

RESUMEN EJECUTIVO DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR QUE SE PRESENTA PARA OBTENER LA AUTORIZACIÓN DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO DE BAJO IMPACTO CONSISTENTE EN UNA CASA, MUELLE RÚSTICO Y PALAPAS” EN EL PREDIO DENOMINADO LA HERRADURA FRACCIÓN 17, 18 Y 19“, LOCALIZADO EN EL KM 7+500 DEL CAMINO COSTERO MAHAHUAL - XCALAK, MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO ESTADO DE QUINTANA ROO”.

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

I.1. Proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de una casa principal en dos plantas con superficie de 406.26 m² con servicios y una casa de vigilancia de 64.75 m² así como la construcción de un andador de madera, tres palapas y un muelle de madera que en total tendrán una superficie de 118.72 m² y se ubicaran en la zona federal marítimo terrestre.

I.1.1. Nombre del proyecto

“Construcción del proyecto de bajo impacto consistente en una casa, muelle rústico y palapas”

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El predio se encuentra en el kilómetro 7+500 del camino costero antiguo Mahahual-Xcalak, municipio de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo, y colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

La vida útil del proyecto se estableció en 30 años con opción de ampliarla con el apoyo de un programa de mantenimiento y modernización del mismo. El proyecto esta planteado como un lugar de descanso y convivencia, así como la contemplación de la naturaleza y la realización de actividades recreativas.

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social.

C. Blanca Rosa Cossio Espinosa

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente (RFC).

COEB-510215-6AA

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

C. Blanca Rosa Cossio Espinosa
Propietaria

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

Camino Costero Antiguo Mahahual – Xcalak, Kilómetro 7.5
Localidad: Mahahual
Municipio: Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo.

I.3. Responsable del estudio de impacto ambiental.

I.3.1. Nombre o razón social.

Consultores en Ingeniería y Protección Ambiental S.A. de C.V.

I.3. 2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

CIP-980520-3T5.

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.

Ing. Roberto E. San Germán Elizondo.

RFC. SAER-470910-9Y9.

CEDULA PROFESIONAL No. 300594.

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.

Avenida Insurgentes No. 837-Altos, esquina con Calle Tepich.

Colonia: Jardines de Payo Obispo

Código Postal: 77082

Ciudad: Chetumal

Municipio: Othón P. Blanco, Quintana Roo.

Teléfono: 01(983) 83 750 69. Correo electrónico: cipasa@quintanaroo.com

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

II.1.1. Naturaleza del Proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de una casa principal, casa de vigilancia y obra exterior que se construirán en el predio propiedad de la Sra. Blanca Rosa Cossio Espinosa, que tiene una superficie total de 6,000 m², de los cuales se utilizaran para la realización del proyecto únicamente 793.80 m², así mismo en la zona federal marítimo terrestre colindante y con concesión se construirán tres palapas un andador de madera y un muelle rustico que en conjunto tendrán una superficie de 67.51 m². Las superficies requeridas para el proyecto se presentan de manera resumida en la tabla siguiente:

TABLA 1. SUPERFICIES REQUERIDAS PARA EL PROYECTO

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE M ²	
	PREDIO	ZONA FEDERAL
Casa principal	406.26	---
Casa de vigilancia	64.75	---
Obra exterior	322.79	---
Palapas	---	21.21
Andador	---	30.00
Muelle	---	67.51
Total	793.80	118.72

La casa principal será de dos plantas, en la planta baja tendrá recibidor, estudio, gimnasio, lavandería, cocina, 2 bodegas, 2 baños, área de usos múltiples, cuarto de maquinas, pasillos y terraza; en la planta alta tendrá 2 recamaras, terrazas, baño, baño-vestidor, y captadores solares. Como instalaciones complementarias exteriores contara con cisterna de agua potable y cisterna de agua pluvial, pozo de absorción, andadores, andador a muelle, escaleras en acceso y regaderas en el exterior.

La casa de vigilancia será igualmente en dos niveles, en la planta baja constará con, 1 recamara, baño, cocina, terraza, escalera y área de servicios; en la planta alta 1 recamara, baño, estancia y terraza.

Como obras complementarias se construirán 3 palapas a base de estructura de madera y techumbre de zacate, así como un andador también de madera ubicados sobre la zona federal concesionada, así mismo se construirá un muelle rustico de madera de 1.50 m de ancho y 28 metros de largo el cual se ubicara en la zona federal y en la zona marina, la superficie total de estas estructuras será de 118.72 m².

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

El predio donde se llevara a cabo el proyecto se encuentra en el kilómetro 7+500 del camino costero Mahahual - Xcalak, en el municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo y tiene las coordenadas siguientes:

TABLA 2. COORDENADAS DEL PREDIO. (DATUM WGS84)

PUNTO	GEOGRAFICAS		UTM	
	NORTE	OESTE	X	Y
1	18° 39' 49.7"	87° 43' 35.0"	423393.35	2063785.57
2	18° 39' 51.6"	87° 43' 34.5"	423409.72	2063843.30
3	18° 39' 51.4"	87° 43' 33.8"	423429.29	2063837.74
4	18° 39' 51.1"	87° 43' 33.9"	423424.94	2063826.44
5	18° 39' 50.7"	87° 43' 34.1"	423421.57	2063814.77

TABLA 3.- MEDIDAS Y COLINDANCIAS DEL PREDIO

ORIENTACIÓN	COLINDANCIAS
Al Norte	En 100 mt., con lote 16
Al Sur	En 100 mt., con Lote 20
Al Este	En 60.00 mt., con Zona Federal Marítimo Terrestre
Al Oeste	En 60.00 mt., con lote 58

TABLA 4. COORDENADAS ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE

PUNTO	GEOGRAFICAS		UTM (DATUM WGS84)	
	NORTE	OESTE	X	Y
1	18° 39' 49.7"	87° 43' 35.0"	423393.35	2063785.57
2	18° 39' 51.6"	87° 43' 34.5"	423409.72	2063843.30
3	18° 39' 52.5"	87° 43' 37.8"	423313.51	2063870.58
4	18° 39' 50.6"	87° 43' 38.3"	423297.14	2063812.85

II.1.4. Inversión requerida.

Para la realización del proyecto será necesario realizar las inversiones que se presentan en la tabla siguiente:

TABLA 5.- PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN.

CONCEPTOS	COSTO TOTAL
Cimentación	\$ 936,221.00
Estructura	\$ 501,123.48
Albañilería y acabados	\$1,716,678.08
Instalaciones	\$ 521,439.96
Adheridos	\$ 879,845.21
Cisterna	\$ 234,116.88
Obra exterior	\$ 19,275.52
Digestor anaerobio	\$ 11,264.53
TOTAL	\$ 4,819,964.66

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio (en m²).

La superficie total predio es de 6,000 m², colindante en una superficie de 1,200 m² con la Zona Federal Marítima Terrestre. La superficie requerida para el proyecto será de 793.80 m² en el predio y de 51.21 m² en la ZOFEMAT.

b) Superficie a afectar en (m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto.

La superficie total del predio es de 6,000 m², pero únicamente se construirá en una superficie de 793.80 m², lo cual representa el 13.23 % del área total dentro del predio. Cabe aclarar que no habrá desmonte en las áreas de trabajo, únicamente se realizará el desyerbe de estas, debido a que la zona se encuentra altamente impactada, desprovista casi en su totalidad de vegetación, sin embargo se dejaron en pie todos los árboles existentes excepto los que se ubiquen dentro del área de construcción, como se puede apreciar en el anexo fotográfico.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes, indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

La superficie total requerida para el proyecto, se desglosa de la siguiente manera:

TABLA 6. INFRAESTRUCTURA OBRAS PERMANENTES

CONCEPTO	SUPERFICIE EN M²	% RESPECTO A LA SUPERFICIE TOTAL
Casa Principal		
Planta baja	406.26	51.23
Planta alta	183.54	NA
Casa de Vigilancia		
Planta baja	64.75	8.12
Planta alta	44.61	NA
Obra exterior		
Varias	322.79	41.01
Total	793.80	100.00

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

El proyecto se encuentra localizado en el predio denominado La Herradura fracción 17,18 y 19 ubicado en el Km. 7+500 del camino costero Mahahual-Xcalak, municipio de Othón P. Blanco, colindando con la zona federal marítimo terrestre y de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costa Maya el predio se encuentra ubicado en la unidad de gestión ambiental Tu-20 cuya política es la Conservación con uso de suelo predominante para el turismo, uso de suelo compatible manejo de flora y fauna, condicionado para Asentamiento humano y corredor natural y la Unidad marina Ma-09, la cual permite la construcción de muelles rústicos, con ciertas restricciones.

II.2. Características particulares del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de una casa de descanso particular, una casa de vigilancia, andadores, escaleras en accesos, andador a muelle, cisterna de agua potable y agua pluvial y 1 pozo de absorción, en un terreno con una superficie total de 6,000 m², de los cuales únicamente se construirán 793.80 m²

El proyecto también propone la construcción de 3 palapas con estructura de madera y techumbre de zacate, en una superficie de 21.21 m², un andador de madera que comunicara al muelle dentro de la ZOFEMAT.

La construcción del muelle será a base de madera dura, con una superficie total de 67.52 m². Esta estructura estará piloteada a 3.24 metros a partir del lecho marino, en su parte más profunda. Los pilotes estarán enterrados, en promedio, a un metro de profundidad del lecho marino. Para su construcción se requerirá de 30 piezas de madera dura de 20 cm de diámetro, de diferentes alturas que variarán de 2 hasta 4.24 metros.

Las superficies de construcción del proyecto se presentan en la tabla siguiente:

TABLA 7. INFRAESTRUCTURA PROYECTADA

CASA PRINCIPAL			
Planta Baja		Planta Alta	
Concepto	Superficie	Concepto	Superficie
Acceso principal	30.24	Recamara principal	38.72
Recibidor	70.33	Baño con vestidor	13.42
Área de usos múltiples	89.04	Terraza	11.58
Gimnasio	32.54	Recamara	28.29
Estudio	30.00	Terraza	14.69
Cocina	40.12	Baño	12.40
Bodega 1	9.56	Vestidor	10.66
Pasillo cocina	10.28	Pasillos interiores	36.36
Cuarto de máquinas	10.12	Captadores solares	17.42
Bodega 2	10.22		
Lavandería	12.54		
½ baño	7.59		
Terraza	9.65		
Pasillos interiores	45.14		
Subtotal	406.26 m²		183.54 m²

Total Casa Principal 589.80 m²			
Casa de Vigilancia			
Planta Baja		Planta Alta	
Concepto	Superficie	Concepto	Superficie
Recamara	12.53	Recamara	12.02
Baño	5.2	Baño	4.55
Cocina	9.1	Estancia	10.27
Terraza	10.34	Terraza	11.58
Escalera	6.19	Escalera	6.19
Servicios	21.39		
Subtotal	64.75 m²		44.61 m²
Total Casa de Vigilancia 109.36 m²			
Obra Exterior		Zona Federal	
Andadores exteriores	226.26	3 Palapas	21.21
Andador a muelle	13.30	Andador	30.00
Escalera en acceso	23.89	Muelle	42.00
Regaderas en playa	16.52		
Cisterna de agua potable	23.05		
Cisterna de agua pluvial	21.00		
Pozo de absorción	1.77		
Subtotal	322.79 m²	Subtotal	93.21 m²
Total Obra Exterior y Zona Federal 416 m²			

II.2.1. Programa General de Trabajo.

Se realizó un programa para la ejecución de la obra el cual se basa en el tiempo que económica y técnicamente sea el más conveniente para la ejecución total del proyecto, habiéndose determinado que para la construcción de dicha obra se requerirá de 4 meses (programa anexo en el estudio).

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

Residuos Sólidos.

Se considera que por cada jornal que se requerirá para la construcción de la obra se generará 0.8 kg/hab/día de residuos sólidos con una composición de 48% de residuos orgánicos y 52% de inorgánicos, lo anterior se fundamenta en que este tipo de trabajadores por la forma propia de trabajo consume muchos productos envasados que incrementan el volumen de residuos inorgánicos.

JORNAL	KG HAB/DIA	CANTIDAD TON	DISTRIBUCIÓN EN TON.		DISPOSICIÓN	
			ORGÁNICO	INORGÁNICO	ORGÁNICO	INORGÁNICO
4526	0.80	3.62	1.73	1.88	BMM	RCL/BMM

BMM = Basurero municipal de Mahahual. RCL = Reciclar.

El resultado del análisis realizado nos indica que se tendrá una generación de residuos sólidos total de 3.62 toneladas de las cuales 1.73 corresponden a residuos orgánicos y 1.88 ton a residuos inorgánicos. De estos últimos se pueden reciclar el 70% (1.31 ton) y el resto se dispondrá en el basurero municipal de la localidad de Mahahual.

Residuos sólidos industriales.

Se generan por el mantenimiento de la maquinaria y equipo de construcción y consisten en filtros usados, baterías, llantas, envases de sustancias tóxicas, estopas impregnadas con aceites, piezas metálicas, cajas de cartón, flejes, etc.

La cantidad de estos esta directamente relacionada con el número de máquinas utilizadas en la construcción y las horas de trabajo de cada una de ellas, estableciéndose un factor de 0.1 Kg. por hora efectiva para mantenimiento y reparaciones menores y se clasifican en peligrosos y no peligrosos.

HORAS	KG/HR. EF.	CANTIDAD KG	CLASIFICACIÓN / KG.		DISPOSICIÓN	
			PELIGROSOS	NO PELIGROSO	PELIGROSO	NO PELIGROSO
1660	0.1	166	24.9	141.1	EAMRP	RCL O BMM

EAMRP= Empresa Autorizada para Manejo de Residuos Peligrosos. BMM = Basurero municipal Mahahual; RCL = Reciclar.

Como resultado se generarán un total de 166 kg de residuos industriales de los cuales 24.9 kg (15%) son residuos peligrosos y 141.1 kg (85%) son residuos no peligrosos. Los primeros se entregarán a una empresa que esté autorizada en el manejo de estos y los últimos se podrán reciclar o disponerse en el basurero municipal de la localidad de Mahahual.

Residuos líquidos.

Se generaran en los campamentos y corresponden principalmente a las aguas residuales domesticas que se producirán en sanitarios, y por la limpieza de los utensilios de trabajo, para este concepto se considera que se requiere una dotación por día de 40 litros de agua por trabajador y de esta el 80% se convierte en agua residual.

TRABAJADORES	M ³ /HAB/DIA	VOLUMEN M ³	No. DÍAS	DISPOSICIÓN
18	0.040	0.72	120	PA.

FS= Fosa séptica; PA= Pozo de absorción

El volumen de aguas residuales domésticas que se generarán durante el período que dure la construcción será de 86.40 m³, lo que corresponde a 0.72 m³/día de aguas residuales domésticas.

Residuos líquidos peligrosos.

Corresponden principalmente a los aceites de motor e hidráulicos usados que se generan por el mantenimiento de la maquinaria y equipo de construcción y que se estima un factor de 0.153 en promedio de aceite por cambio a cada 100 horas de operación.

HORAS	CONSUMO / HR	CANTIDAD EN LT.	DISPOSICIÓN
522	0.153	79.86	EMP. AUTORIZADA

Como resultado de este análisis se define que la generación total será de únicamente 79.86 litros de aceites usados que por tratarse de un residuo peligroso será necesario entregarlo a alguna empresa o taller que realice el acopio del aceite usado para su almacenamiento y posterior entrega a la empresa autorizada para su manejo.

Emisiones a la atmósfera.

Por la operación de los motores de combustión interna de la maquinaria de construcción, se estima que con el programa de mantenimiento de equipo, las emisiones generadas tendrán concentraciones dentro de lo establecido por la norma, además que por las condiciones de los vientos y el reducido volumen de estos no causarán ninguna afectación al medio.

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

- ***Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados.***

El área donde se construirá el proyecto se encuentra regido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya publicado en el Periódico Oficial del gobierno del Estado de Quintana Roo, el 31 de octubre del año 2006, de acuerdo con dicho ordenamiento le corresponde a la Unidad de Gestión Ambiental Tu-20 cuya política es la Conservación con uso de suelo predominante para el turismo, uso de suelo compatible manejo de flora y fauna, condicionado para Asentamiento humano y corredor natural y la Unidad marina Ma-09, la cual permite la construcción de muelles rústicos, con ciertas restricciones.

- ***Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales.***

La localidad de mahahual cuenta con un Plan de Desarrollo Urbano pero únicamente para la zona urbana, por tanto la zona del predio se encuentra regida únicamente por el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya.

- ***Programa de recuperación y restablecimiento de las Zonas de Restauración Ecológica***

El predio del proyecto se encuentra casi totalmente desprovisto de vegetación, por lo que se realizará una reforestación en una superficie de aproximadamente 1,000 m² y la construcción de áreas jardinadas con andadores que permitan la restauración y conservación de la vegetación.

- ***Normas Oficiales Mexicanas***

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, se relaciona con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- NOM-024-SSA1-1993 Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas suspendidas totales (PST)

- NOM-001-ECOL-19961 Límites Máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas en cuerpos de agua de interés Federal.
- NOM-080-ECOL-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas Y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, entre otras.

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

IV.2.1. Aspectos abióticos

a) Clima.

El tipo climático predominante en la zona se identifica, con base a la clasificación climática de Köppen, modificada por García en 1978, con la clave **Aw₂ x'i**, la cual significa clima Cálido Subhúmedo, con régimen de lluvias en verano e invierno. Por la cantidad de lluvia que suele precipitarse a lo largo del año se le considera como el más húmedo de los subhúmedos; además se caracteriza por presentar una oscilación térmica entre los 5 y 7 °C.

b) Geología y Geomorfología.

El área de estudio, desde el punto de vista geológico, corresponde a la formación Carrillo Puerto, misma que emergió durante el Terciario superior o era Cenozoica, específicamente entre los períodos Mioceno y Plioceno. El material presente en esta formación, se compone de capas de roca caliza que se fueron estableciendo sobre un basamento de rocas formado en la era Mesozoica, específicamente en los períodos Triásico y Jurásico, cuando ocurrieron una serie de movimientos epirogénicos y la sedimentación de capas de material calcáreo.

De esta manera, se conformo una losa gigantesca que aún en nuestro tiempo continua en el proceso de emersión por medio de pausas y retrocesos.

c) Suelos.

De acuerdo con la Carta Edafológica 1:250,000 Bahía Ascensión E-16-2-5 (INEGI), los suelos presentes en el predio en cuestión, corresponden a los tipos clasificado como **Rc+Zm-N/1** , que son suelos compuestos por Regosol Calcárico y Solonchak Mólico con mayor abundancia de los primeros.

d) Hidrología superficial.

Como se menciona anteriormente de acuerdo con la clasificación del plano de Hidrología superficial editado por el INEGI el área del proyecto queda comprendida dentro de la Región Hidrológica RH33 Yucatán este, cuenca Bahía de Chetumal y otras y la subcuenca denominada Varias. La superficie de esta subcuenca es de 929 km².

Dentro de esta zona, el área de estudio se caracteriza porque presenta una unidad de escurrimiento, con rango de 10 al 20 %, de la precipitación anual; con un suelo con fase sódico – salina.

e) Hidrología subterránea.

De acuerdo con la carta de aguas subterráneas editado por el INEGI, el área del proyecto queda comprendida dentro de la unidad geohidrológica clasificada por sus características físicas e hidrológicas como Unidad de material no consolidado con posibilidades bajas.

IV.2.2. Aspectos Bióticos.

a) Vegetación terrestre.

Tipo de vegetación de la zona.

En la tabla siguiente se muestra el resumen de los tipos de vegetación y las asociaciones que se presentan en las colindancias del área de estudio.

TABLA 8.- TIPOS Y ASOCIACIONES VEGETALES

TIPO DE VEGETACIÓN	ASOCIACION
VEGETACION HALOFILA O DUNA COSTERA	Selva baja costera: <i>Coccoloba uvifera</i> , <i>Cocos nucifera</i> y <i>Ambrosia hispida</i> Pursh.
MANGLAR DE FRANJA MARINO	Manglar mixto con: <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Rhizophora mangle</i> , <i>Avicennia germinans</i> y <i>Laguncularia racemosa</i>
VEGETACIÓN MARINA	Algas Marinas: <i>Dictyota sp.</i> , <i>Padina sp.</i> , <i>Halimeda sp.</i> , <i>Caulerpa sp.</i> , y en cuanto a fanerógamas marinas encontramos las siguientes especies: <i>Thalassia testudinum</i> , <i>Syringodium filiforme</i> .

• Especies en algún estatus de protección.

Con base a la revisión de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2002, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo, se tiene que en la zona de interés lo siguiente:

TABLA 9. ESPECIES INCLUIDAS DENTRO DE LA NOM-059-SEMARNAT-2001

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
Especies amenazadas		
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i> Lood. ex H.A. & H.H. Schult.	Chit
Especies bajo protección especial:		
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> L.	Mangle botoncillo
	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaert.	Mangle blanco
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo
Verbenaceae	<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	Mangle negro

Cabe aclarar que de estas especies la única que se encuentra en el área del predio donde se llevarán a cabo los trabajos de construcción es la palma chit, sin embargo estas se dejaron en pie debido a que se encuentran a manera muy dispersa dentro del predio y servirán de ornato en el predio, además de que no habrá desmontes en las áreas de construcción.

b) Fauna.

Los estudios de la fauna marina en el Caribe mexicano son muy escasos y una extensa parte del litoral del Caribe mexicano permanece aún sin ser estudiados. En la zona costera de Mahahual-Xcalak (ambiente marino arrecifal y oceánico), Suárez-Morales et al. (1991) colectaron material zooplanctónico. Pech (1995) realizó la zonación vertical de la fauna macrobentónica litoral del substrato duro de Mahahual. En la costa de la Reserva de Biosfera de Sian ka'an si se han realizado varios estudios de la fauna marina.

Se realizó un trabajo de campo, en el que se realizaron observaciones directas y entrevistas con la gente de la comunidad para conocer las especies que se han observado en las diferentes regiones.

Fauna Marina:

En el caso de peces y fauna bentónica (p. ej. equinodermos, moluscos) se observó una baja diversidad.

Fauna Terrestre:

La fauna terrestre del lugar se encuentra actualmente, asociada con la vida humana, siendo esta básicamente perros y gatos, aunque también se pueden encontrar aves propias de la región y de las costas, como lo son las gaviotas y aves marinas en general: también encontramos aves como el Zanate (*Quiscalus mexicanus*), el Xtacay (*Myarchus yucatanensis*) y el Chel (*Cissilopha yucatanica*).

• Especies en algún estatus de protección.

Con base a la revisión de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2002, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo, no existen especies dentro de algún estatus de protección, sin embargo en la bibliografía consultada, de estudios realizados en la zona, se han observado con anterioridad especies protegidas.

IV.2.4. Medio Socioeconómico.

a) Demografía.

- *Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto.*

De acuerdo con la información proporcionada por el INEGI para el año de 1980, la localidad de Mahahual no estaba registrada con la categoría de poblado, solo como un asentamiento humano de unas cuantas familias.

De acuerdo con la información proporcionada por los habitantes de esta población se estima que para el año de 1990 Mahahual contaba con 70 habitantes.

En los resultados del conteo de población y vivienda de 1995 la población de Mahahual fue de 125 habitantes.

De acuerdo con los datos registrados en el XII Censo de Población y Vivienda, la población de Mahahual contaba ya con 149 habitantes.

- *Crecimiento y distribución de la población.*

En el cuadro siguiente se presenta el crecimiento de la población de la localidad de Mahahual.

LOCALIDAD	AÑO	HABITANTES	HOMBRES	%	MUJERES	%	TASA
Mahahual	1980	---	---	---	---	---	---
	1990	70	38	54.28	32	45.72	---
	1995	125	72	57.60	53	42.40	2.08
	2000	149	84	56.38	65	43.62	3.57
	2005	282	156	55.31	126	44.68	13.60

De acuerdo al II conteo de Población y vivienda del 2005 la población de Mahahual era de 282 habitantes con una tasa de crecimiento poblacional del 13.60 %.

IV.2.5. Diagnostico ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

El proyecto “Consistente en una casa, muelle rustico y palapas” puede considerarse como de bajo impacto porque prácticamente los impactos importantes se generaran en la etapa de construcción y estos en su mayoría están considerados como no significativos y además serán mitigados con las medidas que se proponen para su aplicación durante la construcción del proyecto.

Es importante aclarar que los recursos bióticos en si no serán afectados ni de manera temporal ni permanente, debido a que las condiciones actuales del predio son de escasa vegetación, los desmontes antes de la realización del proyecto, terminaron con la vegetación de duna costera existente. La flora y fauna marina en la zona es mínima o es ocasional debido a que el lugar solo sirve de paso o transito hacia otros sitios, debido esto a que no existen refugios naturales para ellos como son las rocas los corales y las comunidades vegetales.

La superficie de construcción será únicamente de 793.80 m² lo que equivale a 13.23% de la superficie total del predio, mientras que la superficie a reforestar corresponde a 2,465.07 m² lo que representa un 41.08 % de la superficie total del predio.

Por otro lado en la construcción del proyecto no se realizaran inversiones relevantes pero se generaran 4,526 jornales que representan 18 empleos durante 120 días con un salario promedio de \$ 356.14 lo que representa un promedio de 18 empleos directos y que tendrán un costo de más de \$1,365 mil pesos.

b) Síntesis del inventario.

En síntesis podemos decir que no habrá cambios relevantes en el medio físico, debido a que ya existe un impacto directo sobre el medio natural, sin embargo el proyecto contempla la restauración del entorno natural con la reforestación y la creación de áreas jardinadas dentro del predio con lo cual se espera tener un ambiente armónico y tratar de recuperar y conservar las características de la zona.

Desde el punto de vista social los beneficios no impactaran de manera importante la zona aunque de manera temporal se generaran 4,526 jornales, que representan 18 empleos directos durante 120 días que dure la etapa de construcción y en la etapa de operación se considera que se tendrán dos empleos permanentes de intendencia y vigilancia más los jornales por año que se generen por el mantenimiento y reparaciones mayores.

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

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

La técnica seleccionada para el análisis ambiental del proyecto corresponde a una variante del Método Matricial de Leopold modificado por el United States Geological Survey en 1971 que aparece como anexo en la Geological Survey Circular No. 645.

Este método facilita el análisis de las relaciones entre las diversas actividades que forman parte del proyecto con las características, condiciones y atributos del ambiente potencialmente afectados.

Para este efecto debemos primeramente integrar el Inventario Ambiental y realizar un Diagnóstico de la situación actual y la que se prevé se presentaría si no se realiza el proyecto.

Para la integración del inventario ambiental se valora cada uno de los Factores Abióticos, Bióticos y Socioeconómicos del sistema ambiental mediante una sencilla escala de valores aplicada a la calificación cualitativa de seis de los diecinueve criterios que propone Conesa (V. Conesa F., 1997) y que se han seleccionado por ser incluyentes y por ser idóneos para seleccionar los componentes a evaluar.

La escala asigna 3 puntos al adjetivo "Alto", 2 puntos al adjetivo "Medio", 1 punto al adjetivo "Bajo" y 0 puntos al adjetivo "Nulo".

La metodología asigna 1000 puntos a todo el inventario distribuyéndolo de una manera ponderada en función de la calificación de cada uno de los componentes.

En una segunda etapa se distribuye el peso atribuido a cada componente entre los parámetros o indicadores que lo integran.

Para la calificación de los parámetros o indicadores se utiliza la misma escala señalada líneas arriba.

Los criterios utilizados son los siguientes:

- Normativos.- Aspectos que están regulados por instrumentos legales. A mayor normatividad específica para el componente o sus parámetros se le califica con el valor más alto.
- De Diversidad.- Se refiere a la probabilidad de encontrar elementos distintos entre la población estudiada. A mayor diversidad se le califica con el valor más alto.
- Rareza.- Escasez del recurso en el ámbito estudiado. La mayor escasez se le califica con el valor más alto.
- Naturalidad.- Estado de conservación de la biocenosis. La menor perturbación se le califica con el valor más alto.
- Grado de aislamiento.- La posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema. El mayor aislamiento se le califica con el valor más alto.
- Calidad.- Analizando la desviación de los valores encontrados durante el estudio comparándolos con los valores normales de la región en áreas mínimamente perturbadas. La menor desviación se califica con el valor más alto.

V.1.1. Indicadores de Impacto

Los indicadores que más adelante se relacionan fueron seleccionados por cumplir con los requisitos que propone Conesa (V. Conesa F., 1997) y que tienen la cualidad de ser:

- Representativos.- Del entorno afectado
- Relevantes.- Por la significación de la información que aportan
- Excluyentes.- Ya que no se sobrepone a ningún otro indicador
- Cuantificables.- Por ser medibles cuando es posible
- Fácilmente Identificables.- De un modo claro y preciso

V.1.2. Lista de indicadores de impacto.

ÁMBITO O GRUPO DE FACTORES DEL MEDIO	MEDIOS O COMPONENTES	RECURSOS, PARÁMETROS O INDICADORES
Factores Abióticos	Agua	Superficial
		Subterránea
	Suelo	Erosión
		Características fisicoquímicas
		Drenaje vertical
		Escurrimiento superficial
		Características Geomorfológicas
	Atmósfera	Estructura del suelo
		Calidad del aire
		Visibilidad
Estado acústico natural		
Factores Bióticos	Flora	Terrestre
	Fauna	Terrestre
	Paisaje	Relieve
		Apariencia visual
		Calidad del ambiente

ÁMBITO O GRUPO DE FACTORES DEL MEDIO	MEDIOS O COMPONENTES	RECURSOS, PARÁMETROS O INDICADORES
Factores socioeconómicos	Social	Bienestar social
	Económicos	Transporte
		Empleo regional
		Ingreso regional

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

Cada actividad del proyecto fue analizada individualmente identificando los aspectos generadores de impacto ambiental, calificando cada uno de ellos con seis criterios cualitativos considerando si los impactos son adversos o benéficos, significativos o no significativos y si son mitigables o no mitigables, asignándoles la simbología que se presenta a continuación:

A	Adverso significativo sin mitigación
A*	Adverso significativo con mitigación
a	Adverso no significativo sin mitigación
a*	Adverso no significativo con mitigación
B	Benéfico significativo
B*	Benéfico no significativo

Los resultados de la evaluación permiten identificar con facilidad las actividades cuyos impactos deben ser mitigados o compensados así como identificar y valorar los beneficios que traerán a la comunidad. Así mismo ofrece la posibilidad de alertar sobre aquellos impactos que afecten de un modo significativo al ecosistema y la posibilidad de definir el indicador que habrá de utilizarse para medir cualitativamente los efectos generados por las acciones del proyecto.

V.1.3.1. Criterios.

Los criterios utilizados para evaluar el proyecto son los siguientes:

- Carácter o Naturaleza del impacto.
- Importancia, Intensidad o Dimensión.
 - Mínima.- Cuando los impactos sean poco perceptibles, ya que no se considera ningún impacto con cero por mínimo que sea.
 - Leve.- Cuando inciden sobre recursos que ya han sido previamente afectados o que son relativamente abundantes.
 - Significativa.- Cuando alteran ostensiblemente el medio natural o los beneficios que generan son verdaderamente importantes para el medio físico o socioeconómico.
 - Trascendental.- Cuando los podemos calificar como sumamente graves en caso de ser adversos a la integridad de los ecosistemas o en el caso de que sean sumamente benéficos a los ecosistemas o al medio socioeconómico.

- Duración, Persistencia o Permanencia del impacto.
 - Breve.-. Cuando la duración del impacto y sus consecuencias tiene el mismo período de tiempo que la actividad que lo produce.
 - Temporal.- Cuando el impacto y sus efectos permanecen en el ambiente por un tiempo entre uno y cinco años.
 - Permanente.- Cuando el impacto y sus efectos permanecen en el ambiente por un tiempo indefinido (mayor de cinco años).

- Magnitud, Extensión o Alcance del impacto.
 - Puntual.- Cuando los efectos se perciben a una distancia menor a un kilómetro alrededor de la obra que produce el impacto.
 - Local.- Cuando los efectos se perciben en un radio de 10 kilómetros o en una sola población.
 - Regional.- Cuando se afecta un radio de más de 10 y hasta 150 kilómetros, repercute en el ámbito municipal, o afecta dos o más poblaciones.
 - Estatal.- Si afecta el ámbito estatal.
 - Nacional.- Si sus repercusiones traspasan los límites del estado.
 - Internacional.- Si afecta alguna nación vecina.

- Certidumbre
 - Improbable.
 - Probable.
 - Cierto.
 - Incierto.

- Reversibilidad o Recuperabilidad.
 - Reversible/corto plazo.
 - Reversible/medio plazo.
 - Reversible/largo plazo.
 - Irreversible.

- Sinergia
 - Sin Sinergismo.
 - Sinérgico.
 - Muy Sinérgico.

- Viabilidad de Adoptar medidas de mitigación o Recuperabilidad
 - Mitigable.
 - Costosamente Mitigable.
 - No Mitigable.
 - No requiere mitigación.

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

Basándonos en la Matriz de Evaluación realizada, se analizan los impactos que el proyecto generará por cada una de las actividades que se consideran para la ejecución del mismo, los efectos físicos, químicos, visuales, socioeconómicos y de riesgo que estos producen, y se proponen las medidas de mitigación y/o compensación para la factibilidad ambiental del proyecto.

Los impactos generados por las actividades del proyecto y las medidas de mitigación para su regulación se determinan con la Evaluación General de la Matriz de Leopold y los resultados se presentan en el anexo del estudio de la manifestación correspondiente.

VI.2. Impactos residuales

En lo que se refiere a los impactos residuales estos serán los que permanecen en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación tal como se indica en la siguiente tabla:

TABLA 10. IMPACTOS RESIDUALES.

FACTOR	MEDIO	IMPACTO	MEDIDA PREVENTIVA Y/O MITIGACIÓN
Abióticos	Agua		
	Superficial	Generación de aguas residuales en la etapa de construcción.	Las aguas residuales que se generen en la etapa de construcción del proyecto serán tratadas hasta su destino final.
	Suelo		
	Características fisicoquímicas	Se generan residuos sólidos como papeles, cartón, envases vacíos, recipientes de pintura, etc.	Disponer de un depósito temporal para los residuos sólidos, separando los orgánicos de los inorgánicos, almacenándolos en lugares protegidos del viento y la lluvia, para evitar su propagación.
	Características Geomorfológicas	Se extraerá material pétreo de las capas inferiores del suelo	Para este impacto no se cuenta con medida de mitigación, el daño ocasionado al suelo por esta actividad será permanente.
Estructura del suelo	Se modifica la estructura del suelo.	Al igual que el impacto anterior no se cuenta con medida de mitigación para esta actividad. El daño ocasionado será permanente.	

	Atmósfera		
	Calidad del aire	Hay emisiones a la atmósfera de polvos y partículas, por el manejo de los materiales de construcción. También se producen emisiones de NO _x , CO _x , y PST, por la operación de los vehículos de transporte y las maquinas de trabajo.	Dar un manejo adecuado a los materiales de construcción para reducir al máximo la producción de polvo y partículas sólidas. Cubrir el material transportado con una lona. Dar mantenimiento periódico a los vehículos para reducir al máximo los niveles de contaminantes.
	Paisaje		
Bióticos	Apariencia visual	Con las construcciones y estructuras se modificaran las características naturales del paisaje, modificando en gran medida sus condiciones originales.	Este impacto no es mitigable, sin embargo se minimizara con la reforestación que se tiene contemplada dentro del proyecto.

Otro impacto residual que se pudiera generar serian los ejercidos en los sedimentos marinos y la flora y fauna marina, ya que la construcción y operación del muelle provocará la remoción de los sedimentos y el cambio en el hábitat y rutas de las especies marinas, además de provocar la poca presencia de pastos o algas marinas, al inicio de las obras. Sin embargo con el tiempo los postes del muelle servirán de sombra, hogar o refugio de especies marinas así como de algunas especies de algas.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.3. Conclusiones.

Finalmente se puede concluir que el proyecto generará algunos impactos adversos pero también impactos benéficos, lo que dará como resultado un proyecto que a la larga resultará más benéfico que dañino, debido a que las acciones que se realizarán en la operación y sobre todo en el mantenimiento repercutirán en un aprovechamiento racional. También es de mencionar que la recuperación de la vegetación de la duna mediante la reforestación favorecerá en gran medida a recuperar las cualidades naturales del área y por lo tanto evitará la erosión de la playa.

En general el proyecto mitigará en lo posible los impactos generados en todas sus etapas y contribuirá a la regeneración del ecosistema natural.

Por otra parte, la superficie del predio de 2496.93 m² que se ubica al otro lado del camino quedara como un área de amortiguamiento entre la zona de aprovechamiento y los manglares y humedales del litoral colindantes con el predio.

Se contara con instalaciones para el abastecimiento de agua potable y el tratamiento primario de las aguas residuales, así como un área para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos con lo cual se garantizará un ambiente limpio para el proyecto.

Será necesario realizar un seguimiento adecuado del programa de vigilancia ambiental con la finalidad de que se cumplan específicamente las medidas de mitigación que se proponen en la manifestación de impacto ambiental.

El proyecto no presenta impactos importantes desde el punto de vista ambiental y económico pero puede considerarse como un proyecto tipo para el aprovechamiento sostenible del desarrollo turístico de la zona.