea compartida por la SEMARNAT y diversas secretarías e instituciones federales responsables de los distintos sectores de la economía. Esto significa, que, en conjunto, estas dependencias serán responsables de promover el	El proyecto cumple con el requisito del desarrollo sustentable, ya que su diseño, construcción y operación garantiza la continuidad de los procesos ecológicos de la zona, mediante la aplicación de medidas de mitigación y compensación de los posibles efectos que éste pudiese ocasionar.

	desarrollo sustentable en sus actividades y programas a través de acciones específicas y metas cuyo desempeño pueda medirse periódicamente. En este capítulo se expresa la naturaleza intersectorial de la nueva política ambiental, y se avanza en el cumplimiento del compromiso del Estado respecto de la creación de las condiciones para un desarrollo sostenible que asegure la calidad del medio ambiente y la disponibilidad de los recursos naturales en el largo plazo. Por primera vez en la historia de México, las Secretarías de Estado y dependencias del Gobierno Federal asumen compromisos específicos relacionados con la promoción del desarrollo sustentable. Estos compromisos serán incorporados en los Programas Sectoriales de cada una de las instituciones que han sumado sus esfuerzos con la SEMARNAT, para hacer efectivo el papel de la sustentabilidad como principio rector del Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. Las principales acciones de las dependencias que de manera más significativa inciden en el sector, para avanzar hacia la sustentabilidad del desarrollo del país, se detallan a continuación.	
Programa Sectorial de Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo.	La planeación deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral de la entidad y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la propia del Estado, para ello, estará basada en los siguientes principios: I.- El fortalecimiento de la	Con el proyecto se busca fortalecer la economía del estado y en particular el incremento de empleo, para un fortalecimiento económico.

	soberanía en lo político, lo social, lo económico y lo cultural El equilibrio de los factores de la producción que proteja y promueva el empleo, en un marco de estabilidad económica y justicia social	
PROGRAMA SECTORIAL DE TURISMO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO 2005-2011	Los trabajos que podamos realizar de aquí en adelante desde nuestras Correspondientes responsabilidades, nos permitirán crear un entorno de sostenibilidad que aliente al sector privado, a los turistas y a otros agentes interesados en la actividad turística como el motor de un desarrollo sostenible para el Estado de Quintana Roo.	Con el proyecto se busca incrementar desarrollo sostenible para el Estado de Quintana Roo

4

Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

A. Clima
B. Geología y Geomorfología
C. Suelos
D. Hidrología superficial y subterránea

IV.2.2 Aspectos bióticos

A. Vegetación terrestre
B. Fauna

IV.2.3 Paisaje

IV.2.4 Medio socioeconómico

A. Demografía
B. Factores socioculturales

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

IV.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El proyecto llamado "Casa European**"** se desarrollará en una superficie de 10,211.00 m², regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Zona Costera de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, especificamenmte en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA´s) TU5 y ANP 4, dicho lo anterior facilitó la captura y homogeneización de la información de las bases de datos físicos, bióticos y sociales disponibles para la delimitación del SA y dado que el sitio del proyecto se encuentra en una zona homógenea con respecto al tipo de vegetación, edafología, cuencas hidrológicas, entre otros factores bióticos y abióticos, por lo que se procedió a realizar un corte al norte de las UGAs TU5 y ANP 4, obteniendo así un SA con una superficie de 181,907 m^2 o 18.1 Ha, quedando el siguiente polígono:

Fig 1. UGAs del POET de la Zona Costera de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an

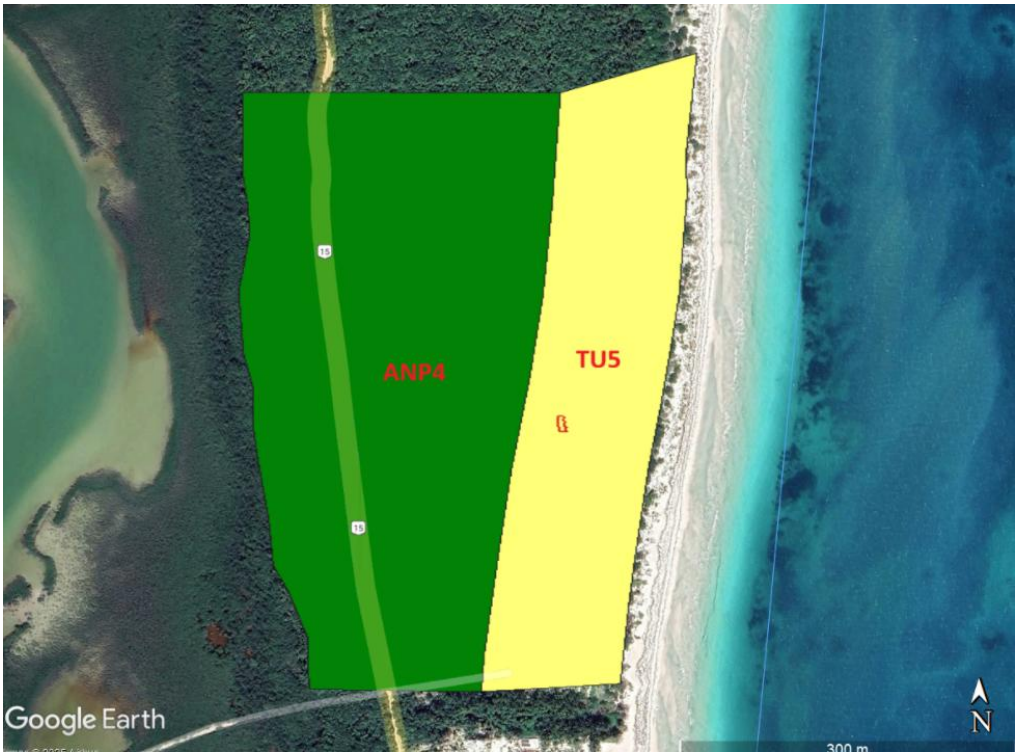
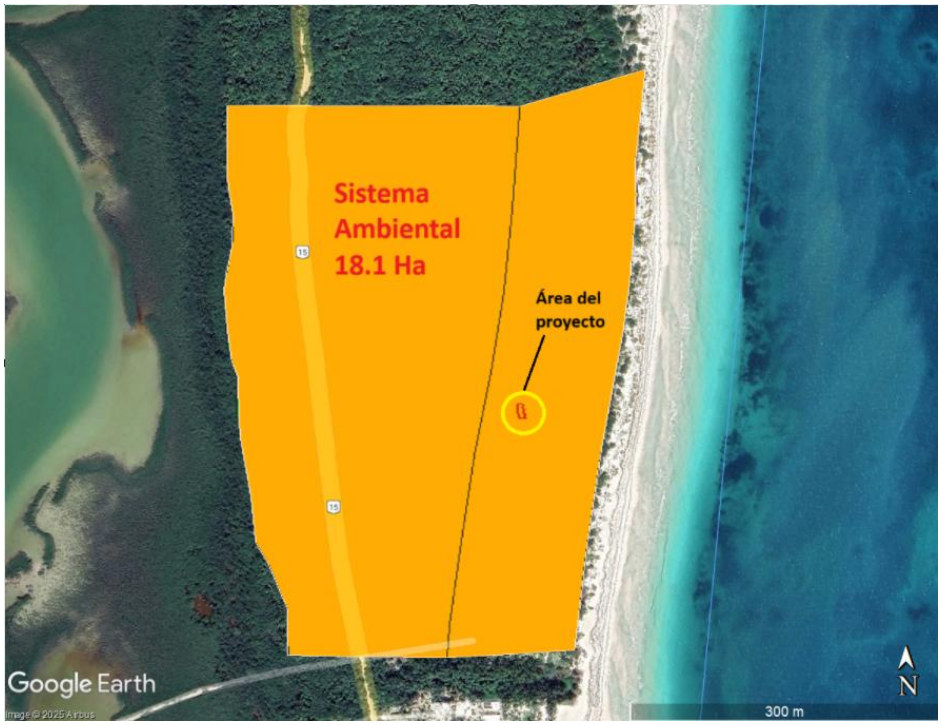


Fig 2. SA delimitado para el área del proyecto



IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

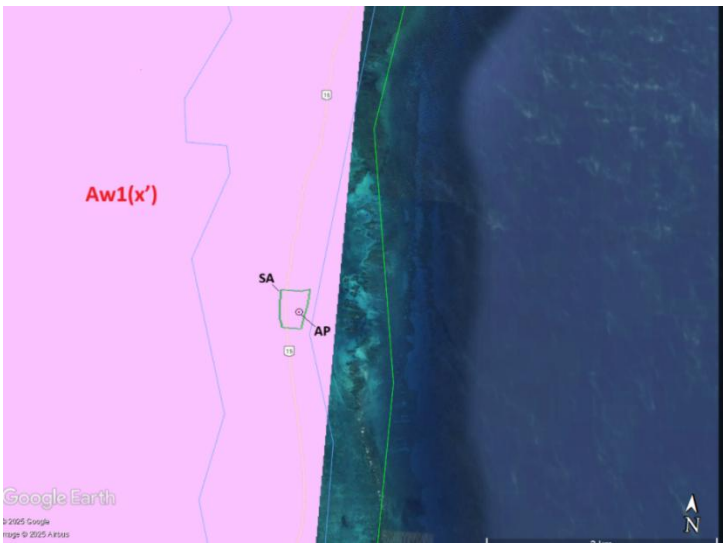
IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

A) Clima

De acuerdo a la clasificación de KÖPPEN, modificada por García (1973) en el área del proyecto el tipo de clima es Cálido-Subhúmedo con régimen de lluvias en verano este atributo presenta dos variantes: el clima Aw2(x') que es el más húmedo, se localiza al norte; y el clima Aw1(x') que es más seco, al sur que es donde se ubica tanto el predio del proyecto como el SA.

Se presenta un periodo de ciclones de junio a noviembre (Ine, 1993). La precipitación del mes más seco es menor a 60 mm con más de 10.2% de lluvia invernal, mismo que corresponde a la época de mayor frecuencia de huracanes. Los factores más importantes que determinan el clima en la región son: la precipitación, la temperatura, los vientos, la humedad y los huracanes.

Fig 3. Clima y temperatura en el AP y el SA



a) Temperatura promedio

La temperatura promedio anual es de 26°C. Los meses de mayo a septiembre son los más calientes con temperaturas que van de 25°C a 29°C; los más fríos van de diciembre a febrero fluctuando entre los 21°C a 24°C. La temperatura máxima es de 35°C y la mínima es de 20°C.

b) Precipitación promedio anual

El período anual de lluvias en la Península ocurre durante el verano, se establece un gradiente de humedad que se incrementa al sur en donde se registran las mayores precipitaciones pluviales por la acción de los vientos "**Alisios**"; que cargados de humedad en su paso por el mar caribe, descargan precipitaciones en la zona de mesetas debido a la formación de lluvias convectivas (Orellana, R. 1999)

La precipitación promedio anual es de 1,258 mm, considerándose como abundante. Como se menciona anteriormente, la precipitación pluvial cae en verano y parte de otoño. Las primeras lluvias se presentan calmadas y abundantes con una duración de hasta tres horas en promedio por ser producida por vientos alisios. En los meses de septiembre y octubre, las lluvias son de mayor intensidad, en forma de chubascos fuertes y tormentas eléctricas esporádicas de corta duración, debido a la influencia ciclónica de estos meses.

La distribución de la precipitación en el año es irregular durante la época seca, marzo a abril, se presentan los nortes, que aportan el 30% de la lluvia. En la época ciclónica, de junio a noviembre el promedio de la precipitación es de 208 mm mientras que en marzo es de 29 mm y en abril de 36 mm en promedio. Esta irregularidad contribuye a la elevación del volumen de infiltración anual de agua y por lo tanto a la recarga de los mantos acuíferos

La humedad ambiental es de 60% en promedio y va aumentando gradualmente en el extremo sur de la zona de estudio, considerándose como la de la Riviera Maya, donde alcanza valores superiores al 80%. La humedad desciende en los meses de enero y febrero llegando a valores mínimos en abril.

c) Radiación solar

La exposición de la luz solar en la zona del Proyecto se estima en 7.53 horas por día, teniéndose en promedio para la temporada de estiaje 7.34 horas y para la época de lluvias 7.42 horas.

d) Calidad del aire

Gracias al relieve prácticamente plano de la Península de Yucatán y a la influencia de diferentes masas de aire marítimo tropical que son transportadas por los Vientos Alisios del Caribe y el Atlántico se considera que la calidad de aire en la región es óptima.

e) Fenómenos climatológicos

Los vientos alisios dominantes desde el noroeste durante la primavera y el verano, y en la ocurrencia de los nortes con fuertes vientos del norte y noroeste son comunes durante el otoño y el invierno. En la línea de costa, la velocidad media del viento es de 5 m/s.
Esta región costera se ubica en la trayectoria de tormentas tropicales y huracanes originados en el Atlántico y en el Caribe (Fig. 1)

Estos fenómenos tienen una incidencia estacional iniciándose en junio y terminando en noviembre. Cada año las costas de Quintana Roo están expuestas a la formación de 10 huracanes por año de los cuales 2 ò 3 llegan a amenazar las costas.

La presencia de huracanes en esta zona es más probable durante los meses de agosto a octubre y la frecuencia de incidencia en un mismo lugar varía de 3 a 4 años, durante el invierno se presentan vientos fríos provenientes del norte.

Tabla 1. Los huracanes más recientes que han pasado por la zona del proyecto

NOMBRE	FECHA	VTOS. MAX. SOSTENIDOS KM/K
HILDA	1955	177
JANET	1955	225.3
CARMEN	1974	209.2
ALLEN	1980	265.5
KEITH	1988	96.5
GILBERTO	1988	257.4
DIANA	1990	136.7
GERT	1993	136.7
ROXANNE	1995	160.9
OPAL	1995	209.2
DOLLY	1996	112.6
ISIDORE	2002	260
EMILY	2005	230
WILMA	2005	220
DEAN	2007	240

Huracanes recientes en Quintana Roo.





Huracanes originados en el Atlántico y en el Caribe

B) Geomorfología y Geología

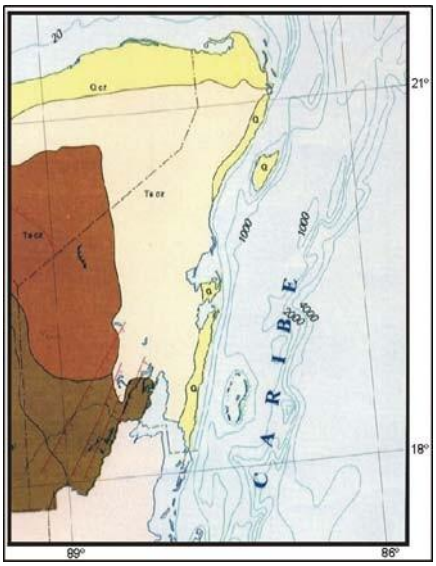
La plataforma yucateca está formada por rocas calizas con pocas deformaciones significativas, al norte predomina en superficie un relieve de planicies kársticas y al centro y sur de la Sierra de Ticul, dominan mesetas tabulares de desarrollo kárstico (Butterlin y Bonet 1963; Lugo J. op.cit.).

El origen de la Península de Yucatán esta referido a una sedimentación de los fondos marinos que datan de la era Cenozoica, mismos que han cubierto un basamento de rocas pertenecientes a la era Mesozoica.

Se considera que los procesos de sedimentación que habrían de originar los mantos rocosos en la zona del proyecto inician su formación en el Eoceno. Lo cual se pudo realizar debido

a la serie de movimientos epirogenéticos con ascensos, pausas y retrocesos que acontecieron en la historia geológica de la región dando como resultado la formación de una gigantesca losa. Por otra parte, se considera que la era Cenozoica aún no ha concluido, razón por la cual su formación todavía no ha sido completada.

Lo anterior es evidente debido a que en la zona se distribuyen amplias áreas con suelo tipo lacustre y que se caracterizan por ser unidades terrígenas que son fácilmente transportadas por corrientes superficiales. Además, de que estos sedimentos no están consolidados y se constituyen de arenas y arcillas con materia orgánica y algunas sales precipitadas.



Simbología Geológica

Cenozoico **cz**	Cuaternario **Q**			
	Terciario **T**	Terciario superior **Ts**	Plioceno **Tpl**	
		Terciario inferior **Ti**	Eoceno **Te**	
			Paleoceno **Tpal**	

Fig 4. Tipo de suelo para la península de Yucatán

Estos suelos generalmente ocupan las zonas bajas y llanas y en la zona de interés se ven bordeadas por lomeríos. Esta formación se distingue, además, por las características cársticas propias de la región, constituida por bancos de caliza densa-masiva que llega a

presentar fracturas, conductos de disolución y cavernas.

a) Características del relieve

El relieve topográfico en la zona costera del proyecto es completamente plano, debido a la ausencia de cresta arrecifal lo que causa una alta energía en el oleaje (Molina et al, 1998). Dada la solubilidad de la roca, son frecuentes las dolinas y las depresiones, donde se acumulan arcilla de descalcificación.

b) Susceptibilidad de la zona:

No se presentan fenómenos naturales como terremotos, actividad volcánica, derrumbes o hundimientos, erosión, contaminación radiactiva, solo se presentan los huracanes en las temporadas calurosas.

C) Suelos

El suelo presente en el predio del proyecto es arenoso coralino con pocas partículas de arcilla que retienen la humedad y los nutrientes, escaso nitrógeno por la poca descomposición de materia orgánica. El agua de lluvia se filtra rápidamente, dejando una superficie seca, condiciones poco favorables para la germinación de semillas, salvo para el caso de la halófitas. El manto freático humedece al suelo debido a su escasa profundidad por ser un predio costero.

De acuerdo con la clasificación maya, corresponde a los tipos conocidos como K'aak'che'il y Kanche'il (monte que está en contacto con el agua de mar).

De acuerdo con la clasificación FAO-UNESCO el tipo de suelo corresponde al tipo regosol calcárico, con composición porcentual de 4% de arcillas, 6% de limos y 90% arena. Sin estructura y escaso contenido de materia orgánica (menor de 1%) y relativamente alcalinos. Son suelos que a pesar de su cercanía al mar se mantienen libres de sales solubles, aunque no así en el caso del sodio que llegan a ocupar poco más de 20% de la capacidad de

intercambio catiónico; pues sus valores por lo regular son muy bajos, menores de 3 meq/100 g de suelo con una saturación de bases del orden de 100%, destacando el calcio como elemento más abundante, seguido del magnesio; son poco fértiles y presentan buen drenaje.

HIDROLÓGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRANEA

Debido a las características de la estructura geológica del sustrato de la Península de Yucatán, no se han formado corrientes superficiales de importancia, ya que las aportaciones de agua de lluvia son rápidamente transmitidas al subsuelo.

De acuerdo a la carta de Hidrológica de Aguas superficiales del INEGI, el sitio del proyecto corresponde a la Región Hidrológica 33 (RH33) Yucatán Este-Quintana Roo, cuenca A Subcuenca b/ Bahías de la Ascensión y del Espíritu Santo, la cual abarca una superficie total de 421000 Ha.



Fig 5. Regiones hidrológicas de México

a) Hidrológica superficial

Es importante mencionar, que, en el área, los mantos acuíferos son básicamente subterráneos debido a los característicos del sustrato geológico denominado "karts". La profundidad de dicho manto es variable. El agua del subsuelo en general fluye con dirección hacia la costa. De acuerdo a su hidrológica, la zona está catalogada como área de material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífera, manifestando una permeabilidad alta.

Las descargas freáticas hacia la costa promedian del orden de 8.6 millones de metros cúbicos por km de costa por año para todo el litoral de la Península de Yucatán. Los máximos valores promedio de descarga se encuentran en el litoral oriental con aproximadamente 77 millones de metros cúbicos.

b) Hidrológica subterránea

Debido a las características kársticas y geomorfológicas de la Península de Yucatán se produce una recarga uniforme de acuíferos; esta región hidrológica comprende una superficie de 144,970 km2 (CNA-UADY, S/F) y corresponde a una cuenca hidrológica abierta, con un acuífero cárstico de tipo libre. El nivel freático tiene grandes variaciones en la escala vertical dependiendo de la posición geográfica en la que se localice, al sur de la Península el acuífero es más profundo y se ubica a 160 m de profundidad, mientras que en la zona de planicies onduladas al norte se halla a menos de 10 m de profundidad, en la planicie costera intermareal y de petenes, el acuífero está prácticamente aflorante a menos de 1 m de profundidad.

Como se mencionó anteriormente la totalidad del flujo hidrológico es subterráneo, a pesar de las abundantes precipitaciones pluviales. En el análisis por zonas de explotación geohidrológica definidas por la Comisión Nacional del Agua (CNA) se detallan las características que las definen existiendo cuatro zonas geohidrológicas propuestas en la reglamentación del acuífero en el estado de Quintana Roo, las cuales son: Cerros y valles, Cuencas Escalonadas, Planicie Interior y Costas Bajas, además la isla de Cozumel. La zona

en la cual se desarrollará el proyecto se ubica en las costas del Mar Caribe.

Respecto a la situación de los recursos hídricos en categoría de DQO, para la península de Yucatán es la siguiente:

Región administrativa	No contaminada	Buena calidad	Con indicio de contaminación	contaminada	Muy contaminada	Fuertemente contaminada
XII Península de Yucatán	86.6	6.7	6.7	0	0	0

Tabla 2. Fuente. CNA, 2002, Cuerpo de agua ubicado en categoría de DQO, para la región XII.

c) Unidad de material no consolidado con posibilidades bajas.

Se encuentra distribuida ampliamente en los municipios de Othón P. Blanco y Felipe Carrillo Puerto y en las costas del estado, corresponde a las zonas lagunares, palustres, litorales, fluviales y áreas de inundación; está compuesta por depositas detríticos cuaternarios formados por arcillas, limos, arenas, gravas, gran contenido de materia organizo y lodo calcaren, sus espesores son reducidos, por lo que no son capaces de conformar acuíferos. Esta unidad se encuentra sobre yaciendo a las rocas calcáreas que funcionan como acuíferos de tipo libre.

IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS

A. Vegetación terrestre

En cuanto a la riqueza florística, Durán y Olmsted (1990) registran un total de 859 especies, de las 1,970 reportadas para Yucatán.

Selva mediana subperennifolia. Es la más abundante de la reserva. Las especies más importantes son: *Brosimum alicastrum, Manilkara zapota* y *Talisia olivaeformis* como emergentes y *Nectandra coriacea* y *Drypetes* sp. En el dosel más bajo, así como la palma chit (*Thrinax radiata*).

Selva mediana subcaducifolia. Tiene una extensión aproximadamente de 12,000 ha. En la selva subcaducifolia se presentan las palmas nakax (*Coccothrinax readii*) y la palma kuka (*Pseudophoenix sargentii*); además dominan chaca (*Bursera simaruba*), *Caesalpinia gaumeri* y chechén (*Metopium brownei*). En los tipos de vegetación anterior se han encontrado 230 especies de árboles y arbustos de las cuales 14% son endémicas de la península y sólo el 10% tiene afinidad con las islas del Caribe.

Selva baja inundable. Se establece sobre marga y/o roca calcárea en depresiones, distribuida en forma de mosaico de parches pequeños dentro de la selva subperennifolia. Para estas comunidades se citan 110 especies; se distingue por su gran abundancia de epífitas, especialmente orquídeas y bromelias. Especies importantes: *Erythroxylum* sp., *Randia aculeata*, *Byrsonyma bucidaefolia*, *Malpighia lundellii, Cameraria latifolia, Eugenia buxifolia* y *Coccoloba floribunda*, además de *Dalbergia glabra, Bucida spinosa, Haematoxylum campechianum* y *Bucida buceras*, que son especies que dominan cada una por separado en distintas comunidades.

Humedales. En Sian Ka'an ocupan grandes extensiones. En ellos se encuentran comunidades distintas dominadas por *Typha dominguensis*, *Cladium jamaicense*, *Phrogmites australis*, *Echinodorus andrieuxii* y otras especies.

Manglar chaparro. Además de *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans, Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus* se encuentran también *Cladium jamaicensis* y *Elaocharis cellulosa.*

Manglar de franja. Este pantano forma una franja a todo lo largo de la costa de Sian Ka'an y alcanza alturas de hasta 12 m. Los mangles *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans* y *Laguncularia racemosa* aquí alcanzan mayor tamaño. En áreas más elevadas se encuentra *Conocarpus erectus*.

Tasistal. Es un pantano de palmas que alcanzan alturas de 4 a 6 m; ocasionalmente forma manchones pequeños y más comúnmente una franja a todo lo largo de la costa. Es una comunidad poco diversa en donde la palma tasiste (*Acoellorraphe wrightii*) es la especie dominante del estrato arbóreo y *Cladium jamaicensis* del herbáceo.

Dunas. La vegetación de éstas presenta afinidades con la de las islas antillanas, por lo que son diferentes a las del resto del país; se registran 15 grupos de comunidades entre las que destacan, en zonas pioneras, *Sesuvium, Ambrosia-Hymenocallis*, y en la comunidad de matorral *Coccoloba-Thrinax*.

Petenes. No se presentan como un tipo estricto de vegetación, sino como formaciones muy peculiares; los de mayor extensión presentan un cenote en el centro. Existen dos tipos: uno sobre roca calcárea que casi no se inunda, y otro sobre marga o turba inundable; los primeros presentan vegetación de selva, y los otros de manglar o una asociación de selva-manglar.

Vegetación secundaria. La práctica del sistema roza-tumba-quema, sumada al efecto de los ciclones, da lugar a la existencia de diferentes estados serales.

Respecto de la flora marina, en general se encuentra bien representada en la reserva la correspondiente al Caribe mexicano. Los principales hábitats son las franjas rocosas expuestas,

las zonas calcáreas con sustrato duro y las praderas de pastos marinos en las márgenes de las bocas de las bahías. Estas comunidades son refugio y alimento para una gran cantidad de animales, principalmente invertebrados y pequeños peces, entre los que se cuentan especies de importancia económica y comercial, como la langosta espinosa *Palinurus argus,* cuyos juveniles buscan refugio entre las algas frondosas.

Se desconocen aún, en su mayor parte, las formas dulceacuícolas de los cuerpos de agua epicontinentales de la reserva (lagunas y cenotes).

Taxa notables

Acacia dolichostachya, A. gaumeri, Asemnanthe pubescens, Caesalpinia gaumeri, Calliandra belizensis, Coccothrinax readii(A)*, Cosmocalyx spectabilis, Diphysa macrophylla, Enriquebeltrania crenatifolia, Exothea diphylla, Guettarda gaumeri, Harpalyce rupicola, Jacquinia schippii, Jatropha gaumeri, Lonchocarpus yucatanensis, Machaonia lindeniana, Maytenus guatemalensis, Nopalea gaumeri, Pithecellobium recordii, P. stevensonii, Randia longiloba, Samyda yucatensis***,** *Sebastiania adenophora, Thevetia gaumeri, Thouinia canesceras* var. *paucidentata***,** *Vitex gaumeri* y *Zizyphus yucatanensis*.

Taxa amenazados

Astronium graveolens(A)*,* las palmas (*Chamaedorea seifrizii*), chit (*Thrinax radiata*)(A), nakax (*Coccothrinax readii*)(A) y orquídeas como *Brassavola* sp. y *Encyclia cochleata*.

En peligro de extinción. Palma kuka (Pseudophoenix sargentii)(A), orquídea (Encyclia alata).

Muestreo en el predio

La flora presenta una gran similitud con la vegetación de la región del Golfo de México y de las Antillas, asciende a 1 048 especies entre algas marinas, musgos, helechos y plantas superiores. El predio donde se tiene contemplado el desarrollo del presente proyecto, muestra una vegetación continua de vegetación arbustiva y herbácea compuesta principalmente por especies de vegetación maderable, así como no maderable tal como se muestra en la siguiente tabla (Ver Tabla 2).

Para conseguir un inventario florístico en el área del predio se realizó un muestreo para determinar las características de la comunidad anteriormente mencionada. Se realizo el método de cuadrantes, que consiste en contar el número de individuos que hay en varios cuadros que tengan una superficie conocida y extrapolar el promedio al área total de estudio. Los cuadros fueron representativos del área total por lo que los muestreos se hicieron al azar. Los muestreos se realizaron en cuadrantes de 25 m^2 cada uno dentro de la superficie del predio y se registraron las siguientes especies por área, (Ver Tabla 3), de las cuales se presenta la descripción de las determinadas plantas además se presentan fotos de la vegetación encontrada en el predio, así como las especies que fueron observadas en el área de estudio (Ver figuras 4-14) con esto se obtuvo el porcentaje de vegetación encontrada en el predio el cual se muestra en la (tabla 4). En otros se incluye, Lavanda de mar, Zacate de erizo, Lirio de mar, Pat-zil, este tipo de vegetación es no maderable. Se presenta una tabla donde indica el estado de conservación y el uso local de cada especie, (Tabla 3.1) y la descripción de cada especie encontrada en el sitio del predio “Casa Europeans”

LISTA DE ESPECIES QUE SE ENCUENTRAN EN EL SITIO DEL PREDIO UBICADO EN LA RESERVA DE SIAN KA'AN

NOMBRE CIENTÍFICO	PORCENTAJE (%)
Coccoloba uvifera	1
Cocos nucifera	1
Metopium browneii	10
Thrinax radiata	79
OtrosPithecellobium keyense,)	9
Total	100

Tabla 3. Lista de especies de flora presentes en cada área muestreada por cuadrantes, localizada en el área de estudio.

Nombre científico	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 6	Área 7	Área 8
Coccoloba uvifera						X		
Cocos nucifera								X
Metopium browneii	X	X	X	X	X	X	X	X
Thrinax radiata	X	X	X	X	X	X	X	X
otros Pithecellobium keyense	X			X	X	X		

VEGETACION MADERABLE		
NOMBRE COMUN	**NOMBRE CIENTIFICO**	**FORMA DE VIDA**
Cocoteros	*Cocos nucifera*	Arbórea
Chechem	*Metopium brownei*	Arbórea
Palma Chit	*Thrinax radiata*	Arbustiva
Katsin eek´ (0tros)	*Pithecellobium keyense*	Arbustiva
Uva de Mar	*Coccoloba uvifera*	Arbustiva
VEGETACION NO MADERABLE (otros)		
NOMBRE COMUN	**NOMBRE CIENTIFICO**	**FORMA DE VIDA**
Lavanda marina	*Tournefortia gnaphalodes*	Arbustiva
Lirio de mar	*Pancratium maritimum*	Herbacea
Pantzil	*Suriana maritima*	Arbustiva
Zacate del erizo	*Cenchrus incertus*	Hierba

Tabla 4. Vegetación localizada en el Área de estudio



Fig. 6. Chechem *(Metopium brownei)*



Fig. 7 . Palma chit (*Thrinax radiata)*



Fig. 8. lírio de mar (*Pancatium maritimum)*



Fig. 9. Zacate del erizo (*Cenchrus incertus*)



Fig. 10. Lavanda marina *Tournefortia gnaphalodes*



Fig. 11. Palma de coco (*Cocos nucifera)*



Fig. 12. Uva de Mar (*Coccoloba uvifera)*



Fig. 13. Pat-zil (*suriana maritima)*

FLORA				
FAMILIA	**NOMBRE CIENTIFICO**	**NOMBRE COMUN**	**APROVECHAMIENTO QUE SE LE DA EN LA LOCALIDAD**	**NOM 059**
Palmae	*Cocos nucifera*	Cocoteros	Consumo de agua de coco, obtención de aceite del fruto	Ninguno
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Chechem	Es muy toxica por esto no ha sido explotada.	Ninguno
Palmae	Palma Chit	*Thrinax radiata*	Para techar las construcciones rurales, el tronco es usado para construcción de trapa para captura de langosta.	Amenazada
Mimosaceae	*Pithecellobium keyense*	Katsin eek´	Ninguno	Ninguno
Polygonaceae	*Coccoloba uvifera*	Uva de Mar	Las raíces y la corteza se utilizan en medicina popular contra diarreas y disenterías	Ninguno
Boraginaceae	*Tournefortia gnaphalodes*	Lavanda marina	Protección de dunas	Ninguno
Amarylidaceae	*Pancratium maritimum*	Lírio de mar	Planta tóxica, especialmente su vulvo.	Ninguno
Simaroubaceae	*Suriana maritima*	Pantzil	Protección de dunas	Ninguno
Poaceae	*Cenchrus incertus*	Zacate del erizo	Protección de dunas	Ninguno

Tabla 5. Estado de conservación de las especies encontradas en “Casa European”

DESCRIPCIÓN DE LA VEGETACIÓN ENCONTRADA EN EL PREDIO

Vegetación maderable

Nombre común: Cocoteros
Nombre científico: *Cocos nucifera*
Descripción:
Hojas pinnadas y largas arqueadas de hasta 6 metros de longitud floración durante todo el año. Se producen sucesivas oleadas de florecillas seguidas de frutos comestibles ovoides de envoltura fibrosa las Flores masculinas con perianto de 3 piezas y 6 estambres en cuanto a las flores femeninas mayores con 3+3 tépalos, es una especie nativa de las regiones tropicales del oriente



aire las hojas son de 5-7 folíolos generalmente manchados con puntos

Nombre común: Chechem
Nombre científico: *Metopium brownei*
Descripción:
Es un árbol de 8 – 25 m de altura, con el tronco recto, las ramas accedentes, y de copa irregular, corteza escamosa con lenticelas protuberantes gris-pardusco presenta un exudado blanco-acuoso muy cáustico que ennegrece al contacto con el negros, pierden las hojas entre abril y mayo, las flores son pequeñas de color amarillo, se distribuye exclusivamente por la vertiente del golfo de Veracruz hasta quintana roo.

Nombre común: Palma Chit
Nombre científico: *Thrinax radiata*
Descripción:
Es de estrato arbustivo, la palma crece hasta 10 m de altura, el tronco es recto y las hojas en forma de abanico de aproximadamen 1 m de diámetro el fruto de Yucatán tanto en la costa como en la selva mediana en retenes, el fruto es blanco y maduro



es globoso de 6 mm, se encuentra restringida en el área del caribe y de México ya que solamente en la península

Nombre común: Katsin eek´

Nombre científico: *Pithecellobium keyense*

Descripción:

Es encontrada fácilmente en la parte de atrás de las dunas, la especie conforme la comunidad madura, crece como árboles,

Nombre común: Uva de Mar

Nombre científico: *Coccoloba uvifera*

Descripción:

Es un arbusto pequeño que puede medir de 7-158 m de alto, con diámetro de 20 cm, las hojas son redondas o en forma de riñón, el pecíolo es grueso de 7 a 10 mm, la base con nervaduras de color rojo, las flores masculinas forman grupos de hasta 7 las femeninas son solitarias de color

Vegetación no maderable

Nombre común: Lavanda de mar

Nombre científico: *Tournefortia gnaphalodes*

Descripción:

Arbusto compacto de 0.50 a 1.70 m de alto, ramificación horizontal de 4-5 m de largo, la corteza oscura cubierta con gran cantidad de pelo color grisáceo hojas pequeñas delgadas, en forma de espátula color verdoso, es con follaje persistente

su distribución es ampliamente en la costa.



crema, las semillas son redondas de 0.6 cm de diámetro florece de marzo a mayo. Se distribuye en todo el litoral de la península de Yucatán.



todo el año, flores con pétalos blanco-rosáceo con aroma dulce, florece de febrero a mayo. Se distribuye en Veracruz y abundante en la península de Yucatán.



Nombre común: Pantzil

Nombre científico: *suriana maritima*

Descripción:

Es perteneciente al arbustivo, puede alcanzar hasta 2 m de altura, se encuentra en las dunas costeras en la cresta y en el depósito de la duna, es una planta extremadamente tolerante a la sal, crece lentamente en bajos de arena en sol total, es uno de los primeros arbustos que colonizan las dunas después que han sido estabilizadas, la flor es amarilla y se da durante todo el año.



Nombre común: Lirio de mar

Nombre científico: *Pancratium maritimum*

Descripción:Se encuentra en los arenales y en las dunas fijas, de las costas del Atlántico, es herbáceo; las hojas erguidas sobresalen del suelo, formando un denso ramillete; tienen entre 5 y 20 mm de ancho, y son de color verde azulado. Tienen un bulbo, bajo el cual se encuentran las raíces situadas a una profundidad de hasta 80 cm bajo la superficie; éste es blanquecino, con múltiples capas membranosas. Las flores son pediceladas, grandes y llamativas, de color blanco, con gran parecido a los narcisos y muy aromáticas, con un tamaño de hasta 15 cm de Longitud. La flor presenta 6 tépalos lanceolados abiertos en la periferia y con un nervio dorsal verdoso que nace en la base de la umbela, Florece desde finales de junio, en julio y agosto, cuando la mayoría de las plantas ya han pasado su floración.



Nombre común: Zacate del erizo

Nombre científico: (*Cenchrus incertus*)

Descripción: Esta especie nativa, bastante desagradable por sus frutos punzantes, con Vainas pubescentes a lo largo de los márgenes, Espiguillas 2 a 4, usualmente 3 por abrojo Fruto túrgido (hinchado) De 20 a 90 cm de longitud.



Para la zona costera del predio se han identificado la presencia de dos asociaciones, características, mismas que se describen de manera resumida a continuación:

1- Selva baja costera con *Thrinax radiata* (chit) y *Metopium brownei* (Chechen)

Este corresponde a la vegetación característica en la zona costera a lo largo de la Reserva de la Biosfera de Sina Ka´ an. En todo el predio se distribuye una comunidad de elementos arbóreos que alcanzan de 8 y 12 m de altura, esta es una comunidad densa, donde se observa especies de *Cocos nucifera* (palma de cocos), que bajo la sombra se de este dorsel arbóreo se integra el estrato arbustivo con dominancia de T. radiata (chit), el cual es denso, en el cual el suelo es arenoso de grano fino a mediano. De acuerdo a las observaciones realizadas esta asociación se compone por dos estratos definidos:

El arbóreo que puede llegar de 6-10 m de altura y se constituye por especies de: *Coccoloba uvifer, Cocos nucifera, Metopium brownei,* y un estrato arbustivo con la especie Suriana maritima, la comunidad se establece sobre un estrato arenoso de grano medio color gris y con regular materia orgánica.

2- palmares de coco (*Cocos nucifera*)

Se observa un estrato arbustivo integrado por la especie arborescente de *Coccoloba uvifera* (uva de mar) donde el suelo es tipo arenoso.

Hacia la porción más alejada del mar cercano a los suelos arenosos esta asociación se hace más diversa y constituye a una comunidad arbustiva entre 2 a 3 m de altura donde domina el *Suriana maritima* (pat-zil), *Thrinax radiata* (chit), otras especies observadas fueron *Cocolova uvifera* (uva de mar).

En lo que respecta a la vegetación de manglar, esta se encuentra con respecto al sitio del proyecto a una distancia de 190.0 m, se presenta la siguiente imagen:

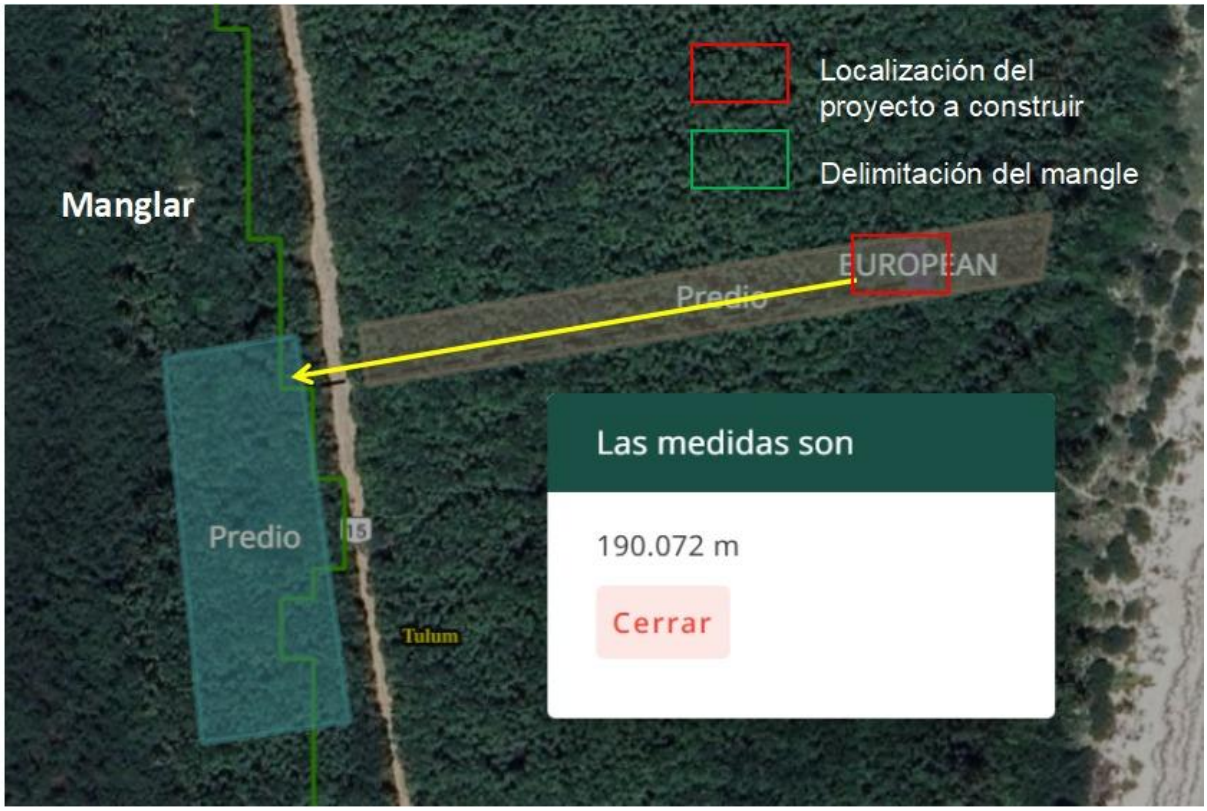


Fig 14. Distancia del manglar con respecto al proyecto.

B. Fauna terrestre y/o acuática

La reserva protege un buen número de especies animales gracias a los tipos de vegetación presentes y las condiciones fisiográficas que permiten la existencia de pantanos, lagunas, lagunas costeras y ambientes marinos. La alta incidencia de endémicos sugiere que esta porción de la península es un distrito biogeográfico diferente al de las llanuras mesoamericanas adyacentes, Veracruz-Tabasco y El Petén guatemalteco.

Avifauna. Se han registrado hasta el momento 326 especies de las que 219 son residentes, 65 migratorias invernantes, 20 migratorias transeúntes y 22 transeúntes. Es además un corredor migratorio hacia Centro y Sudamérica (López-Ornat, 1990). Las poblaciones de aves zancudas de la reserva incluyen 21 de las 23 especies de México. Sian Ka'an es el segundo lugar en México de reproducción de algunas de las especies más amenazadas de este orden como son el jabirú, la cigüeña americana, el ibis blanco y la garza melenuda, y el primer lugar para el garzón albo. Es la primera localidad citada en México para el ibis oscuro y también reúne algunos flamencos en el invierno.

En esta reserva se encuentra una enorme riqueza de especies de aves, contándose entre ellas a la cigüeña jabirú (*Jabiru mycteria*) que anida en la reserva, la paloma cabeciblanca (*Columba leucocephala*), el hocofaisán (*Crax rubra*) y el pavo ocelado (*Agriocharis ocellata*). Alberga especies únicas de la Península de Yucatán, tales como el mencionado pavo ocelado, la troglodita yucateca (*Thryothorus albinucha*), la chara yucateca (*Cyanocorax yucatanica*) y el mímido negro (*Meanoptila glabrirostris*).

Herpetofauna. Sian Ka'an es el área protegida con mayor extensión de hábitat de cocodrilos en el país. Con más de 300,000 ha de ambientes acuáticos, sustenta una de las poblaciones mejor conservadas de *Crocodylus moreletti*, que coexiste con *C. acutus* (Lazcano-Barrero, 1990).

Mesofauna, Se refiere a los "animales del medio", que se ubican entre los microorganismos y los animales mayores. Entre sus representantes se encuentran entre otros, a las lombrices, ácaros, arañas, ciempiés, saltamontes, grillos, termites, mariposas, polillas, mosquitos, hormigas, abejas, caracoles, babosas, etc.

Taxa notables

El puma (*Felis concolor*)(P), el ocelote (*Leopardus pardalis*)(P), el tigrillo (*L. wiedii*)(P), el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*)(A), el jaguar (*Panthera onca*)(P), el mono araña (*Ateles geoffroyi*)(P), el tapir (*Tapirus bairdii*)(P), el tepescuintle (*Agouti paca*), los tlacuaches (*Didelphis virginiana*, *D. marsupialis*), el tucán (*Ramphastos sulfuratus*)(A), la fragata (*Fregata magnificens*), el cormorán (*Phalacrocorax olivaceus*), el manatí (*Trichechus manatus*)(P), la tortuga blanca (*Chelonia mydas*)(P), la caguama (*Caretta caretta*)(P) y el cocodrilo de ría (*Crocodylus acutus*)(R).

Taxa amenazados

El bobo café (*Sula leucogaster*), el bobo patas rojas (*Sula sula*)(A), la anhinga americana *(Anhinga anhinga*), la garza rojiza (*Egretta rufescens*)(A), el zopilote cabeza amarilla (*Cathartes burrovianus*)(A), el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*)(P), el halcón pescador (*Pandion haliaetus*), el chinito (*Bombycilla cedrorum*), la calandria de agua (*Icterus cucullatus*)(A), la primavera (*Turdus migratorius*) y el pavo ocelado (*Agriocharis ocellata*), iguana Rayada (*Ctenosaura similis).*

En peligro de extinción. El hocofaisán (*Crax rubra*)(A), el ralón barrado (*Rallus longirostris*)(R*), el tucán pico de canoa (*Ramphastos sulfuratus*)(A), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*)(A), la cigüeña americana (*Jabiru mycteria*)(P), la cigüeña coco (*Mycteria americana*)(A), el mono aullador (*Alouatta pigra*)(P), el mono araña (*Ateles geoffroyi*)(P), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*)(A), el puerco-espín (*Sphiggurus*

mexicanus), el jaguar (*Panthera onca*)(P), el tigrillo (*Leopardus wiedii*)(P), el ocelote (*L. pardalis*)(P), el manatí (*Trichechus manatus*)(P) y el tapir (*Tapirus bairdii*)(P).

Bajo protección especial. El loro frente blanco (*Amazona albifrons*).

Raros. El aura sabanera (*Cathartes burrovianus*)(A), el pavo ocelado (*Agriocharis ocellata*), la paloma cabeciblanca (*Columba leucocephala*)(A), el mímido negro (*Melanoptila glabrirostris*), el garzón albo (*Ardea herodias*)(R), el ralón cuello gris (*Aramides cajanea*)(R) y el loro yucateco (*Amazona xantholora*)(A).

Avistamiento de fauna en el sitio del predio

Con base a la distribución actual y pasada de la flora y la fauna se han conformado regiones zoogeográficas, cada una de ellas según las condiciones geológicas, características del suelo, la vegetación y del clima. De acuerdo con la clasificación zoogeográfico el sitio de estudio se encuentra ubicada en la Región Neotropical, que comprende América Central y Meridional, respecto a la observación de fauna en el predio agrupando a diversos organismos en clases distinguidas de mamíferos, aves, reptiles, (Ver tabla 5 y 7). Lo que ha permitido contar con una variedad muy amplia e interesante, ya que se avistaron especies de mamíferos (Ver figuras 15 y 17), especies de aves (Ver figuras 12,14 y 16), de las cuales son migratorias o transeúntes, algunas especies de abejas nativas, y especies de libélulas, (Ver figura 13) algunas especies de escarabajos, especies de moscos y especies de mariposas diurnas, (Ver tabla 6). La lista del estado de conservación se encuentra en la tabla 7, donde se enlistan las especies y la familia a la que pertenecen, estas especies son las que se avistaron en el predio, y se tomaron fotos para su fácil identificación, por lo cual obtuvimos una descripción de cada especie encontrada en el predio “Casa EUROPEAN”.

LISTA DE ALGUNAS ESPECIES QUE SE ENCUENTRAN EL PREDIO

Nombre Científico	Nombre Común
Artibeus jamaicensis	Murciélago
Didelphys yucatenensis	Tlacuache
Dasyprocta punctata	Tzereque
Nasua narica	Tejon
Callinecte sapidus	Cangrejo azul

Tabla 6. Especies de Mesofauna

Nombre Científico	Nombre Común
Cyanocorax yucatanica	Chara Yucateca
Pandion haliaetus	Águila pescadora
Melanoptica glabrirostris	Mimido negro
Ortalis vetula	Chachalaca
Piranga rubra	Tangara roja migratoria
Ardea herodias	Garzón cenizo

Tabla 7. Especies de Avifauna

Nombre Científico	Nombre Común
Bassiliscus vittatus	Basilisco (toloque)
Oxibelis fulgidus	Bejuquillo
Ctenosaura similis	Iguana Rayada

Tabla 8. Especies de Herpetofauna

IMÁGENES DE ALGUNAS ESPECIES QUE SE ENCUENTRAN EN EL PREDIO



Fig. 15. Taranga migratória macho (*Piranga rubra)*



Fig. 18. Tejon*. Nasua narica*



Fig. 16. Cría de iguana Rayada *(Ctenosaura similis)*



Fig. 19. Garzón cenizo *(Ardea herodias)*



Fig. 17. Chachalaca *(Ortalis vetula)*



Fig. 20. Murciélago *Artibeus jamaicensis*

FAUNA				
FAMILIA	**NOMBRE CIENTIFICO**	**NOMBRE COMUN**	**APROVECHAMIENTO QUE SE LE DA EN LA LOCALIDAD**	**ESTATUS DE CONSERVACION**
Accipitridae	*Pandion haliaetus*	Águila pescadora	Ninguno	Migratoria
Colubridae	*Oxibelis fulgidus*	Bejuquillo	Ninguno	Ninguno
Corvidae	*Cyanocorax yucatanica*	Chara yucateca	Ninguno	Residente
Portunidae	Callinecte sapidus	Cangrejo azul	Consumo	Ninguno
Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	Consumo	Residente
Ardeidae	*Ardea herodias*	Garzón cenizo	Ninguno	*Endemica sujeta a Protección especial.
iguánidos	Ctenosaura similis	Iguana Rayada	Ninguno	**No endémica, Amenazada**
Mimidae	*Melanoptica glabrirostris*	Mimido negro	Ninguno	Residente
Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago	Ninguno	Ninguno
Emberizidae	*Piranga rubra*	Taranga migratória	Ninguno	Migratoria
Procyonidae	*Nasua narica*	Tejon	Ninguno	Ninguno
Corytophanidae	*Bassiliscus vittatus*	Toloque	Ninguno	Respetada
Didelphidae	*Didelphys yucatenensis*	Tlacuache	Ninguno	Ninguno
Dasyproactidae	*Dasyprocta punctata*	Sereque	Consumo	Ninguno

Tabla 9. Listado de especies avistadas en el predio.

Águila pescadora *(Pandion haliaetus)* Es un águila grande que frecuenta el agua, es de color negruzco arriba y blanco abajo, la cabeza es blanca tiene un parche ancho y negro de mejilla a mejilla, vuela torciendo un poco la punta de las alas, mostrando los parches carpales negros de las blanquecinas partes inferiores, posee el habito de quedarse suspendida en el aire batiendo las alas y metiendo primero las patas cuando va a pescar, en cuanto a su distribución anida localmente en las costas de quintana roo. Respecto a la identificación ambos sexos son similares pero la hembra es un poco más grande y el macho presenta un collar de plumas café en el pecho, el pico es negro la cabeza tiene una corona blanca y una franja negra atraviesa los ojos, las patas y alas son largas. Pone de tres a cuatro huevos blancos con manchas cafés, en los meses de abril y mayo en donde utiliza un nido cada año y forman pequeñas colonias. La distribución es mundial, se alimenta exclusivamente de peces.



Bejuquillo *(Oxibelis fulgidus)*

Esta especie tiene una cabeza puntiaguda con la coloración verde frondosa en su dorso y un verde más ligero en su ventrum. Su diafragma es de oro coloreado con una pupila redonda. Puede alcanzar superior a 6 pies (Lamar 1997). La única información disponible en la reproducción de la serpiente verde de la vid es ésa como la mayor parte de sus parientes del reptil que pone los huevos es muy perito en los pájaros que capturan.



Chara yucateca

(*Cyanocoraxyucatanica)*

Es un ave grande, de pico largo y fuertes nostrilos, los cuales generalmente están cubiertos por plumas. Los cuervos son muy grandes y negros, no hay diferenciación sexual, son omnívoras. En el plumaje juvenil esta chara puede tener la cabeza y las partes inferiores blancas y el pico amarillo, que después se vuelve negro, la distribución es en todo México, cosmopolita. Prefiere los matorrales costeros.



Cangrejo azul *(Callinecte sapidus)*

En los machos, las patas tienen un color gris-azulado, y es esta característica la que les ha dado el nombre común de jaiba azul. Sin embargo, en las hembras las puntas de las patas son de tonalidad rojizo-anaranjada. Son especímenes activos y voraces, cuya dieta alimenticia está basada en crustáceos, peces, gran variedad de moluscos y algas. Ovíparo, Se reproducen en aguas próximas a las Costas en primavera y verano. Se calcula que la fecundidad de una hembra de tamaño promedio, es de 700 mil a 2 millones de huevos



Chachalaca *(Ortalis vetula)*

El área de piel desnuda alrededor del ojo es de color pardo grisáceo. La cabeza es de color pardo, la garganta tiene un área pequeña con piel desnuda de color rojizo; alrededor de ella hay plumas lanceoladas, cortas y suaves. El cuello, el pecho y el dorso, son de color pardo oliváceo. El vientre es parduzco o amarillento claro. La cola es de color pardo rojizo por abajo, mientras que por el dorso es parda con cierto brillo verdoso y termina en un área de color claro. Las patas son grisáceas. JÓVENES: son similares, pero pueden tener indicios de barras de color más oscuro en el dorso.



Iguana Rayada (*Ctenosaura similis)*



Su hábitat preferente es la selva baja en sitios rocosos y el plano costero, sin despreciar encinares tropicales y potreros. Se reproducen anualmente, iniciando la temporada a finales del invierno, y presentándose las eclosiones entre julio y agosto. Son principalmente herbívoras, pero incluyen carroña, insectos y otras fuentes de proteína. Aunque para esta especie no se aplica la CITES, la NOM-059-ECOL-2001 la considera amenazada

Por la severa explotación de la que son objeto, así como la destrucción de su hábitat. Se le usa desde tiempos prehispánicos como fuente de carne de mediana importancia, y el aprovechamiento ilegal no ha sido controlado.

La Garza Ceniza (*Ardea herodias)*

Mide 116 cm. y pesa 2.5 Kg. Centro de la corona y lados de la cabeza blancas. Las anchas rayas negras a los lados de la coronilla se extienden hasta la parte posterior de la nuca y las largas plumas occipitales. El cuello es gris pardusco con una raya blanca y negra por el centro de la parte delantera. El cuerpo y las alas son principalmente grises azulados, con un parche negro al lado. Su nido consiste en una plataforma más bien endeble, fabricada con ramas gruesas y ramitas finas como forro, colocada entre un mangle u otro árbol. Ponen 3-7 huevos de color uniforme: blancas, leonadas o verde azulado. Ambos sexos se ocupan de empollar y es frecuente el cambio de guardia en el nido. Presentan rayas blancas por debajo y los muslos rojizos. El iris es amarillo, el pico es amarillento y las patas son negruzcas. Usualmente son solitarias, ariscas y siempre están atentas. Vuelan con la cabeza encogida. Se distribuye en todo México en especial en el caribe



Mimido negro *(Melanoptica glabrirostris)*

Pertenece a las aves que se distinguen por su aparentemente habilidad para imitar cantos, sus patas son fuertes y la cola es más larga que los zorzales, el pico más curvado hacia abajo, se alimenta de frutas e insectos, es un mimido completamente azul-negro, brillante, habita en todo Yucatán y es muy abundante en cozumel, habita matorrales costeros, así como arbustos. Su distribución es en Yucatán.



Murciélago *(Artibeus jamaicensis)*

Es de tamaño grande esta provisto de una hoja nasal erecta de 4 a 6 mm de largo y una serie de verrugas en forma de "v" en el labio inferior, carece de cola y el uropagio se encuentra escotado. El pelaje es de olor pardo oscuro, denso pero muy largo de 7 a 12 mm en el dorso, y de 4 a 11 mm en el vientre. Presenta dos líneas faciales tenues de color blanco en el rostro, el peo es escaso en las patas, el craneo es grande y robusto, con el rostro aplanado y ancho. Respecto a la alimentación es frugívoro y se especializa en los higos silvestres. Es abundante en los trópicos de vertiente costera. (CEBALLOS, 2005)



Taranga migratória *(Piranga rubra)*

El macho es complemente rojo-rosado, con el pico amarillento y sin cresta, la hembra es color oliva de arriba y amarillo oscuro abajo, cuando el macho va madurando adquiere un color manchado con rojo, la distribución es en todo México, se alimentan de insectos, frutas, y néctar.



Tejon *(Nasua narica)*

El largo del cuerpo es de 80-130 cm, siendo más que la mitad la cola. Su pelaje es de color café rojizo con manchas grises en los codos. El hocico es largo y puntiagudo siendo flexible al final. La cara tiene unas bandas blancas alrededor de los ojos y alrededor del hocico. Manchas blancas también están presentes en el cuello. Las patas de enfrente son más cortas que las traseras. Las patas delanteras también tienen uñas en forma de carras. La cola también es peluda y está cubierta de anillos negros y se mantiene erecta cuando camina. Se encuentra por todo México. Los machos adultos algunas veces son activos durante el día. Durante el día pasan en el suelo y durante las noches en las copas de los árboles. Los machos viven solitarios y establecen territorios cuales marcan con orines u otros olores corporales. Los territorios no se comparten, entran en pelea cuando encuentran a otro macho. Grupos de 4 a 20 incluyen machos de hasta 2 años de edad, los cuales no necesariamente son familia. Formar



grupos de este tipo es beneficioso ya que se protegen unos a otros, especialmente a las curias. Una vez en grupo son leales uno con el otro. Estas relaciones toman tiempo para desarrollares. Se defienden usando sus patas delanteras con las poderosas uñas y sus filosos caninos.

Toloque *(Bassiliscus vittatus)*

Este lagarto mide entre 12 y 14 cm, las patas y los dedos son largos y delgados. La cola mide tres veces el tamaño del cuerpo. La cabeza es angosta. En los machos se observa la cresta bien desarrollada, la cual pasa desapercibida en las hembras y los juveniles, son generalmente de color café algo bronceado con cinco líneas cafés en la parte posterior del cuerpo. Arriba de las patas presentan manchas negras, con una línea amarilla que inicia en la parte posterior del cuerpo. Es terrestre y diurna, se encuentra en las ramas y troncos, se alimenta de insectos. Se distribuye en todos los tipos de vegetación, desde el centro de México hasta Panamá**.**



Tlacuache *(Didelphys yucatenensis)*

Es un marsupial de tamaño relativamente grande de cuerpo robusto fuerte, con un rostro largo y puntiagudo, presenta mejillas blancas, tiene la cola más corta que el cuerpo, el color es amizcle, es un animal nocturno, no son territoriales, alcanzan la madurez sexual de 6 y 8 meses, las hembras aparentemente tiene solo dos años de actividad reproductiva, ya que muy pocos sobreviven más allá del tercer año de vida.

Tiene dos picos de apareamiento al año, el primero en enero y febrero y el segundo en junio y julio, la gestación dura 13 días, el número de arias que pueden nacer es de 21. se distribuye en todo México. En general es una especie común y localmente abundante en ciertos habitat.



Sereque *(Dasyprocta punctata)*



Es un roedor de tamaño medio y es uno de los más grandes de México el cuerpo es delgado y alargado, las orejas son cortas, la cola es pequeña y apenas visible y las patas posteriores son relativamente más grandes que las anteriores y con tres dedos, las patas no difiere al del dorso, el pecho es grisáceo, las hembras tiene cuatro pares de mamas ventrales, el pene de los machos esta recubierto pequeñas espinas con un par de alas óseas longitudinales. En México se distribuye en tierras bajas tropicales del sureste.

y sólo tres de sus dedos son claramente visibles; éstos tienen uñas robustas, que los hombros. El pelaje es moderadamente áspero y tiende a ser más largo sobre la grupa. Existen dos fases de color dentro de esta especie: una es pardo rojiza, con entremezcla de pelos más obscuros (de cerca, esos pelos tienen bandas de colores claro y oscuro); la otra fase es de color pardo o negruzco, finamente entremezclado con pardo oliváceo claro y con la parte superior de la cabeza y la nuca más obscuras. Los pelos largos de la grupa tienden a ser de color más blanquecino hacia los extremos. Las patas traseras son alargadas La longitud total de este roedor, en estado adulto, es de entre 50 y 66 cm y su peso los 4 kg.

IV.2.3. PAISAJE

La comunidad costera de esta zona de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka´an, forma parte de un corredor turístico en la parte norte que va desde el Arco Maya en los límites del Ejido Pino Suárez hasta la comunidad de Javier Rojo Gómez (Punta Allen). A pesar del desarrollo turístico que se ha dado en esta zona, los inversionistas han optado por utilizar la vegetación natural y lo que esté a su alrededor para darle belleza a la arquitectura de los proyectos y eso es lo que hace de la costa de la Reserva, un área ecológico de descanso, las playas de arena blanca y el mar con su característico azul turquesa, la agradable imagen rustica de un pueblo maya tradicionalista en crecimiento y los pequeños hoteles y cabañas hacen de las playas de Sian Ka´an un lugar excepcional para vacacionar.



Fig 21. Se muestra la fauna que forma parte del Paisaje del Predio.

IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

En el presente apartado se describen y enfatizan los aspectos del medio socioeconómico tales como: la población (estructura por sexo y edad, etnicidad, tasa de mortalidad y natalidad, actividades económicas, empleo, migración, marginación), infraestructura y servicios (agua potable y saneamiento, salud, educación, vivienda) y uso de suelo.

Tulum se localiza en la parte sureste del estado mexicano de Quintana Roo, limita al norte con el municipio de Solidaridad, al oeste con Felipe Carrillo Puerto, al este con el Mar Caribe y al sur con el municipio de Bacalar. Esta ubicación geográfica estratégica sitúa a Tulum en una región de gran importancia turística, dada su proximidad a destacados sitios arqueológicos como la Zona Arqueológica de Tulum, aunado a las playas con arena blanca y cenotes, lo que la convierte en un destino de interés tanto nacional como internacional (Elbez, 2017).

IV.2.5. IV.3.1 Características de la Población

Etnicidad

El municipio de Tulum hasta el 2020, presenta una densidad de población (hab./km2) de 23.1, con un total de 46,721 habitantes, conformado por el 47.8% mujeres y 52.2% hombres. Donde los rangos de edad que concentraron mayor población fueron de 25 a 29 años (5,111 habitantes), de 0 a 4 años (5,001 habitantes) y de 20 a 24 años (4,720 habitantes). Entre ellos concentraron el 31.7% de la población total.

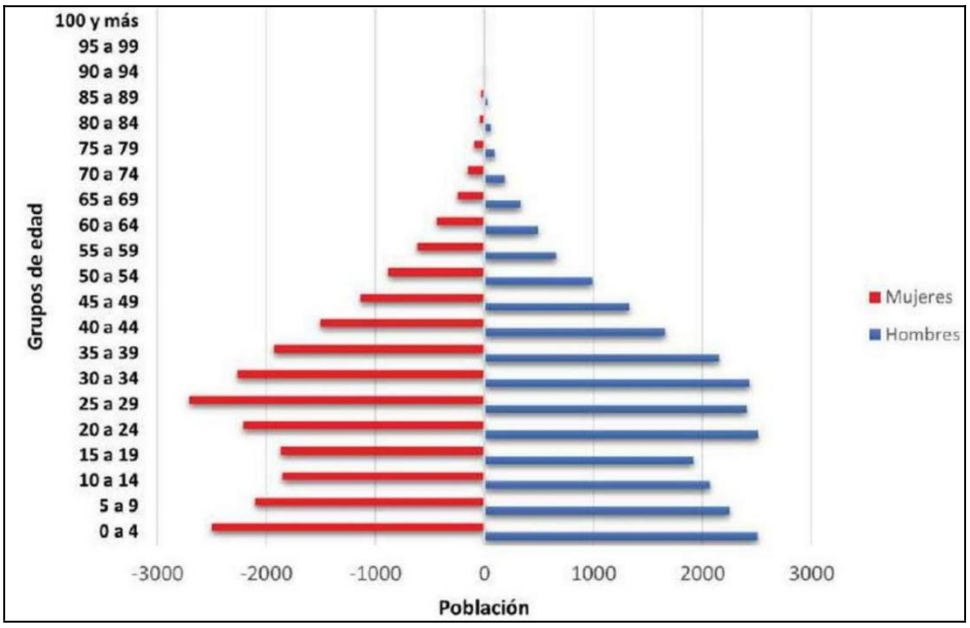


Fig 22. Pirámide poblacional del municipio de Tulum. Tomado deAyuntamiento de Tulum, 2021.

Tulum es la ciudad con el mayor aumento de población a nivel nacional. Como resultado de este crecimiento, la población se ha incrementado notablemente, pasando de 6,733 habitantes en año 2,000 a 14,790 en el 2,005. Este aumento demográfico fue el factor primordial que condujo a la creación del municipio independiente de Solidaridad en 2,008.

Etnicidad

En cuanto a la etnicidad, al menos 1,986 habitantes (4.3%) se considera afrodescendiente; mientras que la población que se considera indígena se compone de 19,931 habitantes, de los cuales 15,307 al menos hablan una lengua indígena, lo que representa un 32.7% del total de la población de Tulum. Las lenguas indígenas más habladas en el municipio son Maya (14,599 habitantes), Tseltal (217 habitantes) y Tsotsil (162 habitantes), otras lenguas que se hablan son Ch'ol, Mixe, Nahuatl, Popoluca, Zapoteco y Tojolabal.

Actividades económicas

Las actividades primarias están relacionadas con la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza. Las actividades secundarias corresponden a los

sectores dedicados a la industria de la minería, manufacturas, construcción y electricidad. Finalmente, las actividades terciarias conciernen al comercio, transportes, correos y almacenamiento, entre otras.

La economía de Tulum es dependiente exclusivamente del turismo. Tulum, al igual que Benito Juárez y Solidaridad, se destaca como uno de los municipios con mayor crecimiento demográfico en México. En este contexto, Tulum atrae tanto a turistas nacionales como internacionales con su enfoque en la hostelería ecológica. Aunado a su potencial natural y cultural, con sus playas y su zona arqueológica; elementos que son atractivos para los turistas.

Según datos de la INEGI, en el 2017, el municipio de Tulum contaba con un total de 7,119 cuartos yunidades de hospedaje, de los cuales 3,083 eran cinco estrellas, 1,053 cuatro estrellas, 676 tres estrellas , 52 dos estrellas y 36 de una estrella.

Empleo

La Población Económicamente Activa (PEA) se valora en personas que tienen 15 años o más. En el cuarto trimestre de 2023, la Población Económicamente Activa en Quintana Roo fue 65.7%, lo que implicó un aumento de 0.2% con respecto al trimestre anterior (65.5%). Con respecto al sexo, en los hombres, de la población en edad para trabajar un 79.5% corresponde a PEA, mientras que en las mujeres el porcentaje corresponde a un 52.6%.

Por otra parte, la Población No Económicamente Activa (PNEA), presenta un porcentaje bajo, contando con un 2.61%. Hablando nuevamente de la población en edad para trabajar, un 2.39% de los hombres conforman el PNEA, mientras que en el as mujeres este porcentaje se encuentra conformado por el 2.94%.

Migración

En el municipio existe un total de 1,226 habitantes que nacieron en otro país (INEGI, 2020). La mayor cantidad de migrantes que ingresó a Tulum en los últimos 5 años provino de Estados Unidos (133 personas), Argentina (106 personas) y Cuba (54 personas). Donde el principal motivo es la inmigración de población atraída por la oferta de empleo y desarrollo económico propiciado por el turismo; otras causas de migración en el municipio son asuntos familiares y vivienda.

Pobreza

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI), en Tulum 28,543 habitantes se encuentran en situación de pobreza, de los cuales el 43% se encuentra en pobreza moderada, el 30% vulnerables por carencia social y un 18.8% se encuentra en pobreza extrema.

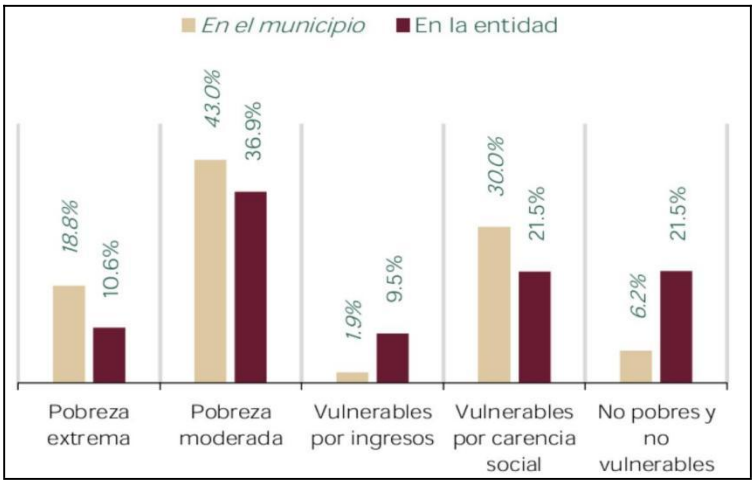
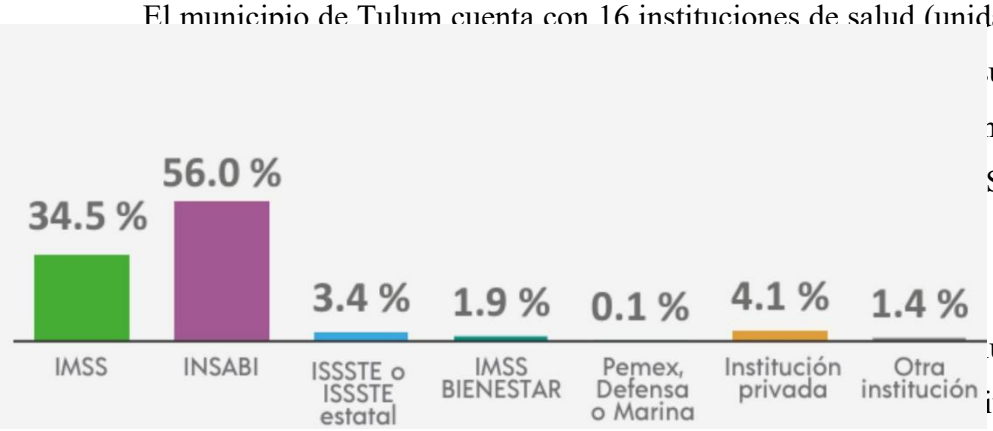


Fig 23. Porcentaje de la población por condición de pobreza multidimensional. Tomado de BIENESTAR, 2022.

IV.2.6. Infraestructura y Servicios

Salud

El municipio de Tulum cuenta con 16 instituciones de salud (unidades), de las cuales 5 son
ulta externa, 2 son de
ás utilizadas en 2020 por
Seguro Popular) (19.3k),

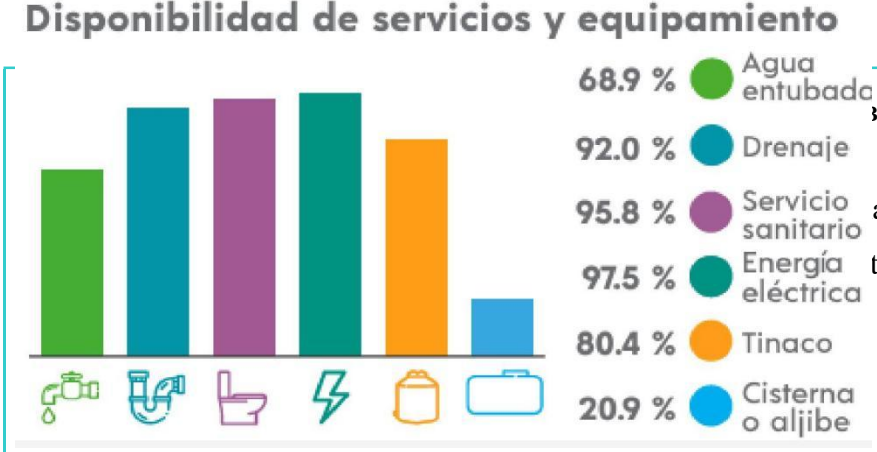


ud, de este porcentaje, el
ivada 4.1% e ISSSTE o ISSSTE estatal 3.4%, entre otros.

Fig 24. Afiliación a servicios de salud en Tulum. Tomado de INEGI, 2020b.

Educación

En 2020, los principales grados académicos de la población de Tulum fueron secundaria (32.8%), preparatoria o bachillerato general (30.3%), primaria (23.8%) y licenciatura (9.51%). De acuerdo con el porcentaje del total de población de 15 años y más con grado académico, en secundaria el 16.5% se encuentra conformado por hombres, mientras que el 16.35 por mujeres, para prepa o bachillerato general un 17.2% son hombres y 13.1% mujeres, en primaria el 11.1% son hombres y 12.7% mujeres, mientras que en licenciatura 5.01% hombres y 4.50% mujeres.



ado por 8,626 personas. La tasa de tal de población analfabeta, 40.8%

De acuerdo con los datos de la INEGI (2020), en el municipio existe un total de 14,022 viviendas particulares habitadas, de las cuales el 37.4% contaba con 1 cuanto, mientras que el 32.3% con 2 cuartos; así mismo, destacan de las viviendas con 1 y 2 dormitorios, representando el 64.2% y 26.3%, respectivamente.

Del total de viviendas particulares habitadas, se tiene un promedio de ocupantes por vivienda de 3.3, mientras que el promedio de ocupantes por cuarto es de 1.7. Mientras que el 7.3% de las viviendas cuentan con pisos de tierra.

En cuento a disponibilidad de servicios y equipamiento de las viviendas en el municipio, se cuentan con un alto porcentaje, donde se tiene un 68.9% de las viviendas con acceso a agua potable, un 92% tiene drenaje, 95.85% presentan servicio sanitario, 97.5% tienen acceso a energía eléctrica y un 80.4% tinaco. Con respecto al acceso a tecnologías, un 45.1% de las viviendas tienen acceso a internet, 87.3% disponen de celular y el 27.4% de computador. Con referencia a los electrodomésticos, un 73.4% disponen de refrigerador, el 64.9% de lavadora y el 22.25 cuentan con horno.

Fig 25. Disponibilidad de servicios y equipamiento de las viviendas particulares en Tulum. Tomado de INEGI, 2020.

IV.2.7. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El sistema natural o ecosistemas presentes en el sitio del proyecto está constituido por una asociación formada por vegetación de la duna costera, el cual ha sido impactado por efectos naturales del huracanes uno de los cuales el más reciente y fuerte que impactó la zona de estudio fue "Wilma" ocurrido en el año 2005, la peculiaridad de este sitio es que regularmente se ve afectado por precipitaciones de verano y por tormentas tropicales durante el verano y otoño. Otros tipos de vegetación presentes lo constituye la vegetación terrestre. Para este año, 2007 se vio afectada la reserva de Sian Ka 'an por el Huracán Dean, quien produjo daños serios en la modificación del perfil de playa; sin embargo, aún no se cuentan con el inventario de especies afectadas, debido a que es muy reciente.

En cuanto a la vegetación la *Palma* Chit*,* es abundante en la zona de la Reserva de Sian Ka´an y existen algunos ejemplares en el sitio del proyecto, mismos que no van hacer removidos, ya que esta especie se encuentra en status "Amenazada" en la Norma 059, tomando en cuenta eso se procederá a un Programa de Rescate de Flora.

En cuanto a la fauna existe en el predio una especie se encuentra en categoría de Amenazada, es la Iguana Rayada, por la cual se empleara el Programa de Reubicación de Fauna, por lo que no hay ningún impacto significativo a largo plazo puesto que en este predio no se presenta alguna comunidad, la cual pueda ser afacetada en lo que respecta a fauna de paso será reubicada U orientada hacia las áreas verdes antes de la Etapa de Preparación del Sitio, contando con la colaboración de los trabajadores en caso de que llegase a presentarse fauna en el desarrollo de las actividades del proyecto.

El sitio por sus características, y por la ubicarse en la zona permitida para la construcción (Según, el POET), el permite cierto tipo de actividades económicas las cuales para su instrumentación deben considerar algunos mecanismos que permitan su desarrollo compatible (planeación) atendiendo la filosofía del desarrollo sustentable. En este sentido, es importante conservar los atractivos naturales del sitio, integrándolos al diseño del proyecto, desde el trazo del camino de acceso, áreas verdes, tratamiento de aguas

residuales y uso de agentes biodegradables.

Es importante considerar en todo momento, medidas para que los hábitat se conserven en áreas suficientes; con lo cual se propiciará que las poblaciones no se vean afectadas significativamente, y si por el contrario se permita la permanencia de las cadenas tróficas, las reflejan los mecanismos de control de poblaciones y permiten el flujo de energía a través del ecosistema.

Esta es una razón que ha sido considerada en todo momento, cuyo objetivo será identificar, mantener y administrar adecuadamente las áreas que deben ser protegidas y para definir aquellas zonas destinadas para el desarrollo de bajo impacto.

En términos generales, puede definirse el sitio del proyecto se encuentra en un buen estado de conservación, que ha tolerado los efectos de las actividades humanas, sin efectos relevantes y se estima que su capacidad homeostática, tolera aún un importante crecimiento, que bien planeado es factible.

Se anexa planos sobrepuestos en acetatos de los planos topográficos, de vegetación y de conjunto para que la autoridad pueda tener una idea más clara del proyecto en relación con la descripción del sistema ambiental de la zona.

5

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

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

V.1.3.3 Resumen de impactos generados

V.1.3.3.1 Etapa de Preparación del Sitio
V.1.3.3.2 Etapa de Construcción
V.1.3.3.3 Etapa de Operación
V.1.3.3.4 Etapa de Abandono

V.1.3.4 Discusión de los impactos no significativos

V.1.3.5 Discusión de los impactos significativos

La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento de carácter preventivo, orientado a informar acerca de los efectos al ambiente que pueden generarse con las actividades a desarrollar. Es un elemento correctivo de los procesos de planificación y tiene como finalidad medular atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

El objetivo inmediato de la Evaluación del Impacto Ambiental es servir de ayuda en la toma de decisiones. Para ello, sus resultados se presentan con un orden lógico, de forma objetiva y fácilmente comprensible, de forma tal que los evaluadores que analicen este documento, encargados de sustentar la decisión de la autoridad, determinen la conveniencia del proyecto y se ponga en operación. Además de identificar, prevenir e interpretar los efectos que este proyecto puede tener en el ambiente, un objetivo fundamental de la esta Evaluación del Impacto Ambiental, es definir y proponer la adopción de un conjunto de medidas de mitigación que permitan atenuarlos, compensarlos para finalmente y con base en una autoevaluación integral del siguiente proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes.

En este capítulo se identificarán y describirán las metodologías, y cada uno de los impactos ambientales provocados por el desarrollo del proyecto durante las etapas de *Preparación del sitio, Construcción, Operación con el mantenimiento de las obras contempladas y Abandono*.

El resultado de esta sección es la construcción del escenario resultante al introducir el proyecto en la zona de estudio. En el escenario ambiental actual (diseñado en el capítulo anterior)**,** se insertará el proyecto, lo que permitirá identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente y/o contribuirían en la consolidación de los procesos.

V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR E IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la identificación de los impactos se generó una matriz de interacciones basada en la matriz tipo Leopold (1971), la cual permitió evaluar los posibles impactos que se pudiesen presentar a consecuencia de la preparación del sitio, la construcción de las obras y la operación del proyecto. Con esta matriz, se relacionaron los impactos con las acciones, además de proporcionar información sobre los aspectos técnicos de la predicción de los impactos y sobre los medios para evaluar y comparar los impactos de las alternativas. Para ello, se establecieron los indicadores de impacto e identifican las variables ambientales y sus respectivos componentes, no omitiendo el identificar los elementos socioeconómicos que pudieran ser afectados de manera positiva.

En segundo término, se establecen los criterios de evaluación al igual que su escala de medición. Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

Los impactos ambientales que se generarán por el proyecto, se analizaron empleando la matriz de interacciones donde se analiza cada factor ambiental con la interacción que pueda tener con la actividad a desarrollar por el proyecto, para luego obtener la variante de la Matriz de Leopold, la que nos muestra los impactos negativos detectados que se presentan principalmente en el medio abiótico durante las etapas de *preparación del sitio y construcción del proyecto*, siendo estos de manera puntuales, requiriéndose algunas medidas de mitigación, sin embargo, también se presentan algunos impactos no son significativos. Por otro lado, los impactos benéficos detectados, se concentran en las etapas de operación del proyecto, incidiendo principalmente, así como en el *medio abiótico y biótico* sin dejar pasar el medio socioeconómico que es benéfico en todas las etapas del proyecto.

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

Según la SEMARNAT (2002), una definición genéricamente utilizada del concepto "indicador" establece que éste es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). Para analizar los impactos del proyecto "Casa European" se buscaron indicadores que fueran:

Representativos: Se refiere al grado de información que posee el indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevantes: Se refiere a que la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyentes: Se refiere a que no exista superposición con otros indicadores.

Cuantificables: Se refiere a que sea posible medirlo en términos cuantitativos para estimar la magnitud del impacto.

De fácil identificación: Se refiere a que su definición sea clara y concisa.

Los indicadores de impacto se identifican al aplicar las interrelaciones existentes entre las acciones que son causa del impacto y los factores que reciben el impacto. Por otra parte, los impactos ambientales y las medidas de mitigación se explican según las acciones que se desarrollan en el proyecto. Para la identificación de los impactos ambientales que se generarán durante las diferentes etapas que comprende el proyecto, se utilizó la técnica de interacciones matriciales. En este método, la matriz de interacciones se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto.

V.1.2 LISTA DE INDICADORES DE IMPACTOS

Se buscaron indicadores que reflejen impactos significativos, considerando las características y cualidades de los sistemas ambientales puntual y local. Dentro de cada uno de estos indicadores se consideraron las principales actividades y acciones que pudieran afectar dichos sistemas, para calificar e identificar adecuadamente el efecto del desarrollo del proyecto en los mismos.

Cada uno de estos elementos del ecosistema permitirá identificar la intensidad del cambio provocado por los impactos determinados por el proyecto. En el proyecto, se emplearán técnicas ecológicas para su construcción, de manera que los impactos al medio ambiente sean lo menos posibles y los menos agresivos. Obviamente los indicadores varían según la etapa del proyecto, gracias a la selección del sitio y a las características particulares del proyecto. Los indicadores que aquí se presentan son pensados en las características propias del proyecto y reflejo de un ejercicio de proyección de las diferentes actividades, así como la experiencia adquirida en proyectos sobre este tipo de terrenos. A continuación, se presenta el listado de las variables que pueden ser afectadas durante la obra del proyecto:

Factor Ambiental	Atributo Ambiental
CLIMA	PRECIPITACION VIENTOS
SUELO	POROSIDAD TEXTURA TOPOGRAFIA
AIRE	PARTICULAS DE POLVO RUIDO CALIDAD DEL AIRE
AGUA	CANTIDAD CALIDAD
FLORA	ABUNDANCIA DOMINANCIA SP. AMENAZADAS ENDEMICAS
PAISAJE	APARIENCIA
	ABUNDANCIA SP. AMENAZADAS DOMINANCIA

FAUNA	ENDEMICAS
	EMPLEO
SOCIOECONOMICO	COMERCIO

Tabla 1. Lista de indicadores de impacto ambiental.

A continuación, se describen los factores bióticos y abióticos que se evaluaran en cada etapa del proyecto, a través de la matriz de interrelaciones.

FACTORES ABIÓTICOS

En general los impactos son negativos no significativos y de poca duración, los cuales son ocasionados en las etapas de preparación y construcción del sitio sobre los agentes de uso del suelo y generación de partículas principalmente, por tanto, durante la operación del proyecto, los impactos ya habrán sido generados y carecen de significancia.

CLIMA

Se entiende por *factores del clima* a todas aquellas circunstancias que alteran las características esperables del clima según sus elementos, en un lugar determinado, entre los factores del clima, pueden citarse precipitación, y vientos en lo que se refiere al clima, el microclima se ve modificado desde el momento que el terreno pierde la cubierta vegetal, sin embargo se aprovecharan los espacios sin vegetación, como manera general esto es lo que se produce sin embargo es importante tomar en cuenta los metros a modificar ya que se reducirá con la reforestación de especies del área del predio.

Precipitación

La precipitación es cualquier forma de agua que cae del cielo. Esto incluye lluvia La precipitación es una parte importante del ciclo hidrológico y es responsable por depositar agua fresca en el planeta.

Viento

El viento es el movimiento del aire Los *vientos globales* se generan como consecuencia del desplazamiento del aire desde zonas de alta presión a zonas de baja presión, determinando los vientos dominantes de un área o región. Aun así hay que tener en cuenta numerosos factores locales que influyen o determinan los caracteres de intensidad y periodicidad de los movimientos del aire. Estos factores, difíciles de simplificar por su multiplicidad, son los que permiten hablar de vientos locales, los cuales son en muchos lugares más importantes que los de carácter general, entre ellos la brisa marina.

SUELO

Constituye la capa superficial del manto, cuya profundidad es variable. Está compuesto por partículas minerales, organismos vivos, materia orgánica, agua y sales. La mayoría de los componentes provienen de la meteorización de rocas, descomposición de restos vegetales, y la acción de microorganismos descomponedores. El suelo constituye uno de los recursos naturales más importantes; sin él, la vida vegetal en la superficie terrea no existiría y, en consecuencia, no se producirían alimentos para la vida animal ni para el individuo. El suelo es un medio muy complejo, compuesto de tres fases principales; la sólida (50 %); la líquida, y la gaseosa (entre las dos últimas 50%) que está dispuesta en diferentes formas, tanto como macroscópico, como en el ámbito microscópico, para formar cientos de diferentes tipos de suelos conocidos en el mundo. Es por esto que se contempla la porosidad, textura y topografía del suelo porque pueden ser alteradas en las actividades de *Preparación del sitio*, sin embargo, los impactos adversos son mínimos debido a la naturaleza del proyecto y el área a utilizar por la construcción. En cuanto a los procesos de degradación se refiere a la provocada por los diferentes tipos de erosión e intemperismo.

Porosidad

Con la realizaron de algunas actividades este atributo se puede ver modificado ya que influye en el suelo como la cantidad de espacios vacíos o poros entre las partículas sólidas, por lo cual afecta la permeabilidad del suelo, cuantos más poros más materia orgánica, en arenas muy finas la porosidad es baja.

Textura

La textura será dada por las porciones finas que contiene el suelo al deshacer un terrón. Existen tres clases de partículas: arena, limo y arcilla, en el sitio del predio existe arena.

Topografía

La modificación topográfica y batimétrica del suelo en la etapa de construcción, será el principal impacto por las alteraciones causadas por la actividad de nivelación.

AIRE

Se denomina *aire* a la mezcla de gases que forma la atmósfera, sujetos alrededor de la tierra por la fuerza de gravedad. El aire es esencial para la vida en el planeta, es particularmente delicado y está compuesto en proporciones ligeramente variables por sustancias tales como el nitrógeno (78%), oxigeno (21%), vapor de agua (variable entre 0-7%), ozono, dióxido de carbono, hidrogeno y algunos gases nobles como el criptón o el argón.

Partículas suspendidas.

El impacto al aire será poco significativo y consistirá principalmente en la dispersión de arena y polvo, debido al movimiento de maquinaria y vehículos durante la etapa de construcción. Los impactos generados son en su mayoría negativos y puntuales debido a la fácil dispersión de las emisiones. Durante la etapa inicial, el desmonte y despalme provocarán un aumento sustantivo de partículas suspendidas, muy por encima de lo normal. La mayoría de los impactos mencionados serán momentáneos, las cuales serán poco significativas

Nivel de ruido

Este elemento del ambiente se refiere al estado que guarda un determinado espacio en relación con las perturbaciones acústicas por diferentes fuentes, tomando en cuenta los

efectos de reflexión,absorción y propagación provocados por los diversos materiales. El ruido se define como todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas, o a la fauna silvestre

Como parte de los elementos del climaguarda un determinado espacio en relación con las perturbaciones acústicas por diferentes fuentes, tomando en cuenta los efectos de reflexión, absorción y propagación provocados por los diversos materiales. El ruido se define como todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas, o a la fauna silvestre.
Calidad del aire, asociados con las condiciones de la atmósfera, se agrupan en la calidad del aire algunas características que son importantes en el bienestar de los ecosistemas y de las poblaciones humanas. Se incluyen el nivel de partículas suspendidas, olores, nivel de ruido y nivel de gases.

AGUA

Con la operación del equipo no se afectará la calidad el agua ya que el agua será suministrada por pipas. Contrariamente, esta obra traerá beneficios a la hidrodinámica del sistema, manteniendo y ampliando la cobertura vegetal, con las medidas de compensación y con el *Programa de manejo de aguas residuales* se llevará a cabo el riego de áreas verdes con agua tratada. Los flujos de agua superficiales existentes en el área, no se verán severamente afectados por las obras y actividades del proyecto, sobre todo considerando las dimensiones de las obras que se construirán. Los escurrimientos naturales conservarán su dirección y flujo.

En cuanto al manejo de las aguas residuales cabe mencionar que el sistema de humedal o (wet-land) a utilizar cumple con las especificaciones que establece el Ordenamiento de la zona. Además, uso del agua para la obra será por medio de pipas.

Calidad

El impacto sobre este recurso natural será negativo ya que mediante medidas de mitigación se pretende cuidar el recurso, en lo que se refiere al humedal artificial para impedir la permeabilidad de esta agua el subsuelo para la etapa de operación, el requerimiento de agua se dará en formapermanente ya que contribuirá a la mayor demanda del recurso. A pesar de lo antes mencionado, los impactos serán poco significativos, por lo que no se prevé el desabasto del recurso en la región.

Cantidad

La recarga neta, de agua que se infiltra desde la superficie de la tierra y alcanza el acuífero, no será impactada por cambios causados a la permeabilidad del suelo durante la etapa de construcción, ya que se conservan sus cauces y área de captación sin cambio alguno. Además, se impacta en manera positiva y momentánea con la implementación del uso de agua de pipas para las actividades que corresponden a la etapa de construcción.

PAISAJE

Se contempla los atributos de apariencia del paisaje ya que se modificará la apariencia natural sin embargo no es un impacto significativo porque será en menos del 1 % del predio total, además se reforestará las áreas, y tendrá un aspecto muy ecológico.

FACTOR SOCIO-ECONÓMICO

Incluye rubros, sin embargo, en la matriz se evaluó el empleo y el comercio contemplando en estos los demás atributos, como son energéticos, ya que este se dan en la etapa de construcción en cuanto a el pago de derechos en cuanto se apruebe el proyecto, y bienestar social se da desde la contratación del personal en la etapa de preparación del sitio. Los siguientes son los atributos que se evaluaran en la matriz.

Empleo: Un impacto positivo importante a la economía es sin duda la generación de empleos, este proyecto los generará en todas sus etapas, sin embargo, la mayor cantidad de personal se dará durante la etapa de construcción.

Comercio: La demanda de insumos y materiales para la construcción implica una derrama económica que influye directamente en el comercio de materiales para la construcción y preparación del sitio, así como en la etapa de operación se tiene en cuenta que los habitantes de la casa son de origen extranjero por lo que cuando ingresen al país dejaran divisas.

A continuación, se presentan los atributos que serán contemplados en la evaluación, mas no se enlistarán en la matriz.

Energéticos (electricidad, combustible, gas doméstico): El consumo de energéticos implica para la economía una derrama.

Pago de derechos: Con este tipo de proyectos el estado, municipio o la federación se ven beneficiados con pago de permisos que pueden ser a los diferentes niveles de gobierno como pago de cuotas, tarifas, cargos etc.)

Bienestar social: Definitivamente se tendrá el compromiso de brindarle a los trabajadores temporales y permanentes, en las diferentes etapas del proyecto la seguridad en el medio de trabajo y la garantía de contar con un servicio médico que otorgue una tranquilidad laboral a cada uno de los trabajadores, así como la capacitación necesaria para brindar un buen servicio a los habitantes.

FACTORES BÍOTICOS

Hasta la fecha se han registrado alrededor de 1048 especies de flora de los cuales 8 se presentan en el predio y una de estas se encuentra incluida en categoría de amenazada. Respecto a la fauna existente en el área, en el predio se encuentra dos especies en categoría amenazada.

FLORA

Se entiende como el conjunto de especies de las plantas que se pueden encontrar en a extensión del predio La eliminación de vegetación en las superficies de construcción representa un impacto permanente generado en la etapa inicial durante el desmonte y despalme; sin embargo, el impacto será compensado mediante el programa de conservación que contempla la protección y el enriquecimiento de las plantas. Se desarrollarán las acciones necesarias para evitar el desmonte de las comunidades vegetales endémicas, y especies amenazadas mediante El programa de conservación el cual provoca un impacto positivo permanente al conservarlo en su totalidad. En el sitio del proyecto se ha identificado dos especies incluida en la NOM-059 SEMARNAT-2001, principalmente en la categoría de Amenazada (A). Por lo que las perturbaciones durante la etapa de preparación del sitio y construcción representan impactos negativos significativos, existiendo suficiente área para refugio y reubicación de los individuos que lo requieran. El programa de Rescate de especies endémicas genera diversos impactos positivos durante las diferentes etapas del proyecto, con lo que se logra prevenir, mitigar y compensar muchos efectos negativos sobre el medio biótico.

Las especies en peligro de extinción son aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros. (Esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la IUCN), por lo cual para nuestro proyecto no será evaluado este atributo ya que en el sitio del predio No existe especies clasificadas en peligro de extinción. Tomaremos en cuenta los siguientes atributos para evaluar la flora del sitio.

Abundancia

Definido como el número de individuos de la misma especie.

Dominancia

Se refiere a las especies que dominan en un área determinada.

Especies amenazadas

las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2001, Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN). En el sitio se encuentra la Palma Chit *(Thrinax Radiata) en categoría A, (Amenazada) No endémica.*

Endémicas

Aquélla cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción. En nuestro caso las nativas de la reserva de Sian Ka'an, pertenecen al Comunidad de matorral costero, que es la comunidad de vegetación existente en el predio es poca en la zona frente al mar caribe.

FAUNA

Fundamentalmente las especies de los grandes y más conspicuos grupos como son las aves, y los reptiles, las cuales pueden ocurrir en los alrededores de la zona de estudio, se verán afectadas principalmente por las actividades de preparación y construcción del proyecto, esto como consecuencia del aumento de ruido en el ambiente y la presencia de personal de trabajo. Este efecto será de tipo momentáneo y únicamente se observará a nivel puntual La

etapa de preparación del sitio provocará que la fauna se aleje al comenzar las actividades en el terreno, adicionalmente al ruido provocado por el personal y maquinaria. Las áreas de la reserva natural destinadas a la conservación representarán un refugio inmediato para la fauna que deje las áreas impactadas, por lo que se considera no significativo, ya que en el área del predio la fauna es escasa, y la que encuentre se ahuyentara hacia los sitios de la reserva natural.

Especies amenazadas

Las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2001, Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN). En el sitio se encuentra la iguana Rayada *(Ctenosaura similis) en categoría A, (Amenazada) No endémica.*

Hasta la fecha se han registrado alrededor de 422 especies pertenecientes a la fauna existente en la Reserva de Sian Ka an, se han observado en el área del predio 4 de estas especies de Herpetofauna, Especies de Avifauna se han visto 6, y 8 Especies de Mesofauna de la cuales *ninguna* se encuentra en estado de peligro de extinción mencionado en la Norma 059. Respecto a las Poblaciones de fauna existente en el predio es menor, dominando los reptiles como son las lagartijas, es necesario considerar estas para buscar los mecanismos de protección como la señalización para la protección de esta fauna, así como el permitir que se desplacé libremente hacia sitios de la reserva natural o en su caso efectuar de manera manual la reubicación. En este rubro se evalúa la densidad de la fauna teniendo en cuenta el Número de individuos de la misma especie que viven por unidad de superficie, así como la dominancia de una especie, y las especies endémicas de la región. Como también se tiene en cuenta: Interacción entre las especies dado por la estrecha relación que existe entre algunas especies, principalmente entre plantas y animales, debido a que en la etapa de preparación del sitio la vegetación se ve afectada en consecuencia se

pierde esta relación, sin embargo, la permanencia de áreas verdes con vegetación nativa, permite que las especies de animales regresen y el sitio vuelva a integrarse en una dinámica ecológica.

En cuanto a la población de fauna nociva entendiéndose como la fauna que prolifera con la generación de residuos sólidos o líquidos y un inadecuado tratamiento son focos productores de esta de fauna, razón por la cual se presenta en la etapa de operación un manejo y disposición de residuos sólidos, domésticos y un manejo integral de las aguas residuales.

En este rubro se contempla los atributos de densidad, dominancia, amenazadas y endémicas, aclarado que es un impacto negativo no significativo puesto que la mayoría es "fauna de paso" que serán ahuyentadas hacia las áreas de la reserva para que no se perturben. Exceptuando en el caso de la iguana Rayada la cual se acatará al programa de rescate por pertenecer a la categoría de amenazada en la NOM-059 SEMARNAT-2001.

ACTIVIDADES PROVISTAS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO				
PREPARACION DEL SITIO	**CONSTRUCCION**		**OPERACION**	**ABANDONO**
TRAZO	LETRINA	CIMENTACION	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	
REMOCION	INSTALACION SANITARIAS	EDIFICACION	MANEJO DE AGUAS RESIDUALES	
				REFORESTACION
NIVELACION	CAMINOS			
			CAPTACION DE AGUA	
EXPLANACION EXCABACION	CISTERNA	FOSA SEPTICA		
	HUMEDAL	ARTIFICIAL	REFORESTACION	

Tabla 2. Actividades para llevar a cabo en el proyecto

V.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

La incidencia de las actividades del proyecto sobre los anteriores indicadores se identificó y se evaluó considerando los siguientes criterios:

- Las condiciones actuales del predio
- Las condiciones del sistema ambiental.
- Los impactos específicos en cada etapa de desarrollo del proyecto a nivel puntual y local.

CRITERIOS DEL PROYECTO/AMBIENTE:

Los criterios medibles para la matriz de Leopold se calificarán con un valor de 0 a 3segun sea el criterio a evaluar, *Magnitud, Importancia, Temporabilidad, Reversibilidad y Extensión del Impacto*. Se hace una sumatoria de todos los valores en cada interacción y se encontrarán valores de 10 como máximo. Una interacción negativa tiene un valor – (negativo) y una positiva un valor + (positivo).

A continuación, se explica los valores que se les otorgara a cada criterio a evaluar:

MAGNITUD, referido al tamaño, cantidad, es medible en metros, hectáreas, tiempo, dinero, etc.

- ♦ *Menos del 50% del área del predio:* 1 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- ♦ *Si es 50% del área del predio*: 2 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).
- ♦ *Más del 50% del área del predio:* 3 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

IMPORTANCIA, refiere aspectos como rareza de una especie, su belleza, así como la identidad de un paisaje, de un sitio arqueológico, histórico, arquitectónico, etc. Aunque se trata de un criterio no tan objetivo, hay coincidencias en lo que puede o no ser importante para el grupo evaluador.

- ♦ *Es imperceptible* 0

♦ *Medio importante* 1 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ *Muy importante* 2 dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

TEMPORALIDAD se refiere a la duración de los impactos

♦ *MOMENTÁNEO (DM):* El efecto del impacto *dura el mismo tiempo que la actividad* que lo genera y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ *TEMPORAL (DT):* El efecto del impacto dura más tiempo (*de uno hasta cinco años)* que la actividad que lo genera; y su valor es de 2, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ *PERMANENTE (DP):* El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo *mayor de cinco años* y su valor es de 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

REVERSIBILIDAD indica la característica de la interacción a regresar a su forma original

♦ *REVERSIBLE (R),* y su valor es de 0

♦ *PARCIALMENTE REVERSIBLE (PR),* y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ *IRREVERSIBLE (IR),* y su valor es de 2, 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-). La identificación

EXTENSIÓN DE LOS IMPACTOS, refiere hasta donde llegara el impacto generado

♦ *PUNTUAL (EP):* El efecto se presenta directamente *en el sitio* donde se ejecuta la acción y su valor es de 1, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ *LOCAL (EL):* El efecto se presenta después de *los límites del sitio* del proyecto hasta 10 Km. del punto donde ocurre la acción que lo genera y su valor es de 2, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

♦ *REGIONAL (ER):* El efecto se presenta *a más de 10 Km*. del sitio donde se

ejecuta la acción y dentro del área de influencia del proyecto, y su valor es de 3, dependiendo según sea positivo (+) o negativo (-).

El siguiente paso es que se suman los valores de una misma interacción. Los valores encontrados para cada interacción se anotan en la matriz (en el punto de coincidencia del atributo-actividad), esto arrojara impactos no significativos los que sean menores a el valor de 6, impactos significativos los mayores a el valor 6 y según sea el caso es positivo o negativo, así, obtendremos impactos significativos positivos y no significativos positivos como también impactos no significativos negativos y no significativos negativos, en total serán 4 formas de impacto (Ver tabla 2) .

IMPACTO	VALOR	SIMBOLOGÍA
Positivo significativo	**≥+ 7**	
Positivo no significativo	**≤ + 6**	
Negativo significativo	**≥- 7**	
Negativo no significativo	**≤ -6**	
No existen efectos adversos.	**0**	

Tabla 3. Criterios de evaluación en la matriz de Leopold

Ya que tenemos la matriz de ponderación de impactos de la matriz de Leopold, se toman en cuenta criterios de intensidad, medidas, relación Causa-Efecto los cuales se nombran en *la Matriz de Calificación de Impactos Ambiéntales*, Los criterios se describen a continuación:

INTENSIDAD: Grado de destrucción

-*IMPACTO NOTABLE o muy alto*. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el impacto.

-*IMPACTO MÍNIMO o bajo*. Expresa una destrucción mínima del factor considerado

-*IMPACTO MEDIO y alto.* Sus repercusiones se consideran entre niveles intermedios

de los dos citados anteriormente

IMPACTO POR LA RELACIÓN CAUSA EFECTO

IMPACTO DIRECTO: Es aquel cuyo efecto tiene incidencia inmediata en algún factor ambiental

IMPACTO INDIRECTO: Es aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o en general la relación de un factor con otro.

MEDIDAS DEL IMPACTO GENERADO DEPENDIENDO SU CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN

-*IMPACTO MITIGABLE.* Los efectos pueden paliarse o mitigarse de forma ostensible, mediante el establecimiento de medidas correctoras

-Impacto recuperable. El efecto de la alteración puede eliminarse por la acción humana

-*IMPACTO FUGAZ.* La recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas correctoras o protectoras.

-*IMPACTO COMPENSABLE:* Aquel en el que no puedo aplicar una acción correctora, pero si puedo compensar el área que está siendo afectada en la misma zona impactada

SINERGIA DEL IMPACTO

Sinérgico: Cuando se suman dos o más impactos y generan un efecto mayor. No Sinérgico: Cuando no se conjunta con otros impactos para un efecto mayor.

V.1.3.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Utilizamos el método de matriz interactiva entre la Causa y el Efecto, otro aspecto es considerar la magnitud la cual está representada por la intensidad y la importancia la cual está determinada por la extensión del impacto y dos elementos que hemos agregado es la temporabilidad del impacto, y la reversibilidad en que se recupera el sistema de estas

actividades. La matriz de Leopold puede aumentar o disminuir el número de acciones y el número de factores ambientales. La matriz también permite identificar los impactos benéficos de los adversos.

V.1.3.2.1 Diagrama de redes

Por medio de los diagramas de redes se integran las causas de los impactos y sus consecuencias a través de la identificación de las relaciones entre las acciones causantes de los impactos y los factores ambientales sobre las que inciden, incluyendo aquellos que representan sus efectos. Los análisis de redes son muy útiles para identificar impactos a mediano y largo plazo ya que exponen el curso de los mismos de manera esquemática permitiendo pronosticar sus causas y consecuencias. Este método fue usado para esquematizar la secuencia de eventos resultantes de las principales acciones durante la preparación, construcción y operación del proyecto.

También sirvió para establecer la relación directa entre las acciones del proyecto y la potencial afectación a los procesos ecológicos. A pesar de que este método no evalúa cualitativa ni cuantitativamente los impactos, se considera muy útil porque permite establecer y esquematizar las características de la estructura y la función del sistema ambiental y los componentes y procesos que serán alterados. Al establecer las rutas de la incidencia de los impactos en los procesos biológicos se genera información básica para planear las medidas preventivas y de mitigación.

V.1.3.2.2 Check list

Las listas de control pueden ser usadas para la planificación y dirección de un estudio de impacto ambiental, especialmente si se usan una o más listas específicas para el tipo de proyecto. Proporcionan un enfoque estructural para identificar los impactos claves y factores ambientales afectados. Los factores o impactos de una lista de control simple o descriptivo pueden agruparse para demostrar impactos secundarios y terciarios y/o interrelaciones del sistema ambiental.

V.1.3.2.3 Matriz de Leopold

La matriz de Leopold permite examinar la interacción de las obras y el medio ambiente por medio de un arreglo bidimensional: en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades propuestas, elementos de impacto, etc.) y en la otra se identifican los indicadores ambientales que pueden ser afectados por éstas. Así, los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control. Este arreglo se realiza para examinar los factores causales de impactos específicos. La matriz de Leopold es la metodología que de manera común se ha usado en la mayoría de los estudios de impacto ambiental en México y propone una valoración cualitativa de los impactos cuando no es posible su valoración cuantitativa. La valoración de cada uno de los impactos se consideró tomando en cuenta criterios cualitativos a partir de los cuales se identificaron como benéficos o adversos y como significativos, o no significativos. La valoración cualitativa de los impactos se realizó según las definiciones propuestas por Canter (1988). El primer paso es marcar las interacciones a tener en cuenta en la cuadricula, para después a estas interacciones realizarles la evaluación individual aplicando los valores descritos en los valores.

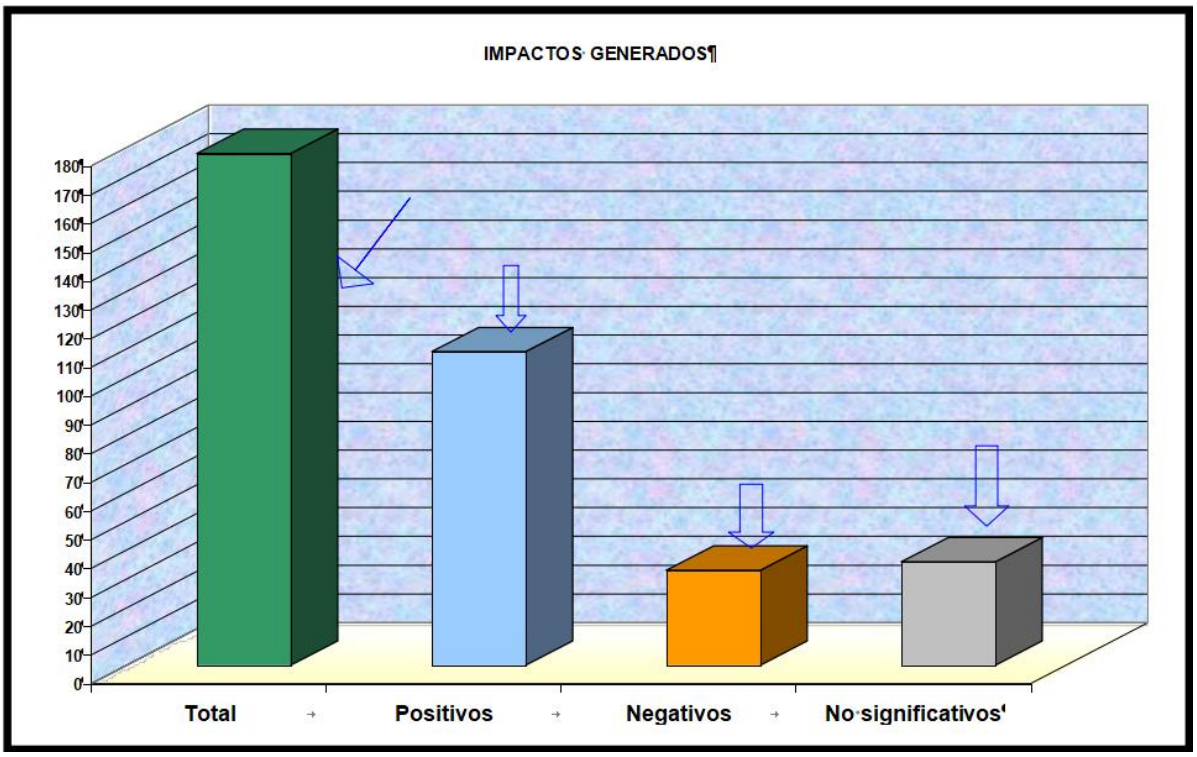
V.1.3.2.4 5 CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo a la lista de ponderación de impactos lo que permite ordenar los impactos según su tipo e intensidad obtenemos esta matriz las cual nos indica los impactos, y las medidas que debemos de implantar según sea el caso si es momentáneo, o en caso extremo si es permanente, se presenta los impactos en los cuales debemos de mitigar, así como los de compensación, y además se toman en cuenta intensidad, medidas, relación causa-efecto que son obtenidos de la matriz de Leopoldo, originando la manera descriptiva, en el proyecto no se encuentra ningún impacto Sinérgico, se presentan impactos directos e indirectos, en cuanto a la intensidad la mayoría de altos son en el aspecto socioeconómico y en los impactos que requieren de medidas de mitigación.

V.1.3.3 Resumen de impactos generados

Los impactos que generara el proyecto, son un total de 178, teniéndose el 61.23 % de impactos positivos significativos para el medio biótico y el medio abiótico, también se genera como en todo proyecto que requiera de evaluación ambiental nos encontramos con impactos negativos que en nuestro caso es el 18.53 % de impactos, en cuanto a los impactos no significativos son lo que tiene una recuperación en cuanto termine la actividad, o en su caso afecte de manera reversible al medio que estemos evaluando, contemplando estos criterios tenemos el 20.22 % de impactos no significativos. (Ver grafica 1).

En la tabla 3, se muestra el total de todos los impactos generados para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y abandono, estas incluyen los impactos negativos que afectaran al medio biótico como también al medio abiótico, para los cuales se muestra la cantidad de las mitigaciones para cada medio, de manera muy general.



Grafica 1. Total, de impactos generados para el proyecto.

Resumen de los Impactos Generados

PREPARACION DEL SITIO								
	POSITIVO		NEGATIVO			MITIGACION		
	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFIC	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	TOTAL	SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	TOTAL
BIOTICOS	0	0	5	11	16	5	11	16
ABIOTICOS	10	0	12	12	34	12	12	24
SUBTOTAL	**10**	**0**	**17**	**23**	**50**			**40**
	ETAPA DE CONSTRUCCION							
BIOTICOS	7	0	5	1	13	5	1	6
ABIOTICOS	26	0	11	12	49	11	14	25
SUBTOTAL	**33**	**0**	**16**	**13**	**62**			**31**
	ETAPA DE OPERACIÓN							
BIOTICOS	16				16			
ABIOTICOS	32				32			
SUBTOTAL	**48**				**48**			
	ETAPA DE ABANDONO							
BIOTICOS	8				8			
ABIOTICOS	10				10			
SUBTOTAL	**18**				**18**			
TOTAL	**109**	**0**	**33**	**36**	**178**	**33**	**38**	**71**
PORCENTAJE %	**61.24**	**0**	**18.54**	**20.22**	**100**	**100**	**100**	

Tabla. 4. Muestra el total de los impactos generados para cada etapa del proyecto y las medidas de mitigación aplicadas a cada factor ambiental

A continuación, se mencionan las etapas del proyecto con sus respectivas interacciones actividades/proyecto

V.1.3.3.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

En esta etapa se tendrán cinco actividades que son: Trazo, Remoción, Nivelación, Explanación, Excavación. Estas actividades generan impactos sobre el medio biótico y el medio abiótico de manera significativa, así como no significativa. A continuación, se describe cada actividad como afecta en el atributo ambiental:

EL TRAZO afecta de manera no significativa al *medio biótico* ya que únicamente se llevará a cabo el delineo de donde se llevarán a cabo las actividades, no se afectará nada, es un impacto ***negativo no significativo*** sin embargo se evalúa ya que tiene contacto con la Flora, y de manera indirecta con la Fauna la cual se guiará hacia las áreas verdes. En el *medio socioeconómico* esto genera impacto ***positivo significativo*** en el Empleo y en el incremento del *Comercio* en la compra de materiales

LA REMOCIÓN afecta en su mayoría el *medio biótico* ya que se quitará la cubierta vegetal del sitio donde se llevarán a cabo las actividades, afectara de manera puntual y ***negativo significativo es*** decir en el sitio del predio en el Clima ya que son las plantas las responsables de la sombra y la frescura de un lugar, y el Suelo quedara al descubierto por lo cual se propone para esto la REFORESTACION en áreas del predio como manera de mitigar esta actividad. Para la Flora que se quitara se propone el PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA con el fin de reubicar las especies. En cuanto a los impactos no ***negativos no significativos*** se contemplan la dispersión de Polvos en el sitio del predio ya que en esta etapa los polvos serán originados por la remoción de las plantas lo cual se remojarán para evitar estas partículas en el aire, en cuanto a la Fauna por si sola huirá, sin embargo, se utilizará el PROGRAMA DE RESCATE DE FAUNA tomando énfasis en la iguana Rayada, teniendo en cuenta que en el sitio del predio la fauna terrestre es escasa, predominando la "fauna de paso". En cuanto la modificación del Paisaje es menos del

1 % del predio total y tomando en cuenta que vamos a reforestar con el fin de darle una vista y estructura muy ecológica. En el *medio socioeconómico* esto genera impacto ***positivo significativo*** en el Empleo y en el incremento del *Comercio* en la compra de materiales

Las actividades de **EXPLANACIÓN, NIVELACIÓN, EXCAVACIÓN** ocasionaran impactos ***negativos significativos*** en el *medio biótico,* el suelo ya que es un atributo que va incrementando la perdida dependiendo de la actividad que se genera es resistente, perdiendo poco a poco la porosidad y textura este decaimiento se genera por etapas es en la etapa construcción donde se modifica este atributo en su totalidad con la puesta del cemento por lo cual se verá en la matriz como estaremos evaluando este rubro durante toda la preparación del sitio y la etapa de construcción. En cuanto a la topografía se verá modificada en la actividad de nivelación y explanación, para nivelar el terreno y adecuarlo a una posición horizontal justa.

En cuanto a los impactos no ***negativos no significativos*** se contemplan la dispersión de Polvos en el sitio del predio ya que en esta etapa los polvos serán originados por la remoción de las plantas lo cual se remojarán para evitar estas partículas en el aire, En cuanto a el Paisaje es menos del 1 % del predio total y tomando en cuenta que vamos a reforestar con el fin de darle una vista y estructura muy ecológica.

En el *medio socioeconómico* esto genera impacto ***positivo significativo*** en el Empleo y en el incremento del Comercio en la compra de materiales

Resumen:

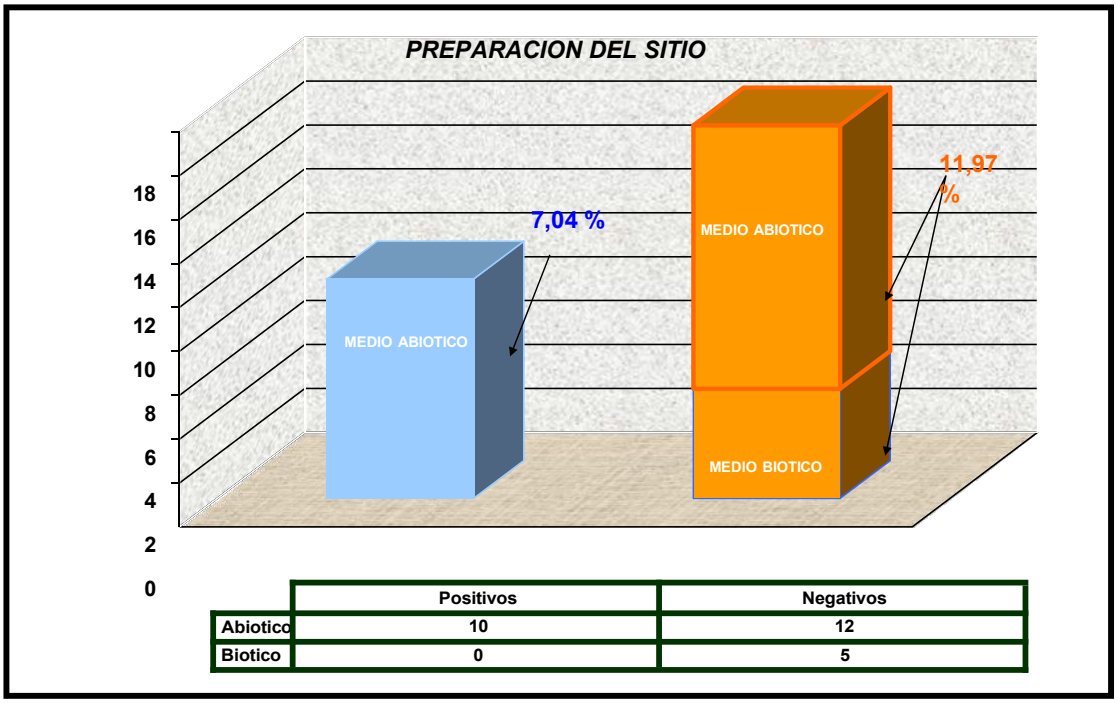
En el *Medio biótico* se tienen cinco impactos ***negativos significativos*** que afectan al atributo de Flora esto es por las actividades de remoción lo cual se retira toda la capa vegetal del suelo por lo que desencadena impactos en el *Medio abiótico* se contemplan doce impactos ***negativos*** ***significativos*** en el suelo y clima, esto por retirar la cubierta vegetal del suelo, que modifica el microclima del predio.

En cuanto a los ***impactos negativos no significativos son*** 11 para el *Medio biótico* en estos atributos ya que la flora no se afectará con esta actividad de trazo ya que únicamente es el delineo, y la fauna huirá por si sola al observar estas actividades manuales.

En cuanto a el *Medio abiótico* interacciona con el Paisaje este se modificara la forma natural por las actividades a desarrollar, sin embargo la modificación es menos del 1 % del predio total, lo cual no es significativo, ya que por la forma que se le pretende otorgar a la casa es muy ecológica, en el *Medio abiótico* desencadena doce ***impactos negativos no significativos*** por las actividades causan la dispersión de polvos en el Aire, sin embargo en esta etapa de preparación del sitio es poco la afectación hacia este factor ambiental ya que es un impacto que cesara en cuanto termine la actividad y es totalmente reversible.

Para los impactos ***positivos significativos*** son diez se genera en el atributo socioeconómico que pertenece al *Medio abiótico*. En esta etapa no se generan impactos ***positivos no significativos.***

En la siguiente grafica 2. Se muestra, los impactos significativos negativos y positivos para la etapa de preparación del sitio.



	Positivos	Negativos
Abiotico	10	12
Biotico	0	5

Grafica 2. Total, de impactos generados para la Etapa de Preparación del Sitio del proyecto.

En esta etapa tenemos un total de 27 ***Impactos Significativos*** es decir el 19 % de todos los impactos significativos generados en el proyecto caen en esta etapa, predominando los **Negativos** con 12 % que afectan el medio biótico y el medio abiótico, por lo que en el medio abiótico se tiene 7.04 % de impactos **Positivos. Los impactos no significativos negativos son 12 para el medio abiótico.**

V.1.3.3.2 ETAPA DE CONSTRUCCION

En esta etapa se tendrán ocho actividades que son: Instalación de letrina, Instalaciones Sanitarias, Caminos, Cimentación, Edificación, Cisterna, Fosa Séptica, Humedal. Estas actividades generan impactos sobre el medio biótico y abiótico, de manera significativa por la construcción que es permanente y en el medio socioeconómico de manera positiva significativa. A continuación, se describe cada actividad como afecta en el atributo ambiental:

INSTALACIÓN DE LETRINA afecta de manera ***Positiva Significativa*** al *medio biótico* al suelo, agua, y el aire de manera en que se evitara la contaminación ambiental, esto ayuda a evitar enfermedades y que prolifera la fauna nociva, o en peores casos los olores desagradables al medio ambiente. En el *medio socioeconómico* esto genera impacto ***Positivo Significativo*** en el incremento del Comercio en la compra de la letrina desmontable.

INSTALACIONES SANITARIAS afecta de manera ***Negativa Significativa*** al *medio biótico* en lo que al Suelo lo modificara en la proporción al área donde se lleve a cabo esta actividad. Y en el *medio abiótico* al Agua afecta de manera ***Positiva Significativa*** ya que no se usará agua del predio, el agua será suministrado por pipas para todas las actividades de construcción En el *medio socioeconómico* esto genera impacto ***Positivo Significativo*** en el incremento del Comercio en la compra de materiales y en la generación de Empleos.

CAMINOS afecta de manera ***Negativa no Significativa*** al *medio abiótico* en lo que al Suelo lo modificará en la proporción al área donde se lleve a cabo esta actividad, sin embargo, será parcialmente reversible ya que el camino será rustico sin ninguna infraestructura o cimentación. En cuanto al Aire afecta algunas partículas de polvo las cuales se remojarán para evitar la dispersión, en el *medio abiótico* al en cuanto a el Paisaje es menos del 1 % del predio total y tomando en cuenta que únicamente se abrirá el acceso al camino con el fin de darle una vista y estructura muy ecológica. En *el medio biótico*

afectará la Flora de manera ***Negativa Significativa***, por lo cual se empleará el PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA. En cuanto a la fauna en categoría de amenazada se empleará el PROGRAMA DE RESCATE DE FAUNA, con énfasis en la iguana Rayada. En el *medio socioeconómico* esto genera impacto ***Positivo Significativo*** en el incremento del Comercio en la compra de materiales y en la generación de Empleos.

CIMENTACIÓN Y EDIFICACIÓN estas dos actividades generaran un impacto irreversible en el atributo del Suelo, que corresponde al *medio abiótico* por lo cual es ***Negativa Significativa***, se busca compensar este daño en el área del predio, en cuanto a el impacto generado el Paisaje del cual la modificación es menos del 1 % sin embargo es irreversible y permanente lo cual es significativo; las medidas que se implementaran es que se le dará una vista y estructura muy ecológica. En cuanto a los impactos ***Negativa no Significativa*** son los que se producen hacia el Aire, en cuanto a los polvos y la generación de ruido por el uso de maquinaria, esto es momentáneo mientras dura esta actividad, por lo cual es fugaz lo que desencadena que no sea significativo. En el *medio socioeconómico* esto genera impacto ***Positivo Significativo*** en el incremento del Comercio en la compra de materiales y en la generación de Empleos. También en el *medio abiótico* es ***Positivo Significativo*** el uso del agua en pipas para llevar a cabo las actividades, porque se busca cuidar el agua subterránea, y abastecer estas actividades con empresas autorizadas para la venta del agua. En el *medio biótico* ya no se genera impactos de ninguna índole, ya que la vegetación ya ha sido retirada para la realización de estas actividades, junto con la fauna existente.

INSTALACION DE LA CISTERNA, para llevar a cabo el almacenaje del agua de lluvia que será captada, esta quedara en el suelo conectada por un tubo donde desciende el agua del techo, tiene interacción esta cisterna con el Suelo genera impactos ***Negativa no Significativa*** sin embargo no lo afecta de ninguna manera, es reversible, pero es permanente. En el *medio socioeconómico* esto genera impacto ***Positivo Significativo*** en el incremento del Comercio en la compra de materiales y en la generación de Empleo por la instalación.

INSTALACION DE LA FOSA SÉPTICA DESMONTABLE esta fosa quedara en el suelo fijada, mas no es una construcción solo se requiere de un hueco que se realizara de manera manual por lo cual tiene interacción con el Suelo genera impactos ***Negativa no Significativa*** sin embargo no lo afecta de ninguna manera, es reversible, pero es permanente. En el *medio socioeconómico* esto genera impacto ***Positivo Significativo*** en el incremento del Comercio en la compra de materiales y en la generación de Empleos

CONSTRUCCION DEL HUMEDAL ARTIFICIAL en el *medio abiótico* genera impactos ***Negativa Significativa*** afecta el suelo ya que esta construcción lleva cemento para que quede fijo con esto se pierde la capa superficial del suelo, en cuento al Agua (calidad) subterránea se contamina por la permeabilidad del agua es por esto que se colocara una geomembrana con el fin de cuidar y el agua subterránea. En cuanto al Agua (cantidad) es ***Positivo Significativo*** en el *medio abiótico* tenemos el uso del Agua en pipas para llevar a cabo las actividades, porque se busca cuidar el agua subterránea, y abastecer estas actividades con empresas autorizadas para la venta del agua, otro impacto positivo es el paisaje ya que con esto se dará una vista muy natural y el servicio que presta es muy alto y ecológico, muestra la interacción del hombre y la naturaleza por el empleo de las plantas para el tratamiento del agua, otro impacto es el incremento del Comercio en la compra de materiales y en la generación de Empleos. En el *medio biótico* interacciona de manera ***Positivo Significativo*** con la Flora y Fauna por lo que se interactúa en el hábitat de muchas especies de animales con la ayuda de las plantas endémicas de la zona.

Resumen:

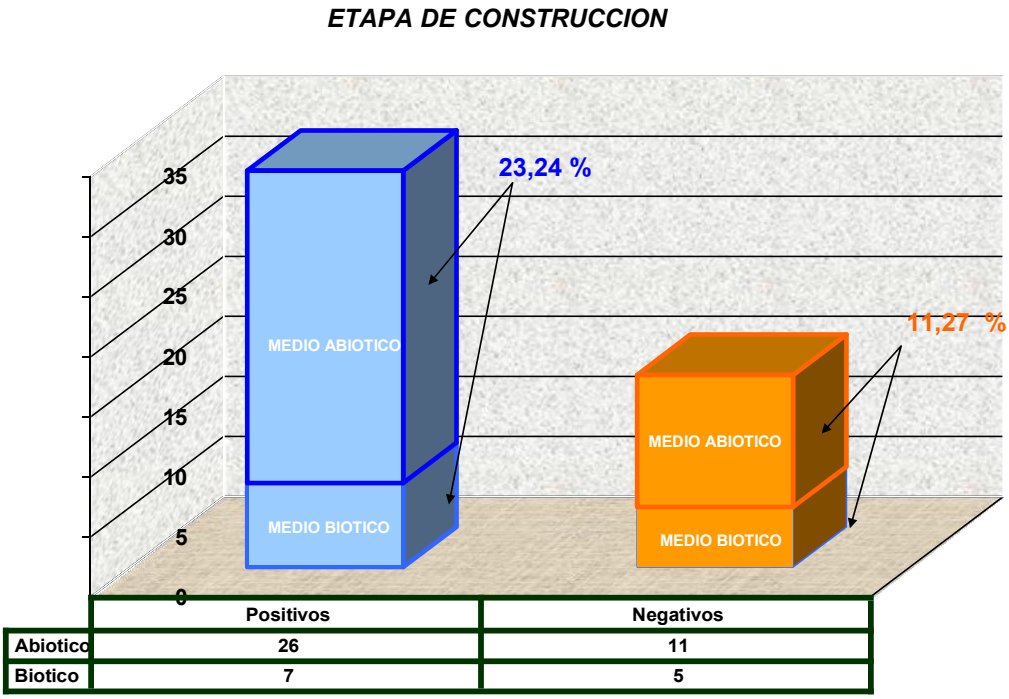
En el *Medio biótico* se tienen cinco impactos ***negativos significativos*** que afectan al atributo de Flora y fauna por abertura del camino para permitir el ingreso a la casa, se necesitaran quitar algunas plantas por lo cual es significativo, en el *medio abiótico* se tiene once impactos ***negativos significativos*** por lo que afecta el suelo con la construcción de la casa será irreversible ya que será permanente y esto lo desencadena las actividades finales de edificación y cimentación, en cuanto al agua es significativo por la construcción del humedal artificial ocasionara la filtración del agua hacia el subsuelo.

En cuanto a los impactos ***negativos no significativos es*** uno para el *Medio biótico* en este atributo ya que la fauna huirá por si sola al observar estas actividades.

En cuanto al *Medio abiótico* se tiene 12 impactos ***negativos no significativos que*** lo desencadena la generación de polvos lo cual terminara en cuanto se acabe esta etapa, además también las instalaciones de Fosa Séptica, y la Cisterna; estas actividades no requerirán el uso de maquinaria pesada, por lo que son desmontables.

Para los impactos ***positivos significativos*** son siete para el *medio biótico* por la construcción del humedal artificial dará albergue a especies de animales, así como se promueve el uso de flora endémica. En el *Medio abiótico* se tiene 26 impactos ***positivos significativos*** por el atributo socioeconómico que se generan impactos positivos, y el uso de letrina para evitar la contaminación ambiental, además el uso de pipas de agua para las actividades de construcción con esto se busca cuidar el agua subterránea del predio

Los impactos ***positivos no significativos*** no se presentan para el *medio biótico y abiótico.*



Grafica 3. Total, de impactos generados para la Etapa de Construcción del proyecto.

En esta etapa tenemos un total de 49 ***Impactos Significativos*** es decir el 34.50 % de todos los impactos significativos generados en el proyecto caen en esta etapa, tal como se muestra en la gráfica 3, predominando los **Positivos** con 23.24 % que afectan el medio biótico y el medio abiótico, y los impactos negativos son el 11.27 % que afectan en el medio y abiótico**. Los impactos no significativos son 13.**

V.1.3.3.3 ETAPA DE OPERACIÓN

En esta etapa se generaran impactos positivos significativos únicamente ya que se contempla el uso de todos los programas a realizar durante toda esta etapa hasta el abandono de la misma, también es importante señalar que genera empleo por el vigilante que se hará cargo del cuidado de la casa y este es permanente, en cuanto al comercio se hace mención que las personas dueñas del predio son extranjeras por lo cual usaran esta casa únicamente para vacacionar dejando cuando ingresen el país divisas para el sector de Quintana Roo. Las actividades a realizar son cuatro; Manejo de Residuos Sólidos, Manejo de Aguas Residuales, Captación de Agua de Lluvia, Reforestación.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS en el *medio abiótico* genera impactos ***Positivo Significativo*** en el Suelo ya que evita la lixiviación en el predio, de esta manera se protege el suelo, en cuanto al Aire evita los malos olores, porque la basura se recogerá y se almacenara de tal manera que se separen los desechos orgánicos de los inorgánicos para su disposición final, en el atributo del Agua se busca proteger la calidad del agua subterránea para que no se contamine por estos desechos, lo cual es benéfico hacia el atributo, en el Paisaje tendrá una apariencia libre de basura a sus alrededores, y en le económico genera empleo para la persona encargada de realizar estas actividades así como también se contempla los que laboran con estos desechos. En toda esta etapa se contempla la derrama económica de los dueños del predio al llegar de vacaciones ya que serán turistas, que alimentan el Comercio y divisas para el estado de Quintana Roo. En el *medio biótico* genera también beneficios en cuanto a la Fauna del sitio del predio por que con esto se evita la competencia de la fauna nociva con las especies existentes.

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES en el *medio abiótico* genera impactos ***Positivo Significativo*** en el Suelo ya que evita la contaminación por el derrame de agua sin previo tratamiento, de esta manera se protege el suelo, en cuanto al Aire evita los malos olores, porque el agua contaminada emite olores desagradables y con un buen manejo mediante fosa séptica y el humedal artificial será un agua apta para el riego de las áreas verdes con esto se beneficia la Flora, y el suelo al mismo tiempo porque ambos atributos están

relacionados. En cuanto a el Agua se busca con esta actividad prevenir la contaminación del agua subterránea, y cuidar la calidad de este atributo, en cuanto a la cantidad también se toma en cuenta ya que no se desperdiciará por que será utilizada para riego.

En el Paisaje tendrá una apariencia natural con relación del medio biótico por la construcción del humedal, y en le económico genera empleo para la persona encargada de realizar estas actividades. En toda esta etapa se contempla la derrama económica de los dueños del predio al llegar de vacaciones ya que serán turistas, que alimentan el Comercio y divisas para el estado de Quintana Roo.

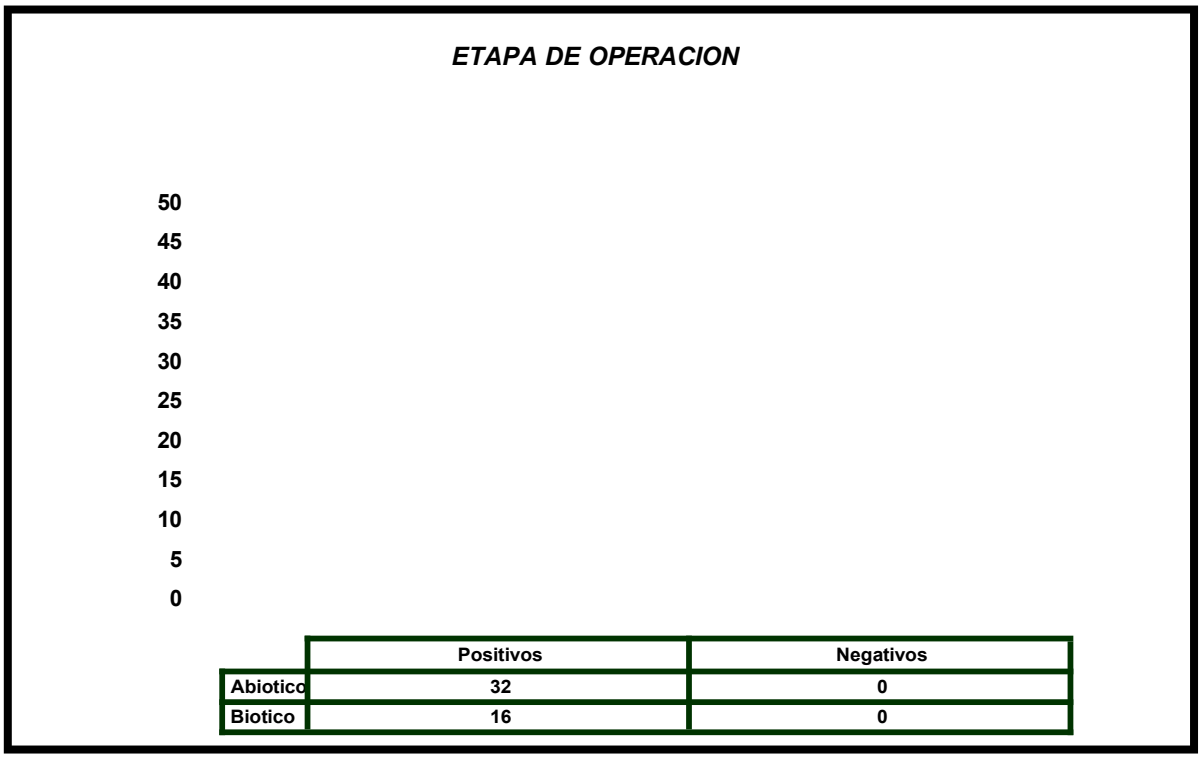
CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA en el *medio abiótico* genera impactos ***Positivo Significativo*** porque el Suelo está directamente relacionado con el Agua subterránea entonces al no afectar un atributo el otro no se ve modificado de esta manera cuidamos el agua para el llenado de la alberca de la casa, y se ve beneficiado el suelo. En le económico genera Empleo para la persona encargada de realizar estas actividades. En toda esta etapa se contempla la derrama económica de los dueños del predio al llegar de vacaciones ya que serán turistas, que alimentan el Comercio y divisas para el estado de Quintana Roo.

REFORESTACIÓN en el *medio abiótico* genera impactos ***Positivo* Significativo** en cuanto al Clima mejora el microclima del sitio de manera puntual por la sombra y frescura hacia el predio, además la cubierta vegetal del Suelo permite conservar las características de este atributo ambiental, con esto cuidamos la recarga natural del agua al subsuelo, en cuanto a la Flora y Fauna brinda hábitat y el cuidado de las especies endémicas, todo lo anterior hace un paisaje ameno para los humanos y los animales. En le económico genera Empleo para la persona encargada de realizar estas actividades. En toda esta etapa se contempla la derrama económica de los dueños del predio al llegar de vacaciones ya que serán turistas, que alimentan el Comercio y divisas para el estado de Quintana Roo.

Resumen:

En esta etapa se generan solo impactos significativos son un total de 48 impactos ***positivos significativos,*** que interaccionan con los atributos ambientales por lo que para el *medio*

biótico se tiene 16 impactos positivos significativo y para el *medio abiótico* 32 impactos ***positivos*** ***significativo***



Grafica 4. Total, de impactos generados para la Etapa de Operación del proyecto.

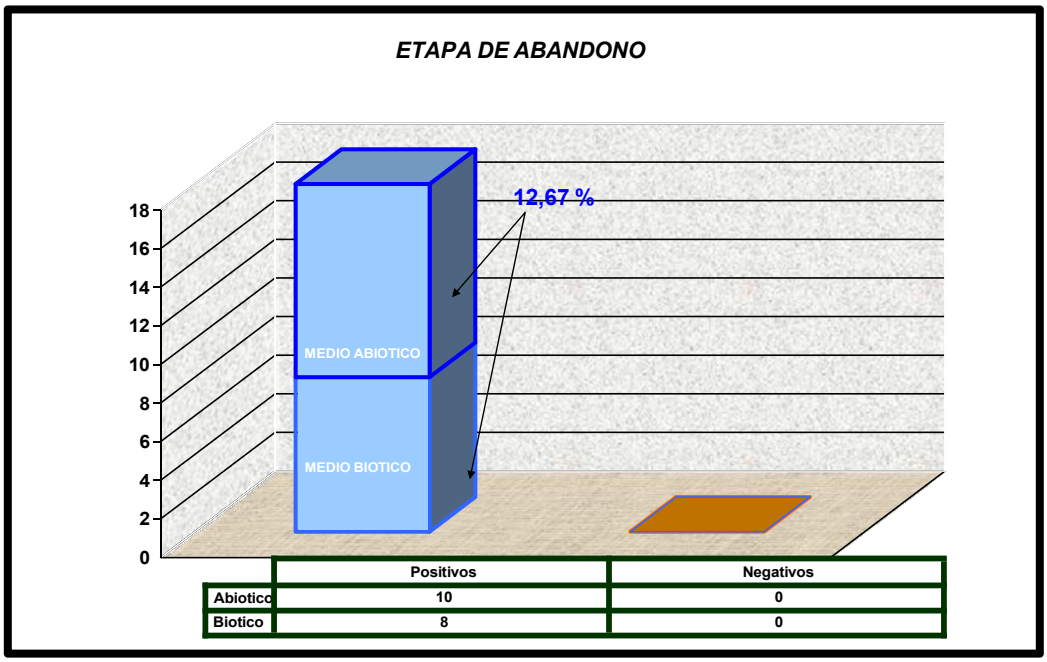
En esta etapa tenemos un total de 48 ***Impactos Positivos Significativos*** es decir el 33.80 % de todos los impactos significativos generados en el proyecto caen en esta etapa, predominando el medio abiótico, no existen impactos negativos en esta etapa. (Ver grafica 4).

V.1.3.3.4 ETAPA DE ABANDONO

En esta etapa se generarán impactos positivos significativos únicamente ya que realizara la actividad de Reforestación de todo el predio.

REFORESTACIÓN en el *medio abiótico* genera impactos ***Positivo*** **Significativo** en cuanto al Clima mejora el microclima del sitio de manera puntual por la sombra y frescura

hacia el predio, además la cubierta vegetal del Suelo permite conservar las características de este atributo ambiental, con esto cuidamos la recarga natural del agua al subsuelo, en cuanto a la Flora y Fauna brinda hábitat y el cuidado de las especies endémicas, todo lo anterior hace un paisaje ameno para los humanos y los animales. En le económico genera Empleo para la persona encargada de realizar estas actividades. En toda esta etapa se contempla la derrama económica de los dueños del predio al llegar de vacaciones ya que serán turistas, que alimentan el Comercio y divisas para el estado de Quintana Roo.



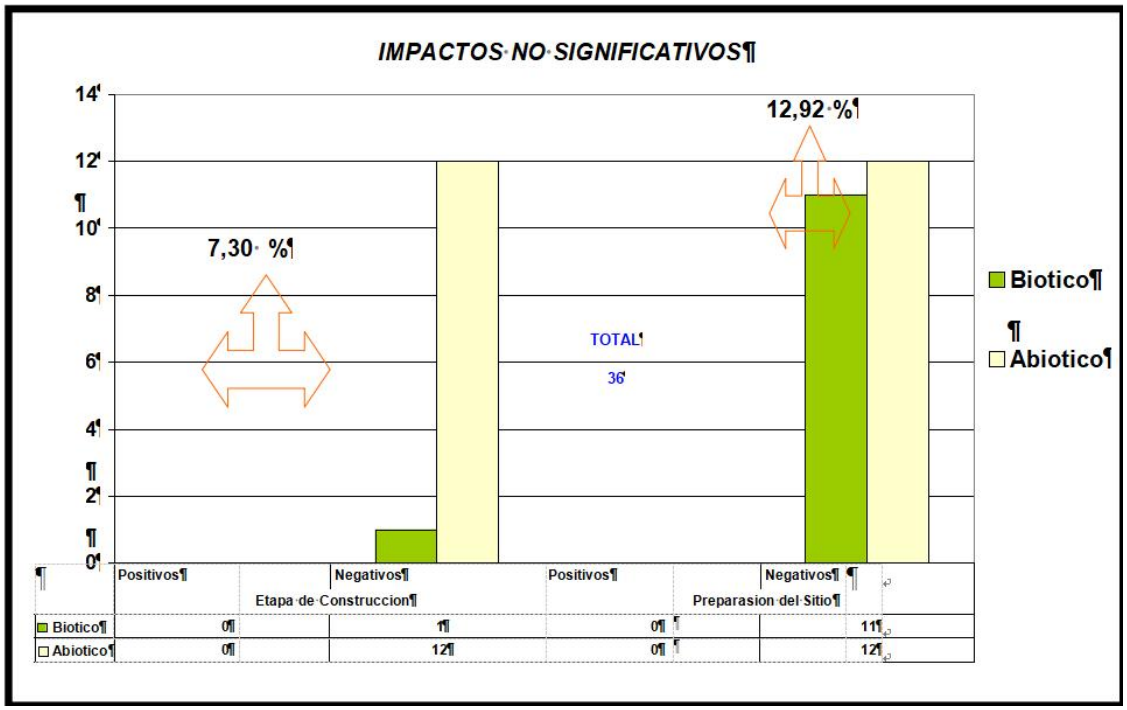
Grafica 5. Total, de impactos generados para la Etapa de Construcción del proyecto.

En esta etapa tenemos un total de 18 ***Impactos Positivos Significativos*** es decir el 12.67 % de todos los impactos generados en el proyecto caen en esta etapa, no existen impactos negativos en esta etapa. (Ver grafica 5)

V.1.3.4 DISCUSIÓN DE LOS IMPACTOS NO SIGNIFICATIVOS

Respecto a los ***Impactos no Significativos***, solo se presentara en las etapas de preparación del sitio y la etapa de construcción,(Ver grafica 6), los cuales para un mejor análisis se presentan por etapas, en la etapas de Preparación del sitio se tienen 23 impactos **Negativo** desglosados en 11 para el *medio biótico* y 12 en el *medio abiótico*, respecto a la etapa de Construcción se generan 13 impactos los cuales es 1 **Negativo** en el *medio biótico* y 12 en el *medio abiótico* para esta etapa*;* Generándose de esta forma un total de ***36 impactos*** generados básicamente por la dispersión de las partículas de polvo en el *medio abiótico* y la generación de ruido por maquinaria, tomamos medidas para evitar la generación de polvos, el aumento de emisiones vehiculares y accidentes que afecten la salud y seguridad de los habitantes, durante el desarrollo de los trabajos En vialidades públicas urbanas se regará con agua, preferentemente tratada conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-003-ECOL- 1997, el material producto de la excavación si éste no se encuentra en fase húmeda. Se deben respetar los límites máximos permisibles de emisión de ruido, de acuerdo con la normatividad vigente en la materia. Cabe señalar que los vehículos automotores deberán cumplir con las normas NOM-079 y NOM-080-SEMARNAT-1994, Por lo anterior se considera que la generación de ruido no es significativa y el impacto aunque es adverso puede ser mitigado, también se contempla la modificación del paisaje el cual será de menos del 2% del predio (respetando el criterio del POET) por lo cual no es significativo y se pueden permitir si el desarrollo se sitúa y se diseña (diseño de la edificación, iluminación exterior y sitio de construcción) de tal forma que realce al valor paisajístico del área. Se promoverá el diseño arquitectónico consistente con la naturaleza rural del área de planificación. Y en cuanto al *medio biótico* se generan estos impactos por la fauna ya que esta es escasa en el predio y será ahuyentada por las actividades desde el inicio (exceptuando especies amenazadas que se les aplicará el PROGRAMA DE RESCATE). Cabe recalcar que son impactos no significativos por que la recuperación es fugaz (desaparecen cuando termine

la actividad) como es en el caso de la fauna, y la generación de partículas de polvos; en cuanto a los demás impactos son generados por que afectan el atributo del suelo de manera reversible y no es un impacto indirecto, como es en el caso de la instalación de la Fosa Séptica, Cisterna, los cuales también la magnitud es pequeña (el área que ocuparan estas instalaciones respecto a la superficie del predio es no perceptible). Aunque son impactos negativos no significativos se proponen medidas de mitigación.



Grafica 6. Total, de impactos generados No significativos del proyecto *"Casa European"*

V.1.3.5 DISCUSION DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

Para el proyecto, nos muestra la vialidad en el desarrollo de estas actividades, como se muestra en la (Grafica 6), tenemos el 61.23 % de impactos Positivos Significativos, y solo el 18.53 % de impactos negativos significativos, por lo que en estos impactos implantaremos medidas de mitigación, así como medidas de manejo, con el fin de cuidar el medio, y de afectar lo menos posible a los factores ambientales, tal como se explica en el CAPITULO 6.

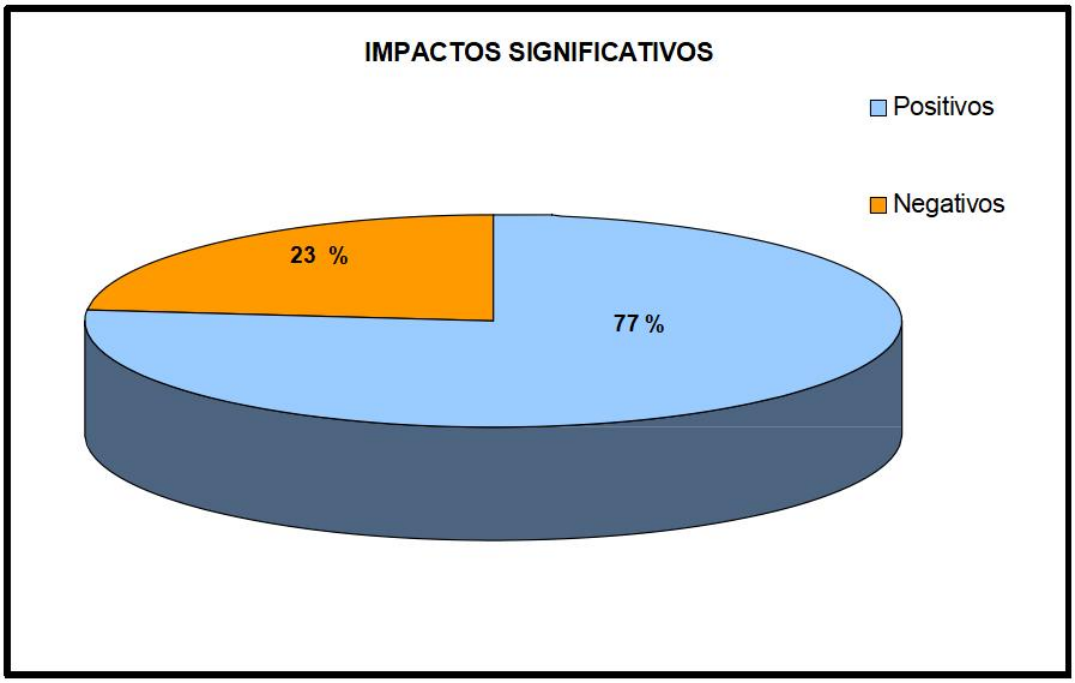
En cuanto a los impactos positivos de los cuales el 17.41 % beneficia el medio biótico incluye los factores ambientales de flora y fauna. (Ver grafica 7), que están relacionados con los factores del suelo, paisaje, agua, ya que existen diversas acciones las cuales son benéficas significativas como el Rescate de ejemplares de especies y la operación del vivero de especies silvestres, así como la reforestación para dar el hábitat a especies vegetales, así como animales.

Respecto a los beneficios para el medio abiótico son mucho más notables ya que se contempla el empleo durante las actividades a desarrollar para el proyecto y el incremento en el comercio a nivel local, por la compra de materiales para llevar a cabo la realización de actividades, como también no solo en estas etapas se generan empleo si no, también en la Etapa de Operación ya que se contempla las personas encargadas del cuidado de la casa y de las actividades a realizar tal como se muestra en la matriz de Leopold, además el ingreso de divisas por las personas cuando entren al país mexicano, ya que los dueños son extranjeros solo ingresaran en vacaciones y se contempla el turismo y derrama económica por estas personas con un total de 43.82 % impactos benéficos.

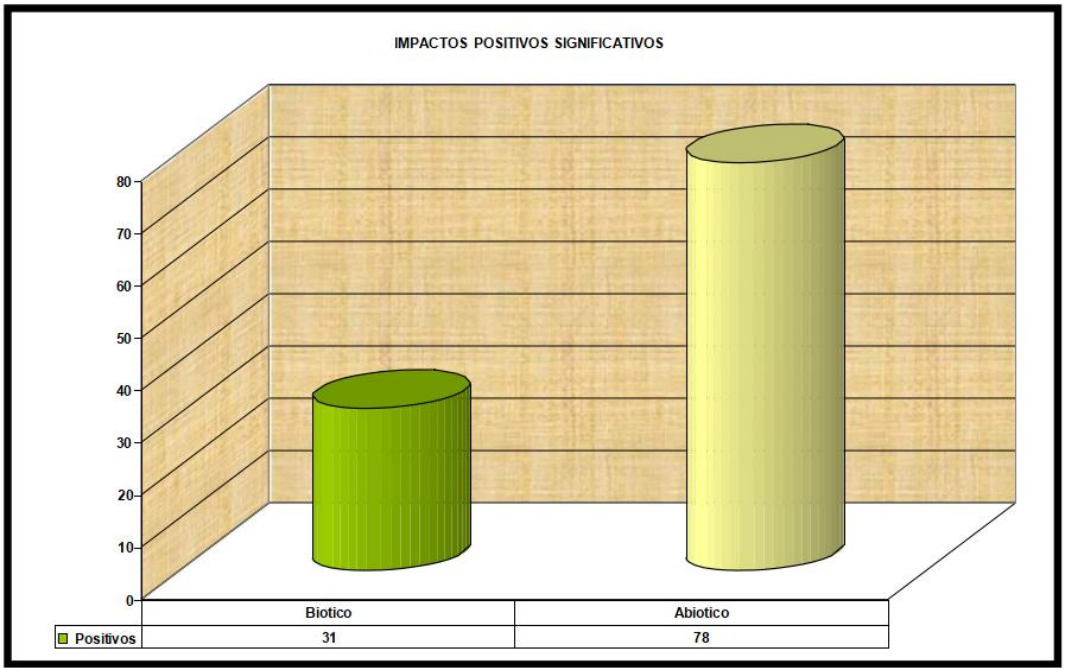
A fin de ejecutar las obras que involucra el proyecto, se requerirá de la contracción de mano de obra calificada, además carpinteros, albañiles y peones, así como de operadores de maquinaria. El impacto durante las etapas de preparación del sitio y construcción es considerado como benéfico y de magnitud significativa. Como resultado de la generación de empleos, aunque sea de forma momentánea (mientras dura la actividad) y solo en la etapa de operación es permanente en menor magnitud (por la cantidad de trabajadores), es considerado como benéfico significativo, ya que se prevé la contratación de personal de manera permanente, mismo que estará sujeto a procesos de capacitación en la prestación de servicios especializados del ramo, se generará un impacto benéfico hacia la economía.

Por otra parte, las distintas etapas del proyecto demandan de la subcontratación de bienes y servicios que podrán ser provistos por las redes comerciales existentes de la zona. Promoviendo el intercambio comercial y las relaciones comerciales existentes y por desarrollarse en la zona, así como el abastecimiento y dotación de bienes y servicios del

municipio



Grafica 7. Total, de impactos Significativos generados para el proyecto "Casa european"



Grafica 8. Total, de impactos Positivos Significativos generados para el medio biótico y abiótico del proyecto.

El 43.82 % se presenta en el medio abiótico, en este incluye atributos del Suelo, Paisaje y Socio- Económico generándose de esta manera un total de 78 impactos positivos para este medio. En cuanto al medio biótico se obtienen 31 impactos positivos en los que incluye atributos de Flora y Fauna, generándose un valor de 17.41 %.

6

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o Programa de medidas de Mitigación o Correctivas por componente ambiental

VI.2 Medidas de Mitigación para Impactos Negativos Significativos

VI.2.1.1 Tabla descriptiva

VI.2.1.2 Graficas ilustrativas

VI.2.1.3 Explicación de las medidas a emplear

VI.3 Medidas de Mitigación para Impactos Negativos no Significativos

VI.3.1.1 Tabla Descriptiva

VI.3.1.2 Graficas ilustrativas

VI.3.1.3 Explicación de las medidas a emplear

VI.4 Programas

VI.5 Impactos residuales

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

Las medidas de mitigación son trascendentales para la prevención de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto. Por otra parte, las medidas de mitigación contempladas en un Programa Integral de Manejo Ambiental (PIMA), no solo sirven para mitigar o minimizar los impactos generados por un proyecto, sino que son una herramienta que nos ayuda a prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados.

En la mitigación abarcamos todas aquellas acciones tendientes a reducir la exposición o la vulnerabilidad del factor ambiental que es amenazado por actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto. Las principales medidas de mitigación a considerar es a largo plazo que incluyen tanto medidas de planificación del desarrollo así como obras de protección, como es el caso de poner la geomembrana al humedal artificial para que no se filtre el agua al subsuelo es una mitigación de carácter preventivo por que con esto se busca cuidar la calidad del agua subterránea, en cuanto las medidas de relocalización, es una mitigación de manejo porque normalmente se toman por la exposición a la actividad es considerada como alta; entonces se trata de alejar a la población para disminuir su vulnerabilidad, en esto incluimos el Programa de Rescate de Flora y Programa de Reubicación de Fauna.

Por otro lado, un impacto ambiental puede provocar daños al ecosistema como es en el caso de las características del suelo, hacen necesarios aplicar medidas que compensen sus efectos. Por lo general estos impactos ambientales que requieren exclusión que son en su gran mayoría irreversibles para el proyecto.

De acuerdo a la legislación ambiental, las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones anticipadas que tienen por objeto evitar o reducir los impactos ambientales que pudieran ocurrir en cualquier etapa de desarrollo de una obra o actividad. Asimismo, incluye la aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción

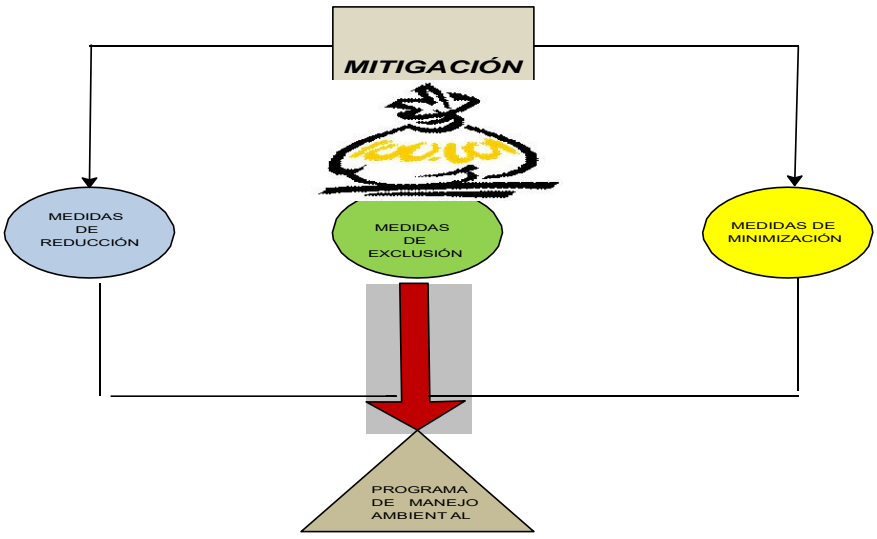
tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de un proyecto (diseño, construcción, operación y mantenimiento). Es de nuestro interés mitigar cualquier tipo de efecto negativo por más mínimo que sea, es por esto que los efectos no significativos negativos generados por la realización del proyecto, también serán mitigados en su totalidad, de esta manera ahorramos daños ambientales, que a largo plazo generarían altos costos remediarlos.

Los componentes ambientales impactados en el sistema y sus alternativas propuestas para la prevención y mitigación de los impactos identificados, se describen a continuación. En la medida de mitigación se indica también el tipo o categoría de mitigación, considerándose para ello las siguientes claves:

Exclusión: Son aquellas medidas que tienden a promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales *TIPO 1.*

Reducción: Cuando el efecto adverso se presenta en el ambiente sin posibilidad de eliminarlo, se implementan medidas que tiendan a disminuir sus efectos. *TIPO 2.*

Minimización: Son aquellas medidas en las que tomamos en cuenta la normatividad vigente en cada materia en los que involucra las actividades del proyecto, las cuales son de apoyo para minimizar el efecto negativo ante el ambiente. *TIPO 3.*



VI.2 Medidas de Mitigación para Impactos Negativos Significativos

VI.2.1.1 Tabla Descriptiva

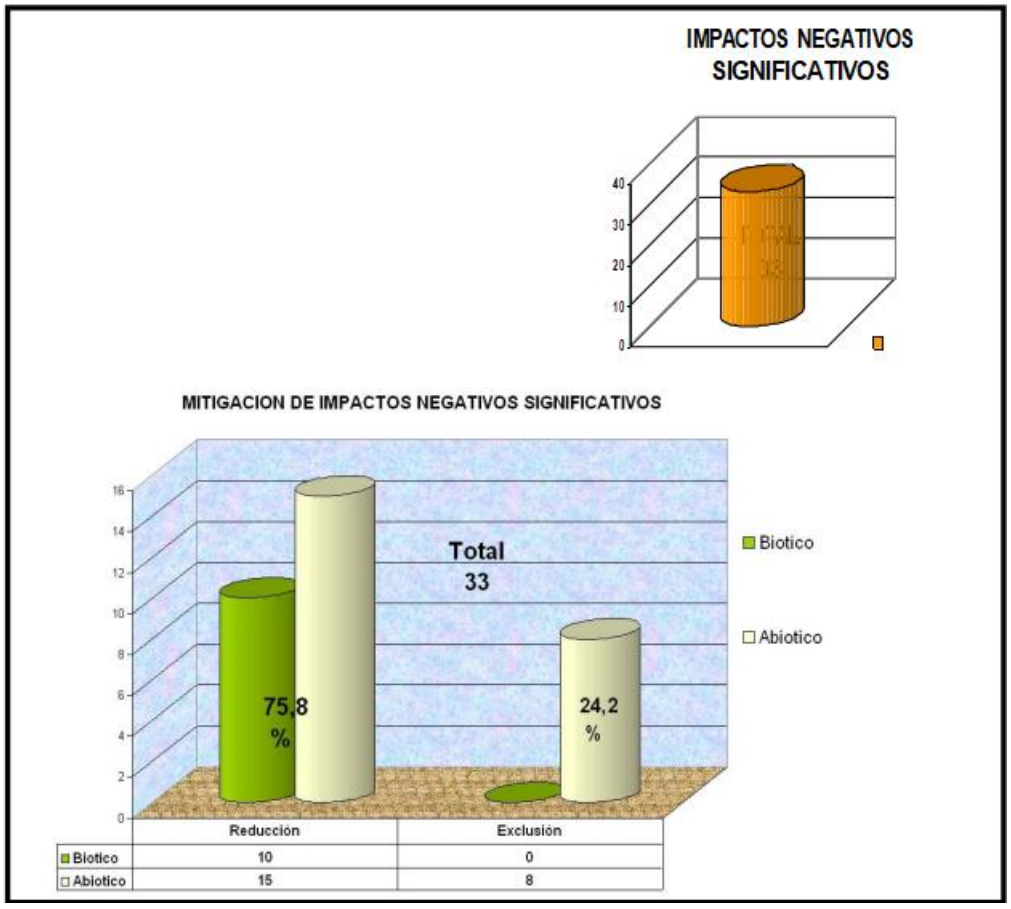
En la siguiente tabla 1. Se muestra los 33 Impactos Significativos Negativos generados en las etapas de *preparación del sitio y la etapa de construcción*, se muestran la afectación a cada componente ambiental, así como la medida a utilizar para minimizar el daño a cada factor, de esta manera se mitigan todos los impactos negativos generados por la realización del proyecto.

ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTOS AMBIENTALES	MEDIDA
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO			
REMOCIÓN	**Clima**	Precipitación, Vientos	Exclusión
	Suelo	Porosidad, Textura	Reducción
	Flora	Abundancia, Dominancia, Amenazadas, Endémicas	Reducción
	Fauna	Amenazadas	Reducción
EXPLANACIÓN	**Suelo**	Porosidad, Textura, Topografía	Reducción
NIVELACIÓN	**Suelo**	Porosidad, Textura, Topografía	Reducción
EXCAVACIÓN	**Suelo**	Porosidad, Textura	Reducción
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
INSTALACIONES SANITARIAS	**Suelo**	Porosidad, Textura	Reducción
	Flora	Abundancia,	Reducción
CAMINOS	**Flora**	Dominancia, Amenazadas, Endémicas	
	Fauna	Amenazadas	Reducción
CIMENTACIÓN	**Suelo**	Porosidad, Textura	Exclusión
	Paisaje	Apariencia	Reducción
EDIFICACIÓN	**Suelo**	Porosidad, Textura	Exclusión
	Paisaje	Apariencia	Reducción
HUMEDAL ARTIFICIAL	**Suelo**	Porosidad, Textura	Exclusión
	Agua subterránea	Calidad	Reducción

Tabla.1. Impactos Negativos Significativos con sus respectivas medidas para atenuar el daño ambiental para el proyecto "Casa European"

VI.1.1.1 GRAFICAS

En la gráfica 1, *se* muestra la mitigación de todos los Impactos Negativos Significativos generados en el proyecto **teniendo un total de 33 impactos negativos**, sobre el medio biótico y abiótico, con 24.2 % de medidas para promover la existencia de las condiciones similares a las iniciales (Exclusión), y el 75.8 % con medidas que tiendan a disminuir los efectos negativos (Reducción). En la tabla se indica la cantidad de medidas de mitigación para cada medio.



Grafica 1. Mitigación de los impactos negativos significativos para el proyecto.

VI.1.1.3 EXPLICACIÓN DE LAS MEDIDAS A EMPLEAR

PREPARACION DEL SITIO

Tipo de Impacto:

REMOCIÓN * CLIMA

Medida de Mitigación tipo 1

Realizar prácticas de cultivo de especies nativas con fines ornamentales y de reforestación. El material obtenido por despalme será almacenado para emplearse en los trabajos de reforestación.

REMOCIÓN * SUELO

Medida de Mitigación tipo 2

Utilizar un equipo adecuado para la remoción de material vegetal, si fuera necesaria la remoción de material sólido (sustrato), se deberá utilizar un equipo de succión con tolva que ayude a reducir la Re suspensión de sedimento. Se ejecutará con personal apoyado con equipo mecánico. Además, El material producto del desmonte correspondiente a especies herbáceas y arbustivas, se incorporará al suelo que se rescatará durante el despalme del terreno, con el objeto de emplearlos durante los trabajos de restauración.

REMOCIÓN * FLORA

Medida de Mitigación tipo 2

Establecimiento de un programa permanente de rescate de las principales asociaciones vegetales. En otro sentido, se plantea dejar intactos los árboles de gran tamaño e integrarlos en el diseño de los caminos de acceso como parte de los elementos naturales del paisaje característico de este ecosistema y de la región. Se contempla también el trasplante de aquellos individuos con posibilidades de sobrevivencia, dentro del mismo ecosistema.

REMOCIÓN * FAUNA

Medida de Mitigación tipo 2

Establecimiento de un Programa de Reubicación de las especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, antes de iniciar las actividades de preparación del sitio.

EXPLANACIÓN Y NIVELACION * SUELO

Medida de Mitigación tipo 2

Definir la superficie donde se construirán las obras del proyecto, serán solamente aquellos sitios que se encuentren actualmente modificados de su entorno natural, a fin de mantener las características originales del suelo.

EXCAVACIÓN * SUELO

Medida de Mitigación tipo 2

El material que será removido durante la preparación del sitio será reubicado dentro del mismo predio en todos los casos, considerando que el material sustraído será utilizado para nivelar otros sitios como es el caso de los accesos y caminos.

ETAPA DE CONSTRUCCION

INSTALACIONES SANITARIAS * SUELO

Medida de Mitigación tipo 2

A fin de mantener los flujos naturales de agua superficial y su circulación en el área del proyecto, las obras hidráulicas necesarias que permitan dar continuidad a este aspecto, número suficiente para permitir un eficiente flujo laminar que evite la erosión e inundación de la infraestructura a construirse, con base en un previo estudio de la hidrología superficial del sitio del proyecto.

FLORA* CAMINO

Medida de Mitigación tipo 2

Establecer las medidas para el Rescate de los ejemplares que sean expuestos durante los trabajos y actividades de las distintas etapas del proyecto, además de contar con maquinaria especializada (retroexcavadora) para lograr el 99% de la sobrevivencia de los individuos rescatados.

FAUNA* CAMINO

Medida de Mitigación tipo 2

Establecer las medidas para el Reubicación de los ejemplares que sean expuestos durante los trabajos y actividades de las distintas etapas del proyecto.

SUELO * CIMENTACIÓN Y EDIFICACION

Medida de Mitigación tipo 1

Realizar prácticas de cultivo de especies nativas con fines ornamentales y de Reforestación

PAISAJE * CIMENTACIÓN Y EDIFICACION

Medida de Mitigación tipo 2

Dentro de lo posible, para las áreas verde dentro de las instalaciones del desarrollo, se utilizarán especies nativas presentes en el área, ya sea cultivadas o por trasplante.

SUELO * HUMEDAL

Medida de Mitigación Tipo 1

Establecer un programa de fertilización para las áreas verde y jardines de tipo bioorgánico.

CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA * HUMEDAL

Medida de Mitigación tipo 2

Tomar las medidas necesarias para que el sustrato y los residuos producidos durante el proceso de operación, sean mantenidos fuera de la influencia y contacto de los flujos de agua superficiales y de las áreas de inundación, mediante la geomembrana.

VI.3 Medidas de Mitigación para Impactos Negativos No Significativos

VI.3.1.1 Tabla Descriptiva

En la siguiente tabla 2. Se muestra los 36 impactos No Significativos Negativos generados en las etapas de *preparación del sitio,* así como la *etapa de construcción*, se muestran la afectación a cada componente ambiental y la medida a utilizar para minimizar el daño a cada factor, de esta manera se mitigan todos los impactos negativos generados por la realización del proyecto.

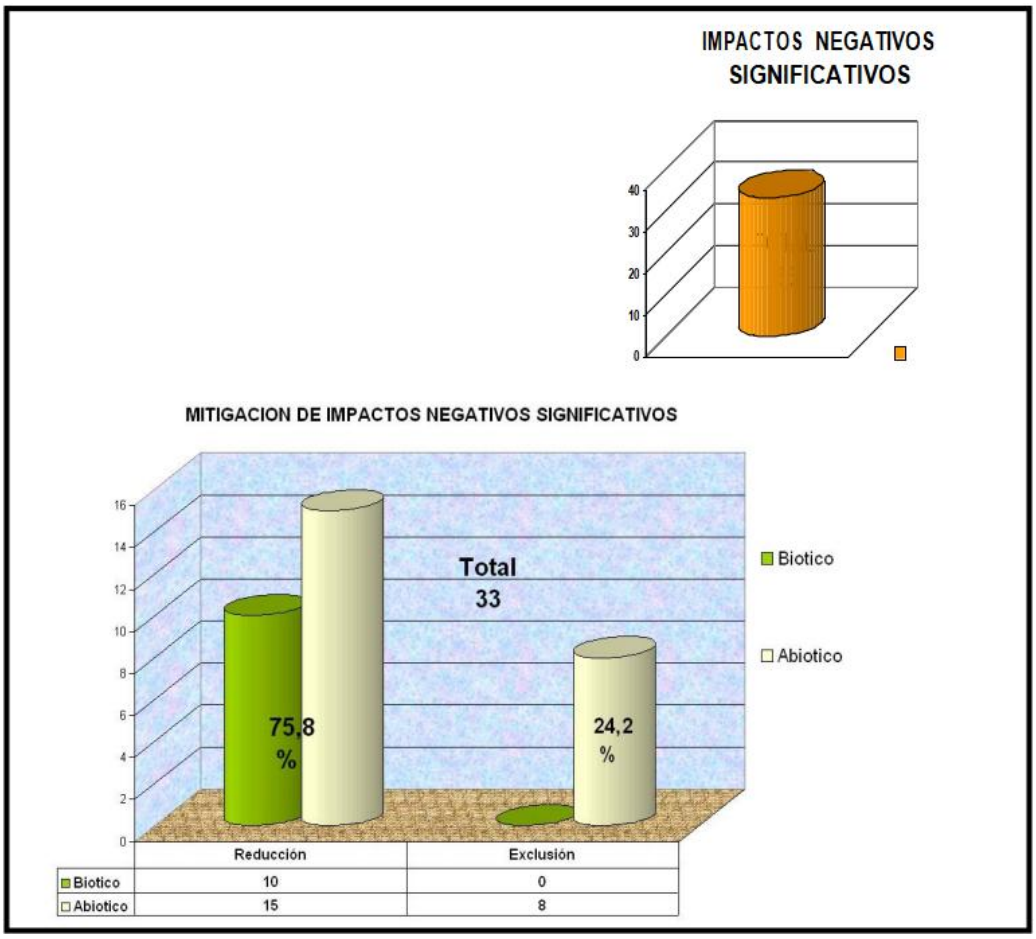
ACTIVIDAD	FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTOS AMBIENTALES	MEDIDA
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO			
REM / EXPL / NIVE / EXCA	**Aire**	Partículas de polvo	Minimización
		Ruido	Minimización
	Paisaje	Apariencia	Minimización
TRAZO	**Flora**	Abundancia, Dominancia, Amenazadas, Endémicas	Reducción
REMOCION	**Fauna**	Abundancia, Dominancia, Endémicas	Reducción
TRAZO	**Fauna**	Abundancia, Dominancia, Endémicas, Amenazadas	Reducción

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
CAMINOS		**Aire**	Partículas de polvo	Minimización
		Suelo	Porosidad, Textura	Minimización
		Paisaje	Apariencia	Minimización
		Fauna	Abundancia	Reducción
CIMENTACIÓN	**EDIFICACIÓN**	**Aire**	Partículas de polvo	Minimización
			Ruido	Minimización
CISTERNA		**Suelo**	Porosidad, Textura	Reducción
FOSA SEPTICA		**Suelo**	Porosidad, Textura	Minimización

Tabla.2. Impactos Negativos no Significativos con sus respectivas medidas para atenuar la modificación ambiental para el proyecto *"*Casa European*"*

VI.3.1.2 GRAFICAS ILUSTRATIVAS

En la gráfica 2, se muestra la mitigación de todos los impactos negativos no significativos generados en el proyecto *"*Casa Iberia*" teniendo un total de 36 impactos no significativos negativos*, sobre el medio biótico y abiótico, con 61.2 % de medidas aplicando la normatividad existente en la materia (Minimización), y el 38.8 % con medidas que tiendan a disminuir los efectos negativos (Reducción). En la tabla se indica la cantidad de medidas de mitigación para cada medio



Grafica 2. Mitigación de los impactos negativos no significativos para el proyecto.

VI.3.1.3 EXPLICACIÓN DE LAS MEDIDAS A EMPLEAR

PREPARACION DEL SITIO

REMOCIÓN Y EXCABACION * AIRE

Medida de Mitigación tipo 3

Realizar el remojo de los sedimentos para evitar la dispersión, humedeciendo el camino y la zona de obras durante el acarreo de material, cumpliendo con la NOM-003-SEMARNAT- 1997 la cual nos indica los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas para diferentes usos como es el caso de riego de áreas verdes.

EXPLANACION * AIRE

Medida de Mitigación tipo 3

Cumplir con la. Norma oficial mexicana Nom-043 Semarnat 1996 respecto a los niveles máximos permisible de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

NIVELACION* AIRE

Medida de Mitigación tipo 3

Dar cumplimiento con los Nom-041-ecol-1999 límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

REMOCIÓN, EXPLANACION, NIVELACION, EXCABACION * RUIDO

Medida de Mitigación tipo 3

Se deben respetar los límites máximos permisibles de emisión de ruido, de acuerdo con la normatividad vigente la NOM-079-SEMARNAT-1994 que indica los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta.

REMOCIÓN, EXPLANACION, NIVELACION, EXCABACION * PAISAJE

Medida de Mitigación tipo 3

Respetando el criterio AH-5 del programa de ordenamiento de la reserva de Sian ka` an, se trata de conservar de manera ecológica todas las actividades de operación del proyecto.

TRAZO * FLORA

Medida de Mitigación tipo 2

Instalación de anuncios y señales informativas sobre la importancia de la flora y las razones de protección.

TRAZO Y REMOCION* FAUNA

Medida de Mitigación tipo 2

Instalación de carteles donde se indique el respeto por la fauna sensible, además permitir el libre refugio de especies hacia las áreas verdes, además de prohibir las maniobras de carga dentro de la vegetación.

ETAPA DE CONSTRUCCION

CAMINOS* AIRE

Medida de Mitigación tipo 3

Realizar el remojo de los sedimentos para evitar la dispersión, humedeciendo el camino y la zona de obras durante el acarreo de material, cumpliendo con la NOM-003-SEMARNAT- 1997 la cual nos indica los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público

CAMINOS* SUELO

Medida de Mitigación tipo 3

No se utilizará ningún tipo de maquinaria para la apertura del camino, únicamente se abrirá el acceso hacia el predio. Dando cumplimiento al criterio EI15 del POET de la reserva de Sian ka’ an.

CAMINOS* PAISAJE

Medida de Mitigación tipo 3

El paisaje conservará la naturalidad, por esto no se utilizará maquinaria para la construcción del camino, será nivelado. Dando cumplimiento al criterio EI 15 del POET de la reserva de Sian ka' an.

CAMINOS* FAUNA

Medida de Mitigación tipo 2

La fauna existente en el predio es de paso por lo que se permitirá el libre acceso hacia las áreas verdes.

CIMENTACION Y EDIFICACION * AIRE

Medida de Mitigación tipo 3

Cumplir con la. Norma oficial mexicana NOM-043- SEMARNAT- 1996 respecto a los niveles máximos permisible de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas

CISTERNA * SUELO

Medida de Mitigación tipo 2

La instalación de la cisterna no afectará de manera significativa el suelo puesto que solo se postrará en el suelo, porque ya está fabricada.

FOSA SEPTICA * SUELO

Medida de Mitigación tipo 3

Cumplimiento con lo establecido en la NOM 006-CNA-1997 donde nos indica las especificaciones para las fosas sépticas prefabricadas.

VI.4 PROGRAMAS

Programas para la Preparación del Sitio:

Atendiendo La Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, publicada el 17 de mayo de 1994 en el Diario Oficial de la Federación determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres que se encuentran en peligro de extinción, las amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, además establece las especificaciones para su protección. Para el rescate de especies en riesgo se deben instrumentar acciones que involucren activamente y desde el inicio a la población local y a los poseedores de los recursos. Las acciones de conservación y aprovechamiento sustentable pueden consistir en acciones de manejo y repoblación de hábitat naturales. Es por esto que emplearemos el programa de rescate de flora y fauna ya que en el área del predio existen la ***Palma chit*** que es una especie en categoría amenazada por lo cual se realizara el programa de rescate de flora y al igual emplearemos el programa de rescate de fauna ya que existe la ***Iguana rayada*** que es una especie en categoría amenazada.

Programa de Rescate de Flora: comprende el apoyo en las labores de preservación y conservación de especies, con énfasis en la especie *Thrinax radiata* la cual se encuentra en categoría de amenazada. Para esto se tendrá la disponibilidad de participar en las actividades concernientes a programas de rescate respetando el entorno natural y la forma de vida de las comunidades, además de promover entre los habitantes y los obreros la importancia de conservar los recursos naturales, procurando tener durante los recorridos un comportamiento de respeto hacia la naturaleza.

Programa de Reubicación de Fauna: Esta medida es importante para permitir un manejo de los recursos naturales, con la manipulación de especies de fauna silvestre es un proceso mediante el cual los organismos son reubicados en un área determinada para garantizar la permanencia de las poblaciones silvestres de estos organismos, pero es importante

considerar al manejo manipulativo como una estrategia cuando los procesos naturales se han impedido.

VI.5 IMPACTOS RESIDUALES

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto. A continuación, evaluamos los componentes ambientales para verificar que no quedaran impactos residuales por la realización del proyecto.

Componente ambiental clima

En la actualidad el clima es típico de la costa de Quintana Roo, con el proyecto se quitará la vegetación para llevar a cabo las actividades correspondientes para el desarrollo del proyecto lo que ocasiona perdida de la cubierta vegetal, es por esto que se realizara el Programa de Rescate de Flora con el fin de reubicar las especies en la misma área del predio con la reforestación no se alterara la sombra y frescura del área de aprovechamiento.

Componente ambiental suelo

El proyecto sustituye un 0.72% del terreno natural por materiales que modifican la permeabilidad del mismo, causando una afectación permanente al suelo, la cual es ambientalmente moderada por su extensión. La disminución del área natural en el sitio es gradual por la actividad humana y no se prevé un cambio en la tendencia, por lo

que los efectos son ampliamente generalizados en la zona. Sin embargo, la construcción de la casa- habitacional en el sitio implicará afectaciones permanentes, las cuales son ambientalmente moderadas y mitigadas mediante acciones de reforestación y Programas a favor de la Flora y Fauna del predio, cambiando la tendencia que disminuye rápidamente la calidad ambiental en esta área, ya que no se generan impactos residuales para el proyecto *"*Casa europen*"*

Componente ambiental aire

En la actualidad, no se presentan impactos residuales por la emisión de partículas o el ruido, además de que éstos son momentáneos y reversibles por lo que no se esperan impactos residuales.

Componente ambiental agua

Se incrementará la demanda de agua subterránea en la zona, aunque de manera puntual. Se deberá contar con la autorización de la CNA para el aprovechamiento del agua subterránea que requiere el proyecto. De las aguas residuales que se generen, serán tratadas y usadas para el riego de áreas verdes sin generar impactos negativos.

Componente ambiental flora

Los impactos que generará el proyecto permiten el monitoreo de especies del área del predio y la protección del mismo contra eventos naturales. En contraposición, se da la modificación del uso del suelo por la reforestación que es amigable con la naturaleza, que mitiga afectaciones causadas por el proyecto y por actividades previas al mismo, además de sus impactos positivos sobre algunas variables ambientales.

Componente ambiental fauna

Se identifican los generados por las actividades previas al proyecto, actualmente en el predio no se realiza ningún tipo de actividad sin embargo el proyecto mitigara parte de los impactos generados, en forma previa y posterior al desarrollo del proyecto, mediante la creación de áreas de conservación que sirven como área de refugio para la fauna del sistema, (Por la reforestación otorga hábitat a animales).

Componente ambiental paisaje

Podemos decir que, de manera general, el paisaje se ve afectado permanentemente con la construcción que lo modifica, en un área del 0.72%; pero el desarrollo y su diseño se ha procurado buscar la integración al medio natural de la zona. Por otra parte, se propone implementar medidas de mitigación de exclusión, minimización y reducción, logrando la menor afectación a la naturalidad del paisaje.

7

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

VII.3 Conclusiones

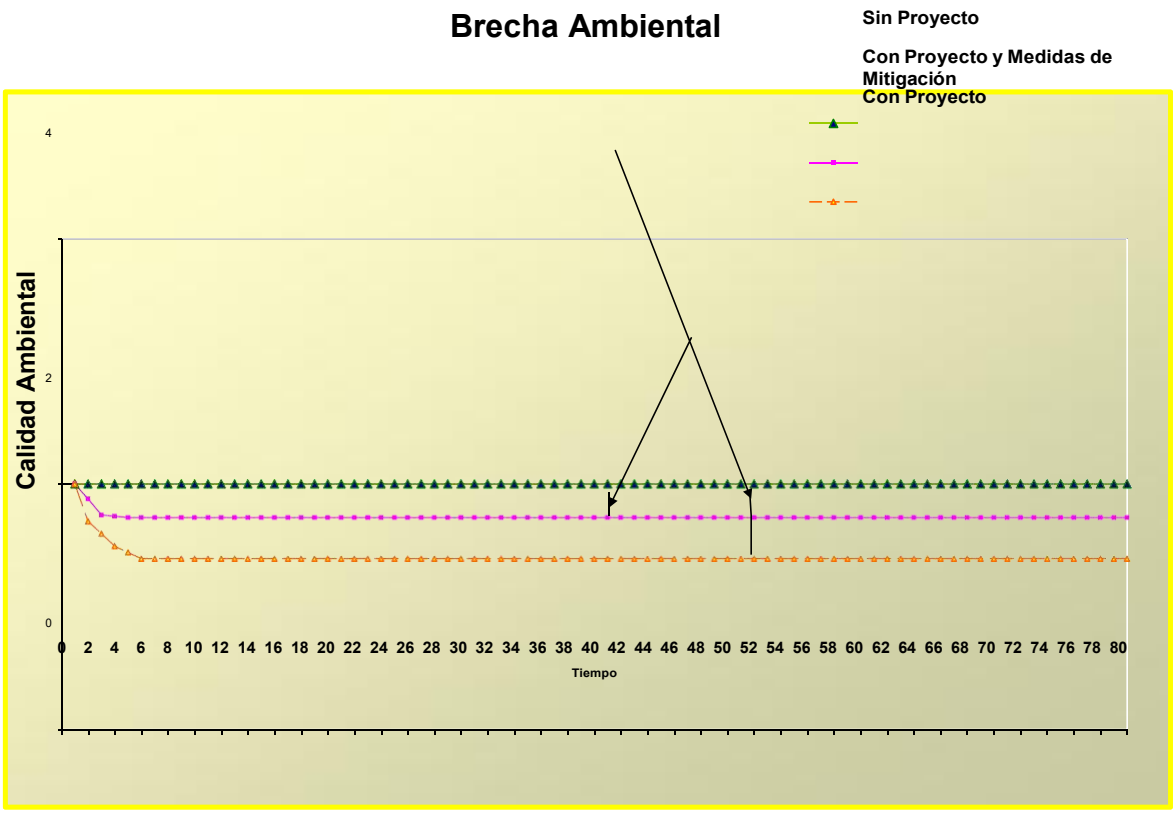
VII.1 Pronóstico del escenario

Se realiza una proyección en la que se ilustra el resultado de la acción de las medidas de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

La brecha ambiental

Esta aparece a partir del establecimiento en el tiempo con la calidad ambiental de los factores del entorno, de aquí se procede a realizar la modelación de los escenarios potenciales, con los cuales se obtendrán los valores a lo largo del tiempo, en nuestro proyecto a 80 años, en función de las interacciones identificadas entre los elementos ambiéntales con las actividades del proyecto, para esto la simulación se realizara con la existencia de tres escenarios: "*Sin proyecto"* donde se considera el sistema bajo análisis, no sufre ningún tipo de afectación, modificación, o intervención adicional, es decir solo se modela e infiere su comportamiento bajo la incorporación de las tendencias y presiones de uso actuales de las distintas actividades que se realizan en el predio. El resultado obtenido es el futuro escenario sin la incorporación del proyecto a evaluar que servirá de marco de referencia para su comparación con las modelaciones posteriores ya que la calidad ambiental de los atributos analizados después de la modelación realizada muestra o expresan el futuro de los diversos estadios: deterioro, conservación, estabilidad, transformación, perdida o sucesión entre otros. Posteriormente se procede a la modelación del escenario "*Con proyecto",* donde se considera la existencia de una presión adicional sobre los atributos, lo cual conduciría a la modificación extrema de cada variable modelada. Finalmente se procede a obtener la simulación *"Con proyecto y Medidas de Mitigación",* bajo la hipótesis de que se obtendrá una valoración intermedia, a consecuencia de que las medidas de mitigación podrían atenuar y controlar las afectaciones generadas por las actividades del proyecto y en el mejor de lo casos superar la calidad ambiental actual.

En la figura 1 se muestra el probable comportamiento de estas tres modelaciones.



Modelo de simulación

Sobre la base de la información compilada y analizada, se procedió definir los escenarios futuros en la zona del proyecto. El diseño de los escenarios futuros corresponde a *Sin Proyecto*, *Con proyecto* y *Con proyecto y Medidas de Mitigación* simulando una durabilidad de 80 años. El procedimiento definió la calidad del sistema ambiental, el cual considera los subsistemas natural, social y económico que involucran al Proyecto. Para ello, se consideran los componentes ambientales y los indicadores de impacto del sistema ambiental puntual, definidos en la manifestación de impacto ambiental, mediante los cuales se determinaron expectativas a futuro de su evolución al desarrollarse el proyecto.

Para el escenario sin proyecto/ todos los atributos ambientales

El sitio se encuentra con vegetación típica de duna costera, la Fauna es escasa, en su mayoría "Fauna de paso" existentes en el sitio del predio los más notables son las aves, que vuelan en lo alto de toda la reserva, así como algunos reptiles, insectos, respecto a los mamíferos no existen en el área, en cuanto a la calidad ambiental del sitio es buena ya que no se realizan actividades de ningún tipo, tal como se muestra en (FOTO 1 DEL PREDIO),



Foto 1. Imagen del sitio actualmente

Para el escenario con proyecto/ todos los atributos ambientales

En este escenario el atributo del suelo y la vegetación se verán modificados de manera significativa, puesto que se retirara la cubierta vegetal para llevar a cabo las actividades de construcción, por lo tanto quedara cubierto el suelo por la nueva construcción, y se abrirán áreas de acceso al predio, con esto va de la mano el clima por retirar las especies de flora, que brindan sombra y frescura por lo que el paisaje será modificado en menos de un 2 %, ya que cambiara la manera natural del sitio. Con la realización de todas estas actividades se generarán impactos en los atributos del suelo, vegetación y paisaje.

Para el escenario con proyecto y medidas de mitigación/ todos los atributos ambientales

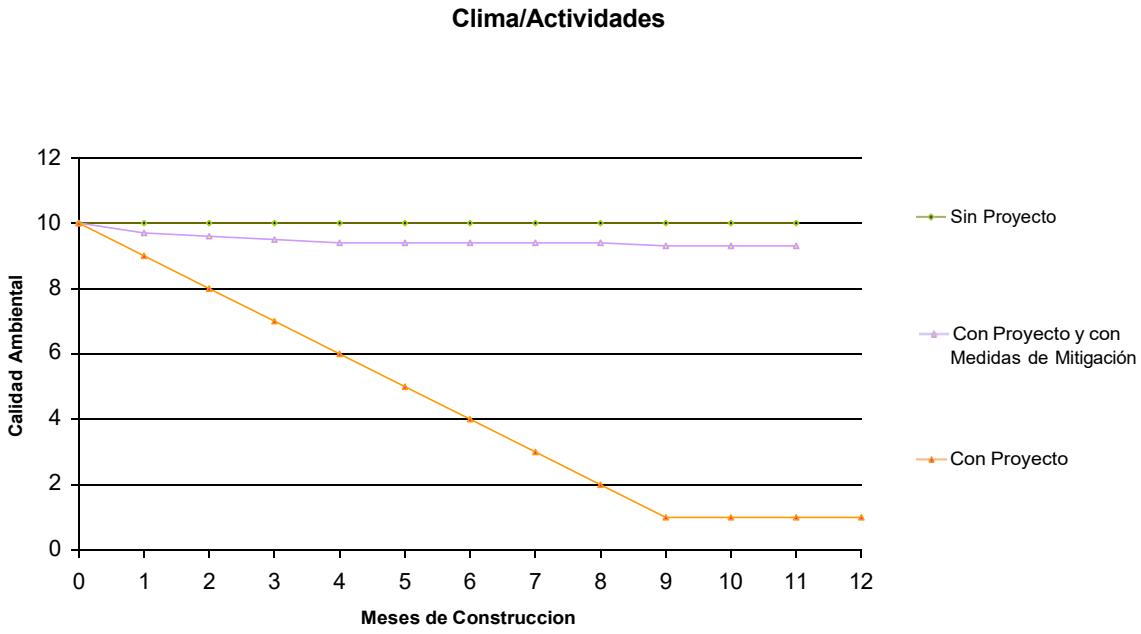
Las medidas de mitigación servirán para disminuir el efecto negativo hacia los atributos ambientales, a continuación se hace mención de la medida de mitigación para reducir los impactos hacia los atributos, en las siguientes graficas se muestra cómo se reduce de manera significativa al mitigar los impactos, se contemplan la etapa de preparación del sitio y la etapa de construcción las cuales abarcan un total de un año ya que en este año es cuando se puede perder de manera total los atributos ambientales si no emplean medidas correspondientes, es por esto que es de nuestra atención reducir el impacto desde el inicio de las actividades.

Clima: Se realizará prácticas de cultivo de especies nativas con fines ornamentales y de reforestación dentro del predio.

En la gráfica se nota la recuperación del atributo ambiental, implementando las medidas de mitigación:

*Realizar prácticas de cultivo de especies nativas (reubicación) con fines ornamentales y de reforestación.

Teniendo una reducción del daño del 93%, durante el desarrollo de las actividades del proyecto por lo que, desde el inicio de la obra, emplearemos el Programa de Rescate y Reubicación de Flora, es decir la vegetación se reubicara, evitando con esto un decaimiento del atributo ambiental del 90%. En cuanto al 7 % restante abarca la vegetación que no pueda ser trasplantada, que es muy poca, ya que se encuentran especies de tamaño medio, así como altas.

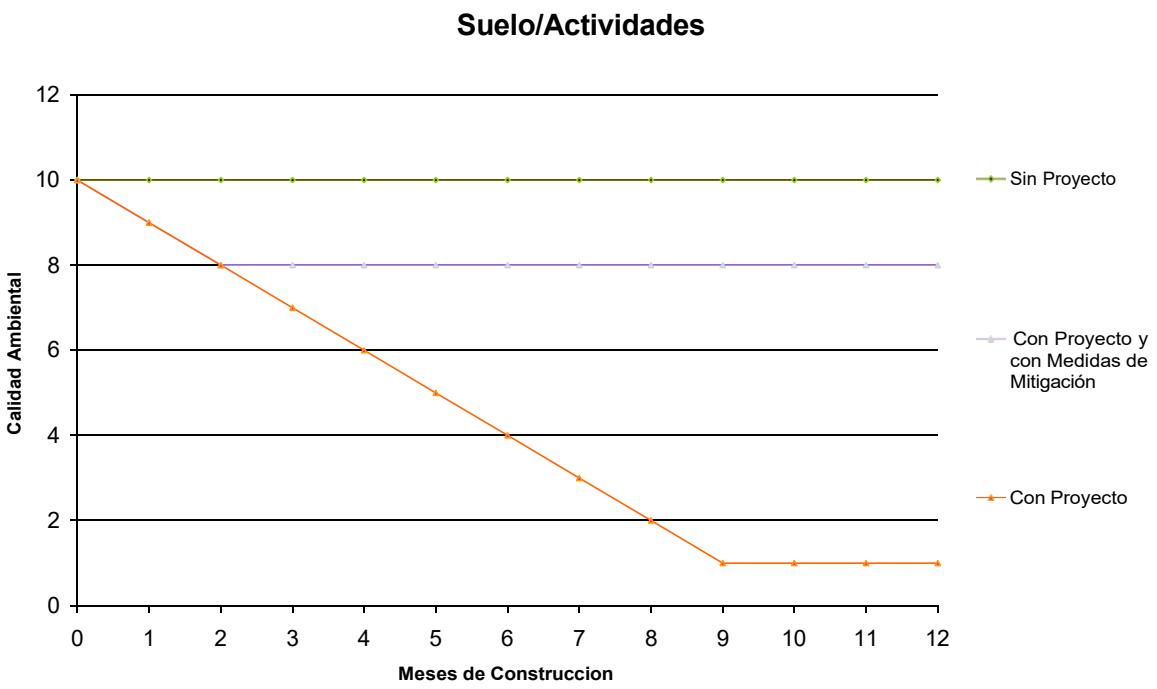


Suelo: Para la etapa de preparación del sitio se buscará el daño menos posible utilizando equipo de succión con tolva que ayude a reducir la resuspensión de sedimento, para la etapa de construcción se busca Realizar prácticas de cultivo de especies nativas con fines ornamentales y de Reforestación, con el fin de mitigar el daño. Como se puede observar en la gráfica, esta simulado para 1 año ya que es el tiempo en que se realizaran las obras, como se observa en la gráfica con "proyecto" desciende lentamente hasta decaer a 1 en calidad ambiental cuando se lleven 9 meses, sin emplear ninguna medida, es por esto que, en busca de cuidar el atributo ambiental, empleamos las siguientes medidas de mitigación:

* Utilizar un equipo adecuado para la remoción de material vegetal, si fuera necesario la remoción de material sólido (sustrato), se deberá utilizar un equipo de succión con tolva que ayude a reducir la resuspensión de sedimento. Se ejecutará con personal apoyado con equipo mecánico.

* Definir la superficie donde se construirán las obras del proyecto, serán solamente aquellos sitios que se encuentren actualmente modificados de su entorno natural, a fin de mantener las características originales del suelo.
* El material que será removido durante la preparación del sitio será reubicado dentro del mismo predio en todos los casos, considerando que el material sustraído será utilizado para nivelar otros sitios como es el caso de los accesos y caminos.
* A fin de mantener los flujos naturales de agua superficial y su circulación en el área del proyecto, las obras hidráulicas necesarias que permitan dar continuidad a este aspecto, número suficiente para permitir un eficiente flujo laminar que evite la erosión e inundación de la infraestructura a construirse, con base en un previo estudio de la hidrología superficial del sitio del proyecto.
* Establecer un programa de fertilización para las áreas verde y jardines de tipo bio-orgánico.

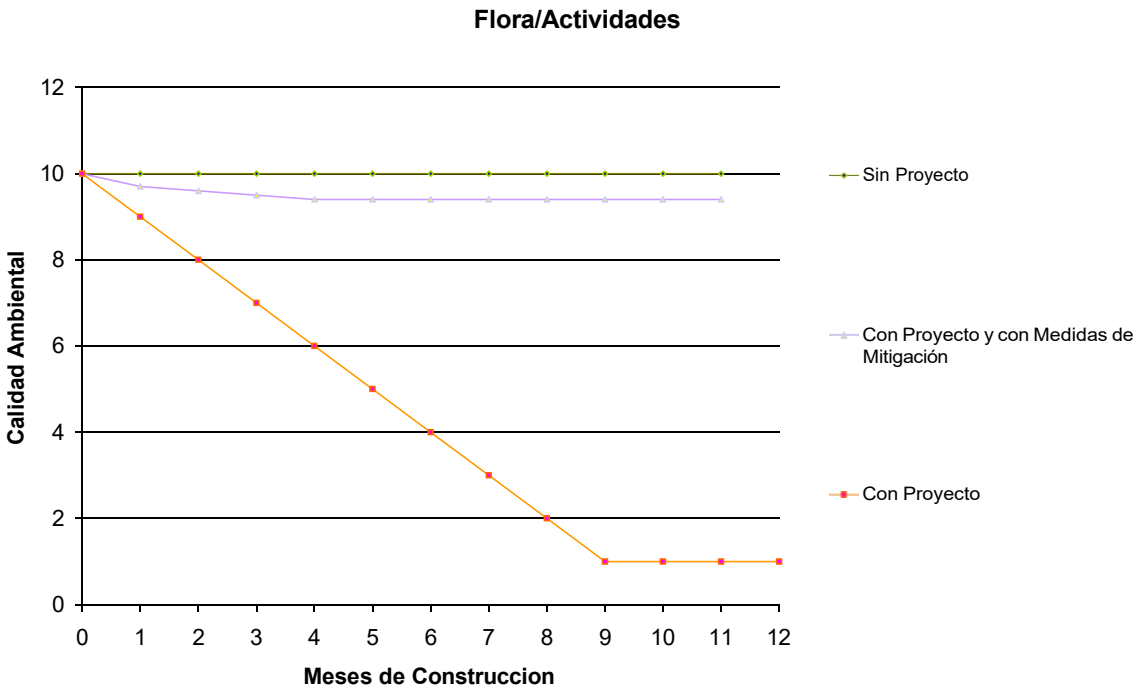
Con estas medidas de mitigación se reduce el deterioro del atributo ambiental del suelo, a un nivel del 70 % durante la realización de actividades, respecto al 30% restante es perdida del atributo por lo que se compensa con la reforestación del predio, ya que con estas medidas se reduce el daño mas no se elimina, puesto que se contempla la perdida por la cimentación y edificación lo cual genera un daño irreversible para esa área por esto se busca mitigar la pérdida del atributo en esta área.



Flora: Para evitar perdida de ejemplares se establecerá las medidas para el rescate y reubicación de los ejemplares que sean expuestos durante los trabajos y actividades de las distintas etapas del proyecto. Por lo siguiente se emplearán las respectivas medidas de mitigación:

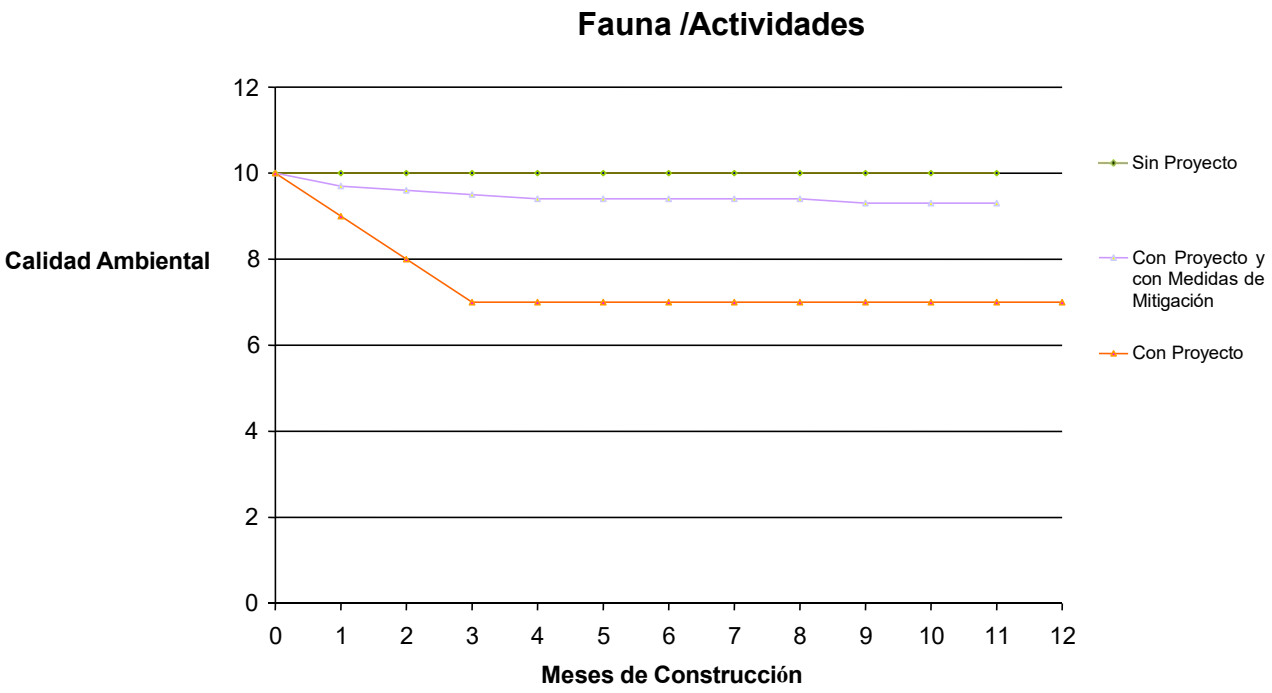
* Establecimiento de un programa permanente de rescate de las principales asociaciones vegetales. En otro sentido, se plantea dejar intactos los árboles de gran tamaño e integrarlos en el diseño de los caminos como parte de los elementos naturales del paisaje característico de este ecosistema y de la región. Se contempla también el trasplante de aquellos individuos con posibilidades de sobrevivencia, dentro del mismo ecosistema.

*Establecer las medidas para el rescate y reubicación de los ejemplares que sean expuestos durante los trabajos y actividades de las distintas etapas del proyecto.

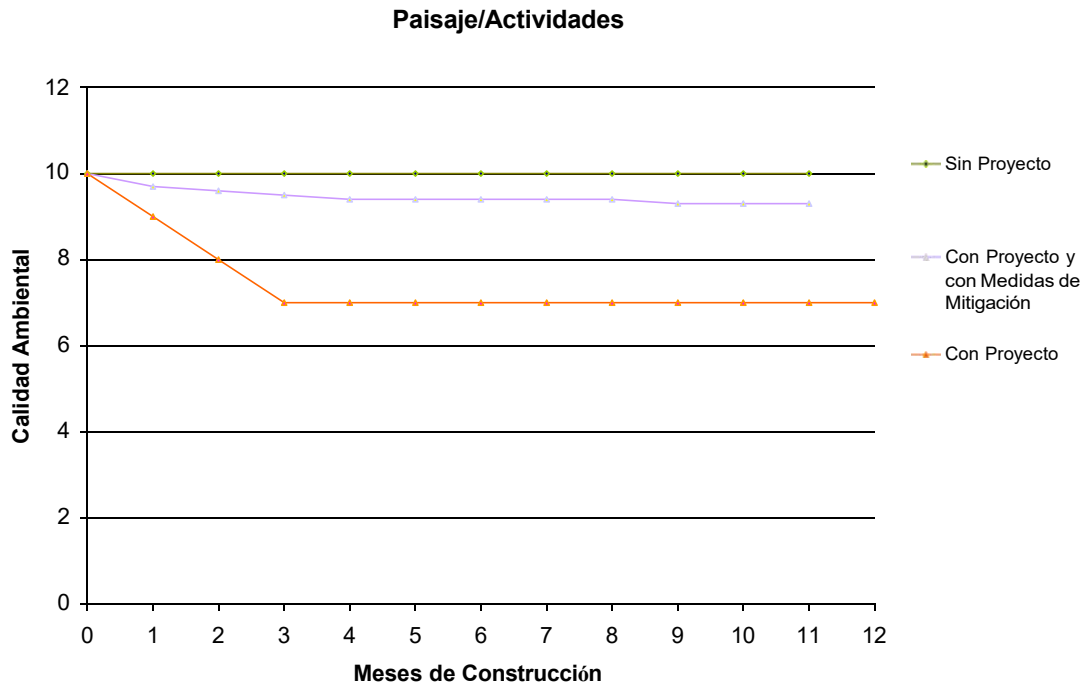


En la siguiente grafica obtenemos, una reducción del impacto en un 90% esto, ya que contemplamos las especies que serán reubicadas en el mismo sitio del predio, teniendo en cuenta la vulnerabilidad de las especies se estima una pérdida de vegetación sin recuperar del 10%.

Fauna: Al emplear el programa de rescate con énfasis en la *iguana Rayada*, se mitigará totalmente el efecto negativo sobre esta especie, como se puede apreciar en la gráfica se nota una reducción del impacto del 90 %.



Paisaje: Con la implementación de la medida de mitigación se reducirá al 90% ya que se utilizarán especies nativas presentes en el área, ya sea cultivadas o por trasplante, con el fin de conservar áreas verde dentro de las instalaciones del desarrollo, por lo que será de una apariencia muy ecológica con la visibilidad del humedal artificial, la captación de agua, y todas las medidas que hemos de emplear para tener una mejor convivencia con los bienes naturales, y minimizar los daños en lo posible.



Modelo de simulación

Con la utilización del modelo de simulación VENSIM, obtenemos los siguientes resultados para el proyecto.

VII. Programa de vigilancia ambiental.

Como se había mencionado antes, el propósito para el buen desarrollo de este proyecto es respetar el ecosistema que prevalece en el sitio para lo cual se supervisará desde el inicio hasta el final, con personal técnico calificado en cumplimiento de todas y cada una de las recomendaciones que se realizaron en el desarrollo de este proyecto, también se le brindará todas las facilidades a las autoridades competentes para la inspección durante las diferentes

fases del proyecto y estar en todo momento en apego a la Legislación Ambiental.

Meta

Realizar un buen manejo y cuidado de los recursos naturales que existen en el área del predio, logrando una convivencia con la naturaleza de alto significado ecológico.

- **Programa de Manejo de Residuos Sólidos:** El manejo de la basura es imprescindible para evitar la proliferación de fauna y flora nociva, es por esto que en este programa incluiremos las medidas a tomar para el manejo de cada residuo y con esto cuidar las características naturales y el paisaje del área del proyecto.

- **Programa de Manejo de Aguas Residuales:** El programa incluye la explicación del funcionamiento del humedal artificial que servirá para el riego de áreas verdes, se aprovecha el agua residual tratada asegurando la calidad para llevar a cabo esta actividad, de esta manera se alimenta la flora y se asegura el hábitat faunístico.

VII.3Conclusiones

El desarrollo del proyecto, busca que los impactos negativos al ambiente que se generen durante las etapas de preparación del sitio y la etapa de construcción sean los mínimos necesarios, tomando diversas medidas como el aprovechamiento de los espacios sin vegetación, espacios ya impactados por acción de la naturaleza o el hombre y se promoverá el senderismo. Los pocos posibles impactos, serán mitigados por las medidas antes descritas en el presente estudio.

Tomando como base la pequeña superficie en la cual será realizado el desplante del proyecto

0.72 % del predio y considerando que el predio tiene una superficie de 10.211.00 m², no se considera que el desarrollo del proyecto produzca afectaciones importantes en la zona.

A pesar de que el predio cuenta con numerosos individuos de plantas de Palma de Chit (*Thrinax radiata)* y la iguana Rayada *(Ctenosaura similis*) enlistada dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2001, y como se había mencionado antes estas serán respetadas en lo posible y como lo permita el desarrollo de este proyecto.

Los efectos socioeconómicos de este proyecto y de proyectos similares que se realizan son positivos pues se generan empleos para la localidad durante las diferentes etapas del proyecto y representa entrada de divisas para el país.

Por tales razones, y porque el proyecto se ajusta a la superficie construida permitida, según el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Costera de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka´an, se considera ambientalmente factible, ya que cumple los requerimientos y disposiciones que establece el Ordenamiento de esta zona.

En todo momento el proyecto respetará y se ajustará a las disposiciones ambientales impuestas por la autoridad correspondiente para mantener el ambiente natural del predio y el paisaje de la zona, y el hecho de que otros desarrollos aledaños no hayan tenido la atención y el cuidado necesario, no deberá ser motivo para cometer alguna de estas irregularidades. El equilibrio de un ecosistema es independiente de las fronteras o limites que establece el hombre, y cualquier actividad que se desarrolle es acumulable, en este sentido las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto podrán contribuir a disminuir los efectos negativos de los impactos que se generen.

8

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

VIII.1.1 Planos definitivos

- Anexo 1 Ubicación del predio en el POET de la Reserva de Sian Ka an
- Anexo 2 imágenes aéreas de la ubicación del predio
- Anexo 3 Planos arquitectónicos
  - Anexo 3.1 Planta Arquitectónica
  - Anexo 3.2 Fachada Principal
- Anexo 4 Plano del conjunto
- Anexo 5 Plano de curvas de nivel
- Anexo 6 Plano topográfico

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

- Anexo 7 Listas de fauna
- Anexo 8 Listas de flora

VIII.2 Otros anexos

- Anexo 9 Plano de vegetación
- Anexo 10 Puntos de muestreo de flora
- Anexo 11 Programa de actividades de la obra
- Anexo 12 Matriz de identificación de impactos ambiéntales
- Anexo 13 Matriz de evaluación de impactos ambiéntales
- Anexo 14 Matriz de calificación de impactos ambiéntales
- Anexo 15 Redes Causa-Efecto
- Anexo 16 Lista descriptiva de impactos ambiéntales
- Anexo 17 Programas previos a la Etapa de Preparación del Sitio del proyecto
  - Anexo 17.1 **Programa de Rescate de Flora**
  - Anexo 17.2 **Programa de Reubicación de Fauna**

- Anexo 18 Montaje del proyecto en el sitio actual (sobre posición de planos)
    - Anexo 18.1 Plano del Conjunto
    - Anexo 18.2 Plano de Vegetación
    - Anexo 18.3 Plano de Curvas de Nivel
    - Anexo 18.4 Plano de Ubicación del predio en el POET de la Reserva de Sian Ka' an.
    - Anexo 18.5 Plano Topográfico

- Anexo 19 Modelo de simulación

- Anexo 20 Programas para la Etapa de Operación
    - Anexo 20.1 **Programa de Manejo de Residuos Sólidos**
    - Anexo 20.2 **Programa de Manejo de Aguas Residuales**

- Anexo 21 Documentación legal

- Anexo 21.1 Escritura publica
- Anexo 21.2 Copia identificación del representante legal y propietario
- Anexo 21.3 Copia del domicilio
- Anexo 21.4 Carta poder
- Anexo 21.4 Acta Constitutiva

VIII.3 Glosario de términos

VIII.3.1 Bibliografía

VIII.3 GLOSARIO DE TERMINOS

En este apartado se definirán los términos técnicos que fueron empleados en la caracterización del proyecto.

- Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

- Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

- Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley.

- Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos.

- Azotea: Cubierta plana superior de los edificios en donde se puede andar.

- Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo

- Cambio social: Producto de la capacidad particular innata de los seres humanos, de crear conocimientos, comunicarse entre ellos y aprender del pasado.

- Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación

- Camino: sendero de tierra hollada por donde se transita ordinariamente.

- Capacidad de carga: El número máximo de individuos de una especie que pueden ocupar un hábitat completo sin perjudicar la capacidad productiva de éste. En el caso actual se aplica al hombre en relación con los recursos existentes, y se orienta a que la presencia de éstos se limite a un máximo prefijado en base al tipo de ecosistema.
- Captación de agua: Recogida de las aguas provenientes de la lluvia

- Casa: Es una edificación para ser habitada por individuos socializados y sus organizaciones sociales.

- Cimiento: Parte del edificio que entra en contacto con el suelo, y transmite las cargas de toda la edificación repartiéndolas sobre el terreno de contacto. Las dimensiones del cimiento se definen con base en el equilibrio de fuerzas entre la resistencia del terreno y el área de contacto de la edificación. Los cimientos pueden ser superficiales o profundos según las capas del suelo donde descarguen el peso de la edificación.

- Cimentación: Colocación o construcción de los cimientos de una edificación

- Cisterna: Depósito destinado al transporte de líquidos

- Cochera: lugar donde se encierran y guardan coches.

- Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.
- Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

- Coeficiente de edificación: índice proporcional empleado para expresar la relación que hay entre la superficie de un terreno y la posible para construir dentro del mismo. Es el valor que indica el número de metros cuadrados que pueden edificarse en un terreno en relación con la superficie total de este, en tal superficie de construcción no se incluyen las cubiertas de los cobertizos y cochera dando en las zonas de vivienda la formula del coeficiente, que a continuación se enuncia:

$$\frac{\text{Suma de superficies habitadas } (m^2)}{\text{Superficie del terreno } (m^2)} = \text{Coeficiente de edificación}$$

En el área de viviendas se recomienda que el coeficiente de edificación sea como máximo de 0.4 y cuando se propagan dos plantas de construcción, el coeficiente de edificación recomendado es de 0.8.



Fig. 1. Superficie del terreno edificable

- Cordón de duna: duna con forma determinada por la dirección del viento dominante, se encuentra estabilizada por la vegetación en la cara de barlovento.

- Cultura: Los seres humanos se hacen a sí mismos ampliando y profundizando en su cultura. La cultura comprende una serie de relaciones entre los seres humanos y la naturaleza.

- Cubierta: **Elemento estructural** que protege en la parte superior a los edificios o construcciones puede ser azotea plana; a un agua; a dos aguas; a cuatro aguas; de sierra; con faldones.

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

- Desarrollo: Se lo define a partir de diferenciarlo del crecimiento que es sólo económico y el desarrollo en total incluye la cultura y al propio hombre. Por ello hoy los indicadores nuevos son los de desarrollo humano.

- Desarrollo sostenible: Es aquel que garantiza, no sólo la subsistencia de los ecosistemas sino de la cultura, a partir de una sociedad equitativa, democrática y multicultural. Antes se lo asociaba sólo a lo ecológico hoy más a lo social la pobreza es el punto de partida de la insostenibilidad.

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

- Degradación: Cambio o modificación de las propiedades físicas y químicas de un elemento, por efecto de un fenómeno o de un agente extraño. Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.

- Depósito: Lugar o recipiente en el que se deposita algo.

- Diversidad: Variedad de organismos vivos de todo tipo que viven en una determinada zona

- Duna: colina constituida por un montón de arena acumulada por el viento.

- Edificación: Construcción de una casa, basado en el coeficiente de edificación.

- Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes

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

- Especie y subespecie endémica: Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra circunscrita únicamente a la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal.

- Especie y subespecie rara: Aquélla especie cuya población es biológicamente viable, pero muy escasa de manera natural, pudiendo estar restringida a un área de distribución reducida, o hábitats muy específicos.

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

- Especies amenazadas: Que suelen estar genéticamente empobrecidas y ser de baja fecundidad, dependientes de un recurso, poco uniformes o impredecibles, perseguidas o proclives a extinguirse por la invasión del hombre y sus actividades en su territorio.

- Especies introducidas: Especies que el hombre introduce en un ambiente diferente al propio de éstas o que llegan al lugar como resultado de una dispersión accidental.

- Especies con estatus: Las especies y subespecies de flora silvestre, catalogadas como en peligro de extinción, amenazado, raro y sujeto a protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001.

- Estacionamiento: espacios que permiten dejar inmóviles vehículos, se clasifican por su ubicación, en estacionamientos de vía pública, de inmuebles públicos, de habitación. (uso de predio habitacional-unifamiliar, menor de 120 m^2= 1 espacios mínimo para estacionamiento por vivienda)

- Explanación: Allanamiento, igualación o nivelación de una superficie

- Excavación: Hoyo o cavidad abiertos en un terreno

- Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

- Flora silvestre: Las especies vegetales, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

- Fragmentación de hábitat: hábitat dividido por obras del hombre, como carreteras, cercas, talas, cambio del uso del suelo como urbanización, que interrumpe la circulación de las especies. Hoy se insiste en los corredores biológicos como respuesta.

- Humedal: Zona de marismas, pantanos o turberas, con agua salobre o salada, que fluye o no, y que incluye aguas marinas de poca profundidad

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

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

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

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

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

- Infraestructura urbana: obras que dan soporte funcional para otorgar bienes y servicios óptimos para el funcionamiento y satisfacción, urbanos de una totalidad social, dentro de una connotación cultural determinada. Son las redes básicas de conducción y distribución como vialidad, agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, gas, teléfono, transportes, insumos, abastos y la eliminación d aguas negras, basura y desechos urbanos varios.

- Letrina: Lugar para evacuar excrementos

- Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

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

- Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos

- Maquinaria y equipo: Es el conjunto de mecanismos y elementos combinados destinados a recibir una forma de energía, para transformarla a una función determinada.

- Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales.

- Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

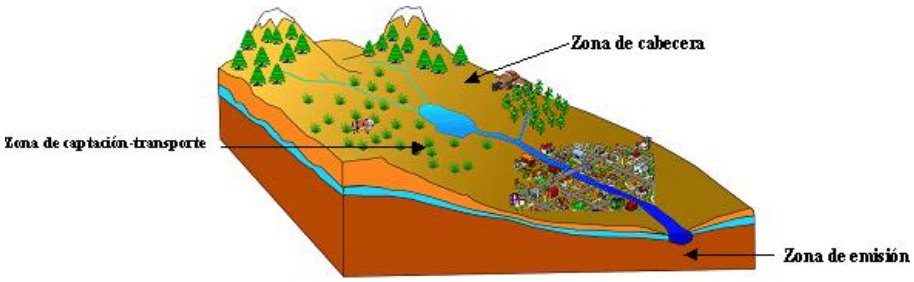
- Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

- Natural: Producido por la naturaleza y no por el ser humano

- Nivel freático: Nivel superior de la zona saturada, en el cual el agua contenida en los poros se encuentra sometida a la presión atmosférica.

- Nivelación: Allanamiento o igualación de una superficie hasta conseguir su horizontalidad

- Parteaguas: Sus límites quedan establecidos por la divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones, teóricamente es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes, pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja.



- Predio: Bien inmueble rural.

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

- Remoción: Movimiento repetido de algo

- Reforestación: Repoblación de un terreno con plantas forestales

- Subsuelo: Área debajo de una capa de tierra.

- Subterráneo: Cualquier lugar debajo de la tierra.

- Techo: Cubierta de una casa (ver cubierta)

- Techumbre: Parte superior de una casa. Cubierta.

- Trazo: Línea o raya que se escribe o dibuja

- Zona costera: Área de la superficie terrestre donde interactúan las aguas oceánicas o marinas, las aguas dulces, las tierras emergidas y sumergidas y la atmósfera. En las tierras emergidas se extiende hasta el límite de las comunidades vegetales que reflejan la influencia de las condiciones hidroclimáticas litorales (vientos, salinidad, humedad, etc.) y en las tierras sumergidas su extensión llega hasta donde la penetración de la luz solar permite el establecimiento de comunidades marinas litorales (Ray, 1988 en: Travieso-Bello, 2000).

VIII.3.1 Bibliografía

- Alcérreca Carlos. 2005. Mamíferos de la península de Yucatán. Primera edición. México. 80 pp.
- Almendráis. A. 2001. Diversidad de anfibios y reptiles del parque de Yasumi. Editorial simbioe. 143 pp.
- Arellano Alfredo. 2003. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar. México. 21 pp
- Bezaury-Creel, J., y A. Arellano-Guillermo, 2000. Situación Actual y Perspectivas para el Desarrollo Integral de las Actividades Turísticas en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Memorias del II Congreso de Áreas Naturales Protegidas, Mérida Yuc. 11 p

- Bezaury-Creel J. E., A. Arellano-Guillermo, O. Álvarez-Gil, E. Cabrera-Cano, C. López Santos, A. Loreto-Viruel, J. Carranza- Sánchez, y C. Rodríguez-Pérez, 2002. Integración del Ordenamiento Ecológico Costero de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. CONANP, Doc. Int. 53 p.

- Butterlin y Bonet (1963), "Las formaciones cenozoicas de la Península de Yucatán", Ingeniería

- Camacho Mario. 1998. Diccionario de arquitectura y urbanismo. Trillas. México 775 pp.

- Calderón Rene. 2005. Anfibios y reptiles. Primera edición. México. 110 pp.

- Ceballos Gerardo. 2005. CONABIO Los mamíferos silvestres de México. 985 pp.
- Correa s. Jorge, Jesús García B., Bárbara M. de Montes, Juan Bezaury C. 1990, 1991, 1992. Evaluación de las condiciones del hábitat de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an a través del monitoreo de las aves acuáticas.

- Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos

- Duran Rafael. 2000. manual de propagación de las plantas nativas de a península de Yucatán. Vol: II. México. 105 pp.

- Diccionario. Construcción y arquitectura. 2003.

- Espeje I., 1986, La Vegetación de las Dunas Costeras de la Península de Yucatán. II. de la Reserva Biosfera Sian Ka'an , Quintana Roo, México. BIOTICA / 11 (1) : 7 - 24.

- Grant, K. 2000. "Fulgidus de Oxybelis", animal de la diversidad. 28 de junio de 2007

- http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Oxybelis_fulgidus.html

- http://conabioweb.conabio.gob.mx/bancoimagenes/doctos/001_thumbs312-1.htm

- INEGI. 2001. Anuarios Estadísticos de los Estados. Censo Económico. Instituto Nacional de Estadística, geografía e Informática. Edición 2001. México.

- INEGI. 2004. Anuarios Estadísticos de los Estados. Censo Económico. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Edición 2004. México. 96 pp.

- INEGI. 2005. Anuarios Estadísticos de los Estados. Censo Económico. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Edición 2005. México.
- INEGI. 2006. II Conteo de Población y Vivienda 2005.Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Consulta Multidimensional de Datos. www.inegi.gob.mx. México.
- Lamar, W. 1997. Los reptiles más espectaculares y anfibios del mundo. Tampa, la Florida: Publicaciones del mundo
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.
- Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo
- Mariano Jimenez II and Mariano G. Jiménez. 2007. Revista Damisela. Número de Publicación: A.30.
- Mackinnon Bárbara. 2005. Plantas costeras que conservan las playas y alimentan las aves. Publicado por Amigos de Sian Ka an. 40 pp.
- Navarro L., D. Y J. Robinsón (editores). 1990. Diversidad biológica en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Centro de Investigaciones de Quintana Roo/Universidad de Florida. 471 pp.
- NOM-059-SEMARNAT-2001. Norma Oficial Mexicana de Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambios-Lista de Especies en Riesgo. Diario Oficial de la Federación, 23 de abril, 2003. México.
- NOM-022-SEMARNAT-2006, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable de las comunidades de manglar.
- NOM-001-SEMARNAT-1996 Establece los límites permisibles de contaminación en descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales
- NOM-003-SEMARNAT-1993 Establece los límites permisibles de contaminación para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios públicos, considerando el riego de áreas verdes

- NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y su método de medición.
- Norma oficial mexicana Nom-043 Semarnat 1996 respecto a los niveles máximos permisible de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.
- Nom-041-ecol-1999 límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- Nom-079-Ecol-1994 que indica los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta.
- Nom 006-CNA-1997 donde nos indica las especificaciones para las fosas sépticas prefabricadas.

- Olmsted, I. 1989. Propuesta para el anejo de la palma Nakax (Coccothrinax readii) en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. Informe a Amigos de Sian Ka'an. Olmsted, I. 1989. Aspectos ecológicos de la Palma (Chamaedorea seifrizii) Xiat en Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

- Olmsted, I. 1989. Propuesta para el manejo de la Palma Chit (Thrinax radiata) en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, Informe a Amigos de Sian Ka'an.

- Orellana, R. (1999). Evaluación climática. Atlas de procesos territoriales en Yucatán. Universidad

- P. Andrews Antonio. 1983. Reconocimiento Arqueológico de Tulum a Punta Allen, Quintana Roo. Boletín de la Escuela de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatán. Julio-agosto vol. II, No. 61, 1983.

- Peterson Roger. Chalif Edward. 2000. Aves de México. Editorial diana. México. 473 PP.

- Programa de conservación y manejo reserva de la biosfera los petenes. Comisión nacional de áreas protegidas. 2006. 118 PP.

- Programa de Manejo Integrado de los Recursos Costeros en Quintana Roo, México, Cancún, Quintana Roo, 93 pp.

- Programa De Ordenamiento Ecológico de la zona costera de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka`an.
- Programa Sectorial de Medio Ambiente del Estado del estado de quintana roo.
- Programa Sectorial DE Turismo del Estado de Quintana Roo 2005-2011
- Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012
- Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto ambiental.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.
- Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, amigos de Sian Ka 'an A.C., Doc. Int, 154 pp In Amigos de amigos de Sian Ka 'an.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
- Thomas E. Martin. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. USDA Forest Service Gen. 43 pp

Anexo 16 DESCRIPCION DE LAS INTERACCIONES DE LA MATRIZ DE LEOPOLD

PREPARACION DEL SITIO

Actividad: Trazo

TRAZO * FLORA (ABUNDANCIA, DOMINANCIA, ENDEMICAS, SP AMENAZADAS)

La vegetación no será afectada por esta actividad ya que se realizará para delimitar el área de construcción, así como el área de remoción de la vegetación, y conocer las plantas que serán trasladadas hacia el vivero

Criterios:
Magnitud: Es de -1 ya que es poca el área de trazo comparado con la superficie del predio

Importancia: No se manipulará la vegetación 0

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es reversible ya que el impacto por delineo es mínimo 0

Extensión del impacto: es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (0) + (-1) + (0) + (-1) = -3

TRAZO * FAUNA (ABUNDANCIA, DOMINANCIA, ENDEMICAS)

La fauna será ahuyentada por las actividades de la preparación del sitio (Huirán por sí mismas sin ningún método a emplear), para desplazarse a las áreas de la reserva de la biosfera Sian Ka´ an.

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que es poca el área de trazo comparado con la superficie del predio

Importancia: los animales buscaran otro sitio -1

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es reversible ya que el impacto por delineo es mínimo 0

Extensión del impacto: es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-1) + (0) + (-1) = -4

TRAZO * FAUNA (AMENAZADAS)

La fauna no será afectada por esta actividad ya que se realizará para delimitar el área de construcción.

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que es poca el área de trazo comparado con la superficie del predio

Importancia: No se manipulará la vegetación 0

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es reversible ya que el impacto por delineo es mínimo 0

Extensión del impacto: es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (0) + (-1) + (0) + (-1) = -3

TRAZO* EMPLEO Y COMERCIO

Esta actividad generara empleos nacionales, así como locales.

Criterios:

Magnitud: Es de +1 la generación de empleo para esta actividad

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es momentáneo +1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) -2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+1) + (+1) + (2) = +7

Actividad: Remoción

REMOCION * CLIMA (PRECIPITACION, VIENTOS)

Al llevara a cabo esta actividad se modificará el microclima de la zona del predio ya que quitara sombra

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que se quitará menos del 50% de la vegetación del predio

Importancia: Se modificará muy poco las características de microclima por esta actividad -1

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es parcialmente irreversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-2) + (-1) + (-1) = -7

REMOCION * SUELO (POROSIDAD, TEXTURA)

Al llevará a cabo esta actividad se modificará el suelo ya que se quitarán las plantas lo cuales sirven para retención de filtración del suelo, así como se verá afectada la textura y composición del suelo

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que se quitará la capa de cubierta vegetal del suelo

Importancia: Se modificará las características naturales del suelo y quedara al descubierto -2

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-2) + (-3) + (-1) + (-1) = -8

REMOCION * AIRE (PARTICULAS SUSPENDIDAS)

Al llevara a cabo esta actividad se dispersarán algunas partículas de polvo
Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que será esta actividad en menos del 50% del predio

Importancia: No afectara a predios vecinos es imperceptible 0

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es reversible 0

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (0) + (-1) + (0) + (-1) = -3

REMOCION * FAUNA (DENSIDAD, DOMINANCIA, ENDEMICAS)

La fauna será ahuyentada por las actividades de la preparación del sitio ya que son "fauna de paso" (Huirán por sí mismas sin ningún método a emplear), para desplazarse a las áreas de la reserva de la biosfera Sian Ka´ an, y especies que queden se trasladarán a la reserva.

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que será esta actividad en menos del 50% del predio

Importancia: Existen especies de importancia -1

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es reversible 0

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-1) + (0) + (-1) = -4

REMOCION* FAUNA (AMENZADAS)

La fauna será rescatada (especies listadas en NOM 059 así como las especies susceptibles) para que no sea afectada por las actividades del proyecto.

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que será esta actividad en menos del 50% del predio

Importancia: Existen especies de importancia -2

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (1) + (-2) + (-3) + (-1) + (-1) = -8

REMOCION* FLORA (ABUNDANCIA, DOMINANCIA, ENDEMICAS, Y AMENZADAS)

La flora será rescatada (especies listadas en NOM 059 así como las especies susceptibles) en viveros para que no sea afectada por las actividades del proyecto.

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que será esta actividad en menos del 50% del predio

Importancia: Existen especies de importancia -2

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (1) + (-2) + (-3) + (-1) + (-1) = -8

REMOCION* PAISAJE

Esta actividad, modificara el paisaje natural ya que se quitará la vegetación para llevar cabo las actividades de construcción, sin embargo, será poco menos del 50% del predio lo que no es significativo ya que se conservara el resto del predio

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que será esta actividad en menos del 50% del predio

Importancia: El paisaje no se modificará en su totalidad solo una parte del predio -1

Temporalidad: Es temporal -2

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-2) + (-1) + (-1) = -6

REMOCION * EMPLEO Y COMERCIO

Esta actividad generara empleos nacionales, así como locales.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 ya que generara empleos para esta actividad

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es momentáneo +1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) -2

Sumatoria: (+2) + (+1) + (+2) + (+1) + (+2) = +8

Actividad: Explanación

Cuando se realice esta actividad la flora ya habrá sido rescatada, así como el suelo se encontrará desnudo, sin vegetación y en cuanto a la fauna para este momento no estará en el sitio

EXPLANACION * SUELO (POROSIDAD, TEXTURA, TOPOGRAFIA)

La explanación modificara la parte del terreno que se va a construir, siendo necesario para allanar el terreno y así aplanarlo para llevar a cabo las edificaciones, sin embargo, estos atributos se modificara en su totalidad por las actividades de cimentación de la obra.

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que será esta actividad en menos del 50% del predio

Importancia: se modificará las características del suelo -1

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-3) + (-1) + (-1) = -7

EXPLANACION * AIRE (PARTICULAS SUSPENDIDAS)

Al llevara a cabo esta actividad se dispersarán algunas partículas de polvo
Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que será esta actividad en menos del 50% del predio

Importancia: No afectará a predios vecinos 0

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es reversible 0

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (0) + (-1) + (0) + (-1) = -3

EXPLANACION * AIRE (RUIDO)
Al llevara a cabo esta actividad se generar ruido por el uso de la maquinaria
Criterios:
Magnitud: Es de -1 ya que es poco el tiempo de esta actividad

Importancia: es imperceptible 0

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es reversible 0

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (0) + (-1) + (0) + (-1) = -3

EXPLANACION * PAISAJE
Esta actividad, modificara el paisaje

Criterios:
Magnitud: Es de -1 ya que será esta actividad en menos del 50% del predio

Importancia: Cambiará el paisaje natural -1

Temporalidad: Es temporal -2

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-2) + (-1) + (-1) = -6

EXPLANACION * EMPLEO Y COMERCIO
Esta actividad generara empleos nacionales, así como locales.

Criterios:
Magnitud: Es de +2 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es momentáneo +1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+1) + (+1) + (+2) = +8

Actividad: Nivelación

NIVELACIÓN * SUELO (POROSIDAD, TEXTURA, TOPOGRAFIA)

La nivelación modificara la parte del terreno que se va a construir, siendo necesario para nivelar el terreno y adecuarlo a una posición horizontal justa y así llevar a cabo las edificaciones.

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que será esta actividad en menos del 50% del predio

Importancia: Se modificará las características del suelo -1

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-3) + (-2) + (-1) = -7

NIVELACIÓN * AIRE (PARTICULAS SUSPENDIDAS)

Al llevara a cabo esta actividad se dispersarán algunas partículas de polvo

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que será esta actividad en menos del 50% del predio

Importancia: No afectará a predios vecinos 0

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es reversible 0

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (0) + (-1) + (0) + (-1) = -3

NIVELACIÓN * AIRE (RUIDO)

Al llevara a cabo esta actividad se generar ruido por el uso de la maquinaria
Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que es poco el tiempo de esta actividad

Importancia: es imperceptible 0

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es reversible 0

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (0) + (-1) + (0) + (-1) = -3

NIVELACIÓN * PAISAJE

La nivelación modificara la parte del terreno que se va a construir, siendo necesario para nivelar el terreno y adecuarlo a una posición horizontal justa y así llevar a cabo las edificaciones.

Criterios:

Magnitud: Es de - 1 ya que será esta actividad en menos del 50% del predio

Importancia: Se modificará la apariencia del paisaje -1

Temporalidad: Es temporal -2

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-2) + (-1) + (-1) = -6

NIVELACION* EMPLEO

Esta actividad generara empleos nacionales, así como locales.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es momentáneo +1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) -2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+1) + (+1) + (+2) = +8

Actividad: Excavación

EXCAVACION * SUELO (POROSIDAD, TEXTURA)

La excavación modificara la parte del terreno en que se va a construir, siendo la actividad necesaria para llevar a cabo el subterráneo abovedado de la casa.

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que será esta actividad en menos del 50% del predio

Importancia: Se modificará las características del suelo -1

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-3) + (-1) + (-1) = -7

EXCAVACION * AIRE (PARTICULAS SUSPENDIDAS)

Al llevara a cabo esta actividad se dispersarán algunas partículas de polvo
Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que será esta actividad en menos del 50% del predio

Importancia: No afectara a predios vecinos 0

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es reversible 0

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (0) + (-1) + (0) + (-1) = -3

EXCAVACION * AIRE (RUIDO)

Al llevara a cabo esta actividad se generar ruido por el uso de la maquinaria
Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que será esta actividad en menos del 50% del predio

Importancia: es imperceptible 0

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es reversible 0

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (0) + (-1) + (0) + (-1) = -3

EXCAVACION * PAISAJE

La excavación se producirá cambio en la apreciación del paisaje

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que será esta actividad en menos del 50% del predio

Importancia: El paisaje será modificado en una parte del predio -1

Temporalidad: Es temporal -2

Reversibilidad: Es parcialmente reversible - 1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-2) + (-1) + (-1)= -6

EXCAVACION * EMPLEO Y COMERCIO

Esta actividad generará empleos nacionales, así como locales, y la utilización y compra de materiales será locales.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es momentáneo +1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) -2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+1) + (+1) + (2) = +8

ETAPA DE CONSTRUCCION

Actividad: Letrina

LETRINA * SUELO (POROSIDAD)

El uso de letrina será benéfico para el suelo ya que será desmontable y no permitirá la afectación de los atributos de este factor ambiental, mediante el esparcimiento de desechos fecales en todo el terreno.

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que las instalaciones serán de una letrina en el terreno

Importancia: En la prevención de la contaminación ambiental +3

Temporalidad: Es momentáneo +1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) +1

Sumatoria: (+1) + (+3) + (+1) + (+1) + (+1) = +7

LETRINA * AIRE (CALIDAD DEL AIRE)

El uso de letrina será benéfico para el suelo ya que será desmontable y no permitirá la afectación de los atributos de este factor ambiental, mediante el esparcimiento de desechos fecales en todo el terreno.

Criterios:

Magnitud: Es de 1 ya que las instalaciones serán de una letrina en el

terreno Importancia: En la prevención de la contaminación ambiental +3

Temporalidad: Es momentáneo +1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) +1

Sumatoria: (+1) + (+3) + (+1) + (+1) + (+1) = +7

LETRINA * SUELO (TEXTURA)

El uso de letrina será benéfico para el suelo ya que será desmontable y no permitirá la afectación de los atributos de este factor ambiental, mediante el esparcimiento de desechos fecales en todo el terreno

Criterios:

Magnitud: Es de 1 ya que las instalaciones serán de una letrina en el

terreno Importancia: En la prevención de la contaminación ambiental +3

Temporalidad: Es momentáneo +1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (+1) + (+3) + (+1) + (+1) + (+1) = +7

LETRINA * AGUA (CANTIDAD Y CALIDAD)

El agua será suministrada por pipas ya que en el predio no se cuenta con este servicio de agua, por lo que no se modificará ningún tipo de agua subterránea. Por esto no influirá en la cantidad y la calidad del agua del predio.

Criterios:

Magnitud: Es de 1 ya que las instalaciones serán de una letrina en el

terreno Importancia: es importante cuidar el recurso del agua +3

Temporalidad: Es momentáneo +1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) +1

Sumatoria: (+1) + (+3) + (+1) + (+1) + (+1) = +7

LETRINA * SOCIOECONOMICO (COMERCIO)

El uso de letrina permite la venta y con esto crece el comercio de manera nacional y estatal.

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que será esta actividad en menos del 50% del predio

Importancia: Genera compra de este material en la zona local +2

Temporalidad: Es momentáneo +1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) -2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+1) + (+1) + (+2) = +7

Actividad: Instalaciones sanitarias

INSTALACIONES SANITARIAS * SUELO (POROSIDAD, TEXTURA)

Las instalaciones son necesarias con esto, se busca la no contaminación del sitio, sin embargo, ya se modificó este atributo en la etapa de preparación del sitio por lo cual este es un impacto que se genera de otro.

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que la instalación es en poca área del predio

Importancia: se modificará la porosidad y textura del suelo donde se instale -1

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-3) + (-1) + (-1) = -7

INSTALACIONES SANITARIAS * AGUA (CANTIDAD Y CALIDAD)

Esta actividad, así como las demás actividades de la etapa de construcción se abastecerán con el uso de agua de pipas, con el fin de cuidar el agua subterránea del predio.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 ya que se busca cuidar el atributo del agua subterránea

Importancia: Es importante cuidar el agua +2

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (0) + (-2) + (-1) + (-1) = +7

INSTALACIONES SANITARIAS * EMPLEO Y COMERCIO

Esta actividad generara empleos locales, para estas instalaciones y además el material necesario para llevar a cabo esta actividad incluye el comercio local

Criterios:

Magnitud: Es de +2 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es momentáneo +1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) -2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+1) + (+2) + (+2) = +9

Actividad: Caminos

CAMINOS * SUELO (TEXTURA, POROSIDAD)

Este atributo se verá poco modificado por esta actividad ya que el acceso a este camino es sin pavimentar por lo que únicamente se abrirá el camino hacia el predio, además quienes transiten por el será el velador o en la temporada de vacaciones por las personas.

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que solo se abrirá (superficie) del camino para ser accesible a la caminata

Importancia: Será un camino donde se conservará las áreas verdes y no se usará pavimento -1

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (+1) + (-3) + (0) + (-1) = -6

CAMINOS * AIRE (PARTICULAS SUSPENDIDAS)

Al llevara a cabo esta actividad se dispersarán algunas partículas de polvo

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que será únicamente para transplantar las plantas

Importancia: No afectara a predios vecinos 0

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es reversible 0

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (0) + (-1) + (0) + (-1) = -3

CAMINOS * FLORA (ABUNDANCIA, DOMINANCIA ENDEMICAS Y ESPECIES AMENAZADAS)

La flora existente se removerá del sitio a viveros para que no sean afectados y no se usara cemento, sin embargo, es muy significativo por lo cual implantaremos el programa de rescate de flora.

Criterios:

Magnitud: La remoción de las plantas para abrir el camino -1

Importancia: hay abundancia y domina una especie amenazada -2

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-2) + (-3) + (-1) + (-1) = -8

CAMINOS * FAUNA (ABUNDANCIA)

Este atributo se verá poco modificado por esta actividad ya que la fauna puede seguir conservándose en esta área.

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que solo se abrirá (superficie) del camino para ser accesible a la caminata

Importancia: La fauna buscara refugios cercanos -1

Temporalidad: Es temporal -1

Reversibilidad: Reversible 0

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-2) + (-1) + (-1) = -4

CAMINOS * FAUNA (AMENAZADAS)

La fauna existente se trasladará para que no sean afectados y no se usara cemento, sin embargo, es muy significativo por lo cual implantaremos el programa de rescate de fauna.

Criterios:

Magnitud: La remoción de las plantas para abrir el camino -1

Importancia: hay abundancia y domina una especie amenazada -2

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-2) + (-3) + (-1) + (-1) = -8

CAMINOS * PAISAJE

Esta actividad no modificará el paisaje ya que solo se abrirá el paso de camino no se llevará a cabo ninguna obra en este sitio, y no se usará cemento.

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que solo se abrirá el camino para ser accesible a la caminata

Importancia: El paisaje conservará la naturalidad -1

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es reversible 0

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-3) + (-1) + (-1) = -6

CAMINOS * EMPLEO Y COMERCIO

Esta actividad generara empleos nacionales y el incremento en la compra de materiales locales

Criterios:

Magnitud: Es de +2 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es momentáneo +1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCALL) +2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+1) + (+1) + (+2) = +8

Actividad: Cimentación y edificación

CIMENTACION Y EDIFICACION * SUELO (TEXTURA, POROSIDAD)

En esta actividad se verá afectado el suelo, ya que los cimientos son la parte que tiene contacto con el suelo y transmite las cargas a toda la edificación y las reparte sobre todo el terreno de contacto.

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que se llevará a cabo esta actividad en un porcentaje de (porcentaje)

Importancia: Se modificarán las características del atributo -1

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es irreversible -2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-3) + (-2) + (-1) = -8

CIMENTACION Y EDIFICACION * AIRE (PARTICULAS SUSPENDIDAS)

Al llevara a cabo esta actividad se dispersarán algunas partículas de polvo
Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que es poca el área de construcción comparado con la superficie del predio

Importancia: No afectara a predios vecinos 0

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es reversible 0

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (0) + (-1) + (0) + (-1) = -3

CIMENTACION Y EDIFICACION * AIRE (RUIDO)

Al llevara a cabo esta actividad se generar ruido por el uso de la maquinaria
Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que es poco el tiempo de esta actividad

Importancia: es imperceptible 0

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es reversible 0

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (0) + (-1) + (0) + (-1) = -3

CIMENTACION Y EDIFICACION * AGUA (CANTIDAD Y CALIDAD)

El agua será suministrada en pipas por lo que no se utilizará extracción del agua del predio, por lo cual se cuidará la calidad del agua subterránea del predio, así como la cantidad a utilizar.

Magnitud: Es de +2 ya que se busca cuidar el atributo del agua subterránea

Importancia: Es importante cuidar el agua +2

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (+2) + (+2) + (-1) + (-1) + (-1) = +7

CIMENTACION Y EDIFICACION * PAISAJE

Se modificará el paisaje en menos del 50% del área total del predio
Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que se llevará a cabo esta actividad en menos del 50% del área total del predio

Importancia: Es importante que no se pierda la naturalidad del paisaje -1

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es irreversible -2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-3) + (-2) + (-1) = -8

CIMENTACION Y EDIFICACION * EMPLEO

En esta actividad generara empleos locales y demanda de materiales para la construcción

Criterios:

Magnitud: Es de +2 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es momentáneo +1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+1) + (+2) + (+2) = +9

CISTERNA X SUELO (POROSIDAD Y TEXTURA)

En esta actividad generará modificación del suelo en un área muy pequeña ya que será donde se realizará el almacenamiento del agua siendo esta actividad necesaria para una mejor calidad de agua.

Criterios:

Magnitud: Es de 0 no se modificará ya que únicamente se instalará no se construirá.

Importancia: Se modificará las características del atributo -1

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es reversible 0

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (0) + (-1) + (-3) + (-1) + (-1) = -5

CISTERNA X (EMPLEO Y COMERCIO)

En esta actividad generara empleos locales.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +1

Temporalidad: Es momentáneo +1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) -2

Sumatoria: (+2) + (+1) + (+1) + (+1) + (+2) = +7

Actividad: Instalación de la fosa séptica (prefabricada)

FOSA SEPTICA X SUELO (POROSIDAD Y TEXTURA)

En esta actividad no generará modificación del suelo ya que será un área muy pequeña donde se realizará el tratamiento primario para luego pasar al humedal, siendo este necesario para cuidar las características del suelo.

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que es poca el área que se modificara respecto al área del predio

Importancia: se modificará las características del atributo, en un pequeño porcentaje por la

abertura del hueco donde se enterrará la fosa desmontable 0

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es reversible 0

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-3) + (0) + (-1) = -5

FOSA SEPTICA X PAISAJE (APARIENCIA)

En esta actividad no generará modificación del suelo en ya que será un área muy pequeña donde se realizará el tratamiento primario para luego pasar al humedal, siendo este necesario para cuidar las características del suelo.

Criterios:

Magnitud: ya que es poca el área que se modificara respecto al área del predio +1

Importancia: Se cuidara la calidad del ambiente +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+1) + (+1 = +8

FOSA SEPTICA X (EMPLEO Y COMERCIO)

En esta actividad generara demanda de materiales para la construcción.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 se emplearán materiales locales

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es momentáneo +1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) -2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+1) + (+1) + (+2) = +8

Actividad: Construcción del humedal artificial

HUMEDAL X SUELO (POROSIDAD Y TEXTURA))

En esta actividad generará poca modificación del suelo en la parte de permeabilidad por esto se buscará evitar la permeabilidad al manto acuífero.

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que menos de la mitad del área del predio

Importancia: El suelo no se modificará de manera drástica -1

Temporalidad: Es permanente -3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (-1) + (-1) + (-3) + (-1) + (-1) = -7

HUMEDAL X AGUA (CALIDAD)

Se filtrará al manto freático y se contaminará el agua subterránea, se buscará mitigar esta actividad

Criterios:

Magnitud: Es de -1 ya que será en menos del 50% del predio

Importancia: Es importante por la contaminación del agua -1

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) +1

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+1) + (+1) = -7

HUMEDAL* AGUA (CANTIDAD)

Para la construcción del humedal el agua será suministrada en pipas por lo que no se utilizará extracción del agua del predio, por lo cual se cuidará la calidad del agua subterránea del predio, así como la cantidad a utilizar.

Magnitud: Es de +2 ya que se busca cuidar el atributo del agua subterránea

Importancia: Es importante cuidar el agua +2

Temporalidad: Es momentáneo -1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible -1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (+2) + (+2) + (-1) + (-1) + (-1) = +7

HUMEDAL X FLORA (ABUNDANCIA Y DOMINANCIA)

Con la creación del humedal artificial se proliferará la vegetación en el humedal siendo este un hábitat de especies.
Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que es un área de menos del 50% respecto al área del predio

Importancia: Es importante para la conservación y reproducción de especies +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) -1

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+1) + (+1) = +8

HUMEDAL X FLORA (ENDEMICAS)

La creación del humedal artificial se realizará con especies nativas.

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que es un área de menos del 50% respecto al área del predio

Importancia: Es importante para la conservación de especies nativas +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) +1

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+1) + (+1) = +8

HUMEDAL X FAUNA (DENSIDAD Y DOMINANCIA)

La creación del humedal artificial permitirá el albergue de diferentes especies ya que arribaran a este sitio creando un hábitat.

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que es un área de menos del 50% respecto al área del predio

Importancia: Es importante para la conservación y albergue de especies +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) +1

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+1) + (+1) = +8

HUMEDAL X FAUNA (ENDEMICAS)

La creación del humedal artificial permitirá el albergue de diferentes especies incluso endémicas que se encuentran en el predio ya que arribaran a este sitio creando un habitat.

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que es un área de menos del 50% respecto al área del predio

Importancia: Es importante para la conservación y albergue de especies +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) +1

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+1) + (+1) = +8

HUMEDAL X FAUNA (AMENAZADAS)

La creación del humedal artificial permitirá el albergue de diferentes especies incluso iguanas que se encuentran en el predio ya que arribaran a este sitio creando un hábitat.

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que es un área de menos del 50% respecto al área del predio

Importancia: Es importante para la conservación y albergue de especies +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) +1

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+1) + (+1) = +8

HUMEDAL X PAISAJE (APARIENCIA)

La creación de este humedal dará un aspecto natura y ecológico a el predio, destacando la importancia que tiene este en el tratamiento de aguas residuales.

Criterios:

Magnitud: ya que es poca el área que se modificara respecto al área del predio +1

Importancia: Se cuidara la calidad del ambiente +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) +1

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+2) + (+1) + (+1) = +8

HUMEDAL X (EMPLEO Y COMERCIO)

En esta actividad generara empleos locales.

Criterios:

Magnitud: Es de +1 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es temporal +2

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+1) + (+1) + (+2) = +8

ETAPA DE OPERACION

Actividad: Manejo y disposición de los desechos sólidos

MANEJO Y DISPOSICION DE LOS DESECHOS SÓLIDOS * SUELO (TEXTURA, POROSIDAD)

Con este instrumento de gestión integral, se facilita las disposiciones de productos de consumo para prevenir la alteración de las características del suelo.

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que se llevará a cabo esta actividad con todos los desechos que produzca el predio

Importancia: La conservación de las características del suelo +2

Reversibilidad: Es irreversible +2

Temporalidad: Es permanente +3

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+2) + (+3) + (2) = +10

MANEJO Y DISPOSICION DE LOS DESECHOS SÓLIDOS * CALIDAD DEL AIRELa importancia del buen manejo de los residuos sólidos es que se les atribuye una incidencia en la transmisión de algunas de enfermedades, además del olor que daña la calidad del aire

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que se llevará a cabo esta actividad con todos los desechos que produzca el predio

Importancia: Es importante evitar los malos olores que genera los residuos sólidos +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio y de manera local alrededor del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+2) + (2) = +10

MANEJO Y DISPOSICION DE LOS DESECHOS SÓLIDOS * AGUA (CALIDAD)

El manejo de residuos sólidos previene la filtración de estos al suelo por lo que es importante el buen manejo de estos sólidos para prevenir la contaminación de los mantos acuíferos.

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que se llevará a cabo esta actividad con todos los desechos que produzca el predio

Importancia: La conservación del agua subterránea +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+2) + (2) = +10

MANEJO Y DISPOSICION DE LOS DESECHOS SÓLIDOS *FAUNA

La importancia del buen manejo de los residuos sólidos es que se les atribuye una incidencia en la transmisión de algunas de enfermedades, con lo cual se genera competencia entre las

especies existentes y las que proliferan como fauna nociva, por lo cual es importante impedir esto para no afectar las interacciones ecológicas de las especies.

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que se llevará a cabo esta actividad con todos los desechos que produzca el predio

Importancia: La conservación de las especies ya existentes +2

Reversibilidad: Es irreversible +2

Temporalidad: Es permanente +3

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+2) + (+3) + (2) = +10

MANEJO Y DISPOSICION DE LOS DESECHOS SÓLIDOS * PAISAJE

El paisaje conservara su apariencia visual

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que se llevará a cabo esta actividad con todos los desechos que produzca el predio.

Importancia: La conservación de la vista del atributo +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+2) + (2) = +10

MANEJO Y DISPOSICION DE LOS DESECHOS SÓLIDOS * EMPLEO

El empleo que genera es para toda la etapa de operación es decir permanente ya que la persona será responsable de llevar cabo la vigilancia y mantenimiento de las actividades que representa la casa y quien permanecerá de manera continua, esto representa empleo, y además

aumento en el comercio por la compra de utensilios para llevar a cabo el mantenimiento de la casa.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es permanente +2

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+1) + (+1) + (2) = 10

MANEJO Y DISPOSICION DE LOS DESECHOS SÓLIDOS * COMERCIO

El comercio que genera es para toda la etapa de operación es decir permanente ya que las personas dueñas del predio cuando ingresen al país ayudaran a incrementar la economía con la compra de pasajes, comida, sitios turísticos, etc.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es permanente +2

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+1) + (+1) + (2) = 10

Actividad: Manejo de aguas residuales

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES * SUELO (TEXTURA, POROSIDAD)

Las aguas residuales pasaran al sistema del humedal artificial con el fin de no alterar las características físicas del suelo.

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que se llevará a cabo esta actividad para evacuación de las aguas negras

Importancia: La conservación de las características del suelo +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+2) + (2) = +10

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES * AIRE (VISIBLIDAD)

La importancia del buen manejo de los residuos sólidos es que se les atribuye una incidencia en la transmisión de algunas de enfermedades, además del olor que daña la calidad del aire

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que se llevará a cabo esta actividad con todos los desechos que produzca el predio

Importancia: Es importante evitar los malos olores que genera los residuos sólidos +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+2) + (2) = +10

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES * AGUA (CALIDAD Y CANTIDAD)

Las aguas residuales pasaran al sistema del humedal artificial con el fin de no contaminar el agua subterránea, en cuanto a la cantidad será utilizada el agua de lluvia para el abastecimiento.

Criterios:
Magnitud: es de +1 ya que se llevará a cabo esta actividad para evacuación de las aguas negras

Importancia: la conservación del agua subterránea +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+2) + (2) = +10

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES * CALIDAD DEL AIRE

Esta actividad ayudara a mantener la buena calidad del aire del sitio ya que con esto se busca el buen tratamiento de las aguas residuales y con esto evitar que proliferen bacterias, así como fauna nociva.

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que se llevará a cabo esta actividad en un porcentaje de

Importancia: Evita los malos olores y la proliferación de fauna nociva +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Ayuda de manera local ya que las plantas absorben el Co2 por la circulación del aire y del sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+2) + (+2) = +10

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES * PAISAJE

Las aguas residuales pasaran al sistema del humedal artificial, con esto también se cuidará la parte estética del paisaje

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que se llevará a cabo esta actividad para evacuación de las aguas negras

Importancia: La conservación de la estética del paisaje +2

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+2) + (2) = +10

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES * EMPLEO

El empleo que genera es para toda la etapa de operación es decir permanente ya que la persona será responsable de llevar cabo la vigilancia y mantenimiento de las actividades que representa la casa y quien permanecerá de manera continua, esto representa empleo, y además aumento en el comercio por la compra de utensilios para llevar a cabo el mantenimiento de la casa.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es permanente +2

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+1) + (+1) + (2) = 10

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES * COMERCIO

El comercio que genera es para toda la etapa de operación es decir permanente ya que las personas dueñas del predio cuando ingresen al país ayudaran a incrementar la economía con la compra de pasajes, comida, sitios turísticos, etc.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es permanente +2

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+1) + (+1) + (2) = 10

Actividad CAPTACION DE AGUA

CAPTACION DE AGUA * SUELO (POROSIDAD, TEXTURA)

El suministro de agua será por "Captación de lluvia", lo que beneficia a la conservación de los suelos (minerales y porosidad), con esta actividad no se modificará las características físicas del suelo.

Criterios:

Magnitud: es de +1 ya que todo el suministro del agua será por lluvia

Importancia: La conservación de las características del suelo +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+2) + (2) = +10

CAPTACION DE AGUA * AGUA (CALIDAD, CANTIDAD)

El agua para el suministro de las actividades de la casa habitación será por "Captación de lluvia", con el fin de no perjudicar los mantos acuíferos. Además de que la casa será habitada en algunas épocas del año, es decir de uso "permanente".

Criterios:

Magnitud: es de +1 ya que todo el suministro del agua será por lluvia

Importancia: La conservación del agua subterránea +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+2) + (2) = +10

CAPTACION DE AGUA * EMPLEO

El empleo que genera es para toda la etapa de operación es decir permanente ya que la persona será responsable de llevar cabo la vigilancia y mantenimiento de las actividades que representa la casa y quien permanecerá de manera continua, esto representa empleo, y además aumento en el comercio por la compra de utensilios para llevar a cabo el mantenimiento de la casa.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es permanente +2

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+1) + (+1) + (2) = 10

CAPTACION DE AGUA * COMERCIO

El comercio que genera es para toda la etapa de operación es decir permanente ya que las personas dueñas del predio cuando ingresen al país ayudaran a incrementar la economía con la compra de pasajes, comida, sitios turísticos, etc.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es permanente +2

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+1) + (+1) + (2) = 10

Actividad: Reforestación

Se realizará la reforestación como medida de compensación por las áreas donde se removió la vegetación del predio

REFORESTACION * CLIMA (PRECIPITACION, VIENTOS)
Un beneficio aún más importante en el papel que desempeña en el control del clima., conservar las corrientes de convección, los sistemas de vientos y los regímenes de lluvia locales y en otras regiones más alejadas.

Criterios:
Magnitud: Es de +1 ya que se llevará a cabo esta actividad en un porcentaje de

Importancia: Protección contra vientos y huracanes +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Ayuda de manera local ya que las plantas absorben el Co2 por la circulación del aire y del sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+2) + (2) = +10

REFORESTACION * SUELO

La reforestación ayuda a recuperar las características del suelo

Criterios:

Magnitud: Es de +2 ya que se llevará a cabo esta actividad en un porcentaje de

Importancia: Previene la filtración del agua y mantiene la conservación de las características del suelo +2

Temporalidad: Es permanente + 3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) +1

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+3) + (+2) + (1) = +10

REFORESTACION * CALIDAD DEL AIRE

Esta actividad ayudara a mantener la buena calidad del aire del sitio, y el equilibrio de la fotosíntesis.

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que se llevará a cabo esta actividad en un porcentaje de

Importancia: Ayuda disminuir la concentración de bióxido de carbono +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Ayuda de manera local ya que las plantas absorben el Co2 por la circulación del aire y del sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+2) + (2) = +10

REFORESTACION * AGUA (CANTIDAD Y CALIDAD)

La reforestación ayuda a retener la filtración del agua

Criterios:

Magnitud: Es de +2 ya que se llevará a cabo esta actividad en un porcentaje de

Importancia: Ayuda a la recarga de los mantos acuíferos +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) +1

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+3) + (+2) + (+1) = +10

REFORESTACION * FLORA (ABUNDANCIA, DOMINANCIA, ENDEMICAS Y ESPECIES AMENAZADAS)

Con esta actividad se busca regenerar el aspecto natural del sitio del predio, así como conservar las características florísticas del sitio, así como la siembra de las especies amenazadas.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 ya que se llevará a cabo esta actividad en un porcentaje de

Importancia: Protección contra vientos y huracanes, además de conservación de las especies +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) +1

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+3) + (+2) + (+1) = +10

REFORESTACION * FAUNA (DENSIDAD, DOMINANCIA, ENDEMICAS, AMENAZADAS)

Como consecuencia de la reforestación la fauna llegara por si sola

Criterios:

Magnitud: es de +2 ya que se llevará a cabo esta actividad en un porcentaje de

Importancia: protección contra vientos y huracanes, además de conservación de las especies, y el refugio de los animales +2

Temporalidad: Es permanente +2

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio y de manera local ya que llegaran especies de otros sitios a refugiarse (LOCAL) +2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+2) + (+2) + (2) = +10

REFORESTACION * PAISAJE

El paisaje recobrara su estado natural

Criterios:

Magnitud: Es de +2 ya que se llevará a cabo esta actividad en un porcentaje de

Importancia: Conservación del paisaje +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTAL) +1

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+3) + (+2) + (+1) = +10

REFORESTACION * EMPLEO

El empleo que genera es para toda la etapa de operación es decir permanente ya que la persona será responsable de llevar cabo la vigilancia y mantenimiento de las actividades que representa la casa y quien permanecerá de manera continua, esto representa empleo, y además aumento en el comercio por la compra de utensilios para llevar a cabo el mantenimiento de la casa.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es permanente +2

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+1) + (+1) + (2) = 10

REFORESTACION * COMERCIO

El comercio que genera es para toda la etapa de operación es decir permanente ya que las personas dueñas del predio cuando ingresen al país ayudaran a incrementar la economía con la compra de pasajes, comida, sitios turísticos, etc.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es permanente +2

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+1) + (+1) + (2) = 10

ETAPA DE ABANDONO

Se realizará la reforestación en todas las áreas del predio

REFORESTACION * CLIMA (PRECIPITACION, VIENTOS)

La siembra de plantas ayuda mejorar los atributos del clima.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 ya que se llevará a cabo esta actividad en un porcentaje de

Importancia: Protección contra vientos y huracanes +2

Temporalidad: Es permanente +2

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Ayuda de manera local ya que las plantas absorben el Co2 por la circulación del aire y del sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+2) + (+2) + (2) = +10

REFORESTACION * SUELO

La reforestación ayuda a recuperar las características del suelo

Criterios:

Magnitud: Es de +2 ya que se llevará a cabo esta actividad en un porcentaje de

Importancia: Previene la filtración del agua y mantiene la conservación de las características del suelo +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) +1

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+3) + (+2) + (1) = +10

REFORESTACION * CALIDAD DEL AIRE

Esta actividad ayudara a mantener la buena calidad del aire del sitio, y el equilibrio de la fotosíntesis.

Criterios:

Magnitud: Es de +1 ya que se llevará a cabo esta actividad en un porcentaje de

Importancia: Ayuda disminuir la concentración de bióxido de carbono +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Ayuda de manera local ya que las plantas absorben el Co2 por la circulación del aire y del sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+1) + (+2) + (+3) + (+2) + (2) = +10

REFORESTACION * AGUA (CANTIDAD Y CALIDAD)

La reforestación ayuda a retener la filtración del agua

Criterios:

Magnitud: Es de +2 ya que se llevará a cabo esta actividad en un porcentaje de

Importancia: Ayuda a la recarga de los mantos acuíferos +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) +1

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+3) + (+2) + (+1) = +10

REFORESTACION * FLORA (ABUNDANCIA, DOMINANCIA, ENDEMICAS Y ESPECIES AMENAZADAS)

Con esta actividad se busca regenerar el aspecto natural del sitio del predio, así como conservar las características florísticas del sitio, así como la siembra de las especies amenazadas.

Criterios:

Magnitud: Es de +2 ya que se llevará a cabo esta actividad en un porcentaje de

Importancia: Protección contra vientos y huracanes, además de conservación de las especies +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) +1

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+3) + (+2) + (+1) = +10

REFORESTACION * FAUNA (DENSIDAD, DOMINANCIA, ENDEMICAS)

Como consecuencia de la reforestación la fauna llevara por si sola

Criterios:

Magnitud: es de +2 ya que se llevará a cabo esta actividad en un porcentaje de

Importancia: protección contra vientos y huracanes, además de conservación de las especies, y el refugio de los animales +2

Temporalidad: Es permanente +2

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+2) + (+2) + (2) = +10

REFORESTACION * PAISAJE

El paisaje recobrara su estado natural

Criterios:

Magnitud: Es de +2 ya que se llevará a cabo esta actividad en un porcentaje de

Importancia: Conservación del paisaje +2

Temporalidad: Es permanente +3

Reversibilidad: Es irreversible +2

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (PUNTUAL) +1

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+3) + (+2) + (+1) = +10

REFORESTACION * EMPLEO

El empleo que genera es momentáneo

Criterios:

Magnitud: Es de +2 por que generara empleos

Importancia: Es importante para el área local +2

Temporalidad: Es momentáneo +1

Reversibilidad: Es parcialmente reversible +1

Extensión del impacto: Es en el sitio del predio (LOCAL) +2

Sumatoria: (+2) + (+2) + (+1) + (+1) + (2) = +8

Anexo 7 Listas de fauna

FAUNA				
FAMILIA	**NOMBRE CIENTIFICO**	**NOMBRE COMUN**	**APROVECHAMIENTO QUE SE LE DA EN LA LOCALIDAD**	**ESTATUS DE CONSERVACION**
Accipitridae	*Pandion haliaetus*	Águila pescadora	Ninguno	Migratoria
Colubridae	*Oxibelis fulgidus*	Bejuquillo	Ninguno	Ninguno
Corvidae	*Cyanocorax yucatanica*	Chara yucateca	Ninguno	Residente
Portunidae	Callinecte sapidus	Cangrejo azul	Consumo	Ninguno
Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	Consumo	Residente
Ardeidae	*Ardea herodias*	Garzón cenizo	Ninguno	*Endemica sujeta a Protección especial.
iguánidos	Ctenosaura pec tinata	Iguana negra	Ninguno	No endémica, Amenazada
Mimidae	*Melanoptica glabrirostris*	Mimido negro	Ninguno	Residente
Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago	Ninguno	Ninguno
Emberizidae	*Piranga rubra*	Taranga migratória	Ninguno	Migratoria
Procyonidae	*Nasua narica*	Tejon	Ninguno	Ninguno
Corytophanidae	*Bassiliscus vittatus*	Toloque	Ninguno	Respetada
Didelphidae	*Didelphys yucatenensis*	Tlacuache	Ninguno	Ninguno
Dasyproactidae	*Dasyprocta punctata*	Sereque	Consumo	Ninguno

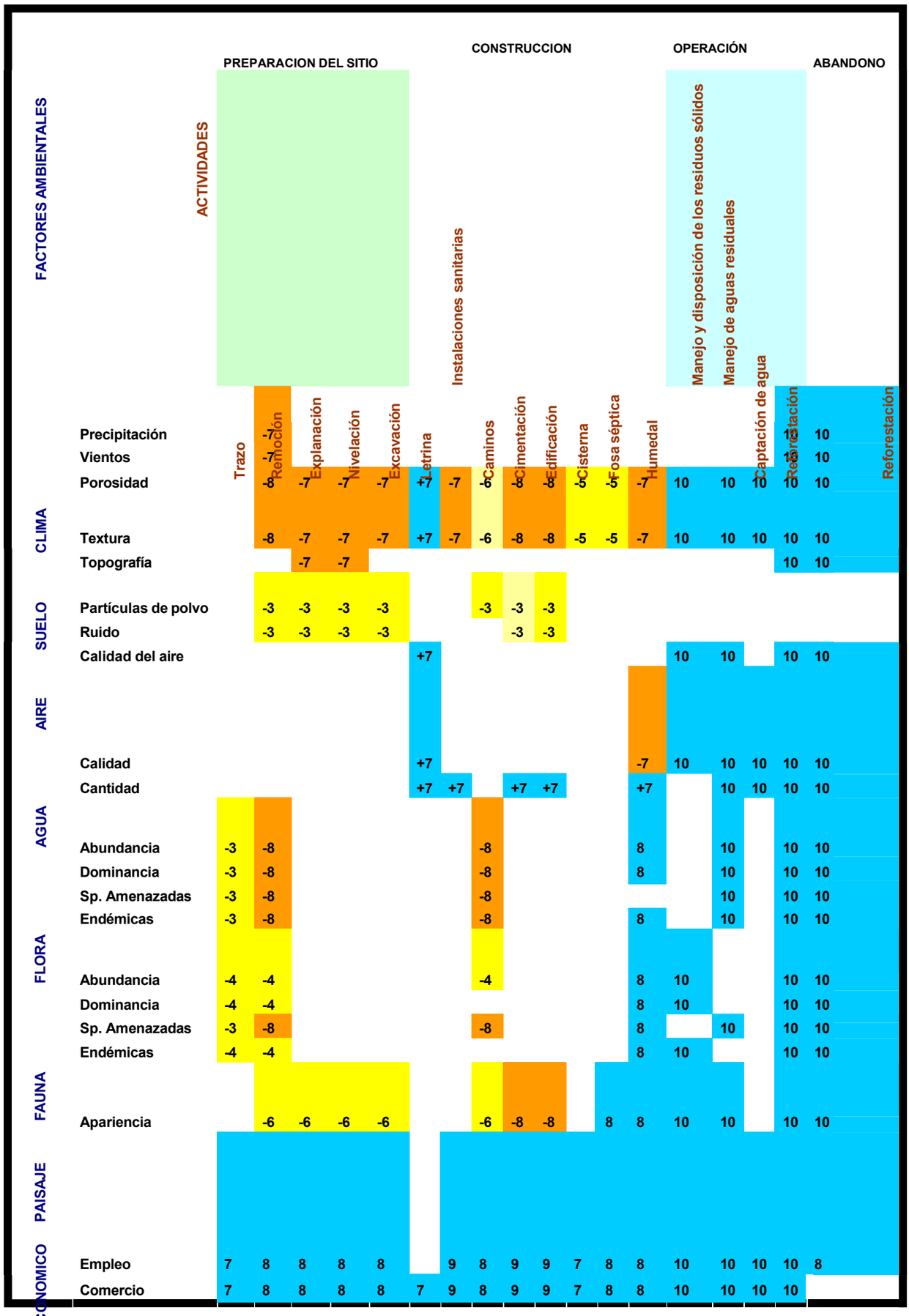
Anexo 8 Listas de flora

FLORA				
FAMILIA	**NOMBRE CIENTIFICO**	**NOMBRE COMUN**	**APROVECHAMIENTO QUE SE LE DA EN LA LOCALIDAD**	**NOM 059**
Palmae	*Cocos nucifera*	Cocoteros	Consumo de agua de coco, obtención de aceite del fruto	Ninguno
Anacardiaceae	*Metopium brownei*	Chechem	Es muy toxica por esto no ha sido explotada.	Ninguno
Chrysobalanaceae	*Chrysobalanus icaco*	Jicaco	Se utiliza como remedio para tratar disentería	Ninguno
Combretaceae	*Conocarpus erectus*	Mangle botoncillo	Postería o en la fabricación de carbón.	Ninguno
Palmae	Palma Chit	*Thrinax radiata*	Para techar las construcciones rurales, el tronco es usado para construcción de trapa para captura de langosta.	Amenazada
Mimosaceae	*Pithecellobium keyense*	Katsin eek´	Ninguno	Ninguno
Polygonaceae	*Coccoloba uvifera*	Uva de Mar	Las raíces y la corteza se utilizan en medicina popular contra diarreas y disenterías	Ninguno
Boraginaceae	*Tournefortia gnaphalodes*	Lavanda marina	Protección de dunas	Ninguno
Amarylidaceae	*Pancratium maritimum*	Lírio de mar	Planta tóxica, especialmente su vulvo.	Ninguno
Simaroubaceae	*Suriana maritima*	Pantzil	Protección de dunas	Ninguno
Poaceae	*Cenchrus incertus*	Zacate del erizo	Protección de dunas	Ninguno

Anexo 12 Matriz de identificación de impactos ambiéntales

		PREPARACION DEL SITIO					CONSTRUCCION							OPERACIÓN				ABANDONO
FACTORES AMBIENTALES	ACTIVIDADES	Trazo	Remoción	Explanación	Nivelación	Excavación	Letrina	Instalaciones sanitarias	Caminos	Cimentación	Edificación	Cisterna	Fosa séptica	Humedal	Manejo y disposición de los residuos sólidos	Manejo de aguas residuales	Captación de agua	Reforestación	Reforestación
CLIMA	Precipitación																	x	
	Vientos		x												x		x	x	
	Porosidad		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SUELO	Textura		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Topografía			x	x													x	x
AIRE	Partículas de polvo		x	x	x	x			x	x	x								
	Ruido		x	x	x	x				x	x								
	Calidad del aire						x								x	x		x	x
AGUA	Calidad						x							x	x	x	x	x	x
	Cantidad						x	x		x	x			x		x	x	x	x
FAUNA FLORA	Abundancia	x		x					x					x		x		x	x
	Dominancia	x		x					x					x		x		x	x
	Sp. Amenazadas	x		x					x							x		x	x
	Endémicas	x		x					x					x		x		x	x
PAISAJE	Abundancia	x		x					x					x	x			x	x
	Dominancia	x		x										x	x			x	x
	Sp. Amenazadas	x		x					x					x		x		x	x
	Endémicas	x		x										x	x			x	x
SOCIOECONOMICO	Apariencia			x	x	x	x			x	x	x		8	x	x	x		x	x
	Empleo	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Comercio	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		

Anexo 13 Matriz de evaluación de impactos ambiéntales



ANEXO 14. MATRIZ DE CALIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

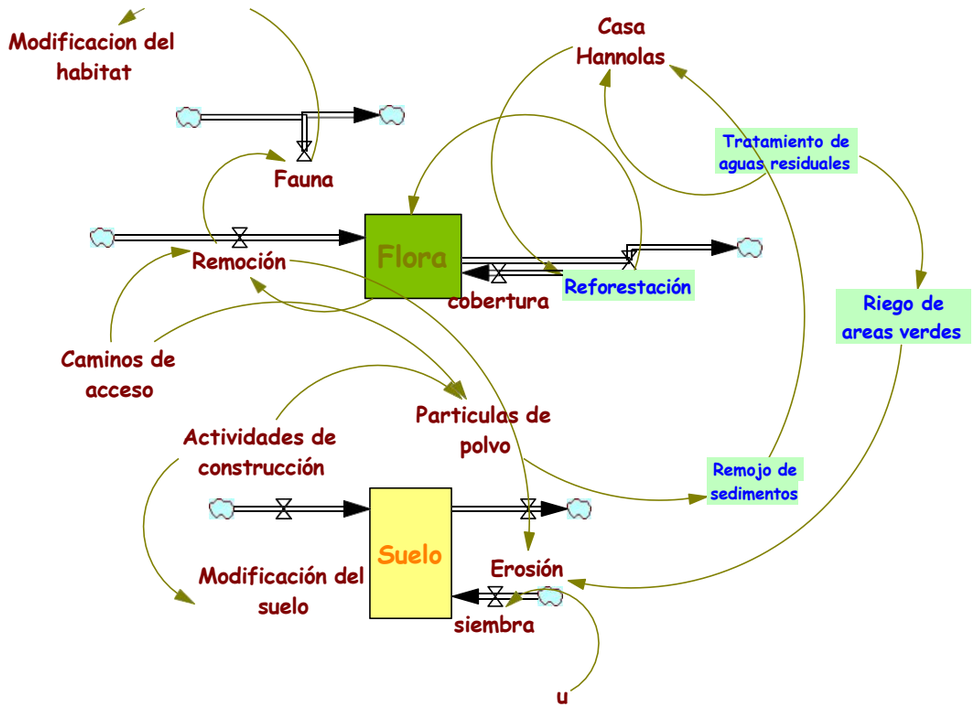
		SIGNIFICATIVO	CALIDAD AMB.	PERSISTENCIA	EXTENSION	CAPACIDAD DE RECUPERACION	RECUPERACION	INTENSIDAD	REL.CAUSA-EFECTO	SINERGIA
ACTIVIDAD	**ATRIBUTOS**		**ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO**							
TRAZO		**TRAZO**								
	FAUNA	NO	-	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	FUGAZ	BAJO	INDIRECTO	No
	FLORA	NO	-	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	FUGAZ	BAJO	DIRECTO	No
	EMPLEO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	MEDIO	DIRECTO	No
	COMERCIO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	MEDIO	DIRECTO	No
REMOCION		**REMOCION**								
	CLIMA	SI	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	MITIGABLE	MEDIO	INDIRECTO	No
	SUELO	SI	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	MITIGABLE	ALTO	DIRECTO	No
	AIRE	NO	-	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	FUGAZ	BAJO	INDIRECTO	No
	FAUNA	SI	-	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	MITIGABLE	MEDIO	INDIRECTO	No
	FLORA	SI	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	MITIGABLE	ALTO	DIRECTO	No
	PAISAJE	NO	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	MITIGABLE	BAJO	INDIRECTO	No
	EMPLEO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	COMERCIO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
EXPLANACION		**NIVELACION**								
	SUELO	SI	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	MITIGABLE	ALTO	INDIRECTO	No
	AIRE	NO	-	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	FUGAZ	BAJO	INDIRECTO	No
	PAISAJE	NO	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	FUGAZ	BAJO	INDIRECTO	No
	EMPLEO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	MITIGABLE	ALTO	DIRECTO	No
	COMERCIO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
NIVELACION		**EXPLANACION**								
	SUELO	SI	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	MITIGABLE	ALTO	DIRECTO	No
	AIRE	NO	-	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	FUGAZ	BAJO	INDIRECTO	No
	PAISAJE	NO	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	MITIGABLE	MEDIO	INDIRECTO	No
	EMPLEO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	COMERCIO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
EXCAVACION		**EXCABACION**								
	SUELO	SI	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	MITIGABLE	ALTO	DIRECTO	No

	AIRE	NO	-	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	FUGAZ	BAJO	INDIRECTO	No
	PAISAJE	NO	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	MITIGABLE	MEDIO	INDIRECTO	No
	EMPLEO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	COMERCIO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
			ETAPA DE CONSTRUCCION							
		SIGNIFICATIVO	**CALIDAD AMB.**	**PERSISTENCIA**	**EXTENSION**	**CAPACIDAD DE RECUPERACION**	**RECUPERACION**	**INTENSIDAD**	**REL.CAUSA-EFECTO**	**SINERGIA**
	ATRIBUTOS									
LETRINA		**LETRINA**								
	SUELO	SI	+	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	FUGAZ	BAJO	DIRECTO	No
	AIRE	SI	+	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	FUGAZ	BAJO	INDIRECTO	No
	AGUA	SI	+	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	FUGAZ	BAJO	DIRECTO	No
	COMERCIO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	BAJO	DIRECTO	No
INSTALACIONES		**INS. SANITARIAS**								No
SANITARIAS	SUELO	SI	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	MITIGABLE	MEDIO	DIRECTO	No
	AGUA	SI	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	FUGAZ	BAJO	DIRECTO	No
	EMPLEO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	COMERCIO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
CAMINOS		**CAMINOS**								
	SUELO	NO	-	PERMANENTE	PUNTUAL	REVERSIBLE	FUGAZ	MEDIO	DIRECTO	No
	AIRE	NO	-	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	FUGAZ	BAJO	INDIRECTO	No
	FLORA	SI	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	MITIGABLE	ALTO	DIRECTO	No
	FAUNA	SI	-	TEMPORAL	PUNTUAL	PARCIALMENTE	MITIGABLE	ALTO	INDIRECTO	No
	PAISAJE	NO	-	PERMANENTE	PUNTUAL	REVERSIBLE	MITIGABLE	BAJO	INDIRECTO	No
	EMPLEO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	COMERCIO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
CIMENTACION Y		**CIMENTACION Y EDIFICACION**								
EDIFICACION	SUELO	SI	-	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	MITIGABLE	ALTO	DIRECTO	No
	AIRE	NO	-	MOMENTANEO	PUNTUAL	REVERSIBLE	FUGAZ	BAJO	INDIRECTO	No
	AGUA	SI	+	MOMENTANEO	PUNTUAL	PARCIALMENTE	MITIGABLE	BAJO	DIRECTO	No
	PAISAJE	SI	-	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	MITIGABLE	MEDIO	INDIRECTO	No
	EMPLEO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	COMERCIO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No

CISTERNA		**CISTERNA**								
	SUELO	NO	-	PERMANENTE	PUNTUAL	REVERSIBLE	MITIGABLE	BAJO	DIRECTO	No
	EMPLEO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	COMERCIO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
FOSA SEPTICA		**FOSA SEPTICA**								
	SUELO	NO	-	PERMANENTE	PUNTUAL	REVERSIBLE	MITIGABLE	BAJO	DIRECTO	No
	PAISAJE	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	MEDIO	DIRECTO	No
	EMPLEO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	MEDIO	DIRECTO	No
	COMERCIO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	MEDIO	DIRECTO	No
HUMEDAL		**HUMEDAL**								
	SUELO	SI	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	MITIGABLE	ALTO	DIRECTO	No
	AGUA(CALIDAD)	SI	-	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	MITIGABLE	ALTO	INDIRECTO	No
	AGUA (CANTIDAD)	SI	-	MOMENTANEO	PUNTUAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	FLORA	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	FAUNA	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	PAISAJE	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	EMPLEO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	COMERCIO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
			ETAPA DE OPERACIÓN							
	ATRIBUTOS	**SIGNIFICATIVO**	**CALIDAD AMB.**	**PERSISTENCIA**	**EXTENSION**	**CAPACIDAD DE RECUPERACION**	**RECUPERACION**	**INTENSIDAD**	**REL.CAUSA-EFECTO**	**SINERGIA**
MANEJO DE		**RESIDUOS SÓLIDOS**								
RESIDUOS SÓLIDOS	SUELO	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	AIRE	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	AGUA	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	FAUNA	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	PAISAJE	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	EMPLEO	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	COMERCIO	SI	+	PERMANENTE	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
MANEJO DE		**AGUAS RESIDUALES**								
AGUAS	SUELO	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
RESIDUALES	AIRE	SI	+	PERMANENTE	LOCAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	FLORA	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No

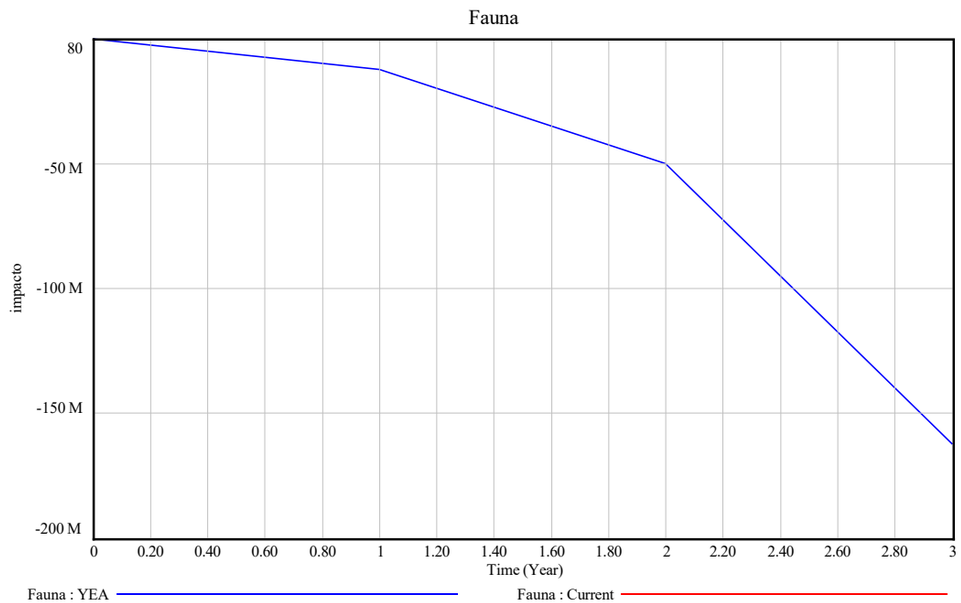
	AGUA	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	PAISAJE	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	EMPLEO	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	COMERCIO	SI	+	PERMANENTE	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
CAPTACION DE		**CAPTACION DE AGUA**								
AGUA	SUELO	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	AGUA	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	EMPLEO	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	COMERCIO	SI	+	PERMANENTE	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
REFORESTACION		**REFORESTACION**								
	CLIMA	SI	+	PERMANENTE	LOCAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	SUELO	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	AIRE	SI	+	PERMANENTE	LOCAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	AGUA	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	PAISAJE	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	FLORA	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	FAUNA	SI	+	PERMANENTE	LOCAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	EMPLEO	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
	COMERCIO	SI	+	PERMANENTE	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	DIRECTO	No
			ETAPA DE ABANDONO							
	ATRIBUTOS	**SIGNIFICATIVO**	**CALIDAD AMB.**	**PERSISTENCIA**	**EXTENSION**	**CAPACIDAD DE RECUPERACION**	**RECUPERACION**	**INTENSIDAD**	**REL.CAUSA-EFECTO**	**SINERGIA**
	CLIMA	SI	+	PERMANENTE	LOCAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	INDIRECTO	No
	SUELO	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	INDIRECTO	No
	AIRE	SI	+	PERMANENTE	LOCAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	INDIRECTO	No
	AGUA	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	INDIRECTO	No
	PAISAJE	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	INDIRECTO	No
	FLORA	SI	+	PERMANENTE	PUNTUAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	INDIRECTO	No
	FAUNA	SI	+	PERMANENTE	LOCAL	IRREVERSIBLE	BENEFICO	ALTO	INDIRECTO	No
	EMPLEO	SI	+	MOMENTANEO	LOCAL	PARCIALMENTE	BENEFICO	ALTO	INDIRECTO	No

ANEXO 19. MODELO DE SIMULACION PARA EL PROYECTO

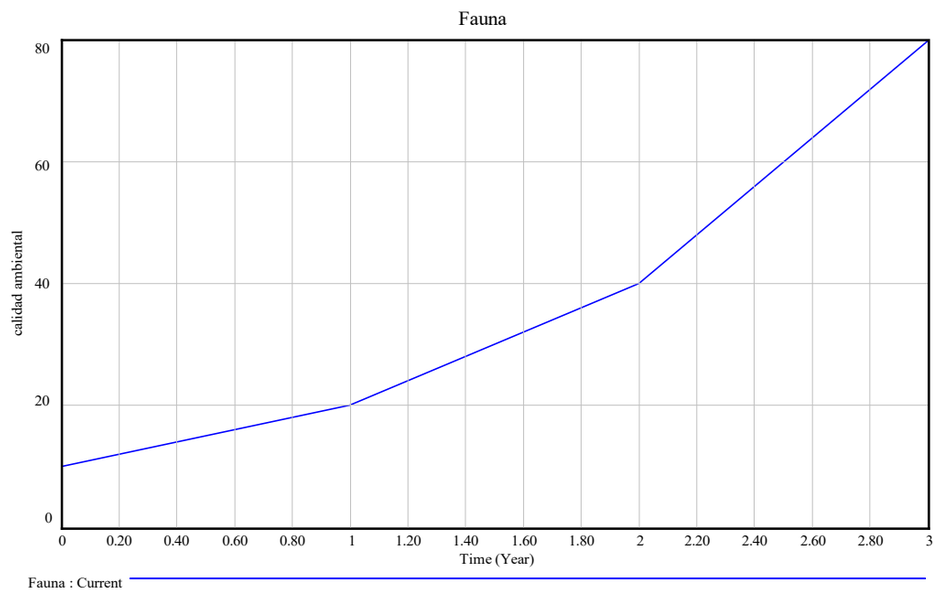


Para la realización de la simulación se contemplaron las actividades del proyecto, así como las medidas de Mitigación, en los cuales el Suelo y Flora son los atributos que reciben mayor afectación, es por esto que se realiza la modelación para comprobar la recuperación del estos atributos ambientales y tener una estabilidad hasta de 80 años, con la ayuda de los programas para la Etapa de Operación del Proyecto.

MODELO DE SIMULACION PARA LA “FAUNA DEL PREDIO



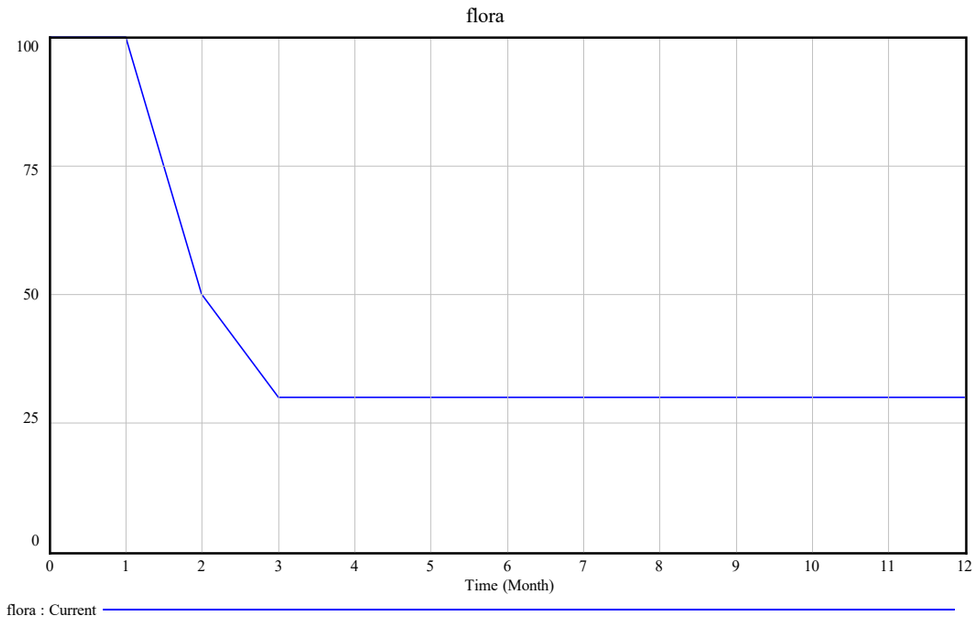
Grafica 1



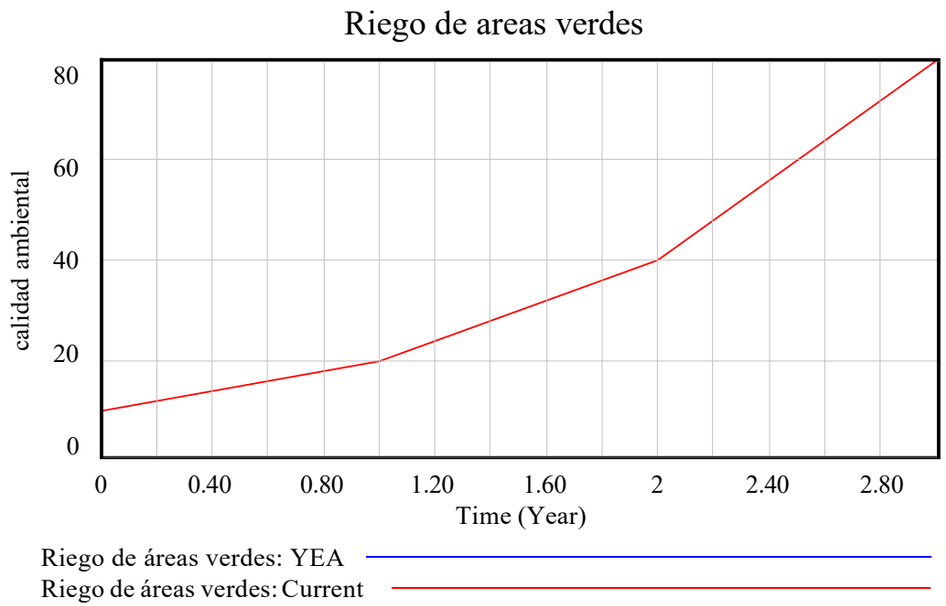
Grafica 2

En la siguiente modelación, se sitúa en la línea color azul (Grafica 1) el atributo de “**Fauna**” sin emplear alguna medida de mitigaciòn, se nota como decae en los tres primeros años, sin embargo, al aplicar el Programa de Rescate se ve como se sube (Grafica 2) hasta mantener la estabilidad con la ayuda de los Programas aplicados a la flora, manteniendo una calidad ambiental de 80, por el solo hecho de crear refugio para los animales, se nota en la gráfica marcado con línea de color rojo.

MODELO DE SIMULACION PARA LA “FLORA DEL PREDIO



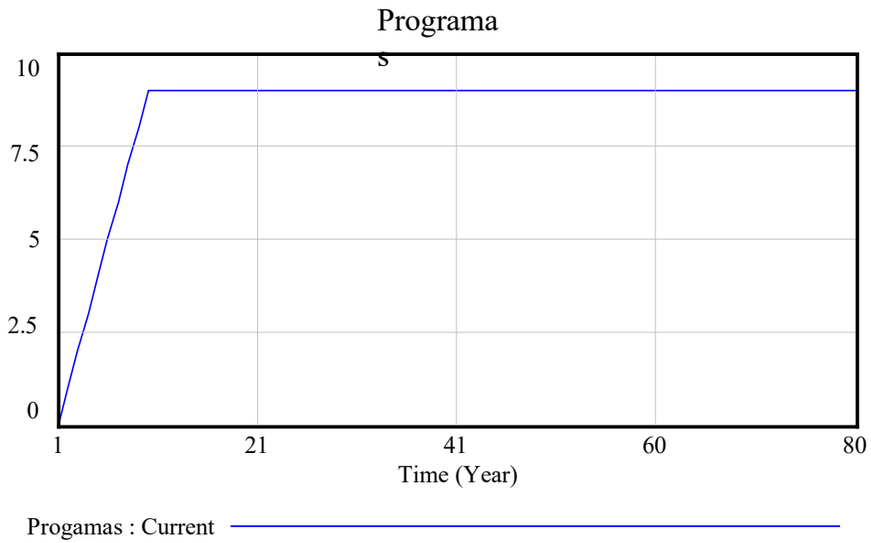
Grafica 1



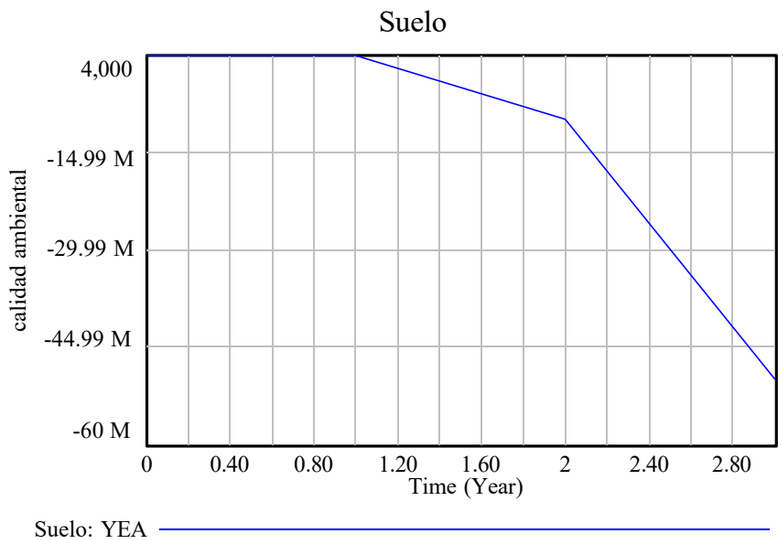
Grafica 2

En la siguiente modelación, se sitúa en la (Grafica 1) el atributo de “**Flora**” sin emplear alguna medida de mitigación, se nota como decae en el primer año, sinembargo al aplicar el Programa de Rescate, mas es el Riego de áreas verdes con agua del Humedal Artificial, se nota como se sube (Grafica 2) hasta mantener la estabilidad en una calidad ambiental de 80, marcado con línea de color rojo.

MODELO DE SIMULACION PARA EL "SUELO DEL PREDIO "



Grafica 1



En la siguiente modelación, se sitúa en la (Grafica 2) el atributo de "**Suelo**" sin emplear alguna medida de mitigación, se nota como decae en los dos primeros años, sin embargo, al llevar a cabo los Programas para la Etapa de Operación del "Casa european", más las medidas de Mitigación en la Etapas del proyecto se nota como se sube (Grafica 1) hasta mantener la estabilidad en una calidad ambiental de 80, manteniéndose hasta el año 80.