MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

"TAPO RUSTICO CAMARONERO EN LA LAGUNA PAMPA EL CABILDO, EN LA LOCALIDAD DE PUERTO MADERO, MUNICIPIO DE TAPACHULA, CHIAPAS".

2018.

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

I.1. Proyecto

1.1.1. Nombre del proyecto.

"Tapo Rustico Camaronero en la Laguna Pampa el Cabildo, en la localidad de Puerto Madero, Municipio de Tapachula, Chiapas".

1.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto se localiza en la Laguna Pampa el Cabildo, del Sistema Lagunar Cabildo-Amatal entre las coordenadas Latitud 14°44'32.31" N y Longitud 92°26'15.23"W, cerca del Domicilio Conocido S/N, de la Localidad "Puerto Madero" del Municipio de Tapachula, Chiapas, C.P. 30830 **(Figura 1.1.1.)**.

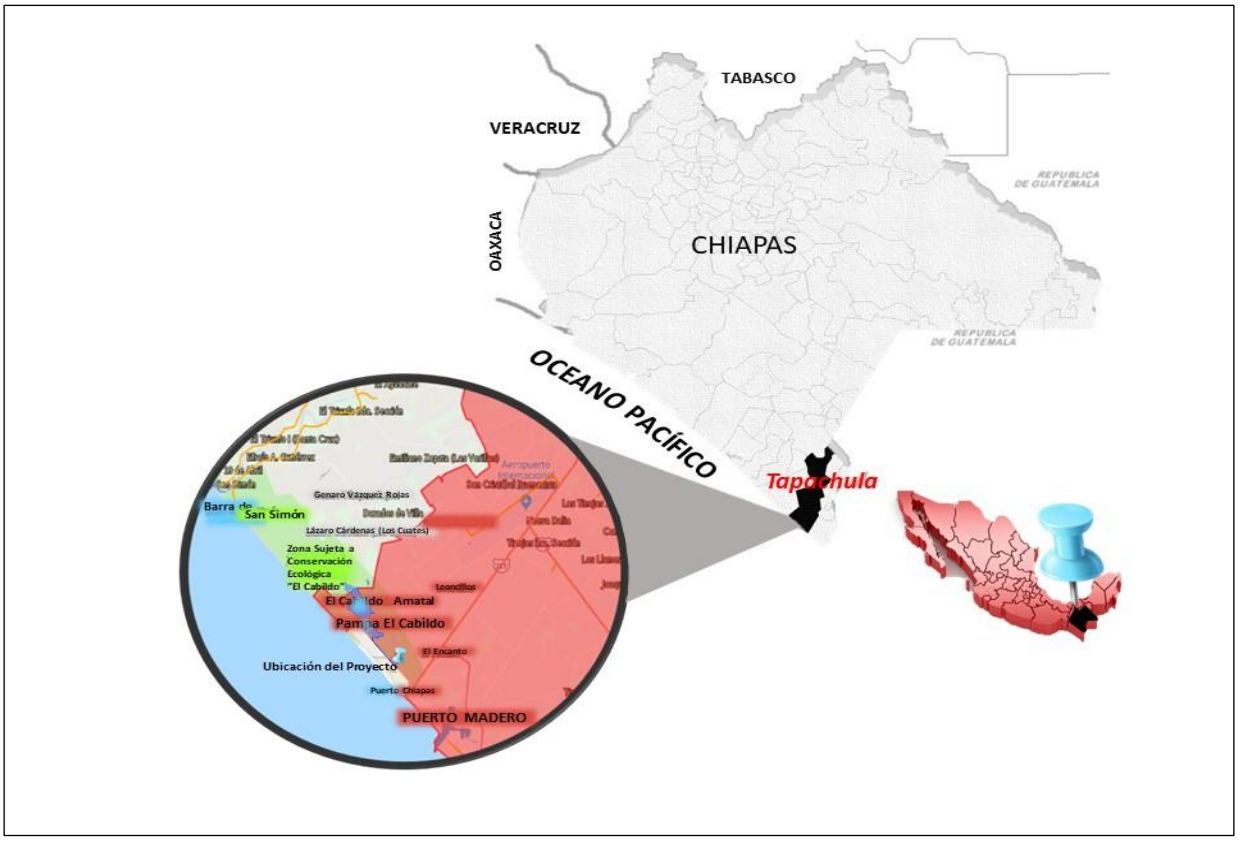


Figura. 1.1.1. Ubicación del Proyecto, "Tapo Rustico Camaronero en la Laguna Pampa el Cabildo, en la Localidad de Puerto Madero, Municipio de Tapachula, Chiapas".

1.1.3. Superficie total de predio y del proyecto.

El Proyecto, abarca desde la Laguna Cabildo hasta el Canal Intercostero (**Figura 1.1.2.**), teniendo el Polígono envolvente del proyecto una superficie total de 125-53-14 ha. **(Tabla 1.1.1.).**

Figura 1.1.2. Polígono envolvente donde se ubica el proyecto.

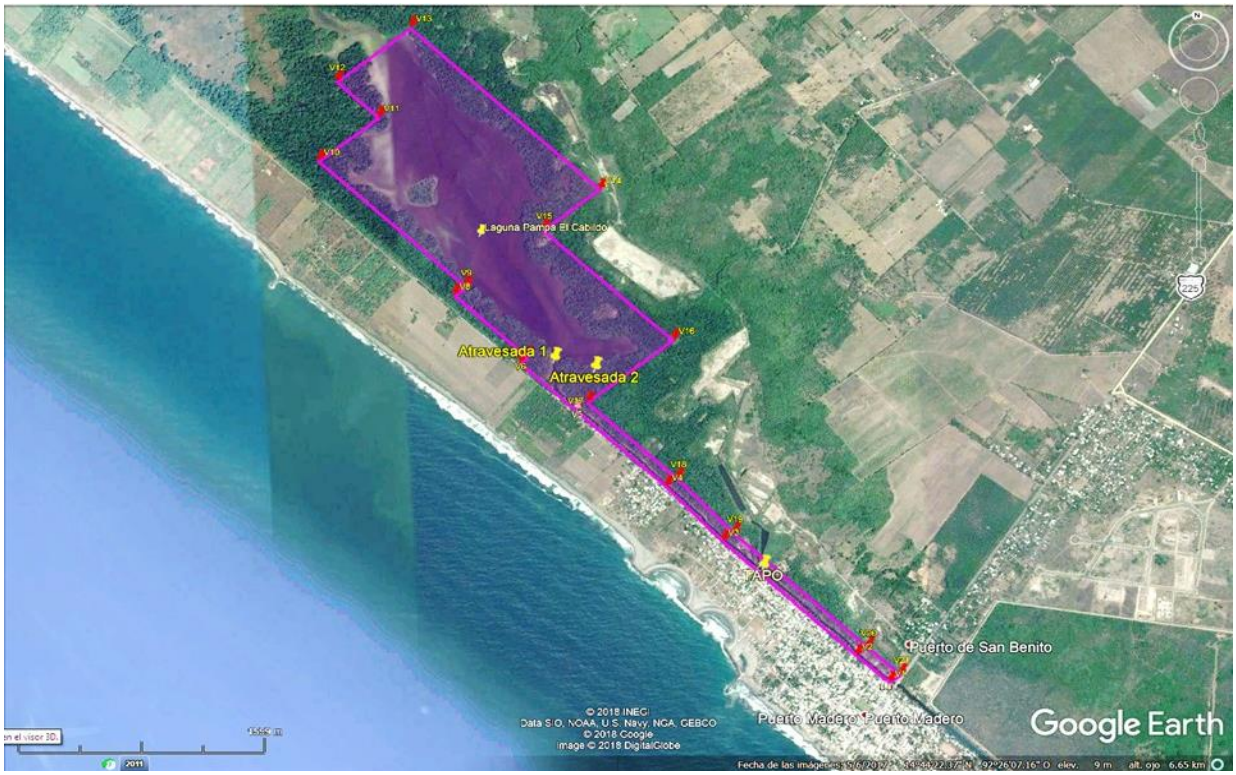


Tabla 1.1.1. Coordenadas del Polígono envolvente del Proyecto

LADOS		DISTANCIA	*Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
Vértice		(m)	X	Y	latitud	longitud
V-1	V-2	270	562370	1627599	14° 43' 17.27´´ N	92° 25' 14.17´´ O
V-2	V-3	1116	562174	1627785	14° 43' 23.35´´ N	92° 25' 20.71´´ O
V-3	V-4	500	561380	1628569	14° 43' 48.93´´ N	92° 25' 47.18´´ O
V-4	V-5	748	561048	1628942	14° 44' 1.11´´ N	92° 25' 58.25´´ O
V-5	V-6	464	560313	1629465	14° 44' 18.16´´ N	92° 26' 16.11´´ O
V-6	V-7	60	560178	1629794	14° 44' 28.89´´ N	92° 26' 27.29´´ O
V-7	V-8	608	560227	1629827	14° 44' 29.97´´ N	92° 26' 25.63´´ O
V-8	V-9	90.7	559792	1630253	14° 44' 43.87´´ N	92° 26' 40.14´´ O
V-9	V-10	229	559867	1630304	14° 44' 45.53´´ N	92° 26' 37.64´´ O
V-10	V-11	469	558994	1631168	14° 45' 13.72´´ N	92° 27' 6.76´´ O

LADOS		DISTANCIA	*Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
Vértice		(m)	X	Y	latitud	longitud
V-11	V-12	530	559383	1631431	14° 45' 22.26´´ N	92° 26' 53.75´´ O
V-12	V-13	580	5559135	1631677	14° 45' 30.28´´ N	92° 27' 2.03´´ O
V-13	V-14	1579	559614	1632004	14° 45' 40.86´´ N	92° 26' 45.96´´ O
V-14	V-15	441	560736	1630892	14° 45' 4.60´´ N	92° 26' 8.52´´ O
V-15	V-16	1080	560372	1630645	14° 44' 56.60´´ N	92° 26' 20.74´´ O
V-16	V-17	671	561141	1629891	14° 44' 31.99´´ N	92° 25' 55.07´´ O
V-17	V-18	748	560586	1629515	14° 44' 19.78´´ N	92° 26' 13.65´´ O
V-18	V-19	500	561122	1628992	14° 44' 2.73´´ N	92° 25' 55.79´´ O
V-19	V-20	1116	561454	1628618	14° 43' 50.53´´ N	92° 25' 44.70´´ O
V-20	V-21	270	562248	1627834	14° 43' 24.95´´ N	92° 25' 18.23´´ O
V-21	-2	89	562444	1627649	14° 43' 18.89´´ N	92° 25' 11.70´´ O

*Coordenadas UTM (Datum WGS84)

El proyecto contempla la construcción de un Tapo Rústico, y la instalación de dos redes de enmalle, los cuales se colocaran en diferentes puntos de la Laguna de acuerdo a la temporada, es decir serán removidas durante determinados lapsos de tiempo. Esto con la finalidad de evitar la salida del Camarón tanto como en etapa juvenil y adulta de la Laguna Pampa el Cabildo. El Tapo tendrá una longitud de 60.01 m. lineales en forma de "V", **(Tabla 1.1.2.);** contará con una altura de 3.0 m., con éste encierro se pretende abarcar una superficie de 120-73-43 hectáreas del canal Intercostero, en cuanto a la primera Red de Enmalle V1a-V1b, tendrá una longitud de 20 metros lineales a lo ancho del canal a la entrada de la Laguna Pampa el Cabildo y una altura de 1.5 metros **(Tabla 1.1.3),** la segunda y última red de enmalle V2a-V2b, se pretende colocar en el canal adyacente a la Laguna Pampa el Cabildo con una longitud total de 10 metros lineales a lo ancho del canal, contará con una altura de 1.5 metros **(Tabla 1.1.4),**; con la primera y la segunda Red de Enmalle, se pretende abarcar una superficie de 112-57-85 hectáreas.

Tabla 1.1.2. Coordenadas de instalación del Encierro Rustico.

LADOS		DISTANCIA	*Coordenadas UTM		COORDENADAS	
VERTICE		(m)	X	Y	LATITUD	LONGITUD
V1	V2	30	561601	1628396	14°43'43.27" N	92°25'39.83'' O
V2	V3	.01	561614	1628368	14°43'42.39" N	92°25'39.39" O
V3	V4	30	561614	1628368	14°43'42.38" N	92°25'39.40" O
V4			561586	1628381	14°43'42.78" N	92°25'40.33" O

*Coordenadas UTM (Datum WGS84)

Tabla 1.1.3. Coordenadas de la instalación de la Red de Enmalle 1.

Red de Enmalle 1		DISTANCIA	*Coordenadas UTM		COORDENADAS	
VERTICE		(m)	X	Y	LATITUD	LONGITUD
V1a	V1b	20	560380	1629785	14°44'28.58" N	92°26'20.42'' O
V1b			560400	1629775	14°44'28.25" N	92°26'19.88" O

*Coordenadas UTM (Datum WGS84)

Tabla1.1.4. Coordenadas de la instalación de la Red de Enmalle 2.

Red de Enmalle 2		DISTANCIA	*Coordenadas UTM		COORDENADAS	
VERTICE		(m)	X	Y	LATITUD	LONGITUD
V2a	V2b	10	560634	1629711	14°44'26.15" N	92°26'12.06'' O
V2b			560643	1629708	14°44'26.05" N	92°26'11.76" O

*Coordenadas UTM (Datum WGS84)

1.1.4. Duración del proyecto.

- **Total:**

El tiempo de vida útil del Proyecto solicitado es de 6 años.

I.2 Promovente

1.2.1. Nombre o razón social.

Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Pescadores del Cabildo" de Bienes y Servicios S.C. de R.L. de C.V." (Anexo 1: Acta Constitutiva).

1.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

PPP941217CL2 (Anexo 1: RFC).

1.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. Tito González Zarate (anexo 1: acta de asamblea; anexo 1: credencial elector).

1.2.4. Registro Federal de Contribuyentes del representante legal.

(Anexo 1: RFC).

1.2.5. Clave única de Registro de Población del representante legal.

(Anexo 1: CURP).

1.2.6. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

Calle del Cabildo s/n, Puerto Madero, Tapachula, Chiapas, C.P. 30830, celular: 9622040981, correo electrónico: pescadores.cabildo 2015@gmail.com

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

1.3.1. Nombre o razón social.

Ecol. Carmen Morales León.
Priv. De la 17 Sur Poniente No.1448
Col. Romeo Rincón, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. C.P. 29065
carmlfer@hotmail.com
Cel. 044 993 287 76 18

1.3.2. Registro Federal de Contribuyentes.

MOLC731126TC3

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto contempla la construcción de un Tapo Rustico y la colocación de dos redes de enmalle en la Laguna Pampa El Cabildo para favorecer las actividades de acuacultura extensiva que se realizan en la Laguna Pampa El Cabildo ubicada en Puerto Madero, Municipio de Tapachula, Chiapas.

Este encierro estará conformado por una atravesada de 60.01 metros lineales construida a base de postes y varas de mangle muerto (caído de forma natural) y red alquitranada calibre 5 de 1 pulgada de luz de malla y servirán para delimitar una superficie de 120-73-43 ha. para la engorda del Camarón Blanco ***(Litopenaeus vannamei)***, así como el aprovechamiento de Peces (escamas) bajo el sistema extensivo no se contempla la siembra artificial de postlarvas y/o juveniles de camarón, ni el uso de alimento balanceado para la engorda de los organismos, es decir, la operación del encierro se realizará aprovechando las condiciones naturales del sistema, así mismo el intercambio de agua al interior del encierro será por medio del flujo y reflujo de la marea.

El Tapo será construido a base de postes y varas de mangle (que se encuentre en las inmediaciones del proyecto en estado caído y seco) con red alquitranada calibre 5 de 1 pulgada de malla, y servirán para delimitar una superficie de 120-73-43 Ha. para la engorda del camarón bajo el sistema intensivo. Cabe mencionar que se gestionara, de ser necesario, ante la Dirección General de Vida Silvestre la autorización para el Aprovechamiento de los postes y varas de mangle requeridos aun cuando se pretende utilizar los que se encuentren caídos y secos, sin embargo de no ser autorizado se propone como segunda alternativa para la sustitución de estos tubos de PVC rellenos de cemento.

La operación del encierro se realizará aprovechando las condiciones naturales del sistema de tal forma que no se utilizará alimento balanceado para la engorda de los organismos, así mismo el intercambio de agua al interior del encierro será por medio del flujo y reflujo de la marea, y los correspondientes aportes de agua dulce que se da de manera natural en el sistema lagunar.

El suministro de organismos al encierro (postlarva y/o juveniles de camarón) será de manera natural sin contemplarse por el momento la siembra artificial de estos organismos.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

La Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Pescadores del Cabildo" de Bienes y Servicios, S.C. de R.L. de C.V., promueve el Proyecto, "Tapo Rustico Camaronero en la Laguna Pampa El Cabildo, en Puerto Madero, Municipio de Tapachula, Chiapas".

Los encierros rústicos de camarón se definen como un cultivo artesanal desarrollado con base en el conocimiento empírico de la hidrología lagunar y biología de la especie (Acosta 1989). En el Estado de Chiapas los primeros Tapos que se construyeron para operar encierros surgieron en la época de los sesentas cuando pescadores Sinaloenses adaptaron la técnica a las condiciones propias de los Sistemas Lagunarios de la entidad (Acosta, 1989).

Esta actividad se implementó en los Sistemas Lagunares y a lo largo de toda la Costa Chiapaneca bajo el amparo de autorizaciones dictadas por la autoridad normativa en materia pesquera sustentada en opiniones técnicas del Instituto Nacional de la Pesca. Sin embargo con las modificaciones a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento, así como a la misma Ley de Pesca y su Reglamento para la instalación y operación de este tipo de infraestructura se requiere autorización en materia de Impacto Ambiental.

Por lo antes expuesto la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Pescadores del Cabildo" de Bienes y Servicios, S.C. de R.L. de C.V., solicita la autorización en materia de impacto ambiental para la instalación y operación del Tapo Camaronero en el canal Intercostero y la colocación de dos redes de enmalle en la Laguna Pampa el Cabildo.

II.1.2 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El proyecto se desarrollará en el Suroeste de la zona costera del Municipio de Tapachula del Estado de Chiapas, abarca una porción del Área Natural Protegida con el carácter de zona sujeta a conservación "El Cabildo Amatal", misma que se encuentra en la Provincia Fisiográfica de la Planicie Costera del Pacífico.

El proyecto se localiza en la Laguna "Pampa El Cabildo", del Sistema Lagunar Cabildo-Amatal, se ubica en las coordenadas Latitud 14° 44'32.31" N y Longitud 92°26'15.23"O, cerca de la Localidad "Puerto Madero". Para llegar a la localidad, desde la ciudad de Tapachula, tomando la carretera a la comunidad de Puerto Madero, realizando un viaje de 20 a 25 minutos aproximadamente, al entrar a la comunidad, pasando el puente, se toma la primera calle sobre el costado derecho, se recorre aproximadamente un kilómetro y se gira a la derecha e inmediatamente a la izquierda, se continua en línea recta por aproximadamente 150 metros y se puede ver un letrero que indica la llegada a la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Pescadores del Cabildo" de Bienes y Servicios S.C. de R.L. de C.V.", **(Fig. II.1.1.)**. Con Domicilio Conocido S/N, de la Localidad "Puerto Madero" del Municipio de Tapachula, Chiapas, C.P. 30830.

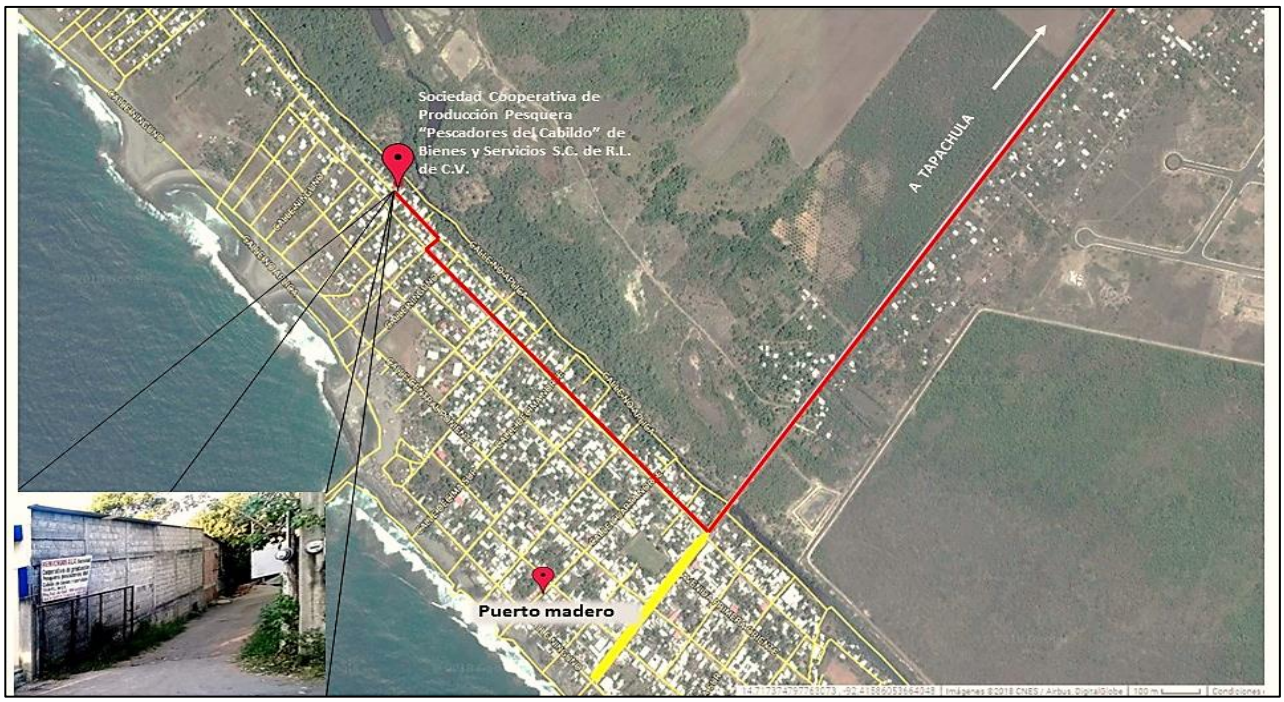


Figura. II.1.1. Acceso a las instalaciones de la SCPP "Pescadores del Cabildo".

El sitio del proyecto se encuentra inmerso en la Subcuenca Puerto Madero, a este respecto un 92% de su superficie de la cuenca pertenece al municipio de Tapachula con 35,702.26 hectáreas y el 8% restante al Municipio de Mazatán con 3,032.41 hectáreas. **(Figura II.1.2.)**.

La Ubicación general del área del Proyecto, abarca desde la Laguna El Cabildo, entre las coordenadas, latitud 14ª45´40.86´´ N y Longitud 92ª26´45.96´´O , hasta el Canal Intercostero entre las coordenadas, latitud 14ª43´17.27´´ N y Longitud 92ª25´14.17´´O.

Figura II.1.2. Subcuenca Puerto Madero.

FUENTE: http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx?ag=070890194

El lugar del Proyecto abarca las siguientes coordenadas que se muestran en las siguientes tablas.

El polígono, el Tapo se instalará a un costado de la Sociedad Cooperativa "Pescadores del Cabildo", a lo ancho del canal Intercostero **(Tabla II.1.1).**

Tabla II.1.1. Coordenada de ubicación del Tapo

Tapo	COORDENADAS	
Vértice	LATITUD	LONGITUD
V1	14°43'43.27" N	92°25'39.83'' O
V2	14°43'42.39" N	92°25'39.39" O
V3	14°43'42.38" N	92°25'39.40" O
V4	14°43'42.78" N	92°25'40.33" O

La primera red de enmalle se instalará a lo ancho del canal ubicado en la entrada a la Laguna Pampa el cabildo **(Tabla II.1.2.).**

Tabla II.1.2. Coordenadas de la Red de Enmalle 1

Red de Enmalle 1	COORDENADAS	
Vértice	**LATITUD**	**LONGITUD**
V1a	14°44'28.58" N	92°26'20.42'' O
V1b	14°44'28.25" N	92°26'19.88" O

La segunda red de enmalle se pretende colocar a lo ancho del canal adyacente a la Laguna Pampa el Cabildo **(Tabla II.1.3.).**

Tabla II.1.3. Coordenadas de la Red de Enmalle 2

Red de Enmalle 2	COORDENADAS	
Vértice	**LATITUD**	**LONGITUD**
V2a	14°44'26.15" N	92°26'12.06'' O
V2b	14°44'26.05" N	92°26'11.76" O

El proyecto ocupa espacios de la Reserva Estatal Cabildo-Amatal, decretada por el Gobierno del Estado de Chiapas el 6 de Junio de 1999, la cual abarca una Superficie total de 3,610-87- 50 ha. La zona de influencia del Proyecto comprende espacios dentro de dicha Reserva Estatal debido a que el Proyecto se desarrollara dentro de la Laguna Pampa el Cabildo. Así mismo, el Proyecto, abarca una parte del canal Intercostero donde se colocará el Tapo Rustico Camaronero.

En la **Tabla II.1.4.** se detallan las coordenadas en UTM y Geográficas Datum GSW 84, del Polígono envolvente del Proyecto el cual abarcara una superficie aproximada de 125-53-14 ha **(Figura II.1.3.)**.

Tabla II.1.4. Coordenadas del Polígono Envolvente del Proyecto

	*Coordenadas UTM		Coordenadas Geográficas	
Vértice	X	Y	latitud	longitud
V-1	562370	1627599	14° 43' 17.27´´ N	92° 25' 14.17´´ O
V-2	562174	1627785	14° 43' 23.35´´ N	92° 25' 20.71´´ O
V-3	561380	1628569	14° 43' 48.93´´ N	92° 25' 47.18´´ O
V-4	561048	1628942	14° 44' 1.11´´ N	92° 25' 58.25´´ O
V-5	560313	1629465	14° 44' 18.16´´ N	92° 26' 16.11´´ O
V-6	560178	1629794	14° 44' 28.89´´ N	92° 26' 27.29´´ O
V-7	560227	1629827	14° 44' 29.97´´ N	92° 26' 25.63´´ O
V-8	559792	1630253	14° 44' 43.87´´ N	92° 26' 40.14´´ O
V-9	559867	1630304	14° 44' 45.53´´ N	92° 26' 37.64´´ O
V-10	558994	1631168	14° 45' 13.72´´ N	92° 27' 6.76´´ O
V-11	559383	1631431	14° 45' 22.26´´ N	92° 26' 53.75´´ O
V-12	5559135	1631677	14° 45' 30.28´´ N	92° 27' 2.03´´ O
V-13	559614	1632004	14° 45' 40.86´´ N	92° 26' 45.96´´ O
V-14	560736	1630892	14° 45' 4.60´´ N	92° 26' 8.52´´ O
V-15	560372	1630645	14° 44' 56.60´´ N	92° 26' 20.74´´ O
V-16	561141	1629891	14° 44' 31.99´´ N	92° 25' 55.07´´ O
V-17	560586	1629515	14° 44' 19.78´´ N	92° 26' 13.65´´ O
V-18	561122	1628992	14° 44' 2.73´´ N	92° 25' 55.79´´ O
V-19	561454	1628618	14° 43' 50.53´´ N	92° 25' 44.70´´ O
V-20	562248	1627834	14° 43' 24.95´´ N	92° 25' 18.23´´ O
V-21	562444	1627649	14° 43' 18.89´´ N	92° 25' 11.70´´ O

*Coordenadas UTM (Datum WGS84)

Figura. II.1.3. Polígono del proyecto.

En la **Tabla II.1.5.**, se hace mención de las Superficie aproximada a ocupar por el Proyecto por el Tapo Rustico Camaronero y las Redes de enmalle.

Tabla II.1.5. Superficies Ha.

Tapo Rustico	Red de Enmalle 1 y 2	Total del Proyecto
120-73-43	112-57-85 ha.	125-53-14

Cabe mencionar que el Proyecto abarcara un 31.17% de la Reserva Estatal Cabildo Amatal aproximadamente.

II.1.3 Inversión requerida

a) Reportar el importe total de la inversión requerida para el proyecto (inversión más capital de trabajo).

La inversión requerida para ejecutar este proyecto será de **$ 28,100.00** (Veintiocho Mil Cien pesos 00/100 M.N.), el importe será utilizado para la adquisición de los materiales requeridos para la construcción del encierro.

Esta inversión no incluye los costos de mano de obra, ya que será aportado por los mismos socios de la cooperativa.

b) Precisar el periodo de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

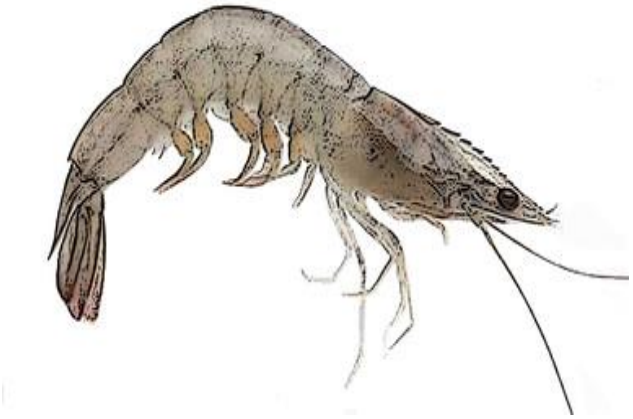
Para lograr la recuperación del capital invertido en la ejecución del proyecto, de acuerdo con la superficie en que se llevará a cabo el cultivo del camarón blanco, ***Litopenaeus vannamei***, se estima obtener una producción de 48 Toneladas de camarón con un precio aproximado de $70,000.00 por toneladas, se obtendría un ingreso anual estimado de $3,360,000.00 por concepto de venta de camarón; en cuanto a las especies de escama se estima obtener una producción de 24 Toneladas de escamas con un precio aproximado de $50,000.00 por toneladas de manera que se obtendría un ingreso anual estimado de $1,200,000.00 de escamas; contando con un ingreso total de $4,560,000.00 durante el primer año de producción para la Cooperativa.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Información biotecnológica de las especies a cultivar

a) Especie a cultivar

El proyecto pretende el manejo sustentable y adaptativo del Camarón Blanco ***L. vannamei*** en primera instancia y el aprovechamiento de especies de peces (escama) Robalo ***(Centropomus undecimalis)***, Pargo **(*Pagrus pagrus*)**, Lisa **(*Múgil labrosus*)** y Liseta ***(Lebrancha)***.



El camarón *Litopenaeus vannamei* es un recurso pesquero altamente apreciado a nivel mundial el proyecto contempla la engorda de este forma natural, como bien se sabe en el mercado nacional e internacional tiene una demanda creciente, siendo la acuacultura la mejor opción para incrementar la producción de este crustáceo adoptando diversos sistemas de cultivos que van desde los extensivos a los hiperintensivos.

A continuación se describen algunas características de la especie a cultivar:

Distribución Geográfica: Nativo de la costa oriental del Océano Pacífico desde Sonora, México hasta Perú. Introducido en las costas del Golfo de México por la actividad acuícola. En 1988, se estableció la primera granja en Campeche.

Morfología: Cuerpo alargado, dividido en cefalotórax (rostro, antena, anténulas y periópodos), abdomen (6 segmentos abdominales y pleópodos) y cola (telson y urópodos), de color blanco translúcido con tonos amarillos. Tienen antenas, periópodos (patas delanteras) y urópodos (cola) pigmentados de color rojizo. Rostro moderadamente largo con 7 - 10 dientes dorsales y 2 - 4 dientes ventrales.

Ciclo de vida: Desovan en aguas oceánicas costeras. Después de la fase larvaria (nauplio, zoea y mysis), las postlarvas migran a sistemas estuarinos para continuar su desarrollo hasta alcanzar una talla entre 4 y 10 cm. Posteriormente, regresan al océano para completar su madurez.

Hábitat: Sistemas marinos con temperatura media anual de 20 °C, toleran un intervalo de salinidad entre 2 - 40 unidades prácticas de salinidad (ups), con un óptimo de 35 ups. Los adultos viven en ambientes marinos tropicales y subtropicales con fondos arenosos, mientras que las postlarvas pasan la etapa juvenil y pre-adulta en estuarios y lagunas costeras.

Alimentación en medio natural: Fitoplancton y zooplancton.

El Camarón Blanco pertenece a la Familia de los Peneidos durante su ciclo de vida habitan en las Lagunas Costeras y el medio ambiente marino. La estrategia reproductiva de estos organismos los caracteriza como altamente exitosos y dominantes en sus comunidades, características que han permitido a su vez el desarrollo de grandes pesquerías.

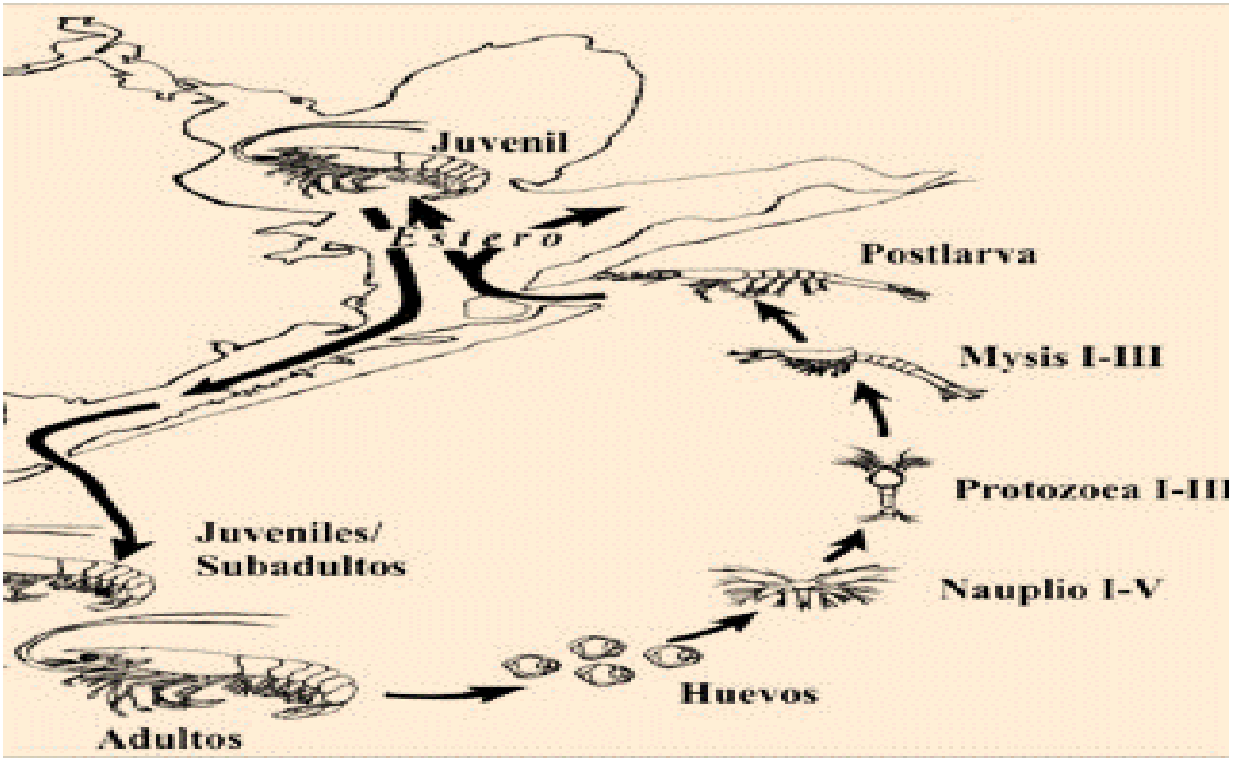
Durante su ciclo de vida el camarón atraviesa por diferentes etapas que se inician con la reproducción en el medio ambiente marino a determinada profundidad según la especie.

El ciclo de vida del camarón puede ser dividido en dos fases: la Oceánica y la Estuarina (Morales, 1990). La reproducción del camarón comienza en aguas alejadas de la costa, cuando el macho deposita en la hembra un paquete de esperma que fertiliza los huevos a medida que son puestos (CPC, 1989). Las hembras grávidas son reconocidas fácilmente por sus ovarios verdes, visibles a través del exoesqueleto (Van Olst y Carlberg, 1972). Luego los huevos maduran y pasan a través de una serie de estadios larvales: Nauplio, Protozoea y Mysis,

posteriormente alcanzan el estadio de post-larva que asemeja a un camarón adulto.

Luego las post-larvas se mueven en dirección a la costa, donde se desarrollan rápidamente, pues encuentran una mayor disponibilidad de alimento, menor salinidad, mayores temperaturas y protección contra los depredadores. Después de sucesivas mudas, las postlarvas se transforman en juveniles manteniéndose en los estuarios de los ríos durante un lapso de 3 a 4 meses (Morales, 1990), posteriormente comienzan a migrar al mar donde su crecimiento es más rápido (CPC, 1989). Las hembras son sexualmente inmaduras cuando salen de los estuarios, estas no madurarán hasta que lleguen a los campos de apareamiento, los cuales se encuentran lejos de la costa a profundidades de 120 a 180 metros **(Figura II.2.1)**.

Figura II.2.1. Ciclo de Vida de la especie a cultivar.



Los machos por naturaleza maduran antes que las hembras. Para que ocurra el apareamiento, la hembra debe de haber mudado y encontrarse en un estado característico, con el exoesqueleto blando, por otro lado el macho debe tener su exoesqueleto duro. El desove tiene lugar en la temporada cálida, el número de huevos por desove fluctúa entre los 100,000 – 250,000 (Morales, 1990). Existe evidencia de que las hembras desovan más de una vez. La vida normal del

camarón es de 12 meses aproximadamente, pero algunos llegan a los dos años (Morales, 1990).

Es importante mencionar que el Camarón Juvenil permanece en el área estuariana por períodos aproximados de dos a cuatro meses. Una vez que alcanza determinada talla, según la especie y en función de las condiciones de salinidad del estuario o laguna costera, el camarón emigra al ambiente marino y se incorpora a la población adulta.

En el ambiente marino el camarón continúa su proceso de maduración y crecimiento a medida que se mueve a lo largo de las áreas de pesca y a mayor profundidad. La madurez sexual se alcanza generalmente entre los seis y ocho meses de edad.

b) Origen de los organismos a cultivar.

Los organismos a engordar serán del medio silvestre por medio de la entrada natural de postlarvas y juveniles de camarón al área confinada principalmente durante los efectos lunares.

La abundancia y distribución estará sujeta a las condiciones climáticas y de reclutamiento de estos organismos al sistema lagunar.

Los organismos a engordar se obtendrán del medio silvestre por medio de la entrada natural de las postlarvas y juveniles de camarón al área confinada principalmente durante los efectos lunares.

c) Especies exóticas.

El sistema de Producción propuesto no pretende el cultivo de especies exóticas como se ha dicho la especie seleccionada es el Camarón Blanco con una abundancia del 98% en las capturas del Sistema Lagunar.

d) Cultivo de especies forrajeras.

El proyecto no contempla el cultivo de especies forrajeras ni el control de depredadores.

Estrategias de manejo de la(s) especie(s) a cultivar:

a) Número de ciclos de producción al año.

El Proyecto contempla dos ciclos de producción al año de 11 meses de los cuales 1 mes será para las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono y/o levantamiento temporal de la estructura el resto 10 meses corresponden a la etapa operativa dividida en 2, en primera instancia se colocara el Tapo aguas abajo en el sitio seleccionado en el canal Intercostero durante 6 meses (Junio-Diciembre), posteriormente se retirara para colocar las 2 redes de enmalle aguas arriba en los lugares propuestos estas permanecerán solo 4 meses (Enero-Mayo) en el sitio, con esta estrategia de cosecha continua, se considera una producción de 48 Toneladas al año de Camarón lo que significa un rendimiento de 261 kg por has.

b) Biomasa.

Los encierros de camarón se definen como un cultivo artesanal desarrollados con base en el conocimiento empírico de la hidrología lagunar y biología de la especie (Acosta 1989) por lo que su operación se basa en retener por un periodo de tiempo determinado (10 meses) la biomasa natural de juveniles de camarón que penetran en estadío de postlarva a los sistemas lagunarios, con el fin de que alcancen mayores tallas de captura y por ende una mejor producción.

Por lo anterior y de acuerdo a los resultados de Llunch (1976) que considera que en condiciones óptimas del sistema estuario este puede soportar una densidad de 5 juveniles/m2 y de Fueyo (1998), que recomienda para estos sistemas sembrar 6 org/m2, cabe señalar que no habrá siembra de organismos, ya que estos entran de forma natural al sistema; se estima para fines de este proyecto extraer una biomasa de 4.8 toneladas de camarón por mes; alcanzando una producción de 48 toneladas durante los 10 meses que se tiene de la fase operativa de este proyecto.

El propósito del proyecto es elevar la producción del área encerrada, previendo una producción de 48 toneladas, con un peso promedio de 6 gr. Lo que significa un rendimiento de 261 kg por Ha. por ciclo de producción a partir de la entrada natural de postlarvas y juveniles de camarón al área confinada principalmente durante los efectos lunares. La cosecha se realiza mediante el uso de cayucos de madera impulsado por remos o motor de borda, con atarrayas con la

abertura de malla autorizado por la dependencia normativa en la actividad pesquera.

Previendo que las densidades estarán en los rangos recomendados por los autores referidos con el fin de alcanzar los resultados esperados. Esto es que la información que derive de los muestreos de poblaciones servirá como indicadores para el establecimiento de las cuotas de captura por meses en el área confinada.

c) Tipo y cantidad de alimento a utilizar y forma parte de almacenamiento.

El uso de alimentos balanceados no está contemplado para la alimentación de los camarones en el encierro, ya que se utilizará el alimento natural del sistema Lagunar y tampoco se harán sistemas de bombeo debido a que el intercambio de agua será de manera natural por el flujo y reflujo de las mareas en el Sistema Lagunar Cabildo Amatal.

d) Características de los tipos de abonos y/o fertilizantes a utilizar, formas y cantidades de suministro, almacenamiento.

Por naturaleza del proyecto (cultivo extensivo), no se contempla la utilización de abonos y/o fertilizante alguno.

II.2.2 Descripción de obras principales del proyecto.

A) Unidad de producción basada en unidades de cultivo a instalarse en cuerpos de agua.

A.1 Encierro Rústico para engorda de camarón.

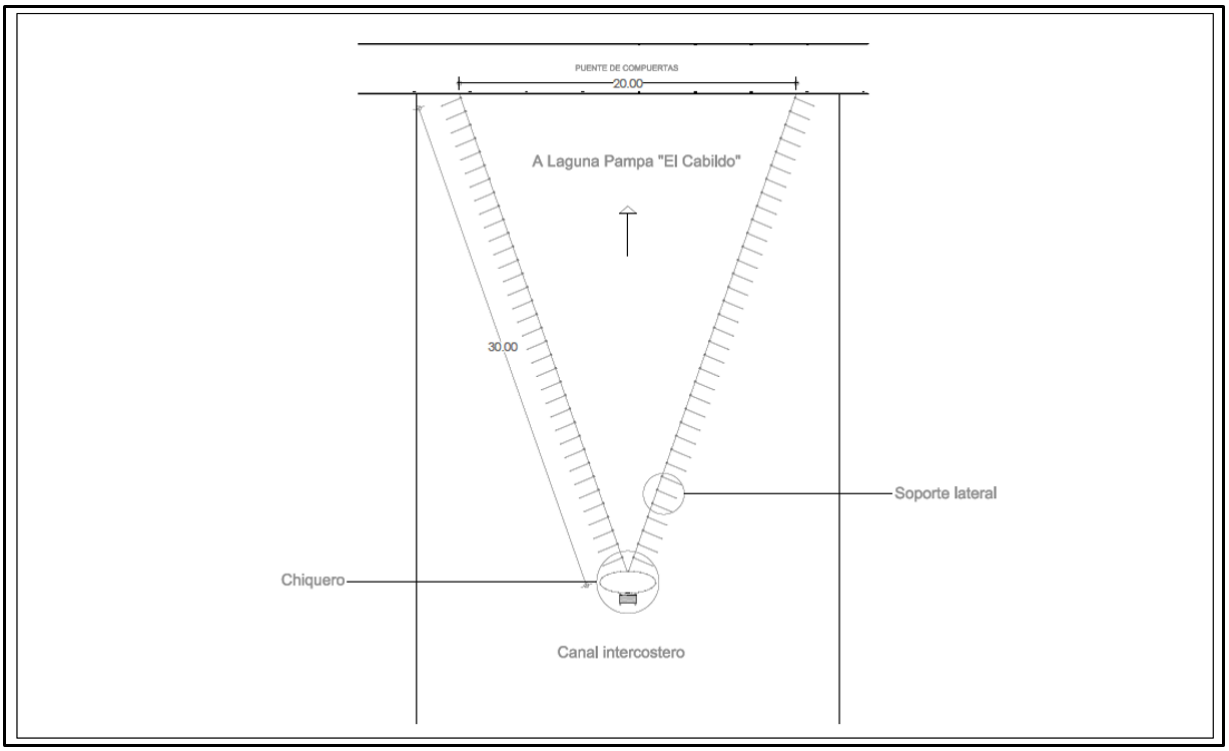
El Tapo Rústico Camaronero, contempla la construcción e instalación de un encierro de camarón juvenil y adulto, para favorecer la acuacultura extensiva en la Laguna Pampa El Cabildo, considerada como una unidad de producción basada en unidades de cultivo, en cuerpos de agua, sumergida, que no requiere infraestructura en tierra firme. Además de la colocación de dos redes de enmalle en dos puntos diferente de la Laguna.

a) Diseño y distribución de los núcleos o agregados de artefactos de cultivo.

Diseño.

El encierro consiste en una estructura formada por una atravesada de 60.01 metros lineales, que consiste en un esqueleto o armazón con la utilización de postes, puntales y varas de mangle de diferentes medidas colocadas a una distancia de 85 cm **(Figura II.2.2.)**. Sobre el cual se colocará una red alquitranada calibre 5 con una pulgada de luz de malla, fijada al fondo con piedras de 15 a 20 kg, para fijar la red y evitar aberturas por donde pueda salir el camarón confinado.

Figura II.2.2. Esquema del Tapo Rustico Camaronero.



Distribución.

El área a encerrar por el Tapo Rustico será de 120-73-43 ha., de la laguna Pampa El Cabildo, ésta superficie se delimitará por medio de una atravesada distribuida como lo muestra la **Tabla II.2.1**:

Tabla II.2.1. Coordenada de ubicación del Tapo.

Cuerpo Lagunar	Tapo/ atravesada	Coordenadas			Longitud (m)
Laguna Pampa El Cabildo	1	Vértice	Latitud	Longitud	60.01
		V1	14°43'43.27" N	92°25'39.83'' O	
		V2	14°43'42.39" N	92°25'39.39" O	
		V3	14°43'42.38" N	92°25'39.40" O	
		V4	14°43'42.78" N	92°25'40.33" O	

*Coordenadas UTM (Datum WGS84)

Las redes de enmalle se colocaran en puntos estratégicos para tener la engorda al camarón, cabe mencionar que en ambos casos solo serán comercializados los individuos de camarón que cuenten con la talla necesaria para su comercialización.

El área a ocupar por la redes de enmalle será de 112-57-85 ha., esta superficie será delimitada por ambas redes de enmalle (**Tabla II.2.2**).

Tabla II.2.2. Coordenadas de la Red de Enmalle 1 y 2.

Cuerpo Lagunar	Red de Enmalle 1	DISTANCIA	COORDENADAS	
Laguna Pampa El Cabildo	**Red de Enmalle 1**			
	VERTICE	(m)	LATITUD	LONGITUD
	V1a – V1b	20	14°44'28.58" N	92°26'20.42'' O
	V1b		14°44'28.25" N	92°26'19.88" O
	Red de Enmalle 2			
	V2a – V2b	10	14°44'26.15" N	92°26'12.06'' O
	V2b		14°44'26.05" N	92°26'11.76" O

*Coordenadas UTM (Datum WGS84)

b) Acotaciones relativas al sitio donde se pretende establecer la unidad de producción.

El sistema lagunar está compuesto por el cuerpo de agua inundable que forma la laguna y dos fuentes de alimentación representadas hacia el Oeste por la influencia de la bocabarra de San Simón que demuestra aperturas intermitentes cuyo estado de apertura o cierre depende del caudal del Río Coatán y cuya comunicación con la laguna se establece a través del estero "El Burrero" con un recorrido de aproximadamente 15 Km entre el extremo oeste de la laguna y la Barra de San Simón. Al este la fuente de alimentación es un estero que comunica a la laguna con la dársena principal de Puerto Madero con un recorrido de aproximadamente 4 km entre el extremo este de la laguna y la dársena. El origen de dichos canales es diferente pues mientras que antes de los años 80's la laguna se comunicaba con el mar únicamente a través del estero El Burrero y de la bocabarra de San Simón, después de esa fecha se construyó artificialmente el canal de intercomunicación que une a la laguna con la dársena de Puerto Madero, dicho canal formaba parte de un proyecto más grande que pretendía unir a través de aguas protegidas desde Tapachula hasta Oaxaca aprovechando los diversos sistemas lagunarios existentes en esta parte de la costa del Pacífico Mexicano, sin embargo, dicho proyecto únicamente avanzo hasta la Laguna El Cabildo.

El funcionamiento hidráulico actual de la laguna muestra un periodo de sequía extremo reduciéndose considerablemente el espejo de agua en la época de estiaje, por lo que para mantener algún tirante de agua y prolongar la temporada de pesca se ha instalado una compuerta que regula, y aísla hidrodinámicamente a la laguna.

Dicha estructura de control es manejada por los pescadores detectando empíricamente el deterioro de la calidad del agua, determinando así el momento en que se produce el vaciado de la laguna y el renuevo de las aguas en la siguiente temporada de lluvias con la consecuente exposición de los suelos de una gran parte de la laguna los cuales presentan un "agrietamiento" significativo.

CONABIO - SEMAR/ J. Acosta-Velázquez. (2008). Fotografía aérea panorámica.

De acuerdo a la clasificación de Lankford (1977) se clasificaría como Tipo III Plataforma de Barrera Interna ya que se trata de una depresión inundada en los márgenes internos del borde continental al que rodean superficies terrígenas en sus márgenes internos y protegida del mar por una barrera, su eje de orientación es sensiblemente paralelo a la costa y la batimetría es somera a excepción de los canales erosionados, dentro de esta clasificación se encontraría entre las lagunas del subtipo Depresión de Planicie Costera ya que además de la barrera arenosa, la forma y batimetría son suavemente modificadas por la acción de las mareas y procesos no marinos, la salinidad es muy variable y llega a secarse estacionalmente.

c) Patrón de hidrodinámica del sitio seleccionado.

c.1 Tiempo requerido para lograr el recambio total de agua en el interior del recinto de cultivo.

La Laguna Pampa El Cabildo ha presentado problemas de azolvamiento lo que ha repercutido en la circulación del agua en su interior, sin embargo en el 2006 se realizaron obras de rehabilitación (dragado en el canal Intercostero con 5,410.68 m de longitud y en el canal perimetral de la Laguna Cabildo con 5,618.17 m de longitud), con estas acciones el movimiento del agua se vio mejorado, por lo que este factor no se considera limitante para la implementación del proyecto que nos ocupa. Aunado a lo anterior el tapo rustico y las redes de enmalle no alteraran el flujo del agua debido a su características físicas.

c.2 Acumulación de materia orgánica en el fondo del sitio seleccionado como consecuencia de la generación de excretas, residuos y alimentos no consumidos.

Como se mencionó con anterioridad el Proyecto contempla implementar el cultivo intensivo de camarón en el cual se aprovecharan las condiciones naturales del sistema, es decir no se aplicara alimento balanceado, ni fertilizantes. En relación con la acumulación de materia orgánica en el fondo del sitio seleccionado como consecuencia de la generación de excretas, residuos y alimentos no consumidos, se estima insignificante debido a que el cultivo será intensivo. Se contempla adoptar medidas para permitir el flujo del agua a través de la atravesada (tapo) y redes de enmalle, considerando para ello la limpieza constante, así como el retiro total de las estructuras de cultivo al finalizar cada ciclo productivo.

II.2.3 Descripción de obras asociadas al proyecto.

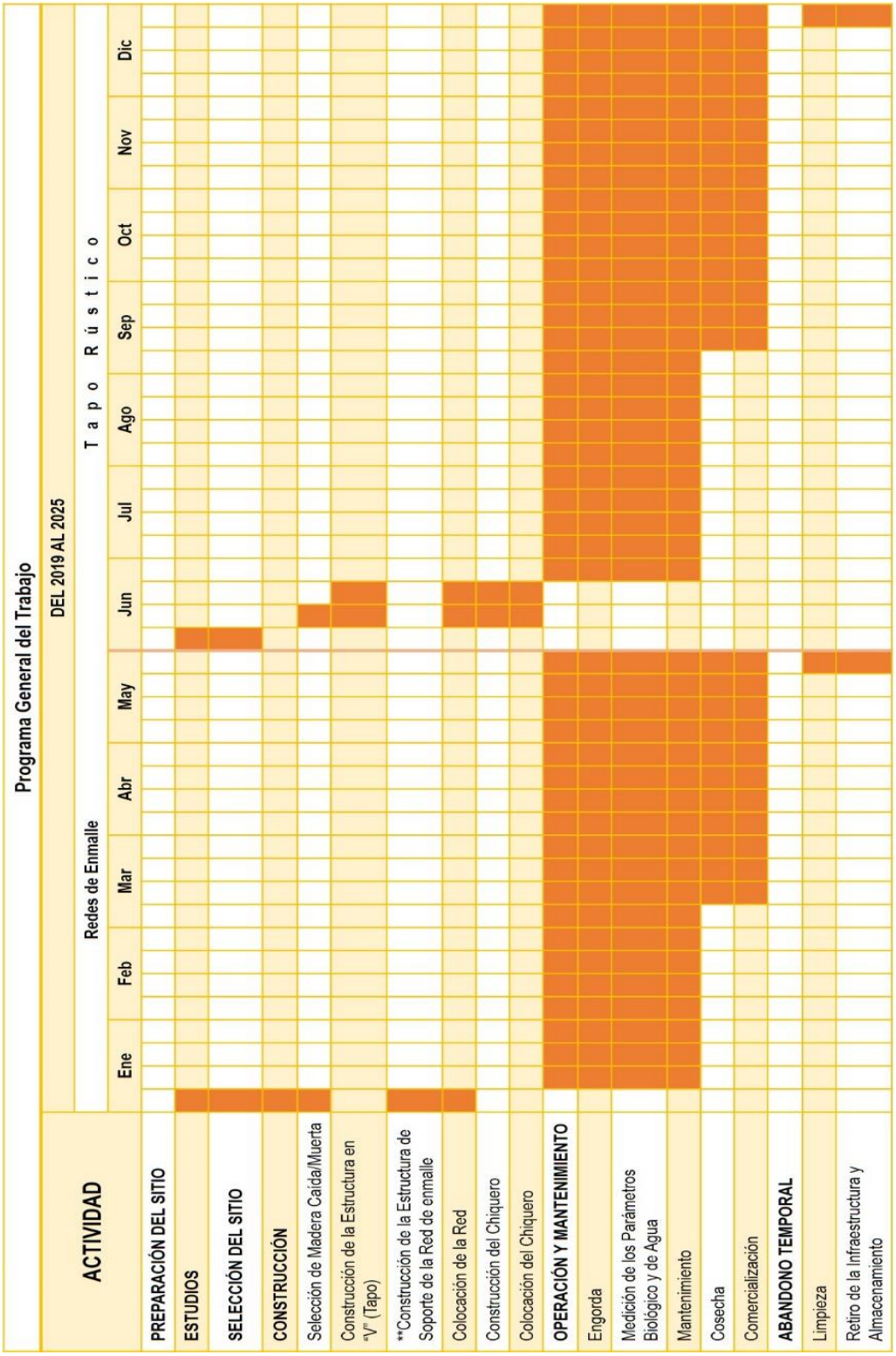
El proyecto no contempla la construcción de obras asociadas, las necesidades que se presenten durante las diferentes etapas del proyecto que y que requieran utilizarse como como bodega, acopio y/o comercialización del producto serán las instalaciones propias ya existentes de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Pescadores del Cabildo" de Bienes y Servicios, S.C. de R.L. de C.V., cuyo domicilio sociales se encuentran en las márgenes del Sistema Lagunar.

II.2.4 Descripción de obras provisionales al proyecto

El proyecto no contempla la construcción de obras provisionales debido a que la Cooperativa cuenta con instalaciones existentes que podrá ser utilizada como bodega u almacén en caso de requerirse, así mismo el personal que realizara las obras pernoctara en sus propias viviendas ubicadas en la Comunidad.

II.3 Programa de Trabajo.

Tabla. II.3.1 Programa General de Trabajo



II. 3.1 Descripción de actividades de acuerdo a la etapa del proyecto.

Las actividades principales del Proyecto son: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y mantenimiento **(Tabla II.3.1.)**, cabe mencionar que estas actividades serán realizadas por los pescadores afiliados a la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Pescadores del Cabildo, la cual está integrada por 33 Pescadores mismos que dividirán en 2 Brigadas de 15 personas cada una a las que se les asignara actividades específicas, de esta manera no se requerirá ni se contempla la contratación de personal en el las diferentes etapas del Proyecto.

Las etapas del Proyecto se describen de manera particular considerando las actividades a desarrollar en cada una de ellas, así como la estructura a utilizar para el cultivo del Camarón de acuerdo a los dos ciclos propuestos.

Es importante hacer mención, que se plantea como segunda opción utilizar en sustitución del Mangle caído y seco tubos de Pvc relleno de cemento, se anexa costo y requerimientos de este material en el ***Anexo 2***.

Considerando que el Proyecto se ubica dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "El Cabildo Amatal", En cada una de las etapas del Proyecto se implementara lo establecido en el Programa de manejo del ANP.

Preparación del Sitio.

- Estudios.

Los estudios Fisiográficos, Hidrológicos inicialmente se realizaron con anticipación para la Selección del Sitio donde se colocarían las redes de enmalle y el Tapo Rustico. Con la información obtenida de los estudios se procedió a realizar la estimación respecto al material a ocuparse para las estructuras de red de enmalle y tapo rustico, esto con respecto a Volúmenes, tipo de infraestructura que se requiere, así como los costos de los mismos, de igual manera esto nos arrojó el método y la mejor técnica de construcción de acuerdo a las condiciones presentes en el sitio del proyecto Selección del Sitio.

La selección del sitio se realizó bajo los siguientes criterios; que cuente con acceso adecuado, que el sitio sea estrecho (menor a 100 m de ancho), que tenga el terreno plano, que no sea fangoso, que no cuente con corrientes fuertes. Posteriormente se procederá a los estudios necesarios para la elaboración del Proyecto.

Se trabajara dos semanas previas con la preparación y acopio para la compras de materiales, se hace una estimación del material a usar, los costos, los volúmenes, tipos de infraestructura que se necesita, el método y la mejor técnica de construcción del encierro (Tapo Rustico y/o Redes de enmalle), de acuerdo al tipo de sistema.

Construcción

Tapo Rustico Camaronero

La construcción del Tapo Rústico se llevará a cabo durante una semana de trabajo y se requiere de la mano de obra de 15 pescadores aproximadamente.

El proyecto no contempla la realización de despalme, desmonte y excavaciones dado que se construirá en cuerpos de agua de la Laguna Pampa El Cabildo; las actividades principales de la construcción son las siguientes:

- Selección de madera de mangle seca y caída.

Esta actividad será realizada por una brigada de pescadores a los que se les encomienden a ésta actividad, lo realizan de manera manual con hachas y machetes, estos seleccionan la madera de mangle muerta y caída para utilizarla como postes, puntales y varas en la construcción de la estructura del encierro. Los pescadores que se asigne para esta actividad seleccionaran única y exclusivamente madera de Mangle caída quedando estrictamente prohibido cortar Manglar dentro o fuera del sitio del proyecto.

- Construcción de la estructura en "V" Tapo Rústico.

Esta actividad consiste en la elaboración de un Tapo Rustico Camaronero **(Anexo PL1)**, con estructuras de los soportes laterales en forma de "V" **(Anexo PL2)**, consiste en sembrar dos postes de 3 metros hacia afuera como soporte y uno hacia adentro, conformando 3 postes cada 85 cm de distancia, unidos con varas

o travesaños de 3.40 m de largo hasta completar 30 metros lineales por cada lateral, mismas que van reforzadas con doble trinquetes y estacas de 2.5 m. y dejando 10 cm en el punto de unión de la "V" **(Anexo PL3)**, sitio donde se instalara el chiquero, para esta actividad participaran 20 pescadores a los que le serán asignados actividades específicas para construcción de la estructura "V" del Tapo. Durante la colocación de la estructura del Tapo las especies de ictiofauna de forma natural se desplazaran hacia otras zonas por la presencia de los pescadores de manera que no se verán afectadas durante el desarrollo de la actividad. En la **Tabla II.3.2.** se desglosan los materiales requeridos para la construcción del Tapo Rustico.

Tabla II.3.2. Materiales requeridos y costos para la construcción de los vértices del Tapo.

No.	Descripción del Material	Unidad de medida	Cantidad requerida	Volumen	Sitio de Aprovechamiento
01	Postes de mangle de 3 m*	Pieza	210	6.5m^3 rta	Terrenos adyacentes al sistema lagunar.
02	Estacas de 2.5 m*	Pieza	140	4.5m^3 rta	
03	Trinquetes de 2.5 m*	Pieza	140	4.5m^3 rta	
04	(Travesaños) Varas de 3.40 m*	Pieza	80	.66 rta	
05	Malla alquitranada con luz de malla de 1 pulgada	KG	60	390.00	23,400.00
06	Cuerda alquitranada # 30	Rollo	10	170.00	1,700.00
07	Piedras de 15 a 20 kg.	m^3	6	500.00	3,000.00
TOTAL					**28,100.00**

*Previa autorización para su aprovechamiento Conforme a la Ley General de Vida Silvestre y la Ley Forestal.

- Colocación de la Red.

Una vez hecha la estructura en "V", de manera manual se colocará la red alquitranada con una pulgada de luz de malla, utilizando hilo alquitranado para amarrarla a la estructura y fijarla al fondo con piedras de 15 a 20 kg. Para esta actividad será asignada a una brigada de 15 pescadores.

- Construcción y Colocación del chiquero y piso para el pescador.

El chiquero será elaborado por mano de obra de la sociedad cooperativa dentro de sus instalaciones, para la construcción de ésta estructura se utilizan varas delgadas pegadas de manera estrecha entre sí **(Tabla II.3.3.)**.

La parte central de la estructura conocido como "chiquero" funciona como una trampa, donde será cosechado el camarón con atarrayas, el chiquero tendrá una longitud aproximada de **8 mts** en **"semicírculo"**, se coloca una malla alquitranada, y varas de mangle de 3.0 mts las cuales se fijan y una malla de manera vertical, cada vara va unida a otra, en línea recta, cubiertas a lo largo por una malla de hilo de seda color negro con una abertura de una pulgada de luz de malla, el chiquero se hace en forma de semicírculo para facilitar la cosecha.

Posteriormente se lleva armado al sitio donde será instalado, ésta estructura llamada chiquero se fija con postes de 3 metros y aunado a ella se le colocará el piso para el pescador **(Anexo PL4)**. En esta actividad participara una brigada de pescadores. Durante la colocación de la estructura las especies de ictiofauna de forma natural se desplazaran hacia otras zonas por la presencia de los pescadores de manera que no se verán afectadas durante el desarrollo de la actividad.

Tabla II.3.3. Materiales requeridos y costos para la construcción del Chiquero y piso para el Pescador.

No.	Material Requerido	Unidad de medida	Cantidad requerida	Volumen	Sitio de Aprovechamiento
01	Postes de mangle de 3 m*.	Pieza	8 piezas	.885 m^3 rta	Terrenos adyacentes al sistema lagunar.
02	Varas de 2.50 m*.	Pieza	60 piezas	.49 m^3 rta	
03	Postes de mangle de 3 m*.	Pieza	4 piezas	.44 m^3 rta	
04	Varas de aproximadamente 3.0 m de largo.	Pieza	5 piezas	.033m^3 rta	

*Previa autorización para su aprovechamiento Conforme a la Ley General de Vida Silvestre y la Ley Forestal.

Redes de enmalle

La construcción de las Redes de Enmalle se llevará a cabo durante una semana de trabajo y se requiere de la mano de obra de 15 pescadores aproximadamente. La construcción de estas no contempla la realización de despalme, desmonte y excavaciones dado que se construirá en cuerpos de agua de la Laguna Pampa El Cabildo.; las actividades principales de la construcción son las siguientes:

- Selección de madera de mangle seca y caída.

El material a utilizar para ambas redes será el que resulte del desmantelamiento del Tapo las cantidades se presentan en la **Tabla II.3.4.**

- Construcción de la estructura de soporte de las Redes de enmalle.

Esta actividad consiste en armar dos estructura lineales en diferentes puntos de la Laguna Pampa El Cabildo, la primera con una longitud de 20 mts y la segunda con una longitud de 10 mts; las estructuras estarán conformadas de la misma estructura del tapo ya desmantelado, siendo la diferencia la forma de la mismas, es decir para la estructura del Tapo se requiere una forma en "V", mientras que para las redes de enmalle será lineal con la longitud ya mencionada. Durante la colocación de la estructura de las redes de enmalle las especies de ictiofauna de forma natural se desplazaran hacia otras zonas por la presencia de los pescadores de manera que no se verán afectadas durante el desarrollo de la actividad. En la **Tabla II.3.4.** se desglosan los materiales requeridos para la construcción de las estructuras de ambas redes de enmalle.

Tabla II.3.4. Materiales requeridos para la construcción de la Red de Enmalle 1 y 2.

No.	Material requerido	Unidad de medida	Cantidad requerida
01	Postes de mangle de 3 m*.	Pieza	87
02	Estacas de 2.5 m*	Pieza	57
03	Trinquetes de 2.5 m*	Pieza	57
04	(Travesaños) Varas de 3.40 m*	Pieza	42
05	Malla alquitranada con luz de malla de 1 pulgada	Kilogramo	30
06	Cuerda alquitranada # 30	Rollo	5
07	Piedras de 15 a 20 kg.	m^3	3

*Previa autorización para su aprovechamiento Conforme a la Ley General de Vida Silvestre y la Ley Forestal.

- Colocación de la Red.

Una vez hechas las estructuras, de manera manual se colocará la red alquitranada con una pulgada de luz de malla, a cada una de ellas utilizando hilo alquitranado para amarrarla a la estructura y fijarla al fondo con piedras de 15 a 20 kg.

La colocación del Tapo y las Redes de enmalle no se consideran modificaciones a las condiciones actuales del Sistema.

Operación y mantenimiento

En esta etapa las actividades principales del proyecto son las siguientes:

- Engorda

Esta actividad empieza con la entrada de postlarvas y/o juveniles hacia las partes altas del Sistema Lagunar donde maduran y se vuelven adultos durante los momentos de máximo arribo, lo que sucede con el efecto de la Luna llena, cuando las mareas se encuentran bajando, se cierra la estructura para evitar la salida de los organismos.

Una vez que ha pasado el arribo de los organismos al área, se cierra el tapo con malla, para confinar el camarón hasta que alcance una talla aceptable, comercialmente hablando, ya que si el camarón tiene una talla pequeña el precio que puede alcanzar es muy bajo y por lo tanto no redituable, por lo cual se espera que el camarón tenga una talla conveniente; cuando el camarón alcanza 60-800 mm de talla empieza a emigrar hacia el mar en busca de lugares más profundos.

Es pertinente mencionar que los organismos al entrar al encierro tienen diferentes estados de desarrollo, por lo cual se tiene contemplado la cosecha de camarón durante los 6 y 4 meses respectivamente en que se mantiene el encierro del Tapo y las redes de enmalle en operación.

Se considera que con la utilización de alimento natural del sistema y el intercambio de agua por medio de las mareas y los escurrimientos pluviales garantizan el manejo sano ambientalmente del área de cultivo.

- Cosecha

Para el caso del Tapo Rustico la cosecha del camarón se realizará utilizando cayucos o canoas de madera, fibra de vidrio con propulsión a remo, las artes de

pesca a emplear serán atarrayas de una pulgada de luz de malla, actividad realizada por los socios de la cooperativa pesquera en la zona del chiquero la única forma de aprovechamiento del recurso será con la atarraya.

En caso de las Redes de enmalle no se contempla la construcción de estructuras de cosechas o, chiqueros por lo que la única forma de aprovechamiento del recurso será con la atarraya de una pulgada de luz de malla, la cosecha del camarón se realizará utilizando cayucos o canoas de madera, fibra de vidrio con propulsión a remo.

Durante la etapa de cosecha solo los camarones y especies de escamas solicitados en la presente MIA-P, serán aprovechados el resto de especies serán devueltas a su entorno natural. De igual forma durante esta etapa y en la etapa de engorda las aves que se encuentren en encierro serán ahuyentadas mediante ruidos sin afectar a estos organismos.

- Medición de los parámetros biológicos y de agua.

Esta actividad se considera de suma importancia en la fase operativa del proyecto, puesto que permitirá contar con los elementos indicativos del estado de salud del cultivo, se realizara trimestralmente durante la etapa operativa evaluándose los siguientes parámetros **(Tabla II.3.5)**.

Tabla II.3.5. Parámetros Fisicoquímicos y Muestreos Biológicos.

Parámetros Físico-Químicos	Muestreos Biológicos
Profundidad	Biomasa existente
Turbidez	Talla y peso promedio de los organismos
Salinidad	Diversidad especifica
Oxígeno disuelto	
PH	
Temperatura	
Nutrientes	

La medición de los parámetros se realizará con apoyo de personal calificado con equipos de medición digitales y manuales.

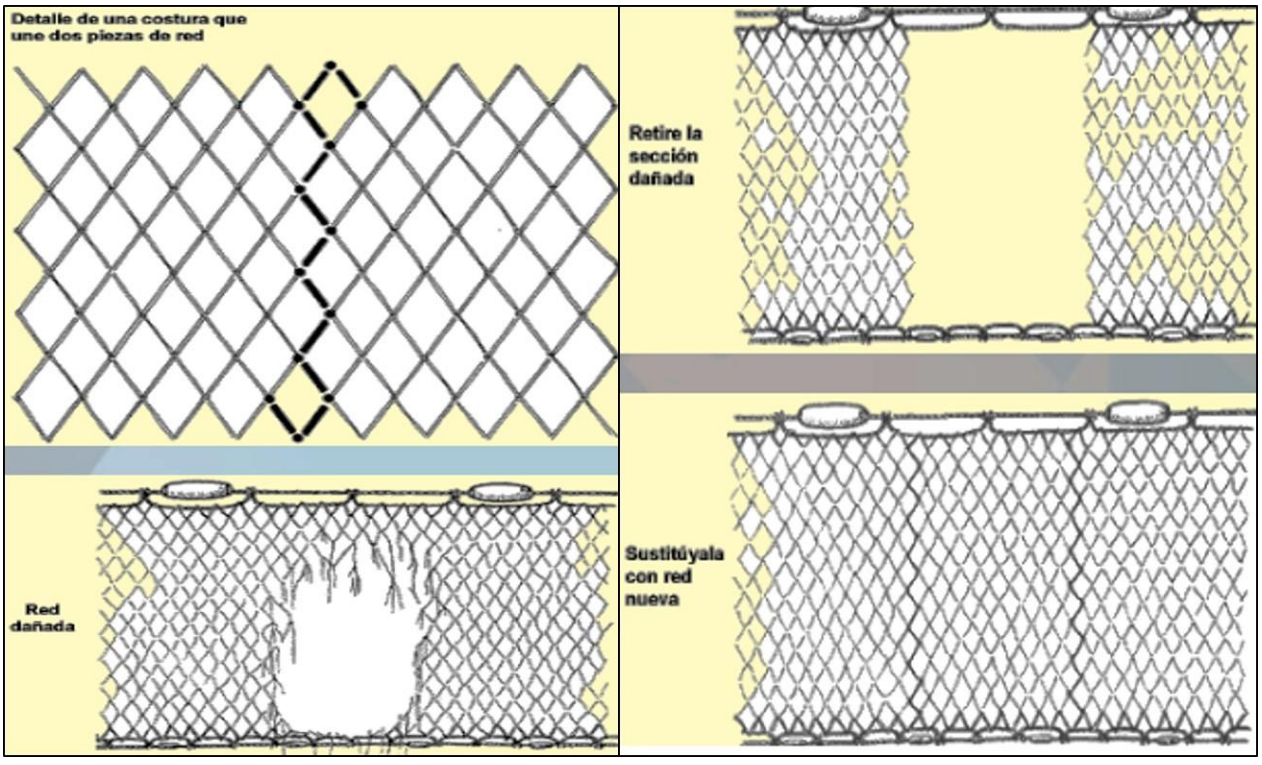
- Mantenimiento

Para el mantenimiento del encierro y Red de enmalle, se tienen proyecta hacer trabajos diarios de limpieza de remoción de vegetación alguna que esté obstruyendo la corriente de agua en la atravesada y cada año se harán trabajos de limpieza y reemplazo de las piezas que presenten material extraño (fouling) o que presenten un grado de deterioro significativo que amerite su reemplazo.

La limpieza consiste en el cepillado de la malla, remoción de lama y demás vegetación retenida, así como el remiendo de las mallas deterioradas **(Figura II.3.1)**.

Para el mantenimiento del encierro y Red de en malle, se nombraran dos socios de la cooperativa los cuales serán los encargados de vigilar y mantener limpio el encierro evitando con esto el robo del producto por parte de los pescadores libres.

Figura II.3.1. Reparación de redes de enmalle dañadas.



Para el periodo de renovación total de los encierros, se estima que a los cinco años, será necesaria la renovación de algunas partes de las estructuras del Tapo Rustico, Chiquero y las redes de enmalle.

II.3.2 Etapa de abandono del sitio.

- *Al término de cada ciclo.*

Para el presente proyecto el abandono del sitio lo constituye, el levantamiento de las estructuras las cuales se retirarán después de que hayan concluido los ciclos de producción durante el tiempo de vida útil del Proyecto.

Esta etapa tiene como principales actividades el retiro de los postes varas, red, y piedras, así como limpieza del fondo donde se trazó y ubicaron las estructuras. Hay que mencionar que los postes de mangle que se encuentren en buen estado se almacenaran para ser utilizados en cada ciclo de producción también los materiales que estén en buen estado serán almacenados para ser utilizados en el ciclo siguiente.

- *Al termino de Vida útil del Proyecto.*

Al terminar el tiempo de vida útil del Proyecto se procederá a retirar toda estructura de las áreas seleccionadas se considera que la remoción de las estructuras no causará alteraciones en los patrones de circulación del agua dentro de la Laguna. Se considera que al retirar las estructuras del Tapo Rustico y Redes de Enmalle se restablecerán las condiciones originales y Estéticas del sitio.

Sin embargo, no se contempla el abandono definitivo del sitio del proyecto puesto que esta actividad es la forma de vida y subsistencia de la comunidad y de la misma Cooperativa, de tal forma que oportunamente se solicitara la continuidad del Proyecto ante la Secretaria.

II.3.3 Otros insumos

Por la naturaleza del Proyecto durante sus diferentes etapas no se requiere el uso de sustancias peligrosas, toxicas, en cuanto a las labores de construcción se realizaran mediante cayucos impulsados con remos y varas evitando con ello el uso de combustible.

Con respecto a los Residuos de Manejo Especial que se generen durante la ejecución del Proyecto, estos se componen regularmente de Materia Orgánica (ramas, hojas, etc), basura proveniente aguas arriba de las inmediaciones del sitio del Proyecto y las generadas en menor cantidad en las instalaciones de Cooperativa, estos residuos serán almacenados en recipientes (1 tambor de plástico de 200 lts), posteriormente se dispondrán con el camión recolector para su disposición final en los sitios habilitado por el Municipio.

Cabe mencionar que la venta del producto se realiza en bruto, es decir, no se generan residuos de esta actividad.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO.

III.1 Información sectorial

De acuerdo con el Anuario Estadístico de Pesca, el volumen de producción pesquera alcanzado en el Estado para el año 2017 fue de 57, 264 toneladas (peso vivo) representando el 2.66% de la producción nacional y ubicando al estado en el lugar número 9 del País, representado esta producción un valor de $21, 150,477, 000 pesos.

Programa Nacional de Desarrollo.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018 proyecta, en síntesis, hacer de México una sociedad de derechos, en donde todos tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución.

El Gobierno de la República, como parte de su Programa Nacional de Desarrollo para el periodo 2013 – 2018, ha considerado de alta importancia para alcanzar un México prospero eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del País. Lo que implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económico, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: considera que para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable.

Entre los Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo se tiene construir un sector agropecuario y pesquero productivo a través de un fomento económico moderno, también se busca que garantice la seguridad alimentaria del país. Esto implica impulsar al sector mediante inversión en desarrollo de capital físico y humano. Además, de fomentar modelos de asociación que aprovechen economías de escala y generen valor agregado.

Una de las líneas de acción que plantea el Plan Nacional de Desarrollo es de Apoyar la producción y el ingreso de los campesinos y pequeños productores agropecuarios y pesqueros de las zonas rurales más pobres, generando alternativas para que se incorporen a la economía de manera más productiva.

Por lo anterior, el proyecto propuesto tiene origen conceptual en los principios y lineamientos estratégicos anteriores, siendo compatible con los objetivos planteados por el Plan Nacional de Desarrollo, ya que se propone el crecimiento y desarrollo económico de las familias que dependen de este recurso, en este

caso los agremiados a la Sociedad Cooperativa "Pescadores del Cabildo", el proyecto en sí es una alternativa para la economía de la zona lo que favorece al cumplimiento de los objetivos del Programa Nacional de Desarrollo.

Programa Estatal de Desarrollo 2013 - 2018.

El Programa Estatal de Desarrollo 2013 – 2018 tiene coincidencias sustanciales con el Plan Nacional de Desarrollo ya que ambos alinean sus ejes y políticas hacia la construcción de un Chiapas y un México más próspero, más exitoso y con mejores oportunidades para todas y todos.

En cumplimiento con lo establecido por la Constitución Política del Estado de Chiapas Siglo XXI, los temas de sustentabilidad, enfoque de políticas hacia grupos vulnerables, observancia de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y combate a la pobreza, ocupan posiciones fundamentales en el documento.

El marco de los ODM constituye una herramienta de apoyo para que las políticas públicas contribuyan a:

1. Erradicar la pobreza extrema y el hambre.
2. Lograr la enseñanza primaria universal.
3. Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer.
4. Reducir la mortalidad infantil.
5. Mejorar la salud materna.
6. Combatir el VIH/Sida, el paludismo y otras enfermedades.
7. Sostenibilidad del medio ambiente.
8. Fomentar una asociación para el desarrollo.

El Programa Estatal de Desarrollo en su eje 3, Chiapas Exitoso, menciona como un gran compromiso que el campo vuelva a hacer atractivo para la producción, generando mayores ingresos para las familias. Por ello, en el tema de Producción competitiva, se abordan las estrategias para dar mayor rentabilidad a la agricultura, ganadería y pesca.

El reto al que se somete este eje radica en que el gobierno sea un agente facilitador de la actividad productiva, de tal forma que los productores logren incrementar la rentabilidad de las unidades de producción agrícola, pecuaria, acuícola y pesquera y mejorar sus ingresos, garantizando así el empleo y la producción de alimentos para las familias chiapanecas. Para ello, es preciso establecer un círculo virtuoso que aliente a los productores a seguir trabajando en el campo, en un esquema donde todos ganen.

Este eje menciona que la actividad pesquera en México constituye una fuente importante de alimentos, no solo a nivel nacional sino también a nivel mundial, es altamente generadora de empleos, contribuye al deporte y a la industria en el país: en el pasado era considerada como una actividad muy productiva, ahora para su aprovechamiento requiere de una legislación y ordenamiento adecuado, con principios de sustentabilidad, la cual debe representar una alternativa alimentaria para satisfacer la demanda presente y futura.

A este respecto refiere que en el estado, 55% realiza la pesca de manera legal y organizada, mientras que 45% lo hace de manera ilegal. En la costa, 30% practica la pesca de ribera, de altura y de mediana altura, así como de aguas interiores de manera ilegal, estos son conocidos como "pescadores libres o furtivos".

Así mismo, hace alusión, que los problemas a que se enfrentan diariamente los pescadores y acuicultores entre otros son: reducción de las áreas de pesca, incremento del esfuerzo pesquero, deterioro del ecosistema, subsidios escasos, baja producción, artes y métodos de pesca prohibidas, alto índice migratorio, escaso acceso a financiamientos, elevado intermediarismo para la comercialización de productos y poco valor agregado a la producción.

El eje 3 menciona que se tiene como objetivo incrementar la rentabilidad en las unidades de producción pesquera y modernizar las explotaciones acuícolas en el estado. Al respecto menciona las siguientes estrategias para el logro del objetivo mencionado:

1. ***Desarrollar la producción pesquera, acuícola comercial y de autoconsumo.***
2. Impulsar la infraestructura y equipamiento pesquero y acuícola en el estado.
3. Fortalecer las capacidades técnicas y tecnológicas de las organizaciones pesqueras y acuícolas.
4. Mejorar la intercomunicación de los sistemas lagunarios en el estado.
5. ***Impulsar el valor agregado en la cadena productiva de los productos pesqueros y acuícolas.***
6. ***Fomentar la pesca responsable entre los pescadores.***
7. ***Promover la comercialización de productos pesqueros y acuícolas en el ámbito estatal y nacional.***
8. Fortalecer la participación equitativa de mujeres y hombres en el acceso a recursos productivos para mejorar los ingresos.

Programa Sectorial de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación 2013 – 2018.

A su vez, el Programa Sectorial de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, menciona que la Pesca y la Acuacultura son actividades con un importante potencial de crecimiento que posibilitan el desarrollo regional del País, a través del impulso de actividades sustentables, para lo cual es indispensable contar con esquemas de financiamiento, acordes a las necesidades del subsector.

El mismo programa sectorial menciona los ejes que se instrumentaran para alcanzar la nueva visión de la pesca, como es el cumplimiento y observancia normativa, combatir la pesca ilegal, con un enfoque preventivo que incluya la participación de los pescadores, induciendo el aprovechamiento sustentable de los recursos.

En los últimos años la producción pesquera se ha mantenido alrededor de 1.5 millones de toneladas y su sustentabilidad presenta deficiencias de ordenamiento e ilegalidad. Esto ha ocasionado que las principales especies pesqueras comerciales se encuentren en máximo aprovechamiento y algunas sobreexplotadas. No obstante, se cuenta con un alto potencial de crecimiento y amplias posibilidades de desarrollo de la acuacultura por su capacidad de incrementar la oferta pesquera tanto en aguas marinas como interiores. La capitalización del sector pesquero ha sido insuficiente. La falta de inversión en equipamiento e infraestructura limita la incorporación de nuevas tecnologías para elevar la productividad.

La nueva visión de la pesca y la acuacultura es desarrollar un subsector productivo, competitivo y sustentable que contribuya a la seguridad alimentaria, a través de ofrecer alimentos de alto valor nutricional, de calidad y a precios accesibles. La pesca y la acuacultura son actividades con un importante potencial de crecimiento que posibilitan el desarrollo regional del país, a través del impulso de actividades sustentables, para lo cual es indispensable contar con esquemas de financiamiento, acordes a las necesidades del subsector.

De los cinco ejes de política que se instrumentan para alcanzar la nueva visión de la acuacultura y la pesca el que aplica al proyecto es:

Cumplimiento y observancia normativa esto para combatir la pesca ilegal, con un enfoque preventivo que incluya la participación de los pescadores, induciendo el aprovechamiento sustentable de los recursos, así como el establecimiento de un nuevo esquema interinstitucional que fortalezca la inspección y vigilancia

pesquera e incorpore los avances tecnológicos y las herramientas de trazabilidad, procurando el ingreso de los productos a los mercados.

En cuanto a las estrategia a utilizar será promover un desarrollo regional equilibrado que aproveche las ventajas comparativas de cada región, en conjunto con la línea de acción que impulse una política en mares y costas que fomente la competitividad y enfrente los efectos del cambio climático.

La estrategia y línea de acción que aplican al Proyecto para un México próspero de acuerdo al Programa Sectorial de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación se encuentra:

La segunda estrategia que será Impulsar la capitalización de las unidades productivas y la modernización de la infraestructura y equipamiento agroindustrial y pesquero, teniendo como línea de acción impulsar la capitalización y capacidad productiva en zonas prioritarias con alto potencial productivo y bajo desarrollo. Desarrollar obras de infraestructura pesquera para incrementar la productividad.

Ahora bien, como Objetivos, estrategias y líneas de acción consideradas para el proyecto por un México incluyente de acuerdo al Programa Sectorial de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación se encuentra:

El objetivo de Contribuir a erradicar la carencia alimentaria en el medio rural, considerando como estrategia combatir la pobreza es la productividad. El sector agropecuario y pesquero contribuye a erradicar la pobreza por dos vías: por un lado al generar suficientes alimentos de calidad a precios accesibles, y por el otro como una fuente de ingreso a través de actividades productivas rentables que generan sinergias en otras actividades.

Como segunda estrategia promover un cambio estructural ordenado que permita el crecimiento de actividades de mayor productividad y la transformación de sectores tradicionales, como línea de acción orientar los programas dirigidos al sector agropecuario y pesquero hacia actividades que eleven la productividad, especialmente de los pequeños productores.

Considerando lo expuesto en la información sectorial el proyecto se encuentra vinculado dentro de los objetivos y estrategias establecidas por los mismos, las estrategias están encaminadas a los actores sociales y económicos para que participen de manera activa en las reformas que se promoverán. Considera como elementos de cambio en el país la educación, el empleo, la democratización de la economía, el federalismo y el desarrollo regional. Busca, mediante dichas

estrategias, establecer alianzas y compromisos con los grupos sociales, económicos y políticos, así como con los gobiernos estatales y municipales del país para que la construcción de nuestro futuro sea una tarea compartida.

Incluye un compromiso con las variables fundamentales de la economía, pero que asume como premisa fundamental, que para que la economía funcione, deben estar en orden las variables fundamentales de una sociedad justa y humana: la disminución de la pobreza, el incremento del capital humano, una mejor distribución del ingreso, la convergencia en el desarrollo regional y un mayor poder adquisitivo de los salarios.

La protección del patrimonio natural de los mexicanos es parte esencial del programa de gobierno y de la responsabilidad intergeneracional de la presente administración. Se trata de alcanzar un crecimiento que sea capaz de balancear la expansión económica y la reducción de la pobreza con la protección al medio ambiente.

III.2 Análisis de los Instrumentos Jurídico-Normativos

Desde el punto de vista de la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables, se presentan a continuación los principales aspectos de la legislación ambiental a la que se debe apegarse durante el desarrollo de las obras y actividades, así como en cada una de las etapas del mismo (diseño, construcción y operación).

Se encuentra regulado ambiental y territorialmente por diversas leyes y reglamentos mismos que se enlistan a continuación.

1. Constitución Política de los Estados Unidos
2. Artículos de la LGEEPA aplicables al desarrollo del proyecto.
3. Artículos del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.
4. Artículos del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas.
5. Artículos de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.
6. Reglamento de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.
7. Ley General de Bienes Nacionales.
8. Reglamento de la Ley de Bienes Nacionales.
9. Ley de Aguas Nacionales.
10. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
11. Ley General para La Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
12. Artículos de la LGVS aplicables al desarrollo del proyecto.
13. Ley General de Cambio Climático.

14. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
15. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).
16. Normas Oficiales Mexicanas.

1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ARTÍCULO 27.- La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije (el, sic DOF 20-01-1960) Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes (intermitentes, sic DOF 20-01-1960) y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley.	El sitio del Proyecto donde se pretende instalar el tapo rustico se encuentra la Laguna Pampa El Cabildo, es decir se ubica en aguas nacionales. Lla laguna tiene dos fuentes de alimentación representadas hacia el Oeste por la influencia de la bocabarra de San Simón que demuestra aperturas intermitentes cuyo estado de apertura o cierre depende del caudal del Río Coatán y cuya comunicación con la laguna se establece a través del estero "El Burrero" con un recorrido de aproximadamente 15 Km entre el extremo oeste de la laguna y la Barra de San Simón.

2. Artículos de la LGEEPA aplicables al desarrollo del proyecto.

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 15, fracción IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o dañen al ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos que dicha alteración involucre.	En cumplimiento a este artículo, se contemplaron en la evaluación del impacto ambiental federal diversas actividades y/o medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos negativos que se pudieran ocasionar en las diferentes etapas del proyecto.
ARTÍCULO 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 […] Para ello, […] quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: X.- Obras o actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. XI.- Obras en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación; XII.- Actividades Pesqueras Acuícola o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas	El proyecto contempla la construcción e instalación de un tapo rustico para actividades de tipo acuícola extensivo que podría tener impactos ambientales en humedales, esteros, manglares, previamente impactados por actividades de producción primaria, cabe mencionar que el proyecto se desarrollara al interior de la reserva estatal zona sujeta a conservación la Región denominada "El Cabildo Amatal".
ARTICULO 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 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.	Se presenta la evaluación de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular, de acuerdo a la guía establecida para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector Acuícola Modalidad particular editada por la SEMARNAT, así mismo, en el capítulo V se realiza una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados el proyecto y en el capítulo VI se describen las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias durante la ejecución del Proyecto.

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ARTICULO 88.- Para el aprovechamiento sustentable del agua y los ecosistemas acuáticos se considerarán los siguientes criterios: I.- Corresponde al Estado y a la sociedad la protección de los ecosistemas acuáticos y del equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico; II.- El aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que comprenden los ecosistemas acuáticos debe realizarse de manera que no se afecte su equilibrio ecológico. IV. la preservación y el aprovechamiento sustentable del agua, así como de los ecosistemas acuáticos es responsabilidad de sus usuarios, así como de quienes realicen obras o actividades que afecten dichos recursos.	Se pretende construir e instalar un tapo rustico y 2 redes de enmalle removibles por tiempos para el encierro de camarón juvenil y adulto en la Laguna Pampa Cabildo, con objetivo de permitir que el camarón que viene asociado a la pleamar quede en el tapo para su posterior cosecha, al hacer esta actividad de manera extensiva se evita el uso de alimento artificial evitando alterar con ello el equilibrio ecológico del sistema agua.
ARTÍCULO 89.- Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en: IX.- Las concesiones para la realización de actividades de acuacultura, en términos de lo previsto en la Ley de Pesca.	La promovente cuenta con una concesión para pesca de camarón registro 10705417532, de ser aprobado la MIA-P se tramitara la concesión para la pesca de escama ante la autoridad competente.

3. Artículos del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
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: **R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:** II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de	Se presenta la evaluación de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular, de acuerdo a la guía establecida por SEMARNAT por tratarse de obras o actividades que le corresponden a la Federación, por obras en: XXVI. "Estero": Terreno bajo, pantanoso, que suele llenarse de agua por la lluvia o por desbordes de una corriente, o una laguna cercana o por el mar; porque la instalación del proyecto aplica en estas fracciones. XXX. "Humedales": Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas. **S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:** Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de: a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos. **T) ACTIVIDADES PESQUERAS QUE PUEDA PONER EN PELIGRO LA PRESERVACION DE UNA O MAS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS.** I. Actividades pesqueras de altamar, ribereñas o estuarinas, con fines industriales o comerciales que utilicen artes de pesca fija o que implique la captura, extracción o colecta de especies amenazadas o sujetas a protección especial, de conformidad con lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicable. **U) ACTIVIDADES ACUICOLAS QUE PUEDA PONER EN PELIGRO LA PRESERVACION DE UNA O MAS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:** IV. Construcción o instalación de arrecifes artificiales u otros medios de modificación del habitad para la atracción y proliferación de la vida acuática.	marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional. El proyecto constituye una sola actividad que es la colocación del Tapo y no un conjunto de actividades, si bien la actividad actualiza varias fracciones del artículo 5° del REIA se ratifica que corresponde a la actividad única de colocación de la estructura que se orienta a la producción de alimentos para el consumo humano y sustento de más de 30 familias de manera directa. La promovente cuenta con una concesión para pesca de camarón registro 10705417532, de ser aprobado la MIA-P se tramitara la concesión para la pesca de escama ante la autoridad competente. La promovente utiliza las artes de pesca estipuladas por la Secretaría de Pesca y acuacultura para la pesca de camarón que viene asociado a la pleamar y quede atrapado en el tapo rustico. El proyecto tapo rustico no modifica el hábitat de ninguna especie, ya que el tapo se utiliza para retener postlarva de camarón que viene aunado a la marea cuando entra a la laguna Pampa El Cabildo.
Art. 49. Las autorizaciones que expida la Secretaria solo podrán referirse a los aspectos ambientales de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de estas.	La elaboración de la presente manifestación de impacto ambiental atiende a los criterios ambientales previstos en la legislación aplicable al caso, por lo que su resolución atenderá estrictamente a dicho criterio.

4. Artículos del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 55.- Las subzonas de uso tradicional, tendrán como finalidad mantener la riqueza cultural de las comunidades, así como la satisfacción de las necesidades básicas de los pobladores que habiten en el área natural protegida. Estas subzonas podrán establecerse en aquellas superficies donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, y que actualmente estén siendo aprovechados, sin ocasionar alteraciones significativas en los ecosistemas. III. Aprovechamiento de los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades económicas básicas y/o de autoconsumo de los pobladores, utilizando métodos tradicionales enfocados a la sustentabilidad, conforme lo previsto en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.	El proyecto constara en armar un tapo rustico para el encierro de camarón adulto y juvenil en la laguna Pamba el Cabildo, está se encuentra dentro de un área natural protegida estatal, la ejecución del proyecto causará alteraciones mínimas, sin embargo con las medidas de mitigación y compensación planteadas se considera sean poco significativas. Ahora bien, aun cuando se considera la construcción del Tapo a base de postes y varas de mangle (que se encuentre en las inmediaciones del proyecto en estado caído y seco), como medida de compensación se realizarán actividades de reforestación con mangle un área específica por asignada por la SEMARNAT. Sin embargo, considerando que el uso del manglar no sea permitido por la Secretaría se planteó una segunda opción que es sustituir el mangle por postes de Pvc.
Artículo 66.- En términos de lo establecido por el artículo 78 de la Ley, la Secretaría dentro de las áreas naturales protegidas, formulará y ejecutará programas de restauración ecológica, con el propósito de que se lleven a cabo las acciones necesarias para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los procesos naturales que en ellas se desarrollan. Los programas de restauración, deberán atender a las disposiciones y lineamientos contenidos en el programa de manejo del área natural protegida respectiva, de conformidad con las zonas correspondientes.	La promovente cumplirá con las actividades de reforestación y conservación de mangle en las áreas establecidas por SEMARNAT.
Artículo 70.- En las zonas de restauración de las áreas naturales protegidas el aprovechamiento de recursos naturales, de la vida silvestre, así como la realización de cualquier tipo de obra o actividad, se sujetarán a las condiciones siguientes: I. La reforestación de estas zonas se realizará de preferencia con especies nativas de la región; o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas naturales originales. Los especímenes exóticos deberán ser reemplazados por elementos naturales del ecosistema a través de proyectos de manejo específico;	La promovente considera realizar la reforestación con especies nativas de la región.

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 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. Los aprovechamientos deberán llevarse a cabo para: II. Desarrollo de actividades y proyectos de manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, así como agrícolas, ganaderos, agroforestales, pesqueros, acuícolas o mineros siempre y cuando: d) No se afecten zonas de reproducción o especies en veda o en riesgo; e) Tratándose de aprovechamientos forestales, pesqueros y mineros, cuenten con la autorización respectiva y la manifestación de impacto ambiental autorizada, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables; f) Los aprovechamientos pesqueros no impliquen la captura incidental de especies consideradas en riesgo por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, ni el volumen de captura incidental sea mayor que el volumen de la especie objeto de aprovechamiento, salvo que la Secretaría, conjuntamente con la de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, establezcan tasas, proporciones, límites de cambio aceptables o capacidades de carga, así como las condiciones, para un volumen superior de captura incidental en relación con la especie objetivo, mediante acuerdo que deberá publicarse en el Diario Oficial de la Federación cada tres años. En su defecto, el último acuerdo publicado mantendrá su vigencia.	La promovente realiza actividades de pesca estas actividades son el sustento de cada familia de los 33 socios de la Cooperativa, más los que se unan a la Cooperativa durante el desarrollo del proyecto, no afectan a zonas de reproducción o especies en veda o en riesgo ya que la promovente cuenta con una concesión para pesca de camarón, así también se presenta la Manifestación en Materia de Impacto Ambiental de acuerdo a la guía establecida por SEMARNAT. La promovente no realiza la pesca incidental para realizar actividades de pesca utilizan las artes de pesca estipuladas por la ley de pesca, así también tienen un área específica para la pesca, aprovechado cuando entra la pleamar a la laguna Pampa el Cabildo y de la postlarva que viene asociada quedando atrapado en el tapo rustico.
Artículo 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: VI. Aprovechamiento de recursos pesqueros;	La promovente presenta la MIA-P ante la Secretaría para su autorización, en cuanto al aprovechamiento de los recursos pesqueros que brinda la Laguna Pampa Cabildo
QUINTO Transitorio.- Las actividades productivas en las áreas naturales protegidas que se desarrollaban con anterioridad a la expedición de la Declaratoria correspondiente, podrán continuar realizándose siempre y cuando se cumpla con lo establecido en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en materia ambiental.	La promovente ha venido y realiza actividades de pesca y acuacultura antes de la expedición de la declaratoria correspondiente y ha cumplido lo establecido en las disposiciones legales y reglamentarias aplicable en materia de impacto ambiental.

5. Artículos de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ARTÍCULO 2o.- Son objetivos de esta Ley: I. Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la acuacultura, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales; III. Establecer las bases para la ordenación, conservación, la protección, la repoblación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la protección y rehabilitación de los ecosistemas en que se encuentran dichos recursos;	El proyecto aplica y respeta los principios de acuacultura sustentable, evitando en sus procesos la utilización de cualquier sustancia toxica que pueda causar desequilibrios ecológicos
ARTÍCULO 3o.- La presente Ley, para los efectos de las actividades pesqueras y acuícolas, tendrá aplicación en: I. Los recursos naturales que constituyen la flora y fauna cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua, de conformidad con el Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;	En cumplimiento a este artículo, se contemplaron en la evaluación del impacto ambiental federal diversas actividades y/o medidas para la prevención y mitigación de los posibles impactos negativos que pudiera ocasionar el proyecto.
ARTÍCULO 4º. Para los efectos de esta Ley, se entiende por: V. Arte de pesca: Es el instrumento, equipo o estructura con que se realiza la captura o extracción de especies de flora y fauna acuáticas; XXVI. Permiso: Es el documento que otorga la Secretaría, a las personas físicas o morales, para llevar a cabo las actividades de pesca y acuacultura que se señalan en la presente Ley; XXVII. Pesca: Es el acto de extraer, capturar o recolectar, por cualquier método o procedimiento, especies biológicas o elementos biogénicos, cuyo medio de vida total, parcial o temporal, sea el agua;	La promovente utiliza para la captura del camarón que queda atrapado en el tapo rustico artes de pesca permitidas por la ley de pesca. La promovente cuenta con un permiso para pesca de camarón. La promovente realiza actividades de pesca y acuacultura en la laguna Pampa el Cabildo.
ARTÍCULO 9o.- De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la SEMARNAT se coordinará con la Secretaría para el cumplimiento de los objetivos previstos en la presente Ley, en materia de preservación, restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, particularmente, en los siguientes aspectos: III. Fomentar, promover áreas de protección, restauración, rehabilitación y conservación de los ecosistemas costeros, Lagunarios y de aguas interiores, en los términos establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;	La promovente acatará las regulaciones con respecto que estos reglamentos emanen de la Sermarnat y La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, a través de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ARTICULO 41.- Requieren permiso las siguientes actividades: IV. Pesca comercial; XI. La instalación de artes de pesca fijas en aguas de jurisdicción federal;	La promovente se encargará de realizar los trámites necesarios para el permiso de realizar las actividad de pesca comercial, así también para la instalación del tapo rustico ante la Secretaria de Pesca y Acuacultura.
ARTICULO 78. En materia de acuacultura, son objetivos de esta Ley: I. Fomentar el desarrollo de la acuacultura como una actividad productiva que permita la diversificación pesquera, para ofrecer opciones de empleo en el medio rural; V. Aprovechar de manera responsable, integral y sustentable recursos acuícolas, para asegurar su producción óptima y su disponibilidad; y	La acuacultura permite una estabilidad económica moderada en las poblaciones pesqueras aledañas, así mismo los beneficiarios impulsan, propician y participan en las actividades que en Materia Ambiental promueven y fomentan las Organismos Gubernamentales.
ARTICULO 79. La Secretaría, regulará el crecimiento ordenado de la acuacultura, atendiendo principalmente a las áreas o zonas con potencial para desarrollar esta actividad, mediante la expedición de concesiones o permisos por especie o grupos de especies.	La promovente cuenta con una concesión para pesca de camarón registro 10705417532, de ser aprobado la MIA-P se tramitara la concesión para la pesca de escama ante la autoridad competente.
ARTICULO 89. La acuacultura se puede realizar mediante concesión para la acuacultura comercial y mediante permiso, para: I. La acuacultura comercial;	La promovente se encargará de realizar los trámites necesarios para realizar esta actividad.
ARTÍCULO 101.- La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en la acuacultura, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por la Autoridad del Agua, en los términos de la Ley de Aguas Nacionales, la presente Ley y sus reglamentos. Las actividades de acuacultura efectuadas en sistemas suspendidos en aguas nacionales no requerirán de concesión de agua, en tanto no se desvíen los cauces y siempre que no se afecten la calidad de agua, la navegación, otros usos permitidos y los derechos de terceros, en los términos de la presente Ley, la Ley de Aguas Nacionales, y sus reglamentos.	Para la promovente las aguas nacionales es el medio por el cual obtienen el camarón que viene asociado a la pleamar y queda atrapado en el tapo rustico. Por otro lado el proyecto no contempla el desvió de cauces durante el desarrollo del Proyecto, por lo que no requiere concesión, asimismo no se afecta la calidad ni la cantidad del agua, no afecta la navegación y no afecta los derechos de terceros.

6. Reglamento de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.

CRITERIO	VINCULACION CON EL PROYECTO
Artículo 2o.- Para los efectos de este Reglamento, se entiende por: I. Arte de pesca: el instrumento, equipo o estructura con que se realiza la captura o extracción de las especies;	La promovente utiliza para la captura de camarón que viene asociado a la pleamar a la laguna Pampa el Cabildo, las artes de pesca estipuladas en la Ley General de Pesca y Acuacultura.
Artículo 24.- La Secretaría establecerá las épocas y zonas de veda para la flora y fauna acuáticas. Al establecerse una veda se precisará su carácter temporal o permanente, así como la denominación común y científica de las especies vedadas y las demás condiciones que la Secretaría juzgue necesarias para su protección, de conformidad con la Ley y demás disposiciones legales aplicables.	La promovente es informada por la Secretaría de pesca la fecha de vedas que se tienen que respetar para cada especie acuática.
Artículo 29.- Pesca es el acto de extraer, capturar, recolectar o cultivar, por cualquier procedimiento, especies biológicas o elementos biogénicos, cuyo medio de vida total, parcial o temporal sea el agua, así como los actos previos o posteriores relacionados con ellas.	La promovente cuenta con una concesión para la pesca de camarón en lugares especificados.
Artículo 30.- Las actividades pesqueras se clasifican en: I. Captura o extracción con fines de: a) Pesca comercial e) Pesca de consumo doméstico II. Cultivo o acuacultura con fines: a) Comerciales,	La promovente realiza actividades de para consumo humano y para uso comercial.
Artículo 31.- Para realizar las actividades de pesca se requiere lo siguiente: I. Concesión, para: a) Pesca comercial, b) Acuacultura comercial III. Autorización, para: c) Instalar artes de pesca fijas en aguas de jurisdicción federal,	La promovente cuenta con una concesión para la pesca de camarón.
Artículo 55.- El establecimiento y operación de encierros, tapos, copos, almadrabas y demás artes de pesca, fijas o cimentadas, en aguas de jurisdicción federal, así como su cambio de	La promovente realizará los trámites necesarios para el permiso de la instalación de un tapo rustico en la laguna Pampa el Cabildo ante la Secretaria de Pesca y Acuacultura. En materia de impacto se

CRITERIO	VINCULACION CON EL PROYECTO
localización o dimensiones, sólo podrá realizarse con autorización de la Secretaría. En todos los casos, el promovente se sujetará a las disposiciones en materia de impacto ambiental contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y aquellas que sean de la competencia de otras autoridades. Su temporalidad no podrá exceder a la señalada en la concesión o permiso correspondiente.	presenta el Manifiesto de Impacto Ambiental de acuerdo a la guía establecida.
Artículo 101.- Acuacultura es el cultivo de especies de la fauna y flora acuáticas mediante el empleo de métodos y técnicas para su desarrollo controlado en todo estadio biológico y ambiente acuático.	La promovente realiza actividades de acuacultura al capturar postlarva que viene aunado a la pleamar quedando atrapado en el tapo rustico instalado en la laguna Pampa el Cabildo.
Artículo 106.- Acuacultura comercial es la que se realice en cuerpos de agua de jurisdicción federal con el propósito de obtener beneficios económicos. Requerirá de concesión la acuacultura que se realice en cuerpos de agua de jurisdicción federal, que pretendan aprovechar especies cuyas tecnologías de cultivo han sido probadas en el país.	La promovente realiza actividades de acuacultura en aguas de jurisdicción federal en la laguna Pamapa el Cabildo, la promovente realizará los trámites para la concesión de acuacultura extensiva.

7. Ley General de Bienes Nacionales.

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ARTÍCULO 3.- Son bienes nacionales: II.- Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley;	El proyecto contempla actividades del sector acuícola que consiste en la construcción e instalación de un tapo rustico para el encierro de camarón juvenil y adulto.
ARTÍCULO 6.- Están sujetos al régimen de dominio público de la Federación: II.- Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley; IX.- Los terrenos ganados natural o artificialmente al mar, ríos, corrientes, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional	La laguna Pampa el Cabildo donde se pretende ubicar el proyecto construcción e instalación de un tapo rustico para el encierro de camarón juvenil y adulto, es un bien nacional. Bien nacional: Son aquellos cuyo dominio pertenece a la nación, es decir, aquellos bienes que estando situados dentro del territorio nacional, pertenecen a todos sus habitantes.
ARTÍCULO 7.- Son bienes de uso común: VIII.- Los cauces de las corrientes y los vasos de los lagos, lagunas y esteros de propiedad nacional;	Por proyectarse la colocación del Tapo rustico en La laguna Pampa el Cabildo esta se considera un bien de uso común porque es aprovechados por todos los habitantes del lugar.
ARTÍCULO 8.- Todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos. Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes.	El proyecto tapo rustico se instalará en un bien nacional, así mismo se presenta la MIA-P en cumplimiento a lo establecido en el artículo 8.

8. Reglamento de la Ley de Bienes Nacionales.

CRITERIO	VINCULACION CON EL PROYECTO
ARTÍCULO 2.- Para los efectos del presente Reglamento, se entenderá por: I. Bienes nacionales: Los considerados como tales por el artículo 3 de la Ley;	El proyecto tapo rustico será instalado en un bien nacional.

9. Ley de Aguas Nacionales.

CRITERIO	VINCULACION CON EL PROYECTO
ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: I. "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	El área del proyecto donde se pretende instalar el tapo rustico es en aguas, que es alimentada por la boca barra San Ramón.
ARTICULO 82. Las actividades de acuacultura efectuadas en sistemas suspendidos en aguas nacionales no requerirán de concesión, en tanto no se desvíen los cauces y siempre que no se afecten la calidad de agua, la navegación, otros usos permitidos y los derechos de terceros.	El proyecto contempla la instalación de un tapo rustico para el encierro de camarón adulto y juvenil que viene asociado a la, por lo tanto no se necesita concesión por lo que no se desviaran los cauces, no se afectará la calidad del agua, no se afectará la navegación y tampoco se afectará los derechos de terceros.
ARTÍCULO 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión": II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;	Son atribuciones de la Comisión en su nivel nacional otorgar las concesiones para el uso, aprovechamiento y explotación de las aguas nacionales, el proyecto tapo rustico para realizar actividades de acuacultura se instalará en la laguna Pampa el Cabildo, de acuerdo al art. 82 párrafo tercero de esta ley, la promovente no requiere de concesión porque no desviará los cauces, no afectará la cantidad ni la calidad del agua, no afecta la navegación y tampoco afectará los derechos de terceros.

10. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

CRITERIO	VINCULACION CON EL PROYECTO
ARTICULO 2o.- Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por: XIV. Lago o Laguna: el vaso de propiedad federal de formación natural que es alimentado por corriente superficial o aguas subterráneas o pluviales, independientemente que dé o no origen a otra corriente, así como el vaso de formación artificial que se origina por la construcción de una presa;	El proyecto tapo rustico será instalado en la laguna Pampa el Cabildo, que es alimentado por la boca barra San Ramón.
ARTICULO 125.- "La Comisión" establecerá la coordinación necesaria con la Secretaría de Pesca, a fin de facilitar la resolución simultánea de las concesiones que en el ámbito de sus respectivas competencias tengan que expedir en materia de agua y acuacultura.	La promovente cuenta con una concesión para la pesca de camarón. Por lo que la promovente realizará los trámites necesarios para la acuacultura extensiva y para la instalación del tapo.

11. Ley General para La Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Los residuos que se generen en la zona del proyecto serán hojas secas que caen de los arboles los cuales serán recolectados y depositados en un área específica para lo cual servirá de abono. Los residuos sólidos urbanos que se generen serán colocados en un tambo de 200 lts de capacidad el cual será vaciado en cuanto pase el camión recolector para su posterior envió a destino final. Solo se contempla la generación de estos dos tipos de residuos, residuos sólidos urbanos y la materia orgánica que resulte de la limpieza diaria del Tapo camaronero y las redes de enmalle cado uno en su periodo respectivo.

12. Artículos de la LGVS aplicables al desarrollo del proyecto.

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y Alevínaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos. Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. Artículo adicionado DOF 01-02-2007	En toda la costa de Chiapas a partir de la presencia de fenómenos hidrometeorológicos extraordinarios se ha iniciado procesos de leves a severas de azolvamiento de esteros, la sección de sistema ambiental en donde se desarrolla el proyecto, no es la excepción. Por lo anterior y en cumplimiento al segundo párrafo del artículo 6°; el objeto del proyecto es instalar un tapo rustico para el encierro de camarón juvenil no causará Impactos Ambientales al sistema.

13. Ley General de Cambio Climático.

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Establece que es reglamentaria las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en Materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico, teniendo como finalidad garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.	
Artículo 26 Fracción XIV inciso b), mencionan que en la formulación de la Política Nacional de Cambio Climático se observarán los principios de: Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;	En este contexto, considerando que durante el desarrollo del Proyecto en sus diferentes etapas no se requiere el uso de sustancias peligrosas, toxicas, ni combustible, en cuanto a las labores de construcción del Tapo rustico, se realizaran mediante cayucos impulsados con remos y varas evitando con ello el uso de combustible

14. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
La Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, la cual regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales Federales previstos por el Artículo 17 Constitucional.	
Artículo 6° Fracción I y II; Refiere que no se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, no se rebasen los limites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes Ambientales o las Normas Oficiales Mexicanas.	A este respecto se han identificados los impactos ambientales del Proyecto, mismos que se describen en el Capítulo VI, de igual forma se preveen medidas de compensación, mitigación y preventivas de los impactos ambientales generadas durante las diferentes etapas del Proyecto.

15. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).

El Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET) es el instrumento de política ambiental y de desarrollo urbano de carácter obligatorio, que tiene por objeto definir y regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales y las actividades productivas, para hacer compatible la conservación de la biodiversidad con el desarrollo urbano y rural, así como las actividades económicas que se realicen, sirviendo de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo, así como para la autorización de obras y actividades que se pretendan ejecutar (Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, 2009) (plan de manejo todavía no está publicado, la SEMAVIH. ha puesto a disposición de la Alcaldía Municipal de Tapachula una versión no oficial).

El OET es empleado para hacer el diagnóstico que esquematice las características de un área y en base a ello proponer formas de utilización acordes a un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la conservación de la biodiversidad.

Gobierno del Estado tiene un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Chiapas (POETCH) coordinado por la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda, en el cual la ZSCE El Cabildo Amatal se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 124 bajo la categoría de Protección.

Conforme a lo dispuesto en los Artículos 7, fracción IX; 19 Bis, fracción II; y 20 Bis 2, de la LGEEPA, y 6, fracción VII; 7, fracciones II y X; 29, fracciones I y II; y 38, último párrafo, de la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, es competencia del Gobierno del Estado de Chiapas la formulación y expedición del POET-Regional, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda y del Titular del Ejecutivo Estatal, respectivamente.

De acuerdo al Artículo 38 de Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, establece textualmente que "*El titular del Ejecutivo Estatal publicará en el Periódico Oficial del Estado el programa de ordenamiento ecológico del territorio, así como los programas de ordenamiento ecológico regionales*". El POET-R fue publicado por el Poder Ejecutivo del Estado de Chiapas, el viernes 07 de diciembre de 2012 en el Periódico Oficial No. 405.

El Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Chiapas está conformado por Unidades de Gestión Ambiental a las cuales se asignan las políticas y criterios de manejo con base en los resultados de los procesos analíticos de criterios definidos en plan de desarrollo municipal, de discusión con actores sociales, de los talleres de planeación participativa y pronósticos del OET. Las cuatro políticas son las de protección, conservación, restauración y aprovechamiento que dictan la dirección de las actividades que se realicen dentro de las unidades de gestión ambiental.

La Unidad de Gestión Ambiental donde se encuentra inmerso el Proyecto es en la UGA 124, misma que se describe a continuación:

124	**UGA**
P	**Política**
Proteger la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "El cabildo Amatal" (superficie *de vegetación natural conservado)*	**Lineamiento**
Manglar *y* Tular con zonas agrícolas en la barra	**Uso predominante**
ecoturismo (con estudios de factibilidad que garanticen no afectar *el* humedal), acuacultura (con especies nativas) Pesca (con restauración *de* los cuerpos de agua y con un ordenamiento pesquero)	**Usos recomendados con condiciones**
Agricultura, Ganadería, Forestal, Asentamientos humanos, Infraestructura,Turismo, Agroturismo, industria, Minería.	**Usos no recomendados**
AC1 AH1 AH2, AH3,AH4, AH5, AH6, AH7, AH8, AH9, CA1, CA2, CA3, CA4, ET1, ET2, ET3, ET4, ETS, IV1, IV2. PR1, PR2, PR3, PR4, MH1, MH2, MH3, MH4, MH5, MH6, MH7, MH8, PS3, PS4, C09, CO10, CO11, CO12	**Criterios**
1, 2, 4, 5. 6, 7, 8. 9,10, 11,12, 14, 15,16,18, 19, 20, 23, 24, 25, 29. 30. 31, 46, 53, 59,60	**Estrategias**

Criterios para asentamientos humanos rurales (AH).			
UGA	**CLAVE**	**CRITERIO**	**VINCULACIÓN**
124	**AH3**	Se evitará la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desecho sólido en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural.	El proyecto no considera la disposición de aguas residuales.
	AH6	Se deberá contar con estudios de riesgos naturales para prevenir afectaciones a la población.	La población recibe recomendaciones de Protección civil que hacer en casos de riesgos naturales.
	AH7	Se evitará el desmonte de la cobertura vegetal en áreas contiguas a cuerpos de agua para el establecimiento de asentamientos.	Los pobladores cuidan la cobertura vegetal ya que sirve de alimento para las especies acuáticas.
Criterios para cuerpos de agua (CA).			
124	**CA1**	La autoridad competente establecerá un programa de saneamiento a corto, mediano y largo plazo para los cuerpos de agua y zonas inundables contaminadas.	El cultivo de camarón será de forma extensiva, es decir la engorda del camarón será natural por lo que no prevee la contaminación del la Laguna Pampa el Cabildo.
	CA2	La autoridad competente restaurará la vegetación a la orilla de los cuerpos de agua.	La promovente propone un programa de reforestación como medida compensatoria.
Criterios para protección (PR).			

Criterios para asentamientos humanos rurales (AH).			
UGA	**CLAVE**	**CRITERIO**	**VINCULACIÓN**
124	**PR3**	Las autoridades competentes federales y estatales deberán realizar estudios específicos que permitan delimitar las áreas de reproducción de especies sujetas a status y elaborar planes de manejo para su conservación.	Los habitantes cuentan con un reglamento donde describe las áreas sujetas a conservación.
Criterios para manglares, áreas inundables, pantanos y humedales (MH).			
124	**MHI**	Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia, de su productividad natural, de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos, de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.	El proyecto no contempla la remoción, relleno, trasplante, poda en el sitio del proyecto, es decir la vegetación (manglar) y fauna del sitio no será afectada en ninguna de las etapas de ejecución del proyecto.
	MH2	Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el criterio anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.	Aun cuando el proyecto no afectara la vegetación y fauna del sitio, en cumplimiento a lo establecido en este criterio se presenta la MIA-P.
Criterios para pesca (PS).			
124	**PS3**	Se evitará la disposición de residuos sólidos, líquidos y derivados de la pesca en la playa y ZOFEMATAC a cielo abierto, así como en manglares y dunas costeras. La disposición de estos residuos deberá ser en los sitios previamente autorizados.	La promovente aplicará estrictamente dicho criterio.

1. Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental emitidas por la SEMARNAT se encuentran ordenadas en materia de: descargas de aguas residuales, contaminación atmosférica, emisiones de fuentes fijas y móviles, residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial, flora y fauna, suelos, contaminación por ruido, impacto ambiental, Comisión Nacional del Agua, elaboración conjunta con otras secretarías, entre otras (SEMARNAT, 2008).

A continuación se mencionan las normas que deberán ser consideradas durante el desarrollo del Proyecto:

Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Pesca y Acuacultura		
CRITERIO		**VINCULACION CON EL PROYECTO**
NOM-002-PESC-1993	Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.	El proyecto contempla la instalación de un tapo rustico para el encierro de camarón juvenil y adulto que viene aunado a la pleamar en la laguna Pampa El Cabildo.
NOM-009-PESC-1993	Establece el procedimiento para determinar las épocas y zonas de veda para la captura de las diferentes especies de la flora y fauna acuáticas, en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos.	La Comisión Nacional de Pesca se encarga de informar a la promovente el inicio de la veda temporal de las diferentes especies acuáticas. En el caso del proyecto no aplica, hasta el momento en el sitio del proyecto no se aplica veda para la captura y aprovechamiento del Camarón Blanco (***Litopenaeus vannamei)***.

Normas Oficiales en Materia de Flora y Fauna		
CRITERIO		**VINCULACION CON EL PROYECTO**
NOM-059-SEMARNAT-2001	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. Publicada 06/mar/02 (SEMARNAT, 2002).	El área del proyecto se encuentra en un área natural protegida con especies sujetas a protección especial así mismo, no se afectará a la flora y fauna tanto en la instalación como en la operación del proyecto.

Normas Oficiales en Materia de Residuos Peligrosos, Sólidos Urbanos y de Manejo Especial		
CRITERIO		**VINCULACION CON EL PROYECTO**
NOM-052-SEMARNAT-1993	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	No se prevé la generación de residuos peligrosos en ninguna de las etapas del proyecto.

Normas Oficiales en Materia de Contaminación por Ruido		
CRITERIO		**VINCULACION CON EL PROYECTO**
NOM-080-SEMARNAT-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. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de abril de 2003 (SEMARNAT, 2008).	El promovente supervisará, que el parque vehicular sea o no de propiedad, cumpla con un programa de mantenimiento preventivo.

Por último, en el sitio del proyecto no se tienen acuerdos de Veda para la especie de camarón blanco ***(Litopenaeus vannamei)***, esto según lo Publicado en el DOF en el año 2016-2018, así como la lista de Especies, épocas y zonas de veda temporales y permanentes de camarón en el océano pacífico y golfo de México y mar caribe que presenta el Anuario estadístico de acuacultura y pesca 2017 de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca.

El área del proyecto se localiza en las siguientes regiones Ecológicas Prioritarias:

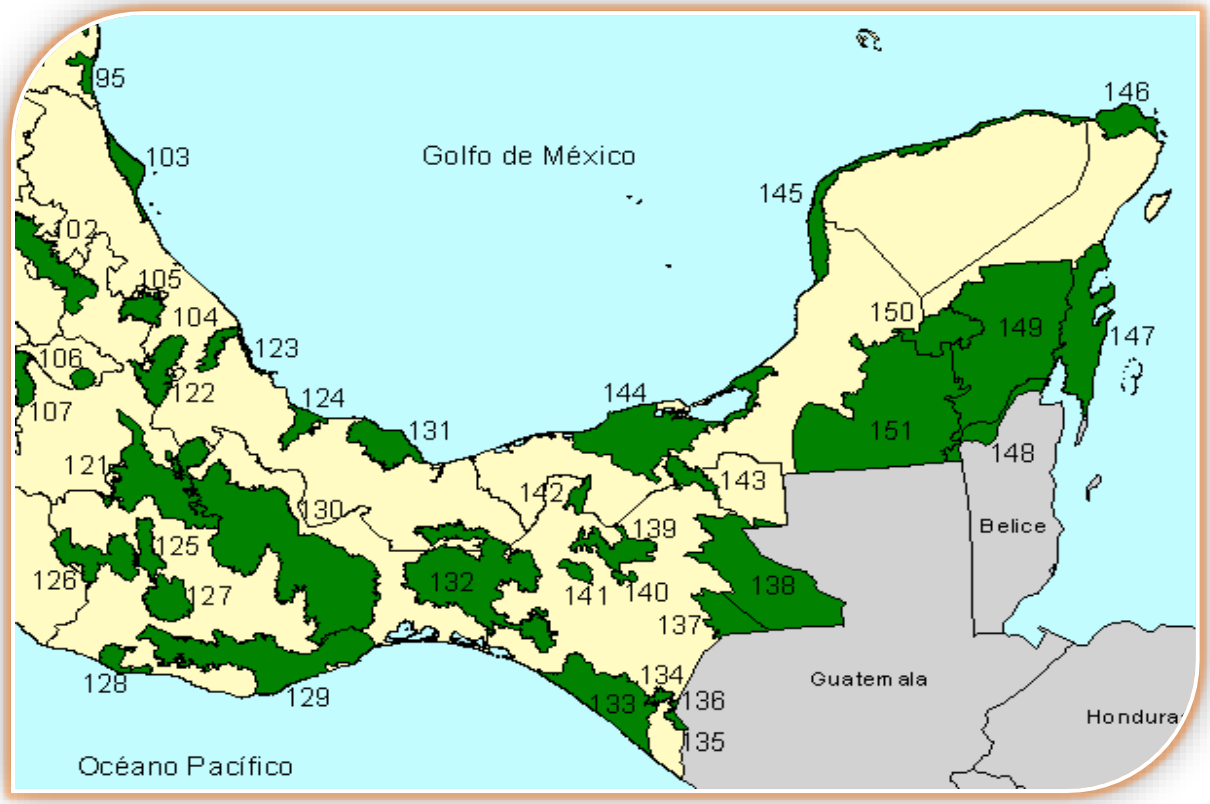
Regiones Prioritarias.

La Regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis. Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la CONABIO ha impulsado el Programa Conservación de la Biodiversidad (PCB), donde se identificaron regiones prioritarias para la biodiversidad terrestre (Regiones Terrestres Prioritarias), marina (Regiones Prioritarias Marinas) y acuática epicontinental (Regiones Hidrológicas Prioritarias).

El Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación, a la fecha se han establecido 152 RTP, con lo que la superficie identificada como prioritaria para la biodiversidad es de 515, 558 km^2. El sitio del proyecto se encuentra en Regiones Prioritarias.

En la zona del proyecto la CONABIO ha identificado 5 regiones prioritarias para el manejo y conservación de la biodiversidad y cuyas características principales RP1. Dichas regiones son las siguientes:

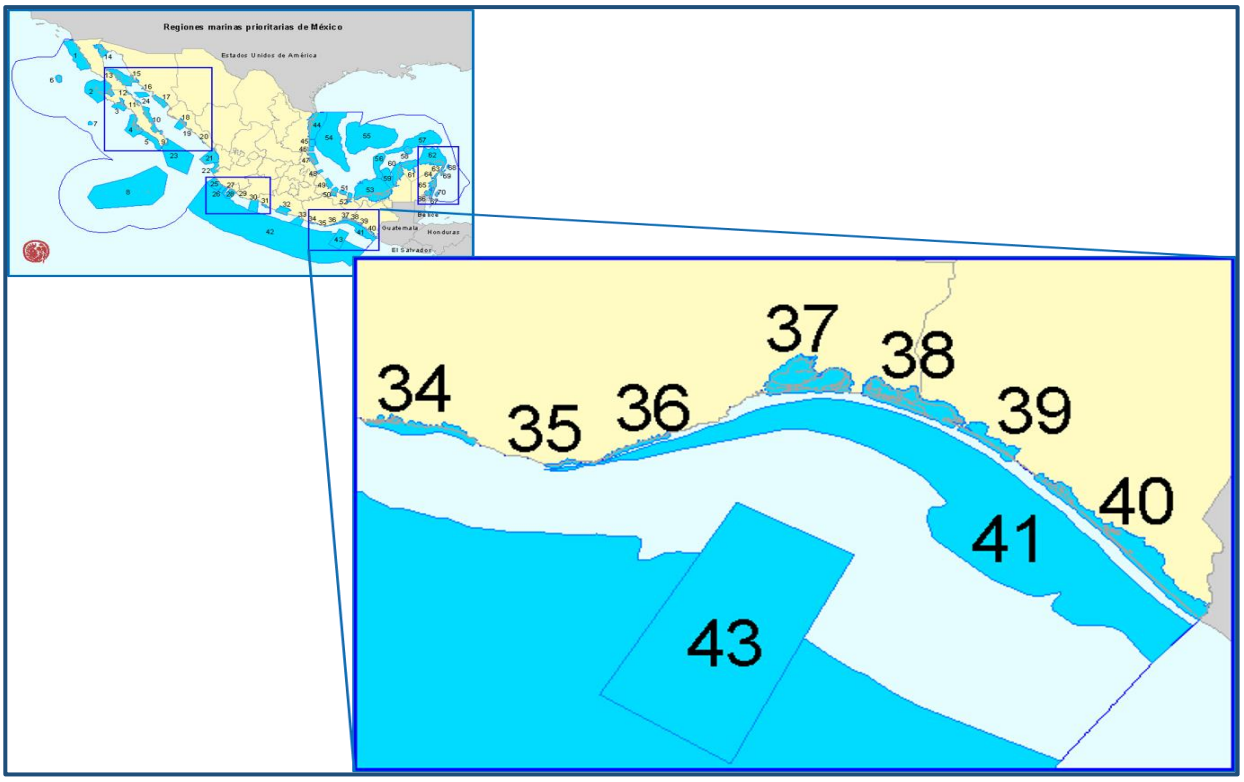
- **Región terrestre prioritaria RTP-133, "El Triunfo-La Encrucijada-Palo Blanco".**



- **Regiones Marinas Prioritarias**

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

El área del Proyecto se encuentra al interior de dos regiones Marinas Terrestres, 40. Corredor Puerto Madero y 41. Plataforma Continental Golfo de Tehuantepec.



Región Marina Prioritaria 40 "Puerto Madero"

La Región Marina Prioritaria No. 40. Corredor Puerto Madero establece en su apartado de problemáticas lo siguiente:

- La pesca supone presión sobre especies de moluscos, peces y crustáceos. Azolvamiento de las lagunas (10 cm de profundidad) dado el pésimo manejo de la CONAGUA (desvíos y encausamientos).

Región Marina Prioritaria 41

La Región Marina Prioritaria 41 Plataforma continental establece en su apartado de problemáticas lo siguiente:

- Existe contaminación por petróleo y agroquímicos; hay descargas de agua y arrastre camaronero. Sobreexplotación de tiburón y camarón.

Regiones hidrológicas Prioritarias

Región hidrológica prioritaria 32 "Soconusco"

Referente a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) el área que ocupa el proyecto no se encuentra dentro de ninguna de las Región Hidrológica Prioritarias, la más cercana al área del proyecto es RHP-32 Soconusco.

Durante el desarrollo del proyecto se establecieran y se aplicaran los criterios de conservación, con el fin de mitigar los efectos negativos significativos que puedan incrementar la problemática en la Región Hidrológica establecida.

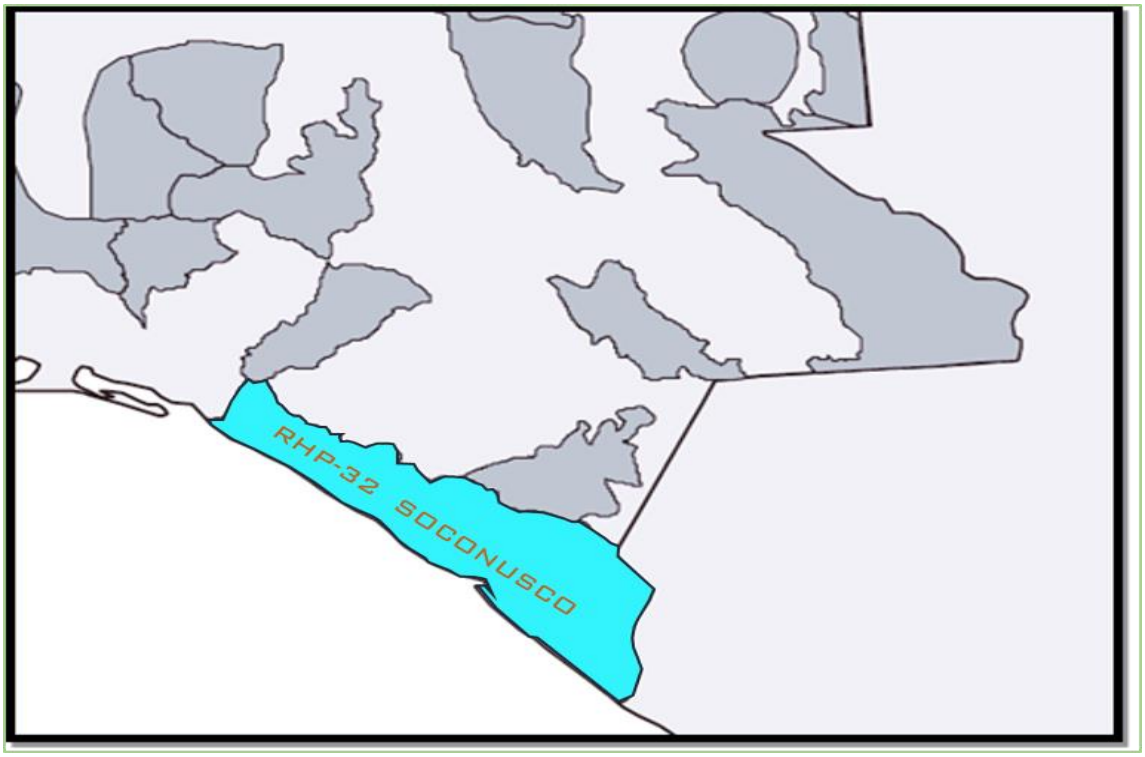
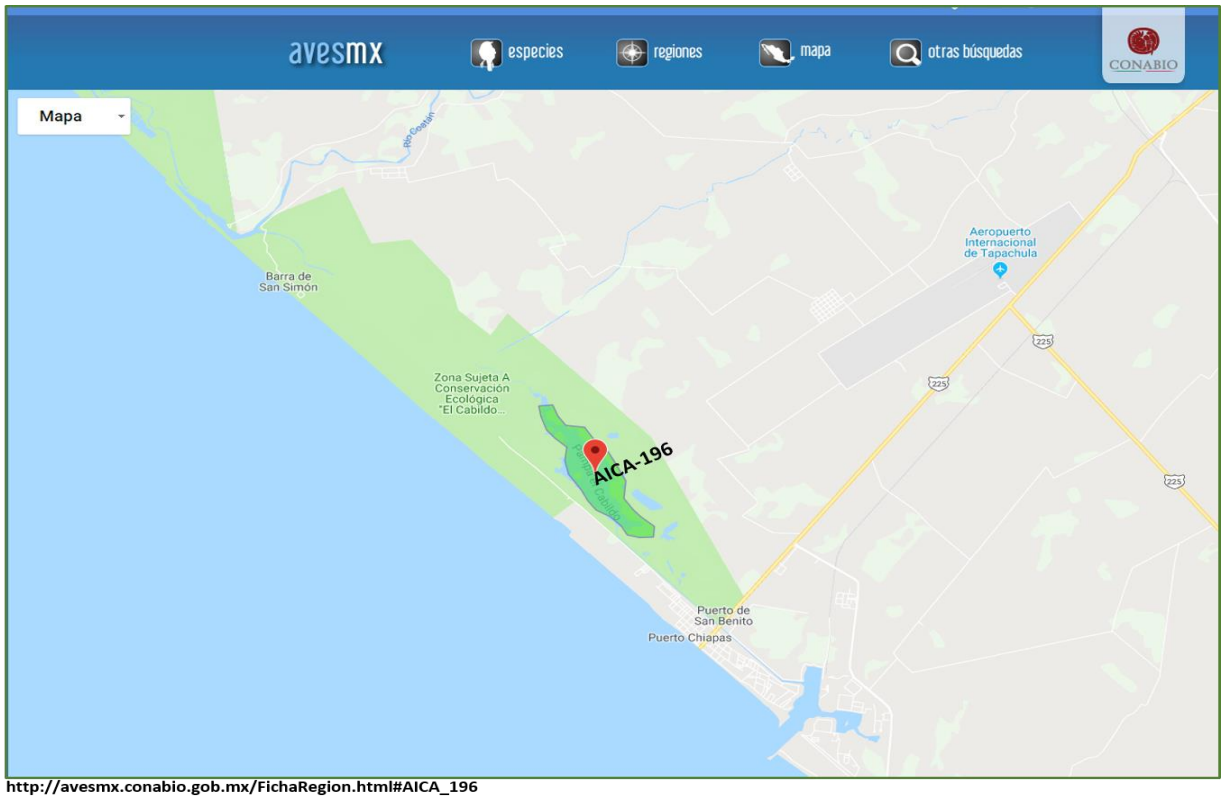


Figura. XX. El proyecto se encuentra inmerso en la RHP-32 Soconusco.
Fuente: CONABIO-Regiones Marinas Prioritarias Klm.

- **Área de Importancia para la Conservación de las Aves AICA-196, "Laguna Pampa El Cabildo".**

En relación a las áreas para la conservación de las aves (AICA´s) el área del Proyecto incurre en una de las 230 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), AICA-196 Laguna Pampa El Cabildo".



http://avesmx.conabio.gob.mx/FichaRegion.html#AICA_196

Una gran cantidad de poblaciones de aves residentes y migratorias neotropicales han disminuido dramáticamente durante los últimos años, principalmente por la degradación o destrucción de su hábitat. Esta Laguna constituye una importante zona de alimentación, refugio y reproducción de una gran variedad de aves residentes, así como de aves acuáticas migratorias neotropicales, que llegan a la laguna durante los meses de Diciembre, algunas permanecen durante toda la temporada de migración en el sitio, o solo utilizan la laguna como hábitat de paso para su larga migración hacia el sur. Se propone como un refugio de flora y fauna municipal.

- **Sitio RAMSAR**

La importancia de la conservación de los humedales es de interés mundial, por lo que en 1971 en Ramsar, Irán se realizó una convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, a lo que se le llamó El Convenio de Ramsar, derivado de este convenio se denominó sitios RAMSAR a los humedales con mayor relevancia. Después de varias investigaciones y procesos, el 2 de febrero de 2008 la ZSCE El Cabildo Amatal fue nombrada sitio RAMSAR con la clave AICA SE-51.

AICA 196	Descripción
Clave: SE-51 Laguna Pampa El Cabildo	**DESCRIPCIÓN:** La Laguna Pampa El Cabildo está ubicada en el estado de Chiapas, en las inmediaciones de Puerto Madero, Mpio. De Tapachula. La Laguna tiene una profundidad promedio que fluctúa de 1.5 m en época de lluvias (mayo a octubre) y 0.10 m en la temporada seca (noviembre a abril). El clima es cálido subhúmedo con una temperatura media anual de 26.5 grados C y presenta una precipitación promedio anual de 1578 mm. Su altitud es de 10 msnm. **JUSTIFICACIÓN:** Una gran cantidad de poblaciones de aves residentes y migratorias neotropicales han disminuido dramáticamente durante los últimos años, principalmente por la degradación o destrucción de su hábitat. Esta Laguna constituye una importante zona de alimentación, refugio y reproducción de una gran variedad de aves residentes, así como de aves acuáticas migratorias neo tropicales, que llegan a la laguna durante los meses de diciembre, algunas permanecen durante toda la temporada de migración en el sitio, o solo utilizan la laguna como hábitat de paso para su larga migración hacia el sur. Se propone como un refugio de flora y fauna municipal (*Fuente: Conabio Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-51.html*).

Justificación de la aplicación de los criterios señalados:

Criterio 2: En el área existen especies de flora y fauna catalogadas en peligro de extinción por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y/o citadas en los apéndices I del CITES como el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo *(Leopardus wiedii*), el Leoncillo *(Herpailurus yagouaroundi)* Nutria *(Lontra longicaudis)*. También destacan: la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), la mazacuata *(Boa constrictor),* el hormiguero arborícola (*Tamandua mexicana*), el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) el caimán (*Caiman crocodylus fuscus*), la madre de sal (*Avicennia germinans*) y el botoncillo (*Conocarpus erectus*).

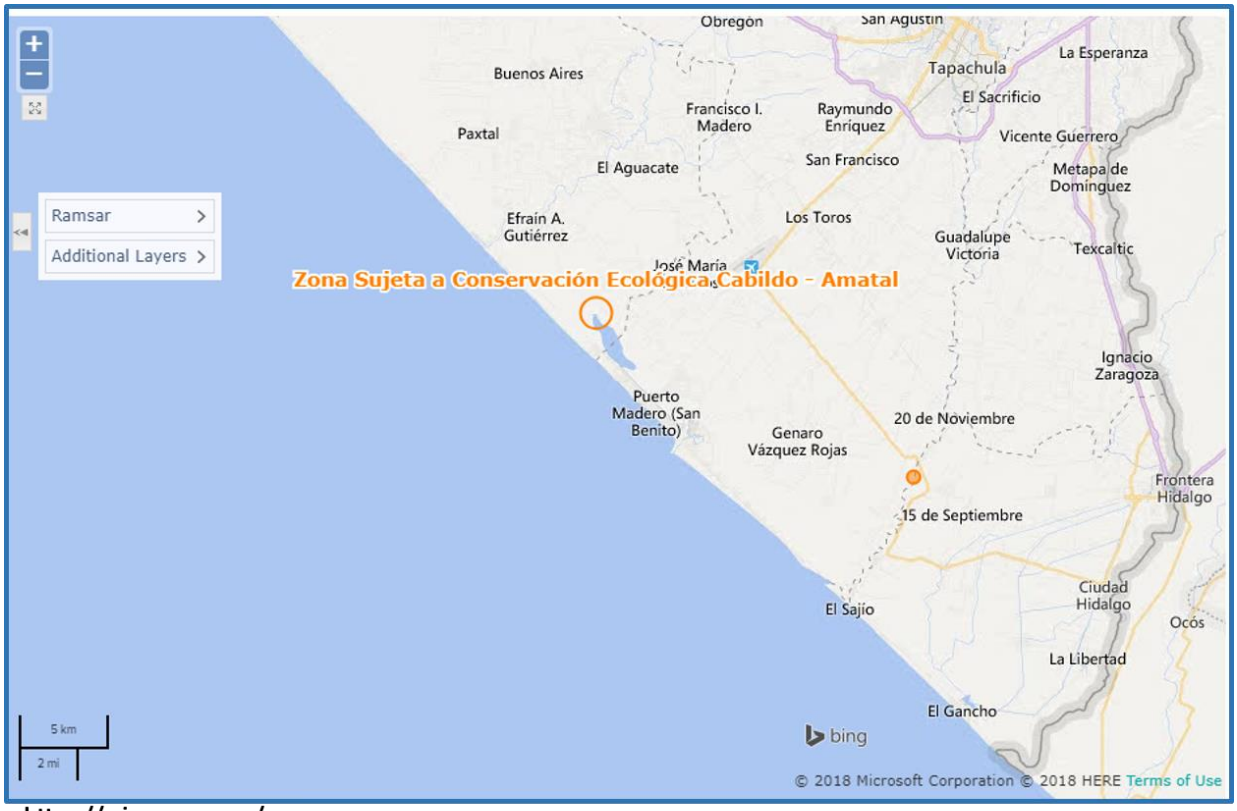
En el grupo de las Aves destacan: 22 especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010: Loro Tamaulipeco (*Amazona viridigenalis*) (población introducida accidentalmente), Loro nuca amarilla (*Amazona auropalliata)*, Halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y Garza Agami *(Agamia agami)* (estas cuatro especies están listadas en el **Apéndice I** del catálogo del CITES). Perico Ala Amarilla *(Brotogeris jugularis)*, Matraca Nuca Rufa (*Campylorhynchus rufinucha)*, Pato Real *(Cairina moschata)*, Chorlo Chiflador *(Charadrius melodu**s**)*, Zambullidor Menor *(Tachybaptus dominicus)*, Garza Tigre Mexicana *(Tigrisoma mexicanum)*, Cigüeña

Americana *(Mycteria americana)*, Gavilán Caracolero *(Rosthramus sociabilis)*, Milano del Mississippi *(Ictinia mississippiensis)*, Aguililla Canela *(Busarellus nigricollis)*, Aguililla Negra Menor *(Buteogallus anthracinus)*, Chachalaca Vientre Blanco *(Ortalis leucogastra)*, Pájaro Cantil *(Heliornis fulica)*, Charrán Mínimo *(Sterna antillarum)*, Paloma Colorada *(Columba cayennensis)*, Perico Frente Naranja *(Aratinga canicularis)*, Carpintero Pico Plata (*Campephilus guatemalensis)* y Matraca Chiapaneca *(Campylorhynchus chiapensis)* (Coutiño B. R. 2003, IHNE.2007).

Criterio 4: La diversidad de hábitats, ha dado lugar a una riqueza y abundancia de aves marinas y lacustres, así como especies residentes y migratorias. Constituye un sitio donde las especies encuentran sus zonas de reproducción, alimentación y anidación, específicamente en el manglar. Dentro de las especies que invernan en el área se encuentran principalmente la garza blanca (*Casmerodius albus*), el garzón cenizo (*Ardea herodias*), la ganchuda (*Eudocimus albus*) y la cigüeña americana (*Mycteria americana*). La Laguna Pampa El Cabildo está incluida dentro de las "Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves" (AICAS) Clave SE-51. Es considerada también como un sitio de anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) catalogada en **Peligro de Extinción** por la NOM-059-SEMARNAT-2010. La productividad y el intrincado sistema de raíces permite que se convierta en un sitio ideal para el desove, apareamiento y protección de estadios juveniles de numerosas especies marinas de importancia comercial como el camarón *(Litopenaeus vannamei)*, el ostión y las almejas *(Pitar spp)*.

Biogeografía 26. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:

a) dentro del sitio Ramsar: Uno de los problemas ambientales graves para este sitio es el uso de diversos agroquímicos en los cultivos agrícolas, ya que estos ocasionan la contaminación del suelo, los mantos freáticos, aguas continentales y costeras, afectando directamente la diversidad biológica. De igual forma ocurre la tala clandestina, saqueo y tráfico de flora y fauna, cacería furtiva, asentamientos humanos de nueva creación, basureros clandestinos a cielo abierto, terrenos ganados a la reserva por el mar, y la expansión de la frontera agropecuaria.



https://rsis.ramsar.org/

- **Área Natural Protegida.**

El proyecto se ubica en el sureste de la zona costa ocupando espacios del Área Natural Protegida, decretada por el Gobierno del Estado de Chiapas el 16 de junio de 1999 con el carácter de Zona sujeta a Conservación, la región denominada "El Cabildo Amatal", con una superficie de 3,610-87- 50 hectáreas, (Tres mil seiscientas diez hectáreas, ochenta y siete áreas, cincuenta centiáreas) ubicadas en los Municipios de Tapachula y Mazatán, Chiapas, entre las coordenadas 14° 48' 26.5" N, 92° 29' 45" W y 14° 43' 18" N, 92° 25' 09". La zona de influencia del proyecto comprende espacios dentro de dicha reserva estatal la cual colinda al noroeste con la Reserva de la Biosfera la Encrucijada y la localidad de Buenos Aires, al Norte con la Localidad de Dorados de Villa, hacia el noreste con las localidades de Dos Hermanos y Leoncillo, al sureste con Buenavista, El Encanto, Santa Fe, San Agustín y Puerto Madero al Sur con el Océano Pacifico.

El área denominada Zona Sujeta a Conservación Ecológica "El Cabildo Amatal" se encuentra en la Provincia Fisiográfica de la Planicie Costera del Pacífico, la cual tiene una extensión de más de 280 km de longitud adyacente al litoral

Pacífico, desde el estado de Oaxaca en la Laguna conocida como "Mar Muerto" hasta Guatemala. Estos humedales abarcan la región denominada Laguna Pampa El Cabildo, Los manglares de Efraín hasta la Laguna el Amatal (SEMAHN. 2013).

Se hace un análisis de la zonificación y criterios de uso del Plan de Manejo de la Laguna Cabildo, como referencia bibliográfica ya que este no se encuentra publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Chiapas.

Zonificación

La zonificación es un instrumento utilizado para ordenar el territorio y planear actividades en un área natural protegida, en función del grado de conservación, representatividad de los ecosistemas, la vocación natural del terreno y de su uso actual y potencial.

La zonificación planteada para la Reserva es la siguiente:

Zona y Subzonas de Manejo	Superficie (Ha-áreas-centiáreas)	Porcentaje del ANP
Zona Núcleo		
Subzona de Uso Restringido	1,460.08	36.81
Zona de Amortiguamiento		
Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Agro ecosistemas	653.49	16.47
Subzona de Uso público	65.04	1.63
Subzona de Asentamientos Humanos	90.16	2.2
Subzona de Recuperación	418.73	10.55
Superficie	3,966.42	100
Zona de Influencia		

Zona Núcleo

Es la superficie mejor conservada de la Reserva, su principal objetivo la preservación de los ecosistemas a mediano y largo plazo. Las zonas núcleo se dividen en las subzonas de Protección y de Uso Restringido, pero en el caso de la ZSCE El Cabildo Amatal sólo aplica la zona de Uso Restringido, la cual se describe a continuación:

a) Subzona de Uso Restringido

Aquella superficie en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas, e incluso mejorarlas en los sitios que así se requieran, y en las que se podrán realizar excepcionalmente actividades de

aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control.

En las subzonas de uso restringido sólo se permitirán la investigación científica y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental que no impliquen modificaciones de las características o condiciones naturales originales, y la construcción de instalaciones de apoyo, exclusivamente para la investigación científica o el monitoreo del ambiente.

La zona núcleo de Uso Restringido comprende el 36.80% de la Reserva con 1,460.08 ha. Esta subzona está formada principalmente por manglares, encontrándose dentro de ella la laguna Pampa el Cabildo, área donde se realizan actividades de pesca como medio de subsistencia de los pobladores, y el estero El Burrero.

De acuerdo a las necesidades y características del área que abarca esta subzona las actividades permitidas y no permitidas son las siguientes:

Zona Núcleo	
Subzona de Uso Restringido	
Permitidas	**No Permitidas**
Actividades recreativas	Acuacultura intensiva
Actividades tradicionales y culturales	Agricultura
Acuacultura extensiva	Apertura de nuevas brechas y caminos
Tránsito de embarcaciones sin motor	Apertura de nuevas vías de comunicación
Capacitación para el manejo y uso de los recursos naturales	Nueva apertura de canales para tránsito o pesca
Conservación	Descarga de químicos y contaminantes
Control y erradicación de flora y fauna exótica	Tala o aprovechamiento de manglar
Ecoturismo y turismo de naturaleza	Establecimiento de redes de suministro de agua
Educación Ambiental	Suministro de agua para riego
Establecimiento de paneles solares	Establecimiento de redes de tendido eléctrico
Establecimiento de UMAS	Ganadería mayor
Instalación de infraestructura con fines de manejo sustentable por parte de la Secretaria	Ganadería menor
Investigación	Silvopastoril
Pesca	Descarga de residuos al manglar
Prevención y combate de incendios	Mantenimiento de vías de comunicación
Senderos interpretativos	Uso de agroquímicos
Rehabilitación de cuerpos de agua	Cacería
Sistemas de tratamiento de aguas residuales	Quemas prescritas
Dragados únicamente en la Laguna Pampa El Cabildo, con autorización oficial de la Secretaría	Extracción de sal
Instalación de señalamientos	Extracción de especies de flora y fauna estén o no clasificadas en categorías de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001 sin los permisos correspondientes.
Restauración y Reforestación	
Limpieza de canales	
Rehabilitación de senderos	

Zona de Amortiguamiento

Las zonas de amortiguamiento, tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas.

a) Subzona de Aprovechamiento Sustentable de Agro ecosistemas

Aquellas superficies con usos agrícolas y pecuarios actuales:

En dichas subzonas se podrán realizar actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad que se lleven a cabo en predios que cuenten con aptitud para este fin, y en aquellos en que dichas actividades se realicen de manera cotidiana, y actividades de agroforestería y silvopastoriles que sean compatibles con las acciones de conservación del área, y que contribuyan al control de la erosión y evitar la degradación de los suelos.

La ejecución de las prácticas agrícolas, pecuarias, agroforestales y silvopastoriles que no estén siendo realizadas en forma sustentable, deberán orientarse hacia la sustentabilidad y a la disminución del uso de agroquímicos e insumos externos para su realización.

Esta zona está formada por tres polígonos, uno de 96.19 ha, el segundo 94.76 ha y el tercero de 62.54 ha, sumando una totalidad de 653.49 ha que representan 16.47% de la Superficie de la Reserva.

Dentro de las actividades permitidas y no permitidas se encuentran las siguientes:

Zona de Amortiguamiento	
Subzona de Uso Público	
Permitidas	**No Permitidas**
Actividades recreativas	Agricultura
Actividades tradicionales y culturales	Apertura de nuevas brechas y caminos
Conservación	Apertura de nuevos canales
Capacitación para el manejo y uso de los recursos naturales	Apertura de nuevas vías de comunicación
Aprovechamiento de recursos para usos artesanales	Establecimientos de nuevas redes de tendido eléctrico
Ecoturismo	Ganadería mayor
Turismo rural	Ganadería menor
Educación Ambiental	Silvopastoril
Establecimiento de paneles solares	Quemas prescritas
Establecimiento de UMAS	Uso de agroquímicos
Instalación de infraestructura con fines de manejo	Cacería
Investigación	Dragados

Zona de Amortiguamiento	
Subzona de Uso Público	
Permitidas	**No Permitidas**
Turismo	Descarga de residuos
Mantenimiento de redes de suministro de agua	Descarga de químicos y contaminantes
Mantenimiento de redes de tendido eléctrico	
Prevención y combate de incendios	
Mantenimiento de vías de comunicación	
Restauración	
Rehabilitación de cuerpos de agua	
Sistemas de tratamiento de aguas residuales	
Desarrollo de viveros	

b) Subzona de Uso Público

Aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas.

En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo ecológico y sustentable, basados en el previo análisis de la capacidad de carga del ANP, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida.

Esta subzona está representada por una franja de dunas costeras que se extiende en línea recta de un extremo al otro de la reserva, abarca 65.04 ha que representan el 1.6% de las superficie total de la Reserva.

Zona de Amortiguamiento	
Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas	
Permitidas	No Permitidas
Actividades recreativas	Creación de nuevos asentamientos humanos
Actividades tradicionales y culturales	Uso de agroquímicos
Acuacultura semiintensiva e intensiva	Cacería
Agricultura orgánica	Apertura de nuevas vías de comunicación
Apertura de nuevos senderos interpretativos	Descarga de químicos y contaminantes
Aprovechamiento forestal para autoconsumo con los permisos correspondientes	Descarga de residuos sólidos
Aprovechamientos forestal comercial con los permisos correspondientes	Establecimiento de nuevas redes de tendido eléctrico
Capacitación para el manejo y uso de los recursos naturales	Dragados
Conservación	Descarga de residuos peligrosos
Desarrollo de viveros	Descarga de químicos y contaminantes
Turismo rural	

Zona de Amortiguamiento	
Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas	
Permitidas	No Permitidas
Educación Ambiental	
Suministro de agua para riego	
Establecimiento de paneles solares	
Establecimiento de UMAS	
Ganadería mayor	
Ganadería menor	
Silvopastoril	
Instalación de infraestructura con fines de manejo	
Investigación	
Manejo forestal integral y sustentable	
Mantenimiento de redes de suministro de agua	
Mantenimiento de redes de tendido eléctrico	
Mantenimiento de senderos	
Mantenimiento de vías de comunicación	
Prevención y combate de incendios	
Restauración	
Sistemas de tratamiento de aguas residuales	
Aprovechamiento de recursos para usos artesanales	

c) Subzona de Asentamientos Humanos

Son aquellas superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida. Estas subzonas comprenden los asentamientos humanos localizados dentro del área natural protegida y las reservas territoriales de los mismos.

Los principales asentamientos humanos dentro del polígono de la Reserva y su zona de influencia son el Ejido Barra San Simón (29.79 ha), y parte de Puerto Madero (San Benito, 46.28 hectáreas) de la Ranchería el Cabildo y Santa Clara con 14.19 ha, abarcando un total de 90.16 hectáreas.

d) Subzona de Recuperación

Aquellas superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación.

En estas subzonas deberán utilizarse preferentemente para su rehabilitación, especies nativas de la región; o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales.

Esta subzona está representada por un polígono de 418.73 ha (10.55%) representadas principalmente por tulares, que anteriormente habían sido principalmente manglares que se fueron perdiendo debido a los incendios.

Zona de Amortiguamiento	
Subzona de Recuperación	
Permitidas	No Permitidas
Capacitación para el manejo y uso de los recursos naturales	Actividades recreativas
Conservación	Ecoturismo
Desarrollo viveros	Acuacultura extensiva
Educación ambiental	Acuacultura semiintensiva
Establecimiento de UMAS	Acuacultura intensiva
Investigación	Agricultura
Prevención y combate de incendios	Apertura de nuevas brechas y caminos
Restauración	Apertura de canales
Rehabilitación de cuerpos de agua	Apertura de nuevas vías de comunicación
Actividades tradicionales y culturales	Apertura de nuevos sederos interpretativos
	Aprovechamiento forestal para autoconsumo
	Aprovechamientos forestal comercial
	Turismo rural
	Establecimiento de redes de suministro de agua
	Suministro de agua para riego
	Establecimiento de redes de tendido eléctrico
	Uso de agroquímicos
	Descarga de químicos y contaminantes
	Ganadería mayor
	Ganadería menor
	Silvopastoril
	Mantenimiento de redes de suministro de agua
	Mantenimiento de redes de tendido eléctrico
	Mantenimiento de senderos
	Mantenimiento de vías de comunicación
	Quemas prescritas
	Cacería
	Dragados

Zona de Influencia

Son las superficies aledañas a la poligonal de un área natural protegida que mantienen una estrecha interacción social, económica y ecológica con ésta, y que son claves para la conservación del área natural protegida por la presión que ejercen sobre ésta, sus características, y la conectividad que permiten.

En las Zonas de Influencia es necesario realizar trabajos de manejo para lograr el objetivo de conservación del área natural protegida en la que influye, por lo que los trabajos de educación ambiental formal y no formal, investigación, reconversión productiva para un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el manejo de residuos son necesarios en dichas zonas.

Zona Federal Marítimo Terrestre

La Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMATAC) está constituida por la faja de 20 metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a las playas o, en su caso a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta 100 metros río arriba, terrenos ganados al estero y zona federal de manglar. En el caso de las lagunas, esteros o depósitos naturales de agua marina que se comuniquen directa o indirectamente con el mar, la faja de veinte metros de zona federal marítima terrestre se contará a partir del punto a donde llegue el mayor embalse anual o límite de la pleamar (Art. 119, Ley General de Bienes Nacionales). La ZOFEMATAC abarca 1278.92 (32.24% del total de la reserva).

Zona Sujeta a Conservación Ecológica "El Cabildo Amatal"

El proyecto se encuentra inmerso en esta ZCE Cabildo Amatal Área Natural Protegida Estatal; este Incide en la zona núcleo /Subzona de uso restringido, considerando que el Programa de Manejo permite y regula la actividad que se pretende llevar a cabo, en este caso el cultivo extensivo del Camarón Blanco; sin embargo, tomando en cuenta que la estructura del Tapo se pretende realizar solamente con postes de manglar caído y seco y que esta zona se encuentra restringida la extracción de especies de flora y fauna estén o no clasificadas en categorías de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001, se solicitara el permiso correspondiente que menciona el Programa de Manejo del ANP a manera que se considere el uso del mangle como primer alternativa para el armado de la estructura del Tapo, de no ser así se plantea una segunda alternativa que es el uso de tubos de PVC el cual se va a henchir de cemento para obtener la estabilidad del Tapo.

Aun cuando el uso de mangle caído seco para el armado de la estructura del Tapo no implica impactos negativos irreversibles en el sitio del Proyecto, se propone como medida de compensación la actividades de reforestación en los márgenes o en Zonas de Recuperación del sitio con especies nativas, riparias.

III.3 Uso actual de suelo en el sitio del proyecto

El uso de suelo de la Reserva y su zona de influencia se basa principalmente en la agricultura y la pesca, siendo los cultivos principales el marañón, tomate, ajonjolí, plátano, maíz y sandía, las actividades ganaderas se encuentran principalmente en la zona de influencia de la Reserva.

Uso del Cuerpo de Agua. En la Laguna Pampa Cabildo la principal actividad es la pesca de escama y de camarón de estero, aunque también es aprovechado el tiburón, atún, camarón de alta mar, huachinango, barrilete, cherna y berrugata (SERNyP, 1999).

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

Considerando que actualmente el Programa de Manejo de la reserva Estatal ZCE Cabildo Amatal y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado aún no se han concretado, se opta por delimitar el sitio del Proyecto con la Subcuenca Puerto madero.

El proyecto se establece en la "Subcuenca Puerto Madero" Clave RH23Ae, que es el espacio geográfico que mejor representa a los ecosistemas circundantes del presente Proyecto y el sistema ambiental del mismo **(Figura. IV.1.1.)**.

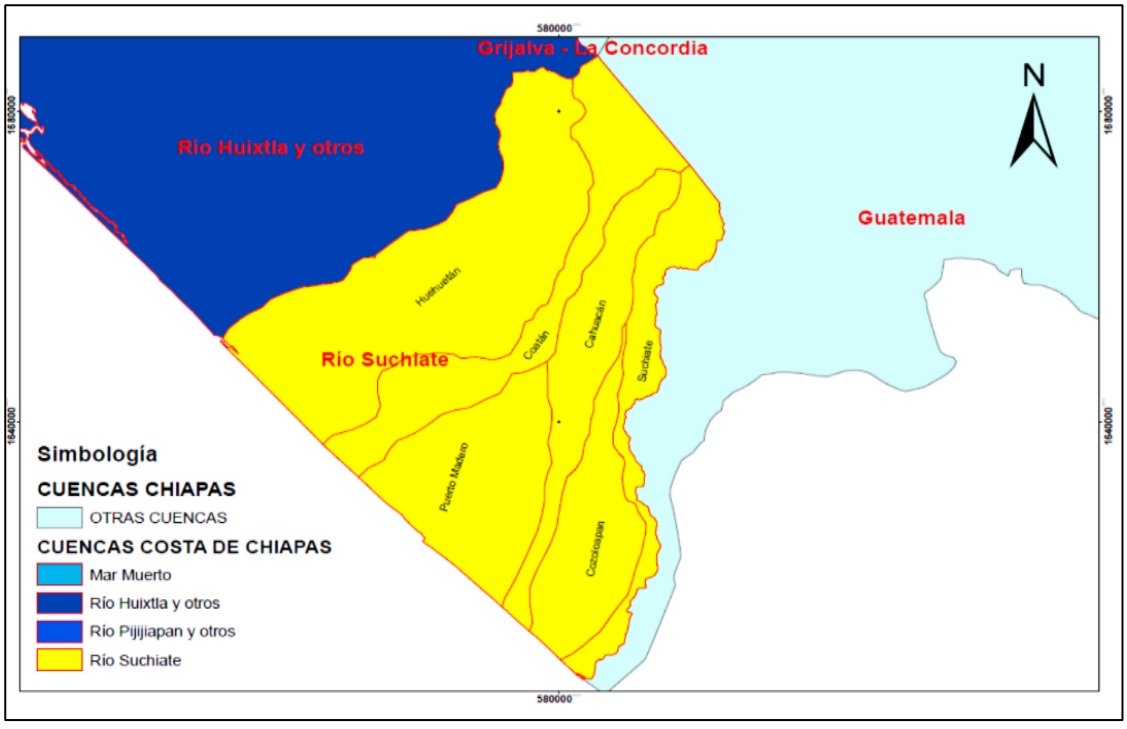


Figura. IV.1.1. Ubicación de la "Subcuenca Puerto Madero".

La Subcuenca Puerto Madero tiene una extensión de 375.66 km^2 de escurrimientos superficiales que derivan de las partes medias bajas a la altura de un punto al oriente del km 6.7 de la carretera Tapachula – Playa Linda de coordenada 14° 50 '12.29" LN y 92° 16' 21.40" localizado a 120 msnm y sus límites están definidos por la Cuenca del río Coatán al norte y la Cuenca del río Cahoacán al sur y limitado al poniente por el litoral costero con una longitud aproximada de 21.71 km **(Figura IV.1.2.)**.

Cabe mencionar que el Proyecto se encuentra establecido en la Zona de Sujeta a Conservación Ecológica "Cabildo Amatal", misma que se encuentra en el Sur – este del Estado de Chiapas en la región fisiográfica de la Planicie Costera del Pacífico, en la porción Sur – Oriente del Municipio de Mazatán y Sur – Poniente del Municipio de Tapachula. Se encuentra ubicada geográfica entre las coordenadas 14° 43´24.47´´ y 14° 47´30.48´´ latitud norte y 92° 25´0.308´´ y 92° 29´45.240´´ longitud oeste, dentro de la Región Socioeconómica VIII Soconusco.

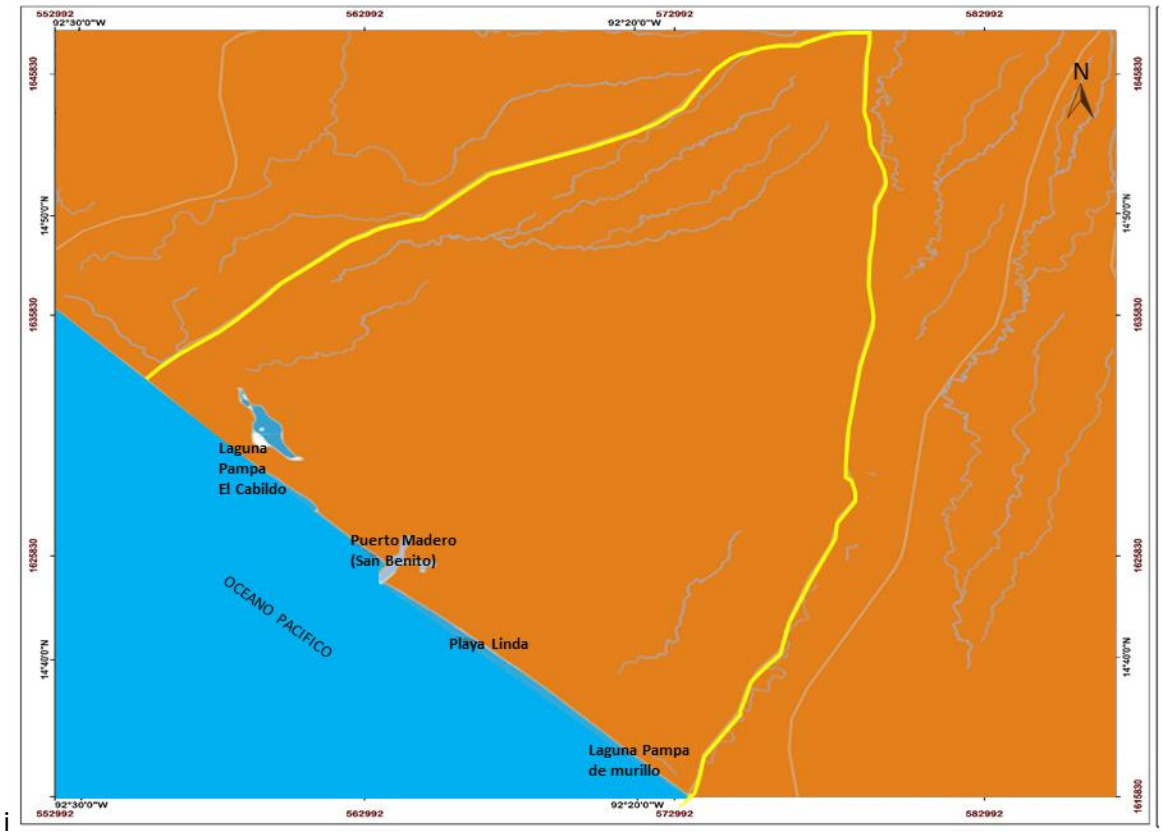


Figura. IV.1.2. Subcuenca hidrológica Puerto Madero.

El Proyecto se desarrollará en La Laguna Pampa El Cabildo perteneciente al Sistema Lagunar Cabildo – Amatal, en las inmediaciones de Puerto Madero, Chiapas, por su importancia dentro de los sistemas de humedales se ha decretado como carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, establecida mediante Decreto publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, con fecha 16 de Junio de 1999. Esté cuerpo de agua inundable se forma con la laguna y dos fuentes de alimentación representadas hacia el oeste por la influencia de la bocabarra de San Simón que muestra aperturas intermitentes cuyo estado de

apertura o cierre dependen del caudal del Río Coatán y cuya comunicación con la laguna se establece a través del estero "El Burrero" con un recorrido de aproximadamente 15 km entre el extremo oeste de la laguna y la bocabarra de San Simón, al este la fuente de alimentación es un estero que comunica a la laguna con la dársena principal de Puerto Madero con un recorrido de aproximadamente 4 km entre el extremo este de la laguna y la dársena.

a) Dimensiones del Proyecto.

a.1. Distribución de obras y actividades a desarrollar

La obra principal del proyecto es la construcción de un Tapo rustico y la colocación de dos redes de enmalle en diferentes puntos de la Laguna, con la finalidad de evitar la salida del camarón juvenil y adulto, con dos ciclos de producción el primero corresponde a la colocación del Tapo rustico (aguas abajo sobre el canal Intercostero), por un periodo de 6 meses, posteriormente se colocaran las dos redes de enmalle (aguas arriba en puntos diferentes de la laguna Pampa el Cabildo), por un lapso de 4 meses, de esta forma el Tapo delimitara una superficie de 120-73-43 ha., de la Laguna Pampa-Cabildo, con las redes de enmalle se delimitara una superficie de 112-57-85 ha **(Figura IV.1.3.)**.

Las actividades principales del Proyecto son: Preparación del Sitio, Construcción, Operación y mantenimiento cabe mencionar que estas actividades serán realizadas por los pescadores afiliados a la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Pescadores del Cabildo, la cual está integrada por 33 Pescadores mismos que dividirán en 2 Brigadas de 15 personas.

b) Conjunto Distribución y Tipo de Obras.

Este encierro estará conformado por un Tapo Rustico de 60.01 metros lineales construida a base de postes y varas de mangle muerto (caído de forma natural) y red alquitranada calibre 5 de 1 pulgada de luz de malla y servirán para delimitar una superficie de 120-73-43 ha.

Tabla. IV.1.1. Distribución de Obras.

Descripción	Longitud (mt)	Superficie Ha.
Red de enmalle 1 y 2	30 metros lineales	112-57-85
Tapo Rustico	60 metros lineales	120-73-43
Superficie Total del Predio		125-53-14

El área a ocupar por la redes de enmalle será de 112-57-85 ha., esta superficie será delimitada por ambas redes de enmalle (**Tabla IV.1.1**).

Figura IV.1.3. Distribución de las Obras.

c) Ubicación y características de las obras y actividades asociadas y provisionales.

El Proyecto no contempla Obras Asociadas.

d) Sitios para la disposición de desechos.

Los desechos generados se ubicarán en los depósitos disponibles Municipales.

e) Factores sociales (poblados cercanos).

El número de localidades en la Subcuenca de Puerto Madero es de 370 (Catalogo de Localidades de SEDESOL) entre ciudades, poblaciones rurales, ejidos, colonias y cantones. Destacando el propio municipio de Tapachula. Otras ciudades de importancia son Cacahoatán y Suchiate, no obstante que no rebasan los 15 mil habitantes en sus cabeceras municipales.

Las poblaciones de localizadas en las Playas de Tapachula son localidades rurales en las que destacan Puerto Madero y Playa Linda por su dependencia económica ligada a los atractivos turísticos de las Playas.

- La población total del municipio en 2010 fue de 320,451 personas, lo cual representó el 6.7% de la población en el estado.

- En el mismo año había en el municipio 81,757 hogares (7.6% del total de hogares en la entidad), de los cuales 23,964 estaban encabezados por jefas de familia (11.1% del total de la entidad).

- En 2010, 157,772 individuos (60.7% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 112,255 (43.2%) presentaban pobreza moderada y 45,517 (17.5%) estaban en pobreza extrema.

- En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 24.1% de la población, lo que significa que 62,592 individuos presentaron esta carencia social.

- En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 28%, equivalente a 72,892 personas.

- El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 30.5% (79,374 personas).

- El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 45.5%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 118,436 personas.

- Localidades y número de habitantes en la zona de influencia directa (cota menor de 5 msnm) a las Playas de Tapachula.

Tabla IV.1.2. Principales Localidades Cercanas al sitio del Proyecto.

Nombre de la localidad	Población total	Viviendas particulares habitadas	No disponen de agua entubada	No disponen de drenaje	No disponen de energía eléctrica	Con piso de Tierra	Viviendas particulares habitadas que no disponen de sanitario o excusado	Grado de marginación de la localidad	Cobertura PDZP	Ámbito	Grado de Rezago Social
Puerto Madero (San Benito)	9557	2479	1836	51	20	486	37	Alto	Sí	Urbano	Bajo
El Encanto	1726	446	419	106	144	302	98	Muy alto	Sí	Rural	Medio
El Tamarindo	11	3	0	1	0	3	1	Muy alto	Sí	Rural	Medio
Buenavista	152	35	34	0	0	10	0	Alto	Sí	Rural	Bajo
Playa Linda	457	109	109	5	4	37	4	Alto	Sí	Rural	Medio
San Agustín	61	15	14	0	0	1	0	Alto	Sí	Rural	Muy bajo
Santa Fe	27	8	2	1	0	2	0	Alto	Sí	Rural	Bajo

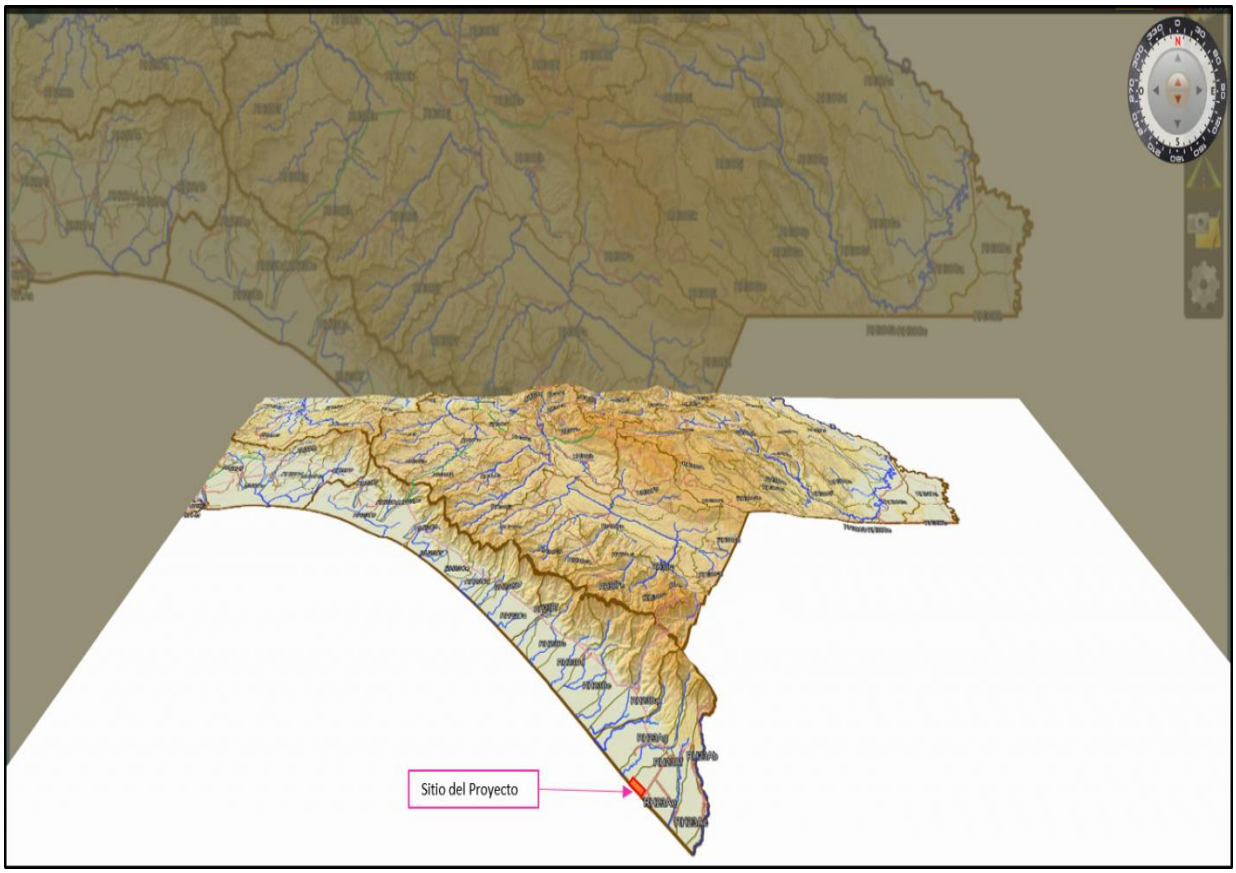
PDZP: Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias.
Fuente: http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/Default.aspx?tipo=clave&campo=mun&valor=07
CONAPO. Índice de Marginación por entidad federativa y municipio 2010.,(3) CONEVAL. Índice de Rezago Social 2010.,(4) CONEVAL. Medición de la Pobreza 2010.,(9) PNUD. Índice de Desarrollo Humano Municipal 2000-2005.,,ND - No Disponible.,NA - No Aplica.

Son en general comunidades rurales bien comunicadas, con moderados índices de marginación; en general con servicios básicos de salud, energía eléctrica agua potable, alcantarillado y viviendas son mayoría de los pisos de las viviendas son de mientras que en las paredes y el techo predominan, el tabique y lámina. La mayoría de la población no es derechohabiente a algún sistema de salud pública, el grado de escolaridad es bajo (hasta la primaria) y en general es muy baja la población que habla una lengua indígena.

f) Rasgos Geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos, entre otros.

El área donde se ubica el proyecto, se localiza en la región fisiográfica conocida como Llanuras Costeras del Pacífico de Chiapas, las cuales han sido formadas por los diversos escurrimientos temporales que bajan de la Sierra Madre de Chiapas **(Figura IV.1.4)**. Por lo mismo, la topografía del terreno es plana y semiplana, cuyos suelos que predominan son del tipo aluvial con altos contenidos de arena y limo, lo que unido a las condiciones de alta precipitación que se presentan en la zona, proporcionan condiciones que facilitan los procesos erosivos del suelo, sobre todo en los márgenes de los ríos donde se forman meandros, zanjones y en los canales naturales o artificiales como el del proyecto.

Figura. IV.1.4. Rasgos Geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos.



Fuente: http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/#

Así mismo, el área de estudio se encuentra en una región que está sujeta a la presencia regular de ciclones que se forman en el Océano Pacífico durante la temporada de lluvias. La influencia de dichos fenómenos por lo regular no tiene efectos catastróficos en el área del proyecto, pero ocasionalmente pueden incluir la presencia de lluvias torrenciales y persistentes que influyen fuertemente en la erosión de los suelos y el azolve de los ríos y arroyos de la zona.

g) Unidades Ambientales.

No existen aún Unidades de Gestión Ambiental (UGAS) que se hayan definidas a través del ordenamiento pesquero que se encuentra en proceso de integración por parte de la Secretaría de Pesca y Acuacultura (SEPESCA) en el estado de Chiapas, tomando como parte de los lineamientos rectores iniciales el Plan de Estatal de Desarrollo Chiapas 2013-2018.

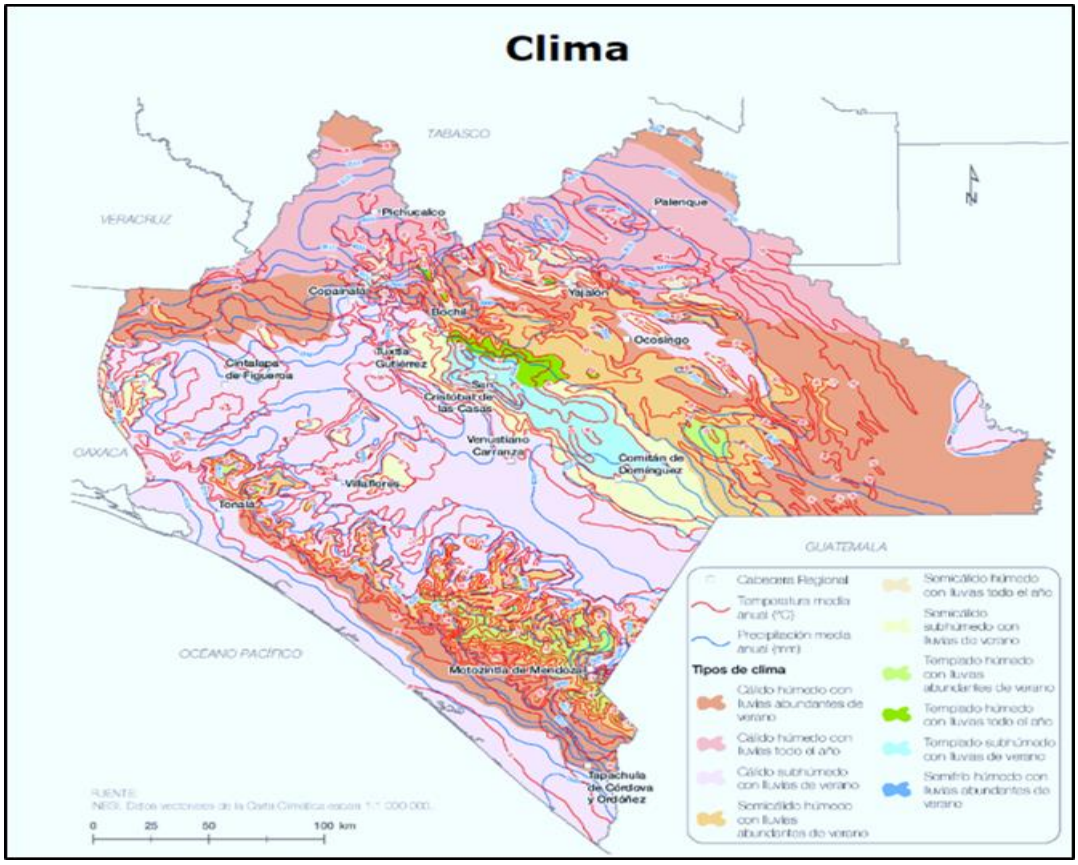
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima.

De acuerdo a los mapas de clima del Programa Estatal de Ordenamiento Territorial (PEOT) elaborado en el 2005, donde esquematiza el tipo de clima para la zona basado en la clasificación de Köopen y las modificaciones de García (1964) para la adecuación al clima de la República Mexicana, el área de estudio presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano Aw2 (w)ig, según se puede observar en la **(Fig. IV.1.5),** cuyo comportamiento regular de sus elementos y factores se describen en seguida (INEGI, 1981).

Figura. IV.1.5. Tipo de Clima Reportado para la zona del Proyecto.



FUENTE:http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/productos/files/CIGECH/GeoMA/index.html?fbclid=IwAR2CztPOpuWWIv50Dm5K34g9pjw5VFaFmfXeuns8hDU_imnQmEHvWxJNFi8

Este es el subtipo más húmedo de los cálidos subhúmedos, donde la precipitación del mes más seco es menor de 60 mm y el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5%. La temperatura media anual es de 26.6 °C y la precipitación total anual es de 1578.2 mm. De acuerdo a los datos de temperatura y precipitación de la estación hidrométrica "Puerto Madero" el mes más caluroso es abril con temperaturas entre 27 y 29 °C y el más lluvioso septiembre donde se registran de 275 a 352 mm. La humedad relativa es de alrededor de 77% en el mes más seco y de aproximadamente 85% en el más húmedo.

Temperatura promedio

Los registros de temperaturas obtenidos en la estación climática 07 – 090, ubicada en la cabecera municipal de Tapachula, el clima Aw_2 (w) ig, presenta temperaturas medias anuales de 26.2 °C, mientras que las mensuales oscilan entre 27.6 y 25.4 °C, mismas que corresponden a la máxima y mínima respectivamente. El mes más caluroso se presenta antes de junio (marzo, abril y mayo) y los más frescos son diciembre y enero, en los que se registran temperaturas de 27, 27.6, 27 °C y 25.4 Y 25.6 °C. Los datos anteriores permiten establecer que la oscilación térmica anual es menor a los 5 °C, lo cual indica que el clima en la zona es cálido pero regularmente estable al menos en cuanto a la temperatura.

Precipitación promedio anual.

Riechter (1991) señala que los registros obtenidos indican que las precipitaciones entre abril y noviembre pueden considerarse como manifestaciones de la Convergencia Intertropical; donde el ciclo hidrológico diariamente suministra aire húmedo marítimo durante el día y en presencia de los vientos predominantes del suroeste, como parte de la circulación de las brisas marítimas y terrestres; y así durante todo el año constituye una base para la balanza hidrológica de la región.

La precipitación anual es de 2,502.7 mm en la ciudad de Tapachula; de 1578 mm en Puerto Madero y de 3,959.8 en la parte alta. Las mayores precipitaciones se presentan en el mes de septiembre **(Figura IV.1.6.)**. La dirección de los vientos es de Norte a Este. Hacia el noroeste del municipio, el clima es templado; al Norte es semicálido húmedo; en el centro Norte y centro es cálido húmedo; hacia el Sur, colindante con el mar, es cálido con mayor humedad. El período de lluvias se extiende de mayo a octubre sobre todo el territorio municipal.

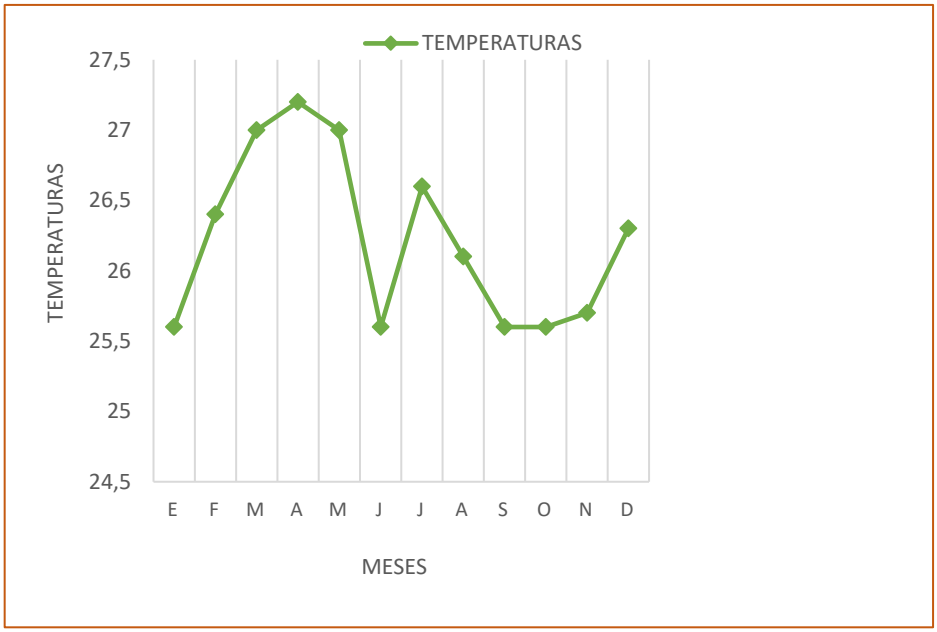


Figura. IV.1.6. Temperaturas medias mensuales de la zona del proyecto FUENTE: SPP (1981).

Fenómenos Climatológicos

La zona es susceptible a padecer los efectos de intemperismos severos como las fuertes e intensas precipitaciones ocurridas en el mes de Septiembre de 1998, que acompañaron a las tormentas tropicales Francés y Javier, asi como al huracán Isis. Estas provocaron deslaves e inundaciones en toda la franja costera del estado de Chiapas. La cantidad de precipitación asociada a estos fenómenos causó avenidas que por la orografía de la zona facilitó el arrastre de todo tipo de material, depositándolo en las partes bajas de la costa, donde se encuentra el sistema lagunar. La temperatura de huracanes en la región incluye a los meses de Septiembre y Octubre.

b) Geología y geomorfología.

b.1. Litología

Las Unidades litológicas que persisten en el área del proyecto y su entorno inmediato son las denominadas como Materiales de Aluviones y los Materiales Lacustres provenientes ambos del Período Cuaternario de la era Cenozoica, cuyas simbologías se identifican por las letras Q (al) y Q (la). Los primeros se localizan en toda la Planicie Costera hasta poco antes de los sistemas lenticos, mientras que los segundos están confinados a las lagunas y esteros de la zona, según puede apreciarse en la **Figura. IV.1.7**.

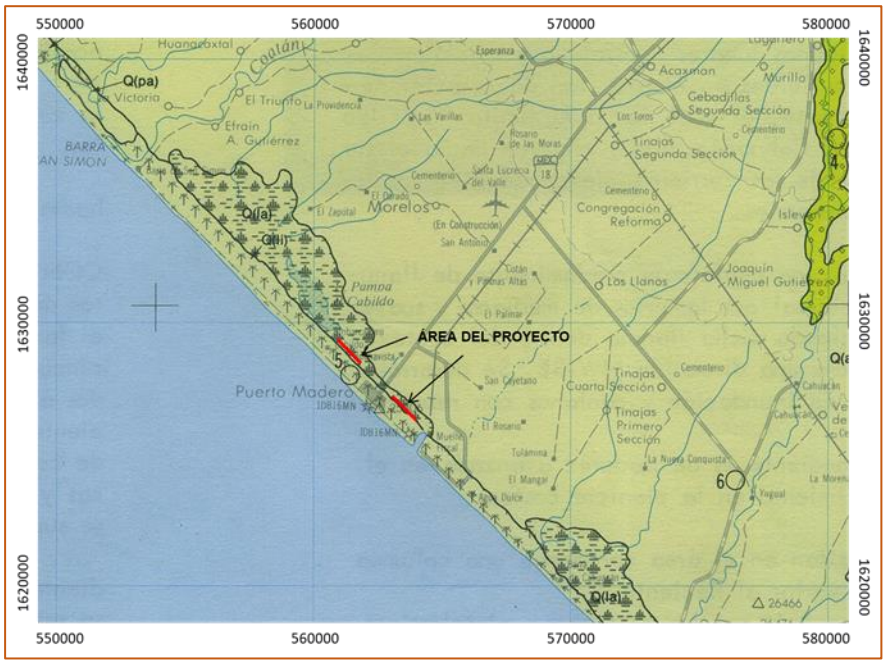


Figura. IV.1.7. Geología y litología del área de estudio (FUENTE: INEGI, 1988).

Los Materiales Aluviales son sedimentos que se han integrado a partir de la desintegración, arrastre y depósito de las rocas existentes en la Sierra Madre de Chiapas. Se caracterizan por ser heterogéneas y estar compuestas por arcillas, fragmentos arenosos y guijas provenientes de rocas graníticas, andesíticas, areniscas y esquistos. En la zona dichos componentes han diferenciado suelos limo - arenosos, plásticos y de color pardo con cierto contenido de cuarzo, feldespatos y micas (INEGI, 1988).

Por otra parte, los Materiales Lacustres están integrados por acumulaciones de sedimentos areno limosos de color pardo obscuro, fundamentalmente por cuarzo lítico, abundantes micas y diversas sales. Presentan incipiente estratificación y se acumulan sobre todo en las lagunas de litoral y esteros naturales, como es el caso de la Laguna Cabildo sitio de estudio (INEGI, 1988).

b.2. Características geomorfológicas

La zona donde se ubica el área de estudio se caracteriza por la ausencia total de cerros, serranías, cañadas, depresiones u otras formaciones abruptas, ya que se encuentra formada por materiales de depósito que acarrea la gran red de ríos y arroyos provenientes de la Sierra Madre de Chiapas.

La erosión hídrica y eólica en la zona del proyecto no es muy potente, dado que los suelos permanecen bajo cubierta vegetal permanente; no obstante, derivado de la presencia de los fenómenos hidrometeorológicos que se suscitaron en 1998

y el 2005, se han ampliado y desviado los cauces de la mayor parte de los ríos como el Coatán y Suchiate, formando diversos playones de azolvamiento en prácticamente todos sus trayectos, pero al exterior de estos no se percibe dicho proceso. Derivado de dichos fenómenos también se azolvaron fuertemente lagunas, esteros y el Canal Intercostero, obstruyendo los procesos naturales de intercambio hídrico entre los sistemas lenticos y loticos de la zona, afectando fuertemente las actividades de pesca. En el sitio del Proyecto específicamente la laguna Pampa Cabildo y el Canal Intercostero se han realizado proyectos de dragados, en su momento, debido al aumento en los sedimentos de arrastres depositados por la erosión hídrica y otros factores que aumentan el grado de azolvamiento de estos sistemas, esta sedimentación afecta en gran medida la productividad pesquera del sitio y por ende afecta económicamente a los pescadores.

No obstante lo anterior, la geomorfología de toda la zona donde se localiza el proyecto es prácticamente plana, desde las inmediaciones de la ciudad de Tapachula hasta el área de playas de los litorales. Se caracteriza por la presencia de planicies con poco desnivel, delineadas por los depósitos permanentes de arenas y limos acarreados por las corrientes de aguas superficiales que bajan desde la Sierra Madre de Chiapas.

b.2.1) Rasgos geomorfoedafológicos

La Laguna Cabildo, el canal intercostero y el área donde se ubicara el Tapo y las redes de enmalle se localizan en la región fisiográfica conocida como Llanuras Costeras del Pacífico de Chiapas, las cuales han sido formadas por los diversos escurrimientos temporales que bajan de la Sierra Madre de Chiapas. Por lo mismo, la topografía del terreno es plana y semiplana, cuyos suelos que predominan son del tipo aluvial con altos contenidos de arena y limo, lo que unido a las condiciones de alta precipitación que se presentan en la zona, proporcionan condiciones que facilitan los procesos erosivos del suelo.

Así mismo, el área de estudio se encuentra en una región que está sujeta a la presencia regular de ciclones que se forman en el Océano Pacífico durante la temporada de lluvias. La influencia de dichos fenómenos ocasionalmente puede incluir la presencia de lluvias torrenciales y persistentes que influyen fuertemente en la erosión de los suelos y el azolve de los ríos y arroyos de la zona.

Por otra parte, es importante mencionar que la estructura del Tapo y redes de enmalle será colocadas dentro del canal Intercostero y laguna Pampa el Cabildo, respectivamente, aun cuando en las orillas existe vegetación de manglar estas no será afectada en ninguna de las etapas del proyecto **(Figura.IV.I.8.)**.

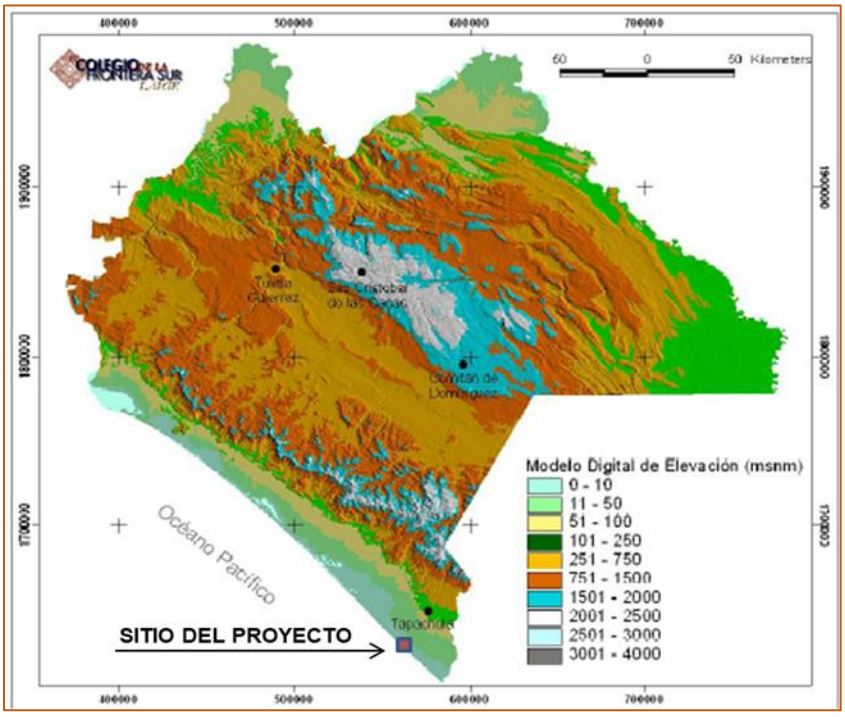


Figura IV.1.8. Geomorfología de la zona donde se ubica el área del proyecto FUENTE: SEIEG-ECOSUR (2005).

b.3. Características del relieve

A nivel general, el predio se localiza dentro de la Subprovincia conocida como Llanura Costera de Chiapas y Guatemala, la cual representa el 7.56 % de la superficie total del Estado y se reconoce como una discontinuidad fisiográfica de la Provincia denominada Cordillera Centroamericana (INEGI, 2004).

La fisiografía que se observa en la zona del proyecto es poco variada y casi plana por lo que tiende a las formaciones que se denominan como Llanuras Aluviales, algunos Meandros, Marismas y Playas. Sin embargo, en espacios un tanto más distantes también existen cerros pequeños, colinas y lomeríos altos y tendidos, los cuales forman la parte basal de la Sierra Madre de Chiapas. De manera más específica en el área donde se localiza el sitio del proyecto es fundamentalmente plana y semiplana, ya que no existen desniveles mayores del 0.1 y 0.2 %, por lo que sin ser zona de humedales cuando llueve con cierta frecuencia y cantidad los predios donde están ubicadas las tarquinas se inundan, al igual que el Canal Intercostero (INEGI, 1994).

b.4. Presencia de fallas y fracturamientos

A nivel general, la región donde se localiza el área del proyecto está influenciada por la fractura o Trinchera de Acapulco, conocida también como Mesoamericana, la cual se desplaza paralelamente a la Placa de Cocos, además del sistema de fallas Motagua – Polochic, misma que separa las placas del Norte y Caribe, cuyas zonas de contacto se localizan en el Océano Pacífico a la altura del Istmo de Tehuantepec, como se aprecia en la **Figura. IV.1.9**.

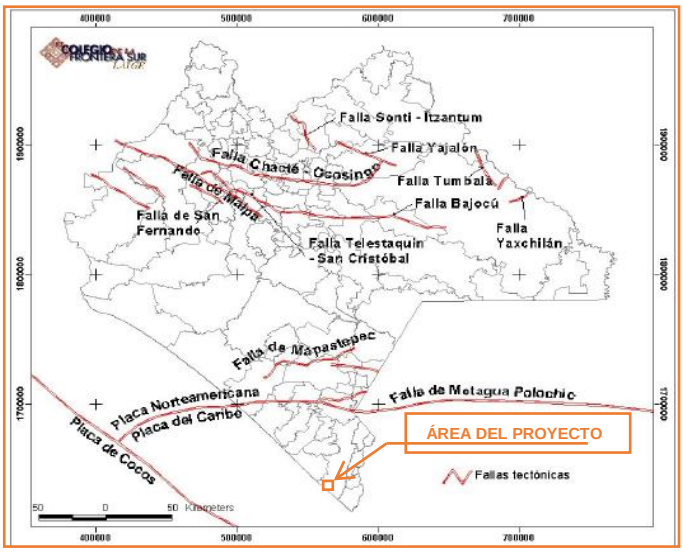


Figura. IV.1. Fallas y fracturas geológicas más importantes en Chiapas. FUENTE: CEIEG-ECOSUR (2005).

De forma más puntual, el área del sitio y en su entorno inmediato, no existe ninguna falla o fractura geológica que pueda afectarlas, dado que dichas formaciones se localizan hacia arriba de la cota 70, después de la carretera federal 200 Arriaga – Tapachula, donde se observa una gran cantidad de éstas (INEGI, 1988).

b.5. Susceptibilidad de la zona a:

b.5.1. Sismicidad

La entidad chiapaneca se considera de alta sismicidad, dado su ubicación frente a la Placa de Cocos y a la confluencia de otras más como la del Caribe y Norte, de las cuales la primera mantiene movimientos de subducción sobre la Placa Continental del estado de Chiapas. Además de lo anterior, existe un sistema de fallas regionales conocidas como Motagua – Polochic que provienen del Mar Caribe, atraviesan Centroamérica, penetran por el sureste de Chiapas al norte del Volcán Tacana y continúan hasta el Istmo de Tehuantepec, donde intercepta con la zona de subducción de la Placa de Cocos, según se aprecia en la **Figura. IV.9**.

Considerando lo anterior, el área del proyecto se estima como de alta sismicidad, que de acuerdo a la regionalización de las zonas sísmicas de México realizada por el Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED, 2004), por lo que el riesgo del área de estudio por la presencia de dichos fenómenos es alto, identificada en el mapa por la franja de color rojo **(Figura. IV.1.10)**.

b.5.2. Deslizamientos y derrumbes

Las características topográficas del predio donde se establecerán las obras de desazolve de la Laguna Cabildo en el municipio de Tapachula, el área no presenta ningún tipo de riesgo a deslizamientos o derrumbes de tierras de forma masiva, ya que los terrenos son prácticamente planos en toda su extensión. Lo anterior incluso considerando que los suelos de la zona son de textura areno – limosa, que el subsuelo está formado básicamente por aluviones y que las precipitaciones que se presentan en la mayor parte de la zona son altas.

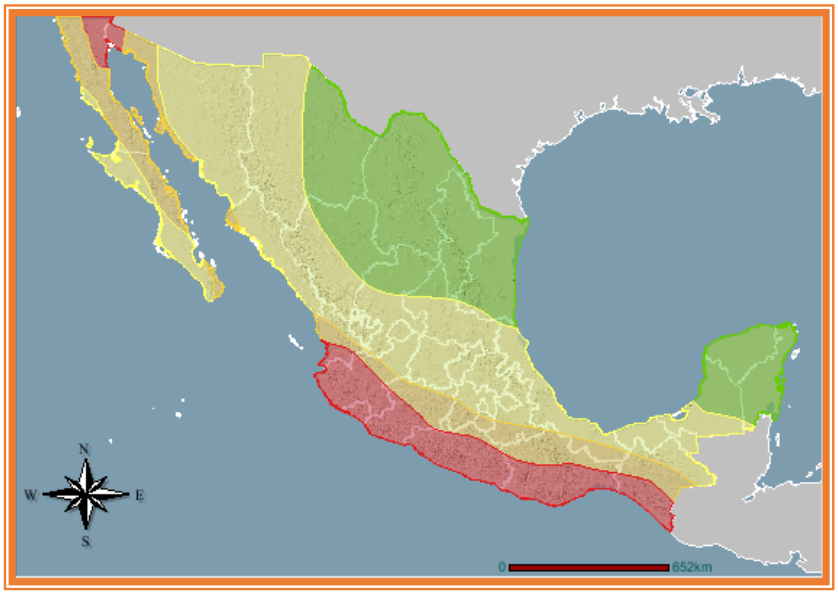


Figura.IV.1.10. Zonificación sísmica de la República Mexicana. (FUENTE: CENAPRED, 2004).

b.5.3. Inundaciones

Tomando en consideración las características topográficas planas y semiplanas del terreno donde se localizan los predios del proyecto, el alto grado de saturación hídrica del suelo y los altos niveles de azolvamiento que presenta la Laguna Cabildo, la probabilidad de que se presenten inundaciones durante la temporada de lluvias es muy alta, sobre todo en caso de que se dieran precipitaciones extraordinarias, como las que se presentaron en los años de 1998 y el 2005, con la presencia de los huracanes Mich y Stan.

b.5.4. Actividad volcánica

De acuerdo al estudio volcánico realizado en Chiapas por García (1997), la zona donde se realizaran las obras de desazolve en la Laguna Cabildo y donde construirán las obras del muro de gaviones canal intercostero, se encuentran fuera del conocido Arco Volcánico Chiapaneco donde se distribuyen un total de 69 volcanes, de los que solamente el Chichonal y Tacana son los que se encuentran activos, según se aprecia en la figura 4.11. La franja volcánica inicia en el municipio de Pichucalco y pasa por territorios de Tecpatán, Coapilla, Cintalapa, San Cristóbal y Teopisca para después dirigirse a parte de la Depresión Central y posteriormente terminar en la Sierra Madre de Chiapas en la frontera con Guatemala, donde se ubica el Tacana **(Figura. IV.11.)**.

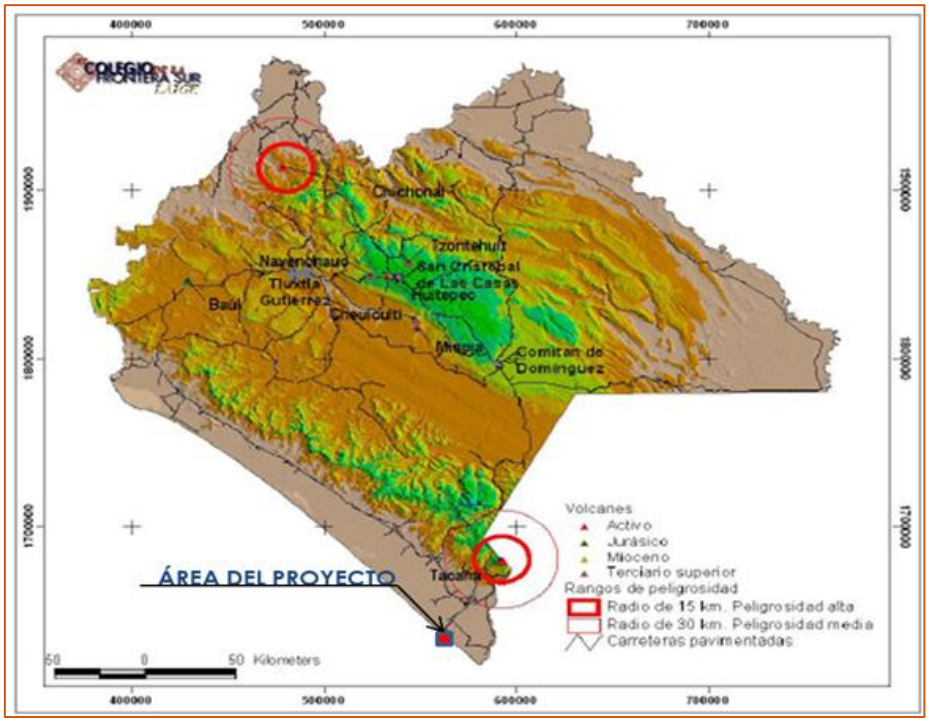


Figura.IV.2.- Localización de los dos volcanes activos de Chiapas. FUENTE : CEIEG-ECOSUR, 2005.

Por lo anterior, se considera que el espacio del proyecto es de bajo riesgo volcánico directo, ya que la formación volcánica más cercana es el Tacana, el cual se localiza a 56 kilómetros hacia el noreste y los parámetros de riesgo establecidos por el CENAPRED (2004) establecen una área perimetral de 30 kilómetros de riesgo directo por actividad volcánica, por lo que en caso de suscitarse un evento pírico las únicas emisiones que llegarían al predio serían de cenizas, cuyos posibles volúmenes no ponen en riesgo las obras.

c) Suelos.

c.1. Tipos de suelos.

Con base en la clasificación edafológica de la FAO / UNESCO (1970), utilizada por el INEGI (1993), el sito del proyecto, presentan suelos Cambisoles Eútricos asociados a Feozem Háplicos de clase textural media, mientras que en el lecho de la Laguna Cabildo existen Zolonchack Gléyicos con Regosoles Eútricos de textura fina, identificados respectivamente en la **Figura.IV.12**, por las nomenclaturas Be + Hh/2 y Zg + Re/3, los cuales se describen a continuación:

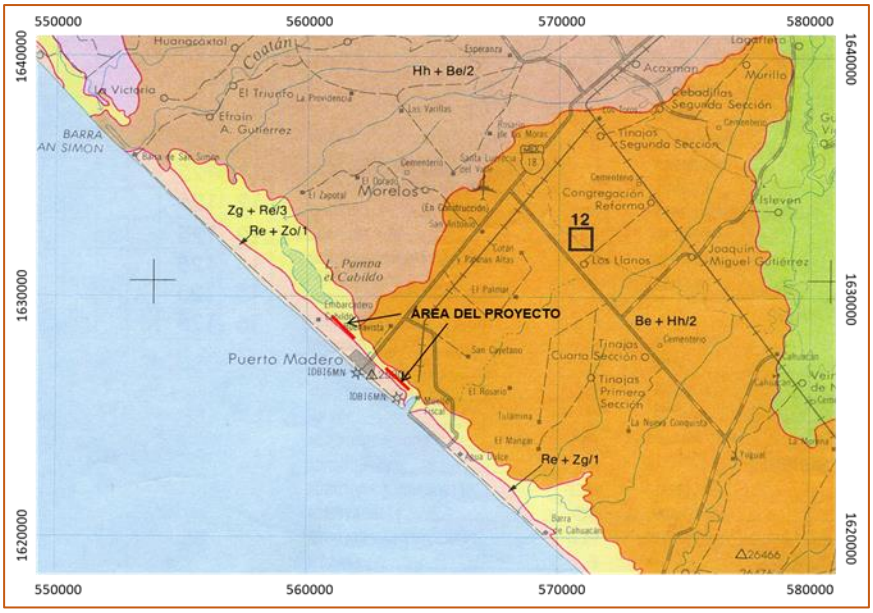


Figura.IV.3. Tipos de suelos existentes en el área de estudio. FUENTE: INEGI, 1993.

Cambisoles Eútricos son suelos parecidos a los Vertisoles, pero la profundidad es mucho menor que en estos, ya que normalmente tienen un espesor de 30 centímetros o un poco más; al igual que estos, también se agrietan durante la temporada de estiaje debido a los cambios drásticos de humedad en todos los perfiles, sobre todo los superiores. Presentan color negro y tienen cierto contenido de arcilla, aunque no es tan conspicuo como en el caso de los Vertisoles, pues a simple vista se observa una ligera capa de tierra suelta en el horizonte superficial, por lo que son susceptibles a la erosión; no obstante, en el sitio no existen pendientes que puedan inducir dicha condición.

Los Feozem Háplicos casi siempre se encuentran asociados con los Regosoles que se localizan cercanos a los cauces de los diferentes ríos y arroyos temporales que se ubican en el área del proyecto. Son de color claro en los horizontes profundos, pero el superficial es pardo, debido al relativo alto contenido de materia orgánica depositada por las corrientes fluviales en la temporada de lluvias y sobre todo

cuando se encuentran bajo algún tipo de vegetación. En la zona este tipo de suelos se utilizan de manera similar al anterior, pero sobre todo para el establecimiento de pastizales donde se practica la ganadería extensiva.

Por otra parte, en la zona del proyecto los Zolonchak Gléyicos se localizan generalmente en los lechos de los esteros, lagunas costeras, las llamadas localmente "pampas", sitios inundables durante la temporada de lluvias y en el canal intercostero. Se distinguen claramente por los colores grises, azulosos y verdosos que presentan en los horizontes superficiales que se saturan de agua, los cuales en muchas ocasiones cambian a rojizo cuando se secan y exponen al aire.

En el área de estudio se utilizan para establecer granjas camaronícolas, al igual que en otros lugares de la zona y región; además, una vez que se secan durante la temporada de estiaje se emplean para la siembra de algunos cultivos como el arroz, maíz y algunas hortalizas, pero se abandonan después de la cosecha y reinundación cíclica cuando inicia el período de lluvias. Son poco susceptibles a la erosión hídrica y algunas veces acumulan ciertas cantidades de sales, lo cual hace que no sean aprovechados más que para las granjas referidas. Su alto contenido de arcillas y limos lo hacen apropiado para la construcción de bordes.

Finalmente, los Regosoles Eútricos se ubican principalmente en las áreas cercanas a las vegas de los arroyos pero también se localiza en toda la basta área de acumulación de la Planicie Costera e incluso en la zona de playas cercanas al mar. Al igual que los demás Regosoles, estos no presentan ninguna diferenciación de horizontes, son arenosos, de color claro y los Eútricos se consideran como los más fértiles de estos. Se utilizan principalmente para el cultivo de sandía, coco, melón, cacahuate, ajonjolí y papaya, así como pastizales con buenos rendimientos en todos los casos. La susceptibilidad de dichos suelos a la erosión es media a alta cuando se encuentra en las laderas de los lomeríos suaves y moderada a muy baja si existen en áreas planas como en el sitio de estudio.

d) Hidrología superficial

d.1. Embalses y cuerpos de agua cercanos

De acuerdo con la clasificación de las cuencas hidrológicas de la República Mexicana, utilizada por el INEGI (2006), el área donde se localizan la Laguna Cabildo y el canal intercostero se encuentra ubicada en la Subcuenca de Puerto Madero, la cual abarca 389 Km^2, misma que está integrada a la Cuenca del río Suchiate y otros, la que a su vez forma parte de la Región Hidrológica RH – 23, denominada como Costa de Chiapas, ubicada dentro de la Vertiente del Océano Pacífico. El embalse natural más cercano al área de estudio es la laguna

Cabildos, mientras que los ríos más importantes son el Suchiate, Cahuacán y el Coatán, según se aprecia en la **Figura.IV.13**.

Figura.IV.13. Embalses y Cuerpos de agua.

d.2. Localización y distancias al predio del proyecto

En La Laguna Cabildos se localiza el área del proyecto, mientras que los ríos Suchiate y Cahuacán se encuentran respectivamente a 27 y 13 km con rumbo al sureste; en el caso del río Coatán este se ubica a 10.5 Km al noroeste, tomando como referencia el espacio más cercano de la Laguna Cabildo.

d.3. Extensión o área de inundación

De acuerdo a cálculos realizados, se estima que la Laguna Cabildos mantiene bajo inundación una superficie media de 2.4 Km^2 o su equivalente de 240 hectáreas, las cuales en condiciones de precipitaciones extremas dicha área estimada se amplía considerablemente, además de que dicha superficie puede ser bastante variable, ya que se encuentra bajo la influencia de los marismas que se presentan en el área donde se ubica.

d.4. Usos principales o actividades para los que son aprovechados

Los ríos mencionados anteriormente son utilizados en la zona para la recarga de bombas aspersoras de agroquímicos, bebedero natural para el ganado bovino y en la descarga de aguas residuales de los asentamientos humanos más cercanos. Cabe referir también que los arroyos y ríos contienen materiales como arena y

grava, los cuales son utilizados a nivel casero y por la industria de la construcción. En cuanto a la laguna Cabildos, las aguas son utilizadas para la pesca artesanal a baja escala, pero tanto con fines comerciales como para cubrir las necesidades alimenticias familiares. El canal intercostero se emplea casi exclusivamente para la navegación, ya que los pescadores que viven a la orilla de este salen a pescar a alta mar a través de dicha vía fluvial, mientras que los que pescan en la laguna referida también se desplazan sobre él.

d.5. Calidad del agua

De acuerdo a estudios realizados por la Dirección General para el Uso del Agua y Prevención de la Contaminación, oficina dependiente de la SAGARPA, las aguas del río Coatán, Cahuacán, Suchiate y un arroyo innominado, cuyos sitios de muestreo se ubican poco antes y después de la ciudad de Tapachula, donde aún no se reciben descargas de aguas residuales, la calidad del agua es apropiada tanto para uso doméstico como agrícola, según se puede apreciar en los datos del cuadro siguiente.

Tabla. IV.1.1. Datos de la calidad Parcial de las aguas superficiales del área del proyecto. FUENTE: INEGI, 1987

Número de Aprovechamiento Superficial muestreado	Análisis químico de las muestras de agua													
	Ca	Mg	Na	K	Dureza CaCO3	RAS	pH	CE	SO4	HCO3	NO3	CO3	Cl	Total de Sólidos Disueltos
	Mg / litro								Mg / litro					
Ríos Coatán, Cahuacán y Suchiate														
5 (río Coatán)	16	6	10.6	2.7	65	0.57	7.3	0.18	18.2	73.2	-	-	5.7	132
6 (arroyo innominado)	14	1.2	9	2.3	40	0.62	7.6	0.11	7.7	54.9	-	-	4.3	93
8 (río Cahuacán)	6	1.2	6.2	0.4	20	0.60	9.3	0.05	15.4	12.2	-	-	5	46
9 (río Suchiate)	10	3.6	2.3	1.9	40	0.16	9.5	0.10	11	30.5	-	-	7.8	67

Según los resultados de los análisis de aguas de las fuentes referidas que se muestran en el cuadro anterior, los valores de sólidos totales disueltos en todas las corrientes revelan que se trata de aguas dulces, ya que éstos son menores de 525 mg/litro; en cuanto a dureza, se consideran suaves, pues el contenido de carbonatos de calcio no sobrepasa los 75 mg/litro; no obstante lo anterior, manifiestan cierta agresividad, lo cual indica que disuelven carbonatos de calcio, pero esto no es significativo, ya que la presencia de materiales calizos en la zona es nula o ínfima.

e) Hidrología subterránea

e.1. Localización del recurso

El área del proyecto se localiza dentro de la Unidad Geohidrológicas denominada como Material no Consolidado con Posibilidades Altas de funcionar como acuífero del tipo libre. En las planicies cercanas al área del proyecto predominan los materiales arenosos y arenoso-arcillosos de origen fluvial, mientras que en los ríos y arroyos se encuentran arcillas, gravas y cantos rodados sueltos. Los aluviones contienen materiales granulares finos, principalmente arcillas y arenas poco compactadas depositadas por los procesos fluviales. De acuerdo con ello, y considerando que en la zona existe un alto intemperismo así como la topografía casi plana, se puede deducir que es una área de recarga importante, no tanto por la infiltración del agua de lluvia, la cual se evapora y escurre totalmente, sino más bien por las corrientes de aguas superficiales que son muy patentes, mismas que se percolan y a veces se pierden subterráneamente antes de desembocar en las bocabarras INEGI (1987).

e.2. Profundidad y dirección

Considerando los tipos de materiales que integran el suelo y subsuelo de la zona, formados principalmente por materiales de depósitos aluviales, además de la topografía plana y semiplana que presentan los terrenos, propician la formación de acuíferos del tipo libre, donde el nivel estático medio se localiza a una profundidad de entre 3 y 5 metros, mientras que el dinámico se ubica entre los 34 y 73 metros, cuya dirección fluye hacia el sur con dirección al Océano Pacífico, los cuales mantienen gastos medios de 193 l / segundo (INEGI, 1987).

e.3. Usos principales

El agua subterránea siempre está disponible sin ningún problema aparente en la zona donde se ubica el área del proyecto, aunque durante la temporada de secas también existe cierto abatimiento de los niveles estáticos del agua. Lo anterior supone que los asentamientos humanos establecidos en el área de estudio no tengan ningún problema para cubrir sus necesidades básicas. El uso principal de las aguas subterráneas es el abastecimiento doméstico de los asentamientos humanos, la cual se emplea para beber, cocción de alimentos, lavado de ropas y trastes, limpieza de viviendas, aseo personal, bebida de animales domésticos y el riego de plantas en huertos familiares.

e.4. Calidad del agua

Según análisis químicos realizados por el INEGI (1987), a tres fuentes de aguas cercanas al área de estudio, se puede establecer que la calidad de éstas es buena en términos generales, ya que los valores de los sólidos totales indican que se trata de aguas dulces, pues éstos son menores de 525 mg/litro, como se muestra en la tabla 4. Por otra parte, las aguas se consideran poco duras y duras, ya que el contenido de carbonatos de calcio supera los 75 y 150 mg/litro, respectivamente; no obstante lo anterior, en todos los casos manifiesta agresividad, lo cual implica que disuelven carbonatos de calcio.

Tabla.IV.2.2. Datos de la calidad parcial de las aguas subterránea de la zona del proyecto. FUENTE: INEGI (1987).

Número de Aprovechamiento Superficial muestreado	Análisis químico de las muestras de agua													
	Ca	Mg	Na	K	Dureza $CaCO_3$	RAS	pH	CE	SO_4	HCO_3	NO_3	CO_3	Cl	Total de Sólidos Disueltos
	Mg / litro								Mg / litro					
9 (noria)	32	26.4	28.1	4.7	190	0.89	7.8	0.54	41.3	170.8	9.9	6	43.7	363
11 (noria)	48	6.6	15.2	4.3	147.5	0.54	7.5	0.4	13	170.8	27.9	-	7.8	294
13 (noria)	22	24	51.7	10.9	155	1.28	8.1	0.45	17.3	170.8	27.9	-	7.8	294

IV.2.2. Aspectos Bióticos

A) Vegetación terrestre

De acuerdo con la carta de uso del suelo y vegetación del INEGI (2000), el área donde se ubica el proyecto se caracteriza por la presencia de Manglares en la Laguna Cabildo y pastizales cultivados. No obstante lo anterior, de acuerdo al levantamiento de campo realizado se observaron también, en ambos casos, elementos de selva baja caducifolia, además de especies frutales exóticas, sobre todo en la margen derecha de dicho canal.

Con la finalidad de ubicar espacialmente los tipos de vegetación existentes en el área particular del Proyecto se realizaron trabajos de campo con base en el método de transectos y muestreos al azar de la vegetación terrestre y acuática en las riberas de la laguna Pampa el Cabildo y del canal Intercostero, obteniendo con ello los resultados que se presentan.

La Vegetación registrada corresponde a especies representativas del sitio de estudio, se presenta en forma de asociaciones con vegetación típica de márgenes de playas como los manglares, vegetación secundaria, especies

frutales, pastizal y vegetación acuática. La **Tabla.IV.2.3.** presenta la lista de especies registradas en el levantamiento de la zona.
A continuación se mencionan las especies que se encuentran en las márgenes e inmediaciones de la Laguna y del canal Intercostero por estrato, Arbóreo, arbustivo y herbáceo.

- ***Estrato Arbóreo.***

En la vegetación secundaria se observa que en el estrato superior se encuentran la mayoría de las especies como mango (*Mangifera indica*), ceiba (*Ceiba pentandra*), coyol (*Stemmadenia donnel-smithi*), yaite (*Gliricidia sepium*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), limón (*Citrus limon*), entre otras, los árboles reportados en este estrato tienen una altura de 6 a 12 m aproximadamente.

Los manglares, otras de las asociaciones vegetales representativas de la zona, ubicadas en los márgenes de las playas, se registran las especies más comunes, mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhizophera mangle*) y mangle negro (*Avicenia germinans*) que pertenecen también al estrato superior, cabe mencionar que este tipo de vegetación está adaptado a altas condiciones salinas y son tolerantes al agua. Sin embargo, es de las vegetaciones que son más propensas a desaparecer ya sea por enfermedades o por actividades antrópicas.

Los palmares es un tipo de vegetación característicos de las playas que se encuentran esparcidos a lo largo de los cordones, las especies más comunes son coco (*Cocos nucifera*), guano redondo (*Sabal yucatanensis*) y palma real (*Sabal mexicana*).

- ***Estrato Arbustivo.***

En el estrato arbustivo se reportan pocas especies, algunas son tamarindillo (*Chamaecrista chamaecristoides*) y (*Tabernaemontana arbórea*).

Tular es otro tipo de vegetación característica de la zona Laguna Pampa el Cabildo, está cubierta por abundancia de la especie (*Typha latifolia*), presente en los pantanos y sitios cercanos a playas, adaptada a fuertes condiciones de agua y asociada a vegetación acuática.

- ***Estrato Herbáceo.***

En el estrato herbáceo se registran especies como (*Batis marítima*), bejuco de agua y de playa (*Rourea glabra*) y (*Ipomea pes-caprae*), (*Croton punctatus*), pastizal con especies de zacate (*Pennisetum purpureum*) y (*Sporobolus domingensis*).

Tabla.IV.2.3. Lista de Especies Registrada en la Zona de Levantamiento (Flora).

Orden	Familias	Nombre científico	Nombre común
Alismatales	Araceae	*Pistia stratiotes*	Lechuga de agua
Arecales	Arecaceae	*Cocos nucifera*	Palma de coco
	Arecaceae	*Sabal yucatanensis*	Palma guano redondo
	Arecaceae	*Sabal mexicana*	Palma real
Brassicales	Bataceae	*Batis maritima*	Barilla
Cyperales	Poaceaae	*Pennisetum purpureum*	Zacate
	Poaceaae	*Sporobolus domingensis*	Desconocido
Fabales	Fabaceae	*Chamaecrista chamaecristoides*	Tamarindillo
Fabales	Fabaceae	*Gliricidia sepium*	Yaité/chanté
	Fabaceae	*Pithecellobium dulce*	Guamúchil
Gentianales	Apocynaceae	*Stemmadenia donnell-smithi*	Coyol de cochi
	Apocynaceae	*Tabernaemontana arborea*	Lecherillo
Lamiales	Verbenaceae	*Avicenia germinans*	Mangle negro
Liliales	Pontederiaceae	*Eichhornia crassipes*	Lirio acuático
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Croton punctatus*	Yuquilla
	Rhizophoraceae	*Rhizophera mangle*	Mangle rojo
Malvales	Bombacaceae	*Ceiba pentandra*	Ceiba
	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Caulote
Myrtales	Combretaceae	*Laguncularia racemosa*	Mangle blanco
Oxalidales	Connaraceae	*Rourea glabra*	Bejuco de agua
Poales	Typhaceae	*Typha latifolia*	Tule
Sapindales	Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango
	Rutaceae	*Citrus limon*	Limón-mandarina
	Rutaceae	*Citrus reticulata*	Limón
Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea pes-caprae*	Bejuco de playa

Los transectos para la identificación de la fauna y flora del sito del proyecto se realizaron en las zonas inmediatas a los sitios donde se pretenden colocar las estructuras del tapo camaronero, así como de las redes de enmalle, también se consideró las áreas que presentan mayor vegetación, en el caso el canal Intercostero las márgenes se observan áreas con mínima o nula vegetación, debido a los asentamientos urbanos pertenecientes a la localidad de Puerto Madero.

En la **Tabla.IV.2.4.** Se presentan las coordenadas UTM (Datum WGS84) de los transectos de muestreo tanto de Flora como de Fauna.

Tabla.IV.2.4. Coordenadas de los transectos de muestreo de Flora / Fauna sitio de Captura y Observación.

TRANSECTO	LONGITUD	VERTICES	LATITUD	LONGITUD
L-1	40	T-1 (A)	14° 43' 43.24" N	92° 25' 39.19" O
		T-1 (B)	14° 43' 42.25" N	92° 25' 38.26" O
L-2	200	T-2 (A)	14° 44' 42.61" N	92° 25' 57.36" O
		T-2 (B)	14° 43' 57.77" N	92° 25' 52.91" O
L-3	70	T-3 (A)	14° 44' 26.22" N	92° 26' 11.20" O
		T-3 (B)	14° 44' 26.61" N	92° 26' 12.57" O
L-4	20	T-4 (A)	14° 44' 28.18" N	92° 26' 19.89" O
		T-4 (B)	14° 44' 27.69" N	92° 26' 19.45" O
L-5	30	T-5 (A)	14° 44' 28.72" N	92° 26' 21.49" O
		T-5 (B)	14° 44' 28.69" N	92° 26' 20.48" O

Es importante mencionar que en el área de estudio se encuentran especies que deben ser conservadas debido a que se ubican en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, corresponden a especies de manglares en el estatus de amenazadas, como se muestra en la **Tabla.IV.2.5.**

Tabla.IV.2.5. Lista de especies que se encuentran dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2010.

Orden	Familias	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Lamiales	Verbenaceae	*Avicenia germinans*	Mangle negro	A
Myrtales	Combretaceae	*Laguncularia racemosa*	Mangle blanco	A
Malpighiales	Rhizophoraceae	*Rhizophera mangle*	Mangle rojo	A
Amenazadas (A)				

a.1. Usos de la vegetación

El uso tradicional de las plantas silvestres en la zona del proyecto es una costumbre que se ha estado perdiendo paulatinamente, considerando además que en el área prácticamente la vegetación primaria ha disminuido drásticamente por el uso intensivo que detentaba anteriormente; sin embargo, los pobladores de mayor edad del área de estudio utilizan todavía algunas especies vegetales silvestres tales como las que se enumeran en la **Tabla.IV.2.5.**, algunas de las cuales son comercializadas para leña, tales como el guamúchil *Pithecellobium dulce*y el Cuaulote*Guazuma ulmifolia*.

Tabla.IV.2.2. Listado de especies vegetales silvestres con algún uso en la zona del proyecto

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USO LOCAL
Mangle rojo	*Rhizophora mangle*	Leña
Amargosa	*Parthenium hysterophorus*	Lavar ropa
Roble	*Tabebuia rosea*	Leña
Mangle blanco	*Laguncularia racemosa*	Construcción de palapas
Hierba del zorrillo	*Petiveria alliacea*	Medicinal
Botoncillo	*Conocarpus erectus*	Leña y construcción
Guamúchil	*Pithecellobium dulce*	Leña
Mezquite	*Prosopis juliflora*	Leña
Cuaulote	*Guazuma ulmifolia*	Mangos de herramientas

Conocarpus erectus

Rhizophora mangle

Laguncularia racemosa

a.2. Vegetación acuática.

Del total de las especies existentes en el sitio de estudio ninguna de ellas se consideran como integrantes de algún tipo de vegetación acuática como tal, aunque el mangle blanco *Laguncularia racemosa* y el mangle rojo *Rhizophora mangle* sí se pueden catalogar como acuáticas, ya que permanecen parcialmente inundadas por agua salobre prácticamente durante todo el año. Existen también algunos elementos de sapote de agua *Pachira aquatica* que se distribuyen en el margen derecho del canal intercostero, pero esta especie se considera más que nada como riparia, ya que se localiza comúnmente a la orilla de las corrientes de aguas superficiales.

a.3. Especies vegetales que serán afectadas.

Durante las diferentes Etapas y actividades a realizar durante la ejecución del Proyecto no será afectada ninguna población de especies vegetales de la Laguna Cabildo y del canal intercostero, ya que como se ha referido anteriormente, se pretende colocar las estructuras del Tapo camaronero y red de enmalles dentro de la laguna y en el canal Intercostero, de igual forma la estructura se proyecta realizarla con postes y varas de manglar caído y seco.

B) Fauna terrestre/acuática

Dado que en el sitio del proyecto la intensa modificación que se observa en el medio natural no permite la existencia de especies de fauna silvestre abundante, por lo que es relativamente escasa. Para la identificación de las especies de fauna presente en el sitio del proyecto *se utilizaron las técnicas que se describen acontinuacion:*

- **Procedimiento para el Muestreo de Anfibios y reptiles:**

Búsqueda directa no restringida, este es el método más simple y frecuentemente utilizado en la realización de inventarios. Consiste en efectuar caminatas diurnas (principalmente para reptiles y algunas especies de anfibios) y nocturnas (preferiblemente nocturnas para anfibios, aunque existen especies de reptiles con actividades nocturnas), en busca de anfibios y reptiles en los sitios considerados como posibles lugares de actividad de dicha fauna, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda (excepto buscar en todos los lugares posibles) generalmente durante un período de tiempo fijo estimado o una distancia predeterminada.

Tabla. IV.2.6. Lista de Reptiles y Anfibios observados en los sitios de Muestreo.

CLASE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
REPTILES	*Iguana iguana*	iguana verde
	Ctenosaurasimilis	Iguana negra
	Gonatodesalbogularis	Gecko cabeza roja
	Boa constrictor	Mazacuata
	Bothropsasper	Nauyaca
	Caimancrocodilus	Caimán
	Crotalusdurissus	Cascabel
	Drymarchonmelanurus	Arrollera
	Kinosternonscorpioides	Casquito
	Micrurus nigrocinctus	Coral
ANFIBIOS	*Leptodactylusmelanonotus*	rana

- **Procedimiento para el Muestreo de Mamíferos**

Método indirecto:

Se basan fundamentalmente en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente. Los rastros más comunes que se encuentran son huellas, excrementos, trillas, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso, partes de cuerpos (presa o evidencia de restos dejados por el depredador), y olores.

Para el conteo de rastros se deben establecer varios transectos fijos de igual longitud, los cuales deben recorrerse en forma sistemática cada cierto tiempo e idealmente durante un mismo horario o en dado caso combinar el método directo de muestreo como complemento. Los rastros contabilizados deben permitir la identificación precisa de la especie que los dejó.

Tabla. IV.2.7. Lista de Mamíferos observados en los sitios de Muestreo.

CLASE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
MAMÍFEROS	*Procyonlotor*	Mapache
	Dasypusnovemcintus	Armadillo
	Sylvilagusfloridanus	Conejo
	Didelphismarsupialis	Tlacuache
	Mustela frenata	Comadreja
	Nasuanarica	Pizote
	Sciurusaureogaster	Ardilla
	Tamandua mexicana	Oso hormiguero
	Urocyoncinereoargenteus	Zorra gris

- **<u>Procedimiento para el muestreo de Aves</u>**

Conteo transecto en línea, este método registra todas las especies detectadas de forma visual cuando el observador camina sobre una línea recta a 1 Km/h aproximadamente, sobre las que se definen franjas de ancho variable de entre 100 y 250 m, paralelas al recorrido, las cuales son las unidades de área de muestreo y solo se contaran aquellas aves en un determinado ancho de banda a partir de la distancia perpendicular del transecto.

Tabla. IV.2.8. Lista de Aves observados en los sitios de Muestreo.

CLASE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
AVES	*Pelecanusoccidentalis*	Pelicano gris
	Pelecanuserythrorhynchos	Pelicanos blanco americano
	Quiscalus mexicanus	Zanate
	Pitangus sulphuratus	Pitangus
	Columbina passerina	Tortolita
	Coragyps atratus	Zopilote común
	Phalacrocoraxbrasilianus	Cormorán
	Buteonitidus	Gavilán gris
	Calocitta formosa	Urraca cariblanca
	Mimusgilvus	Cenzontle
	Chloroceryle amazona	Martín pescador
	Calidrismelanotos	Playero pechirrayado
	Eudocimusalbus	Ibis blanco
	Crotophaga sulcirostris	Pijúy
	Butoridesstriatus	Garza oscura
	Ardea herodias	Garzón cenizo
	Casmerodiusalbus	Garza blanca
	Mycteria americana	Cigüeña
	Leuchophaeusatricilla	Gaviota

CLASE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
	Buteomagnirostris	Aguililla caminera
	Patagioenasflavirostris	Paloma torcaza
	Dendrocygnaautumnalis	Pijiji
	Egrettacaerulea	Garza azul
	Megaceryletorquata	Martín pescador grande
	Recurvirostra americana	Ganchuda
	Tigrisomamexicanum	Garza tigre
	Fulica americana	Gallareta
	Zenaida asiatica	Paloma de alas blancas

- **Procedimiento para el muestreo de Peces**

El muestreo de peces, previamente se realizó una inspección y evaluación de las características de los sitios potenciales de monitoreo y el grado accesibilidad. Además, se visualizó si en la columna de agua se presentaba algún tipo de arrastre de material: ramas, basura, o sedimentos. Una vez evaluada las características del sitio se puede eligió el arte o método de pesca.

El método utilizado para la identificación de Ictiofauna se basó en el uso de redes manuales en este caso, atarraya, para la captura de peces con escamas, el tiempo y número se lanzamientos se basaron en 10 minutos y 3 veces respectivamente, se eligió esta técnica ya que es la ideal por ser un sitio abierto donde se puede lanzar sin problemas la red, además es el indicado por el caudal del río. Cabe mencionar que de acuerdo a lo observado la Ictiofauna no será afectada puesto que por su naturaleza los peces y demás organismos se mueven a lugares distantes de la presencia humana además de ser ahuyentados de forma espontánea por el ruido sea de voces o presencia de los pescadores.

Tabla. IV.2.9. Lista de Peces observados en los sitios de Muestreo.

CLASE	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMÚN
PECES	*Diaperusperuvianus*	Mojarra
	Dolychopterixlongipes	Cuatro ojos
	Sardinopssagax	Sardina
	Ariopsisfelis	Bagre
	Mugilcurema	Liseta
	Ophistonemalibertate	Sardina crinuda
	Solea solea	Lenguado
CRUSTACEOS	*Litopenaeusvannamei*	Camarón blanco
	Litopenaeusstylirostris	Camarón azul
	Callinectesarcuatus	Jaiba

Los sitios de muestreos de peces se realizaron en las áreas cercanas inmediatas a donde se colocaran las estructuras del Tapo Rustico y las Redes de Enmalle **(Tabla.IV.2.10)**. A continuación se presentan las coordenas UTM (Datum WGS84).

Tabla. IV.2.10. Coordenadas de muestreo de Peces.

TRANSECTO	VERTICES	LATITUD	LONGITUD
AGUAS ABAJO			
TF-1	P1	14° 43' 45.02" N	92° 25' 41.97" O
	P2	14° 43' 44.82" N	92° 25' 42.23" O
	P3	14° 43' 44.34" N	92° 25' 41.78" O
	P4	14° 43' 44.56" N	92° 25' 41.53" O
AGUAS ARRIBA			
TF-2	P1	14° 44' 33.40" N	92° 26' 20.75" O
	P2	14° 44' 30.98" N	92° 26' 18.50" O
	P3	14° 44' 32.17" N	92° 26' 17.26" O
	P4	14° 44' 34.55" N	92° 26' 19.56" O

b.1. Uso de la fauna local

No obstante que en la actualidad existen diversas restricciones para el aprovechamiento de la fauna nativa, mismas que han disminuido la intensidad en los usos de las especies de animales en la zona donde se localiza el área del proyecto, todavía se utilizan algunas de estas, pudiéndose constatar del uso de manera común para consumo de especies como el armadillo (*Dasypus novemcintus*), la iguana (*Iguana iguana*), la iguana negra o garrobo (*Ctenosaura similis*) entre otros, como las que se muestran en la **Tabla. IV.2.11**.

Tabla.IV.2.11. Especie de fauna silvestre que tiene algún uso en la zona del proyecto

NOMBRE COMÚN	ESPECIES	USO
Tlacuache	*Didelphismarsupialis*	Comestible
Conejo	*sylvilagusfloridanus*	Comestible
Iguana negra o garrobo	*Ctenosaurasimilis*	Comestible
Iguana negra	*Ctenosaurasimilis*	Comestible
Armadillo	*Dasypusnovemcintus*	Comestible
Casquito	*Kinosternumabaxillare*	Comestible
Pijiji	*Dendrocygnaautumnalis*	Mascota
Peces y mariscos	Diversas especies	Comestibles

b.2. Especies bajo régimen de protección legal

Una vez analizada la lista de especies y el listado faunístico que se presenta en la Norma Oficial Mexicana NOM-O59-SEMARNAT-2010 (Tabla 9), los Apéndices I, II y II de la CITES (Tabla 10) (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) y la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Tabla 11) (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) relacionada con las especies animales bajo régimen de protección legal, Comercio internacional de especies y la Conservación de la Naturaleza, especies como el pelicano gris (*Pelecanus occidentalis*), la tortolita (*Columbina passerina*), el garzón cenizo (*Ardea herodias*), la cigüeña (*Mycteria americana*), la garza tigre (*Tigrisoma mexicanum*), el brazo fuerte u oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), la iguana verde (*Iguana iguana*), la iguana negra o garrobo (*Ctenosaura similis*), el gecko cabeza roja (*Gonatodes albogularis*), la mazacuata o boa (*Boa constrictor*), el pululo o caimán (*Caiman crocodilus*) y el casquito (*Kinosternon scorpoides*) se reportan bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la iguana verde (*Iguana iguana*) se encuentra entre los apéndices de la CITES, y en un total de 44 especies se encuentran en la categoría de Preocupación menor (LC) por la IUCN .

C) Áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza

c.1. Zonas de Reproducción y resguardo de especies en el área de especies en el área de estudio.

Es común que en ambientes como los humedales, como en el que se encuentra el proyecto la avifauna utiliza la vegetación existente para construir sus nidos, en los árboles, en la vegetación arbustiva. De esta forma la vegetación forma parte importante para el soporte de las especies de aves.

El periodo reproductivo de los reptiles suele ser a lo largo de todo el año, aunque presentan una mayor actividad en meses específicos dependiendo la especie, la temporada de estiaje es el activador. En el trabajo de campo se pudo observar nidos de iguanas (*Iguana iguana*).

En el caso de los anfibios las temporadas de lluvias es el activador para su periodo de reproducción, prefiriendo sitios inundables permanentes o temporales, como es el caso de la rana (*Leptodactylus melanonotus*) que fue encontrada en el área de las tarquinas, una de las cuales es propensa a inundarse generando así un medio factible para la reproducción, para muchas especies de anuros.

IV.2.3 Paisaje

a) Visibilidad

El espacio donde se establecerá el "Tapo", se caracteriza por la presencia de pastizales cultivados e inducidos, al igual que en sus colindancias inmediatas oriente y poniente, donde hay también algunas poblaciones de tules y plantas ruderales, mientras que al fondo en todos sentidos se aprecian manglares en buen estado de conservación. Dicha condición ofrece cierta visibilidad inmediata de la infraestructura del "Tapo", pero sin que esta pueda ser muy contrastante con su entorno, a excepción de los rumbos hacia los manglares. Se puede decir entonces que la visibilidad en el área del proyecto desde cualquier parte relativamente lejana no se obstruirá, ya que incluso los pastizales y tulares reducen la visibilidad de los posibles impactos de las obras.

b) Calidad paisajística

La calidad escénica del entorno inmediato al sitio del "Tapo" puede considerarse como bajo, así como en sus colindancias cercanas pues se observan pastizales cultivados e inducidos con algunos tulares y plantas ruderales; sin embargo, se considera de media a alta en todas las colindancias lejanas, ya que en todas direcciones se visualizan los manglares que se encuentran en buen estado de conservación. Cabe mencionar que la calidad escénica de la zona y del sitio del proyecto no se modificará en lo esencial por las obras del proyecto (estructura del Tapo).

c) Fragilidad visual

Tomando en consideración las condiciones que presenta la vegetación existente en todo el entorno, incluso cercano, se considera que los ecosistemas naturales tiene capacidad para amortiguar los cambios que se darán por concepto de la obra, aunque se estima que estos realmente no serán radicales, por lo que los impactos visuales del proyecto tampoco lo serán. Lo anterior se sustenta en el hecho de que el diseño de dicha obra así como el uso de los materiales está basada en el principio de compatibilidad ambiental.

d) Presencia humana

El establecimiento y operación del "Tapo" en sí no está encaminada a promover una mayor presencia humana como lo induciría una infraestructura incluso Ecoturístico, sino más bien tiene como objetivo primordial la producción sustentable de camarón y algunas otras especies de escama, en cuyo proceso invariablemente deberán permanecer algunas personas en el área del proyecto para que den continuidad al proceso de captura. En lo esencial, no significa que el proyecto vaya a inducir el establecimiento de nuevos asentamientos humanos cercanos al sitio o el incremento significativo de comerciantes de camarón, ya que dichas transacciones se llevan y se seguirán efectuando en las instalaciones de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Pescadores del Cabildo".

e) Particularidades paisajísticas

El predio inmediato donde se establecerá el "Tapo" se encuentra ocupado por cultivados e inducidos, algunos tulares dispersos y plantas ruderales y un tanto más lejano la vegetación está integrada por manglares en buen estado de conservación, los cuales predominan en el paisaje del sitio del proyecto y su entorno inmediato, lo cual no tienen nada en particular. Sin embargo, en las colindancias lejanas los manglares sí representan un atractivo natural propio, debido a que como hábitat natural incluyen una gran diversidad de especies de fauna local y migratoria, además del estado de conservación aceptable que presentan.

f) Recursos de carácter científico, cultural e histórico

En el sitio del proyecto no existe ningún recurso de tipo cultural o histórico, pero los manglares que se encuentran como colindantes en todos los frentes antes referidos tienen valor de carácter científico y ecológico, pues son importantes para el conocimiento de la riqueza biológica que mantienen como especies sombrilla, la función que desempeña en ecosistemas mayores y a que éste tipo de vegetación ha sido uno de los menos estudiados por la dificultad que representa transitarlos y manipularlos.

Por otro lado, aunque en el sitio del proyecto no existen vestigios arqueológicos de ningún tipo.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

El área de estudio se localiza en la parte suroeste del Municipio de Tapachula y al Sur del Municipio de Mazatán, pertenecientes a la Región económica VIII Socunusco del Estado de Chiapas, sin embargo, como ya se mencionó se presentan los valores correspondientes al Municipio de Tapachula aunque se incluyen las dos comunidades pertenecientes al Municipio de Mazatán. De acuerdo con los resultados obtenidos en el conteo de Población y Vivienda 2000 (INEGI, 1996), la población total del municipio de Tapachula es de 271,674 habitantes, representa el 40.89% de la población regional y el 6.3% de la estatal; el 48.46% son hombres y 51.54% mujeres.

La población total del municipio se distribuye de la siguiente manera; 72.10% vive en 4 localidades urbanas, mientras que el 27.90% restante reside en 489 localidades rurales, que representan 99.19% del total de las localidades que conforman el municipio lo que indica una fuerte concentración de la población en los centros urbanos.

En el ámbito Municipal se observa una densidad de población de 3.17 habitantes por Km^2, el promedio regional es de 121 y el estatal de 52 habitantes.

En el año 2000, la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada fue de 92,211 habitantes, distribuyéndose por sector, de la siguiente manera:

Sector Primario.
El 18.03% realiza actividades agropecuarias. El porcentaje de este sector en los ámbitos regional y estatal fue de 35.54 y 47.25% respectivamente.

Sector Secundario.
El 16.48% de la PEA ocupada laboraba en la industria de la transformación, mientras que en los niveles regional y estatal los porcentajes fueron de 14.03 y 13.24%, respectivamente.

Sector Terciario.
El 62.67% de la PEA ocupada se emplea en actividades relacionadas con el comercio o la oferta de servicios a la comunidad, mientras que en los niveles regional y estatal el comportamiento fue de 48.10 y 37.31, respectivamente.

Particularmente para la Localidad de Puerto Madero se reportan un centro de Salud con los Servicios Básicos, en el caso del Sector Educativo la localidad cuenta con una escuela de Educación Especial y del nivel preescolar hasta el nivel bachillerato.

Se reporta para la localidad de Puerto Madero un índice de rezago social bajo, y un grado de marginación Alto esto de acuerdo al catálogo de Localidades presentadas por SEDESOL.

Datos actuales						
Clave INEGI	070890148					
Clave de la entidad	07					
Nombre de la Entidad	Chiapas					
Clave del municipio	089					
Nombre del Municipio	Tapachula					
Grado de marginación municipal 2010	Medio					
Clave de la localidad	0148					
Nombre de la localidad	Puerto Madero (San Benito)					
Estatus al mes de Octubre 2015	Activa					
Año	**2005**			**2010**		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	4,096	4,187	8,283	4,723	4,834	9,557
Viviendas particulares habitadas	1,962			2,479		
Grado de marginación de la localidad	Alto			Alto		
Grado de rezago social localidad	2 bajo			Bajo		
Indicadores de carencia en vivienda						

Fuente: http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=070890148

De acuerdo a los indicadores de carencia en las viviendas de la Localidad de Puerto Madero, de acuerdo al catálogo de localidades de SEDESOL, se observa que el 19.69% de las viviendas tienen piso de tierra el 2.06% carecen de drenaje, el 0.81% no cuentan con luz Eléctrica, el 74.12% de las viviendas no gozan de agua entubada, de igual manera el 1.49% de las viviendas no cuentan con sanitario.

Puerto Madero (San Benito)	2005 [1]		2010 [2]	
Indicadores	**Valor**	**%**	**Valor**	**%**
Viviendas particulares habitadas	1,962		2,479	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	669	34.20	486	19.69
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	86	4.42	51	2.06
Viviendas sin luz eléctrica	73	3.72	20	0.81
Viviendas sin agua entubada	1,076	55.07	1,836	74.12
Viviendas sin sanitario	114	5.81	37	1.49

Nota: Para el cálculo se excluyen las viviendas no especificadas.

Fuente: [1] Elaboración propia a partir de INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005.
[2] Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Principales Resultados por Localidad.

Para la Localidad de Puerto Madero los indicadores de rezago social más sobresalientes se remarcan en la Población analfabeta misma que representa el 14.61% de la población total de la localidad, así como la población que tiene una educación básica incompleta la cual está representada por el 57.29%, la población sin acceso al servicio de salud lo representa el 38.99%, el indicador representativo en el rezago social de la Localidad es la población que no cuenta con agua entubada siendo esta el 74.06%, de acuerdo a los indicadores mencionados la Localidad de Puerto Madero tiene un Grado de Rezago Social Bajo.

Puerto Madero (San Benito)	2005	2010
Población total	8,283	9,557
% de población de 15 años o más analfabeta	17.71	14.61
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	8.8	9.99
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	63.63	57.29
% de población sin derecho-habiencia a servicios de salud	61.8	38.99
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	34.1	19.6
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	5.81	1.49
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	54.84	74.06
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	4.38	2.06
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	3.72	0.81
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	61.52	45.14
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	35.12	25.17
Índice de rezago social	-0.64482	-0.62035
Grado de rezago social	2 bajo	Bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	0	0

Fuente: Estimaciones del CONEVAL, con base en INEGI, II Conteo de Población y Vivienda 2005 y la ENIGH 2005.
Estimaciones de CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010

Los indicadores de Marginación para Puerto Madero en comparación al año 2005 y 2010 presentan una disminución del 3% aproximadamente aun cuando el crecimiento poblacional se incrementó en menor medida, no obstante el índice de marginación de la Localidad continua siendo negativo, así como el Grado de Marginación alto.

Indicadores de Marginación para Puerto Madero.

Puerto Madero (San Benito)	2005	2010
Población total	8,283	9,557
% Población de 15 años o más analfabeta	17.71	14.61
% Población de 15 años o más sin primaria completa	41.18	34.26
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	3.83	1.49
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	3.57	0.81
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	55.07	74.12
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	53.89	1.40
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	34.20	19.69
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	35.02	25.17
Índice de marginación	-0.45030	-0.44502
Grado de marginación	Alto	Alto
Lugar que ocupa en el contexto nacional		65,046

Fuente: Estimaciones del CONAPO , Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011)

b) Factores socioculturales

- *Grupos Étnicos.*

En Chiapas la población indígena representa el 24.98% de la totalidad del Estado. En el Municipio el 1.58% de sus habitantes son indígenas, de los cuales 0.53% son monolingües; la etnia predominante es la Mame. En el nivel regional el porcentaje de la población indígena es 1.17.

A los habitantes de Tapachula también se les llama huacaleros. Les llamaban huacaleros los indígenas mames, que vivian en los diferentes Barrios de Tapachula, por que utilizaban los frutos del árbol del Huacal o Jícaro (morro), para elaborar sus utensilios domésticos. Usaban también "toles" chicos para guardar sus objetos de valor, o sus tortillas; "toles" grandes para sus vendimias, y los "pumpos" para transportar el agua. Tanto toles, pumpos o tecomates son frutos de una especie de calabaza que ponían a secar; ya vacíos y limpios los usaban los naturales, sin pintura. Los xicapechtles, pintados en diferentes colores, son exclusivos de Chiapa de Corzo.

- *Tradiciones culturales.*

La principal tradición, paseo por el centro de la ciudad, habla de sus habitantes como personas de carácter abierto con los visitantes. Tomar un exquisito café por sus concurridos restaurantes ubicados en el parque central Miguel Hidalgo, escuchar la marimba clásica; siendo común que si visitas Tapachula no dudes en llevar café de estas tierras, ya que te encantara el aroma y sabor de este, etc.

Así también, con la construcción del Parque Bicentenario, surge una nueva costumbre, que con sus juegos de luces y fuentes embellecen el municipio de tapachula. Está ubicada a espaldas de iglesia católica "La Cripta", y al salir de misa nadie puede evitar dar un paseo por el parque ya que también hay marimba en vivo todos los días. Otra de las atracciones del parque son sus bellos jardines con los que cuenta.http://farm4.static.flickr.com/3529/3785374417_0a852ac571_b.jpg

Según datos del INEGI del año 2000, el 63.22% de la población municipal profesaban el catolicismo, un 12.06% el protestantismo y evangelismo, 6.71% de doctrinas bíblicas no evangélicas, un 16.88% el ateísmo y 1.13% profesaba otras religiones.

Católica: 150 643, Protestante: 28 733, Bíblica no evangélica: 15 982, Judaica: 7, Otra: 109, Sin religión: 40 224. Fuente: INEGI 2000.[14]

Las doctrinas protestantes y evangélicas más comunes son: Asamblea Cristiana, iglesia pentecostes, iglesia neopentecostal, doctrinas históricas, iglesia del Dios vivo columna y apoyo de la verdad La Luz del Mundo.

Las doctrinas bíblicas no evangélicas son: adventismo, mormonismo y los Testigos de Jehová.

- *El Patrimonio Histórico.*

Dentro de los sitios de interés turístico y de esparcimiento, es posible visitar el Planetario de Bachilleres, plazas comerciales "Galerías" y "Crystal", parques eco-turísticos, como "La Changa", "Catay Maya" y balnearios, como "Yolonam" ,"Castrejón" y el "tobogán". Saliendo de la ciudad puedes visitar las costas de "Playa Linda". Abierta del lado del mar y del estero, se caracteriza por un fuerte oleaje y largas extensiones de dorada arena. Se localiza en una zona residencial accesible por la carretera a Puerto Chiapas. Se realizan actividades como: pesca deportiva, paseos en lancha, campismo, recorridos en lancha por los manglares rumbo a las playas de Zacapulco.

Asimismo, una actividad muy recurrente es la de escalar el Volcán Tacaná con sus 4.092 m.s.n.m. que comienza desde el ejido "Talquián" en el Municipio de Unión Juárez y cuya duración es de, usualmente, dos días, durante las temporadas vacacionales en diciembre o en Semana Santa. O bien, visitar y disfrutar de la frescura de los parajes en sus faldas es una buena opción para los visitantes. Es recomendable visitar el ejido Mixcum, donde se disfruta de la mejor carne asada y cortes de la zona.

El Centro Histórico de Tapachula conserva algunos edificios históricos de tipo neoclásico inmersos en la creciente modernidad, siendo emblemáticos el de la "Casa de la Cultura" y el de la parroquia de "San Agustín".

También puedes adentrarte a la zona alta en la ruta del café en donde se encuentran las fincas Argovia y Hamburgo, con su clima agradable, sus restaurantes, y sus recorridos para conocer el proceso del café.

En contraste, las plazas comerciales ubicadas al sur de la ciudad cuentan con servicios como: restaurantes, cafeterías, salas de cine, juegos para niños, salones de belleza, casinos, comedores y hoteles.

Centro Cultural "A Puerta Abierta". "A Puerta Abierta" es un espacio cultural independiente que nace con la intención de la Dra. Anne Damon y el Mtro. José Antonio Flores de ofrecer un espacio para la realización de diversas actividades: talleres (jazz y blues, teatro, relajación, narrativa e idiomas), proyección de películas y documentales y presentación de música en vivo con grupos de jazz como Azul Picante. El Centro Cultural cuenta con cafetería, salones para reuniones y sala de proyecciones y actuaciones en vivo. "A Puerta Abierta" alberga también a la organización "Jóvenes por un Desarrollo Sustentable" y a la "Casa de la Cultura de Guatemala", sirviendo de enlace entre ésta y el municipio de Tapachula. Los servicios se ofrecen durante los días jueves, viernes y sábado. http://apuertaabierta.blogspot.com/

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Integración e interpretación del inventario ambiental

a.1. Normatividad

El establecimiento, las actividades y operación del "Tapo Rustico y Redes de enmalle", así como su respectivo Manifiesto de Impacto Ambiental, cumplen con lo establecido en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEEGEPA) a nivel federal y el Programa de Manejo de la ZCE Cabildo Amatal. Ello supone que la obra está sujeta a la observancia general de las leyes referidas y sus respectivas normas, así como a las instancias regulatorias y de aplicación, tales como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), sin prejuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, estatal o del municipio de Tapachula, así como los ordenamientos aplicables en materia de impacto ambiental.

a.2. Diversidad

Las condiciones ambientales en el sitio del proyecto son enmarcadas por la vegetación de manglar que se encuentra en las márgenes del canal Intercostero y en toda la circunferencia de la Laguna Pampa el Cabildo es en esta zona donde se aprecian áreas compactas de manglar, sin embargo en las márgenes del canal intercostero se pueden apreciar áreas sin vegetación, árboles frutales, ruderales y vegetación herbácea, así como asentamientos humanos. En las inmediaciones de la Laguna se pueden apreciar la presencia de Aves. Sin embargo, a nivel más amplio, en el área concesionada a la Cooperativa Pesquera, existen alrededor de 26 especies vegetales, divididas en 25 géneros pertenecientes a 19 familias botánicas, así como la presencia conservadora de 20 especies de aves, 9 mamíferos, 13 reptiles, 3 anfibios, 11 peces comunes y 5 crustáceos.

En cuanto a la diversidad edáfica, se considera que esta es relativamente alta, los tipos de suelos que existen son, Cambisoles Eutricos, Feozem Háplicos, Zolonchak Gleycos, Regosoles Eutricos, los cuales se distribuyen en toda la zona cercana al área donde se establecerá el "Tapo" y el espacio concesionado a los pescadores de la Cooperativa referida.

a.3. Rareza

Con base en el levantamiento florístico y faunístico realizado, no existe en el sitio del proyecto ningún elemento vegetal o de fauna silvestres que se considere como raro, por lo que se puede estimar que en términos generales la rareza de especies no es muy palpable, no obstante que dicha condición forma parte de la naturaleza. Sin embargo, en la zona existen algunos ejemplares de especies exóticas cultivadas o inducidas, tales como el melón y la sandía. De manera más estricta, no hay ningún elemento físico, químico, edafológico, topográfico, climatológico, ecológico, faunístico o florístico que se considere raro, ya que las especies referidas se encuentran con relativa frecuencia en zonas aledañas al predio y en otras partes del municipio de Acapetahua y del Estado.

a.4. Naturalidad

El sitio del proyecto se encuentra modificado de sus condiciones originales, puesto que en algunas zonas se observan especies vegetales que son componentes de áreas perturbadas, aunque algunas se encuentran representadas en algunos tipos de vegetación primaria como manglares, los Tulares y halófitas. No obstante, en el entorno inmediato un tanto distante al predio persisten manglares, los cuales mantiene cierto grado de naturalidad.

Por otra parte, algunas de las especies de fauna existentes son indicadoras de áreas perturbadas pero al igual que la vegetación también coexisten lejanamente especies que indican espacios relativamente conservados, cuyo grupo más representativo son las aves.

a.5. Grado de aislamiento

Según se ha mencionado anteriormente, el sitio del proyecto se localiza inmerso en manglares que se encuentran en buen estado de conservación, cuyos espacios cercanos están integrados por pastizales, tulares y halófitas. Dicha condición no establece un aislamiento propiamente dicho y permite la separación suficiente que requiere el "Tapo" para reducir su impacto visual que además es de por sí mínimo, la existencia de vías que permitan el acceso para su operatividad, además de que no fungirá como barrera que genere un aislamiento total de los ecosistemas locales ni de las especies, pues no es una barrera infranqueable y no permanecerá constantemente cerrado.

a.6. Calidad

Según los datos de calidad del agua referidos con anterioridad tanto de las corrientes superficiales como subterráneas de la región, éstas son adecuadas para el abastecimiento de la engorda natural de camarones, aún y cuando ambas presentan ciertas condiciones de contaminación, inducida por la disposición inadecuada de residuos sólidos y las actividades agropecuarias. En el caso particular de la atmósfera, la calidad puede estimarse como un poco arriba de la media, dado que no existe ninguna fuente fija de contaminación considerable.

Por otro lado, las emisiones de humo durante la temporada de preparación de los terrenos agrícolas para las siembras de cada año y las quemas de tulares y pastizales para el cultivo de maíz y renuevo, son un poco significativas, ya que ésta práctica en el primer caso se acostumbra con cierta regularidad en la zona.

Los suelos existentes en el sitio del proyecto se consideran de buena calidad debido a su profundidad y estructura.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.I Metodología para evaluar los impactos ambientales

Basándose en la información contenida en los capítulos anteriores, así como de las observaciones realizadas en campo, se efectuó la identificación de posibles impactos (negativos y positivos) durante las diferentes etapas del Proyecto y en los diferentes componentes ambientales.

El primer paso para la identificación de los impactos ambientales fue determinar las diferentes etapas en las que se realizará el proyecto, esto debido a que la intensidad de un impacto dependerá de cada etapa de operación, conociendo esto se eligieron los eventos o actividades de impacto que deben ser analizadas con mayor atención.

Se incluyó la etapa de operación porque si bien las actividades de las primeras etapas causarán impactos negativos, la etapa de operación también los tendrá pero se esperaría que sean positivos sobre todo al seguir las medidas de mitigación para los impactos negativos. De esta manera se elaboró un listado de las acciones que incidirán en el medio de acuerdo a la etapa de ejecución del proyecto y aunado a ello se elaboró también un listado de componentes ambientales que potencialmente pueden ser impactados de manera significativa por la ejecución del proyecto. De esta manera se obtuvo una tabla de dos columnas sin relación alguna entre ellas.

Dado que cada factor ambiental puede ser afectado de manera diferencial por cada acción, resulta complicado obtener una lista de acciones que incidan de manera similar en todos los factores observados, por lo que para algunos componentes ambientales se anotaron las variables de respuesta más importantes de acuerdo a su naturaleza y que pudieran verse afectadas por las acciones del proyecto.

Posteriormente las columnas fueron confrontadas entre sí para obtener una matriz de componentes ambientales contra acciones de la obra, en esta matriz cada componente tendrá una interacción causa-efecto a cada acción de impacto de cada etapa del proyecto. Esta relación de componentes-acciones proporciona una percepción inicial y diferencial de la respuesta de cada componente ambiental con respecto a cada acción de la obra. Esta matriz se tomó como la matriz de impactos.

V.I.1 Indicadores de impacto.

Como parte del marco de referencia de la evaluación que nos ocupa, se determina que los componentes de un humedal costero comprenden a las comunidades vegetales y zonas de inundación con procesos geomicrobianos cuya integridad está íntimamente ligada a la dinámica hidrológica propia del humedal costero o funcionalmente asociados a ecosistemas y humedales costeros, del mismo cuerpo de agua (laguna costera, estuario, delta, estero, bahía o como este caso en particular sistema de estanquería) o en la franja costera a los pastos marinos y arrecifes coralinos en su caso.

Se reconoce asimismo el gran valor que tienen los humedales costeros para la sociedad en términos de servicios ambientales, las acciones proyectadas están encaminadas a mantener sus procesos ecológicos, así como la implementación de acciones de protección y restauración de estos, restaurando en lo posible el tipo de bosque y estructura forestal original y evitando la perdida de esta y su dinámica hidrológica.

Cualquier actividad productiva deberá considerar a cabalidad los servicios y funciones que los humedales costeros se desarrollan, en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos, con el propósito de dimensionar los efectos negativos de alteraciones cercanas o a distancias por las actividades humanas y naturales.

V.I.2 Relación general de algunos indicadores de impacto.

Medio abiótico.

Componentes Ambientales	Indicadores ambientales	Observaciones relevantes de los indicadores
Calidad del aire	➢ Niveles de partículas suspendidas totales. ➢ Concentración de gases. ➢ Polvos, humos, partículas suspendidas. ➢ Olores.	La localidad de Puerto Madero es eminente rural, carente de fuentes de emisiones contaminantes a la atmosfera, asimismo es abierta y corren vientos de manera constante, por lo que estas variables se utilizarán durante la evaluación de los impactos a la atmósfera
Niveles de ruido.	➢ Ruido	Los niveles de ruido en la comunidad se mantienen en niveles bajos por realizarse únicamente actividades pesqueras, con excepción del uso de motores fuera de borda para las embarcaciones de los socios de la cooperativa. Aspecto que en términos

Componentes Ambientales	Indicadores ambientales	Observaciones relevantes de los indicadores
		decibeles no variará. El proyecto no incluye la realización de actividades que requieran de maquinaria y/o esquipo pesado como fuentes generadoras de ruido.
Procesos	➢ Eutrofización ➢ Drenaje Superficial.	Se refiere a la generación de detritus desde el fondo de la laguna en el encierro rustico, la cual no se dará puesto que el sistema productivo que se propone es extensivo es decir, la operación del encierro se realizará aprovechando las condiciones naturales del sistema, así mismo el intercambio de agua al interior del encierro será por medio del flujo y reflujo de la marea.
Suelo	➢ Relieve y carácter topográfico. ➢ Contaminación del suelo y subsuelo.	Considerando que el ciclo de importación y exportación de detritus depende de las variaciones estacionales y anuales existentes en los procesos de producción primaria, así como el ingreso de materia orgánica en sus formas particulada o suspendida, que son arrastrados a los humedales como parte de los sedimentos o por escorrentías provenientes de la cuenca, así como por la variación de reclutamiento (vía capturas pesqueras) y otras presiones que se ejerzan sobre especies que emigran de los sistemas estuarinos.
Agua.	➢ Calidad fisicoquímica del agua. ➢ Calidad Biológica.	Se refiere a las características del agua, en su uso para producción de camarón, y/o para los ecosistemas. Los diversos usos del agua que pueden ser afectados positiva o negativamente por el proyecto en la Etapa de preparación del sitio Que el régimen de mareas determina la dinámica del estuario y la tasa de transporte de oxigeno que llega al sistema radicular. El movimiento de las mareas afecta la tasa de sedimentación e intercambio, y remueve los sulfuros tóxicos.
Hidrología Superficial.	➢ Régimen Térmico. ➢ Transparencia. ➢ Calidad Sanitaria del Agua. ➢ Calidad Perceptible del Agua.	Características térmicas de las aguas marinas y su variación con el tiempo la posibilidad de que la luz solar penetre y traspase una masa de agua. Calidad sanitaria de las aguas destinadas a este tipo de uso. Presencia o ausencia de grasa, aceite. Etc.

Medio Biótico.

Componentes Ambientales	Indicadores ambientales	Observaciones relevantes de los indicadores
Vegetación terrestre	Características: ➢ Especies de bajo régimen de protección.	La vegetación natural terrestre en el área del proyecto está conformada por ecosistemas de humedal costero en donde destacan los manglares en ambos lados del estero y canal Intercostero.
Fauna terrestre	Características: ➢ Especies de valor comercial. ➢ Especies de bajo régimen de protección.	Por el estado de los ecosistemas terrestres, marinos y de estuario se considera que las poblaciones de fauna terrestre se encuentran estables. Se ubican en estos no se determinan especies en riesgo, de valor comercial o cinegético en el área que pudieran ser afectadas por las actividades del proyecto. Es también un sitio de anidación para aves raras como especies como la tortolita (Columbina passerina), la cigüeña (Mycteria americana), la garza tigre (Tigrisoma mexicanum). Entre los crustáceos, destacan diferentes especies de cangrejos, jaibas y langostinos. Dentro de los peces se encuentran: Robalo prieto (Centropomus nigrescens), lisa (Mugil cephalus), pargo (Lutjanus argentiventris, L. novemfasciatus), varias especies de mojarras (Cichlasoma sp.), sambuco (Dormitator latifrons), tacazonte (Arius sp.), berrugata (Menticirrhus sp.) y cuatro ojos (Anableps dowi), entre otros. Entre las especies de reptiles encontramos: al pululo o caimán (Caiman crocodylus), tortuga laúd (Dermochelys coriacea), parlama (Chelonia mydas), carey (Eretmochelys imbricata), golfina (Lepidochelys olivacea); entre las se encuentran la casquito amarillo (Kinosternon scorpioides) y la iguana verde (Iguana iguana rhynolopha).

Componentes ambientales	Indicadores ambientales	Observaciones relevantes de los indicadores
Ecosistemas terrestres	Hábitat. ➢ Estética del paisaje.	Existen ecosistemas terrestres de alto valor fuera del área del proyecto pero dentro de su zona de influencia es bajo. El proyecto permitirá el incremento en los niveles de flujo hidráulico y el equilibrio en los nutrientes del sistema. Que en términos ecológicos, la diversidad biológica de una zona de manglar no se puede considerar de manera aislada, ya que el manglar es el sitio de forrajero, caza, refugio, anidación, crecimiento y alimentación para muchas especies de fauna de los ecosistemas con los cuales hace conexión, y de esta manera constituyen corredores biológicos que dan continuidad a los ecosistemas. Dada su localización costera, los humedales costeros de tipo manglar son ecosistemas que tienen un papel importante como zona de transición, conexión y amortiguamiento entre el medio acuático y terrestre, y sus ecosistemas respectivos.
Ecosistemas acuáticos		El proyecto (Tapo), en sí, es propiamente un humedal artificial modificado a estanquería con producción de camarón, rodeado de ecosistemas poco impactados y de alta fragilidad, que han compartido interacciones sin que a la fecha se hayan establecido impactos ambientales significativos. El manglar forma parte de una unidad hidrológica, y también forma parte de una unidad ecológica en la cual el mantenimiento de la biodiversidad depende, en partes, de la conservación y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas terrestres y acuáticos que se encuentran contiguos al manglar.

Componentes ambientales	Indicadores ambientales	Observaciones relevantes de los indicadores
	➢ Uso actual. ➢ Uso potencial	Se refiere al uso actual del suelo Los distintos tipos de uso de los que puede ser sujeto el ecosistema objeto del análisis, si bien se realizará una modificación al hábitat. Está será temporal, no limitará el libre flujo del agua permitiendo la continuidad de los ciclos biológicos y retendrá a los ejemplares en estadios juveniles y maduros del camarón como especie objeto del proyecto.
Procesos del medio biótico.	➢ Cadenas alimenticias. ➢ Ciclos de reproducción.	Relaciones tróficas en los ecosistemas: ascenso de los nutrientes por los diversos niveles tróficos. Hábitos de la especies relacionados con su perpetuación y su recurrencia en el tiempo.
Servicios públicos.	Drenaje. ➢ Educación.	El proyecto no impactará de manera negativa sobre los servicios públicos, al contrario provocará un incremento en los mismos. Al tener una producción mayor de camarón, tendrán una actividad de comercialización mayor en beneficio de esta comunidad.
Actividades económicas.	Comercio. ➢ Servicios.	La única actividad preponderante en la estanquería es la de producción de camarón, con actividades aisladas de agricultura en las cercanías del sistema. El proyecto permitirá mayor cantidad y certeza en las actividades productivas de camarón y escama.
Población. Demografía	Asentamientos humanos. ➢ Calidad y estilo de vida.	El proyecto brindará beneficios en la generación de empleo y mano de obra a la población objetivo, asimismo dará empleo durante la construcción del mismo, incrementando la calidad de vida de la población.
Dinámica poblacional.	Movimientos migratorios.	Flujos migratorios hacia el interior de la zona
Estructura de ocupación.	Empleo.	Población que dispone de un puesto de trabajo remunerado.
Características culturales.	Aceptabilidad social del Proyecto.	Mejora en las condiciones de salud pública y seguridad ciudadana, así como la generación de ingresos en el núcleo familiar de los pescadores.

V.2 Criterios y metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

V.2.1 Criterios

Se propone aplicar una metodología matricial cuya estructura se definió en función de las actividades de preparación del sitio, la operación del tapo y redes de enmalle, el mantenimiento de los mismos, en función de las características ambientales del medio en donde se lleva acabo dicho proyecto.

La metodología propuesta consiste básicamente en el uso de matrices causa-efecto con resultados cualitativos propuesto por **Conesa Fernández-Vitora Vicente6**, la cual considera la interacción entre las actividades más relevantes del proyecto en sus diferentes etapas que pueden presentar impactos ambientales y de aquellos factores ambientales del entorno (área de influencia del proyecto) susceptibles de verse afectados.

Una vez seleccionados estos dos elementos (actividades del proyecto y factores ambientales) se procede a elaborar una **Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Potenciales** (Matriz 1); de la cual se analizan y valoran los impactos ambientales identificados (Tabla de Valoración de Impactos) basándose en la **"importancia"** de los impactos ambientales, la cual se obtiene a partir de un modelo que considera el grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, así como de la caracterización del efecto, que responde a una serie de atributos de tipo cualitativo.

A continuación se describen cada uno de ellos:

1. **Signo** del impacto alude al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

2. **Intensidad** se refiere al grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental.

3. **Extensión** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto considerado.

4. **Momento** plazo de manifestación del impacto que alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio.

5. **Persistencia** se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

6. **Reversibilidad** se refiere a la posibilidad de la reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio.

7. **Recuperabilidad** se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

8. **Sinergia** es el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones con una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

9. **Acumulación** es el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

10. **Efecto** se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

11. **Periodicidad** se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, ya bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

V.2.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La escala de valores asignados a los atributos y el modelo para la valoración de la importancia se muestran en la siguiente tabla:

Tabla V.2.1 Escala de valores ambientales

NATURALEZA ○ Impacto benéfico ○ Impacto perjudicial	**+** **-**	**INTENSIDAD (I)** ○ Baja ○ Media ○ Alta ○ Muy alta ○ Total	1 2 4 8 12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia) ○ Puntual ○ Parcial ○ Extenso ○ Total ○ Crítica*	1 2 4 8 (4)	**MOMENTO (MO)** (Plazo de manifestación) ○ Largo plazo (superior a 5 años) ○ Medio plazo (entre 1 y 5 años) ○ Inmediato (inferior a un año) ○ Crítico**	1 2 4 (1 a 4)
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto) ○ Fugaz (menor a un año) ○ Temporal (entre 1 y 10 años) ○ Permanente (mayor a 10 años)	1 2 4	**REVERSIBILIDAD (RV)** ○ Corto plazo (menor a un año) ○ Medio plazo (entre 1 y 10 años) ○ Irreversible (mayor a 10 años)	1 2 4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación) ○ Sin sinergismo (simple) ○ Sinérgico ○ Muy sinérgico	1 2 4	**ACUMULACIÓN (AC)** (Incremento progresivo) ○ Simple ○ Acumulativo	1 4

EFECTO (EF) (Relación causa-efecto) ○ Indirecto (secundario) ○ Directo	1 4	**PERIODICIDAD (PR)** (Regularidad de la manifestación) ○ Irregular o aperiódico y discontinuo ○ Periódico ○ Continuo	1 2 4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) ○ Recuperable de manera inmediata ○ Recuperable a mediano plazo ○ Mitigable ○ Irrecuperable	1 2 4 8	**IMPORTANCIA (I)** **I = □ (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)**	

* Se adicionará un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondería si la acción se produce en un lugar crítico.
** Se adicionará un valor de uno a cuatro unidades por encima del valor correspondiente si ocurre una circunstancia que hiciera crítico el momento del impacto.

Una vez valorada la importancia de los impactos ambientales mediante el modelo anteriormente descrito, se pueden obtener los siguientes valores de importancia:

- ✓ La importancia de los impactos puede tomar valores entre 13 y 100.
- ✓ Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes, o sea, compatibles.
- ✓ Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50.
- ✓ Los impactos se consideran severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75.
- ✓ Los impactos se consideran críticos cuando su valor supere a 75.

Tomando en consideración los resultados de la valoración de los impactos ambientales se procede a la elaboración de la **Matriz Cribada** bajo los siguientes criterios:

- Casillas de cruce que presentan efectos con valores poco relevantes y que en Estudios de Impacto Ambiental concretos interesa no tomar en cuenta. Estos efectos despreciables se excluyen del proceso de cálculo y se ignoran en el conjunto de la evaluación (valores de importancia menores de 25).

- Casillas de cruce que presentan efectos cualitativos que corresponden a factores de naturaleza intangible y para los que no se dispone de un indicador razonablemente representativo. Estos efectos se excluyen del proceso de cálculo, pero se consideran paralelamente al modelo, y como componente del mismo en el proceso de evaluación, interviniendo en la toma de decisiones.

- Casillas de cruce que presentan efectos sumamente importantes y determinantes (valores de importancia mayores de 75). Estos efectos se excluyen del proceso de cálculo, ya que con base en su relevancia, entidad y significación, su tratamiento homogéneo con los demás efectos plasmados en la matriz, podría enmascarar su papel preponderante. Se consideran paralelamente al modelo, interviniendo de forma determinante en la toma de decisiones.

- Casillas de cruce que presentan "efectos normales" (valores de importancia entre 25 y 75). Estos efectos son los que resultan del proceso de cálculo establecido en el modelo valorativo (Matriz 2) y se presentan en la Matriz Cribada (Matriz 3).

Ponderación de la importancia relativa de los factores

Una vez descrito el método empleado para llevar a cabo la valoración cualitativa de la importancia de los impactos ambientales para cada uno de los factores, a continuación se describe el procedimiento para determinar la importancia relativa de cada una de las acciones que han sido causa de impacto y a su vez de los factores ambientales que han sido objeto de impacto.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de uno respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. No deberá confundirse la importancia o interés que presenta un factor, con la importancia del impacto sobre ese factor, que vendrá determinada por un número entero calculado de acuerdo al modelo de valoración.

Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es necesario disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o Índice ponderal, expresado en unidades de importancia, (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas

Asimismo se consideró la opinión de algunos pobladores de la zona respecto a su percepción del total de factores ambientales (Medio Ambiente de calidad óptima), (Esteban Bolea, 1984).

Para ponderar los factores ambientales del sistema se realizó un panel con especialistas quienes otorgaron a su juicio un valor ponderado entre 1 y 10 a cada uno de los factores ambientales la seguridad, usos del suelo y beneficios que ofrece el proyecto.

Con la ponderación asignada por los especialistas y pobladores se obtuvieron los coeficientes ponderales, dividiendo la calificación de cada uno de ellos entre la sumatoria de las calificaciones de todos los factores ambientales.

Finalmente mediante los coeficientes ponderales se obtuvo la distribución proporcional de las 1000 unidades de impacto ambiental ponderadas (UIP) entre los factores ambientales que forman el sistema.

A continuación se presenta una tabla con los UIP obtenidos:

Estos UIP se incluyen en la columna 0 de la Matriz 4 y serán utilizados para la obtención de la importancia relativa de los impactos ambientales.

Tabla V.2.2. UIP por componente ambiental.

COMPONENTE AMBIENTAL	PESO	COEFICIENTE DE PONDERACIÓN	UIP
Niveles de particulares suspendidas totales.	4	0,017467249	17
Concentración de gases.	4	0,017467249	17
Polvos, Humos, partículas en suspensión	5	0,021834061	22
Olores	8	0,03930131	39
Ruido	7	0,030567686	31
Relieve y Carácter topográfico	6	0,026200873	26
Contaminación del suelo y subsuelo	8	0,034934498	35
Calidad físico-química	8	0,034934498	35
Calidad Biológica	8	0,034934498	35
Eutrofización	6	0,026200873	26
Drenaje superficial	8	0,034934498	35
Régimen Térmico	7	0,030567686	31
Transparencia	8	0,034934498	35
Calidad Sanitaria de las aguas	8	0,034934498	35
Calidad perceptible del agua	6	0,026200873	26
Especies de bajo régimen de protección	7	0,030567686	31
Especies de valor comercial	9	0,03930131	39
Especies de bajo régimen de protección	8	0,034934498	35
Cadenas alimenticias	6	0,026200873	26
Ciclos de Reproducción	8	0,034934498	35
Unidades de Paisaje	8	0,034934498	35
Incidencia visual	8	0,034934498	35
Pesca	7	0,030567686	31
Uso Agrícola	8	0,034934498	35
Uso Acuícola	9	0,034934498	35
Educación	8	0,034934498	35
Movimientos Migratorios	9	0,03930131	39
Empleo	10	0,043668122	44
Aceptabilidad social del proyecto	9	0,03930131	39
Servicios	5	0,021834061	22
Calidad y Estilo de vida	9	0,03930131	39
SUMATORIA	**229**	**1**	**1000**

Valoración Relativa

Una vez efectuada la ponderación de los distintos factores del medio contemplados en el estudio, se desarrolló el modelo de valoración cualitativa, con base en la importancia **Iij** de los efectos, que cada acción **Ai** de la actividad produce sobre cada factor del medio **Fj**.

La suma ponderada de la importancia, **Iij** del impacto de cada elemento tipo, por columnas, **IRi**, nos indicará las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajo valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas.

Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo por filas, **IRj**, nos indicará los factores ambientales que sufren, en mayor o menor medida las consecuencias del desarrollo de cada actividad del proyecto considerando su peso específico, o lo que es lo mismo el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

Los impactos causados por el proyecto se estudiarán para cada fase del proyecto haciendo una reseña a otras situaciones cuando las circunstancias así lo requieran.

Ahora bien, la calidad final del medio ambiente, es debida, no sólo a la consecuencia de las acciones impactantes en la fase de funcionamiento u operación, sino también a la existencia previa de alguna acción causante de efectos irreversibles o de efectos continuos producidos y estudiados en la fase de preparación del sitio y/o construcción. Este tipo de efectos **IRPj** se reflejan con un distintivo (color) en cada uno de los elementos tipo correspondientes, y su importancia total ponderada se presenta en la Matriz 4 en la columna de Efectos permanentes.

Asimismo en la **matriz 4** se presentan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales **IRj**, y se obtienen mediante la suma algebraica de las importancias totales de los efectos permanentes durante las fases de preparación del sitio y construcción y las importancias totales de la fase de funcionamiento.

La importancia total de los efectos causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos **IRi** se calcula como la suma ponderada por columnas de los efectos de cada uno de los elementos tipo correspondientes a los componentes y subsistemas estudiados (no es válida la suma algebraica).

Valoración absoluta

La suma algebraica de la importancia de cada elemento tipo por columnas, **Ii**, constituye otro modo, aunque menos representativo y sujeto a sesgos importantes de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones.

De la misma manera que la establecida en el apartado anterior, la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento tipo por filas, **Ij**, nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medidas las consecuencias de la actividad.

La suma de las importancias por columna en la matriz 4, representa el grado de agresividad de las actividades del proyecto y la suma de las importancias por fila indica el grado de afectación a los factores ambientales. El impacto final se obtiene al sumar las importancias de los efectos permanentes en la fase de construcción y el total de las importancias en la fase de operación.

V.3. Identificación y Evaluación de los impactos ambientales.

Una vez aplicada la metodología y por tanto las matrices correspondientes que se anexan, continuación se discuten los resultados finales que se muestran en la Matriz 4.

A fin de apoyar la discusión de los resultados se presenta los siguientes gráficos por cada etapa del proyecto analizando la situación que se presenta por factor y actividad.

Etapa de preparación del sitio y construcción

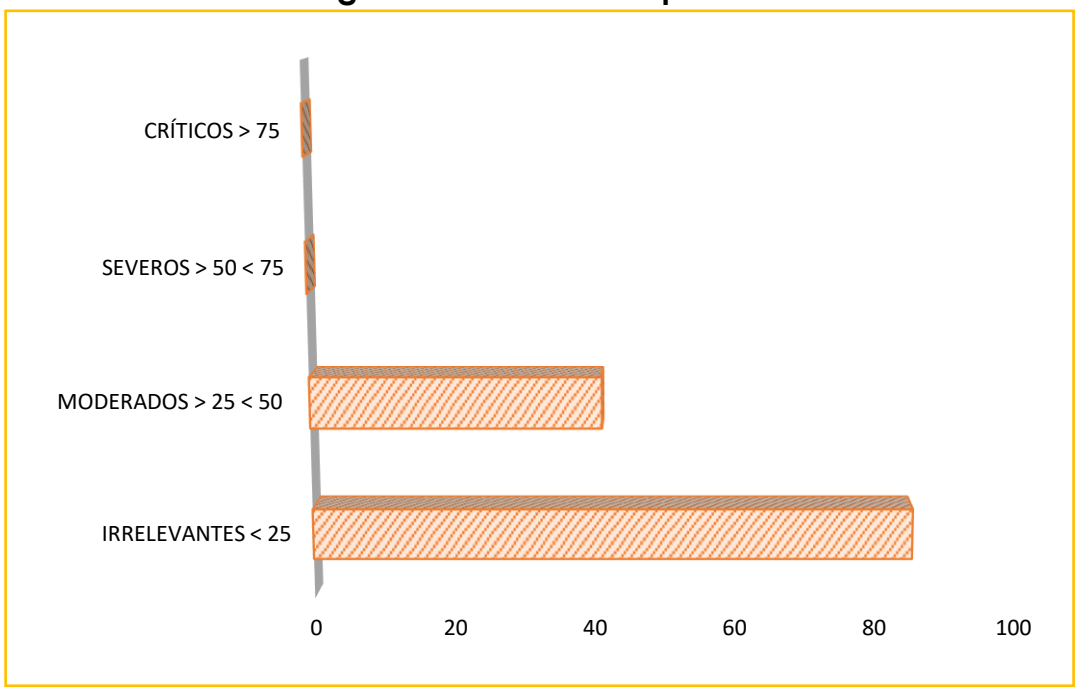
a.1) Por actividad

Importancia relativa por actividades en la fase de construcción.

Durante la instalación del Tapo no se generan impactos ambientales severos o críticos, por su carácter temporal en su mayoría son impactos de irrelevantes. Los de mayor impacto podrían ser en esta etapa el manejo inadecuado de residuos (sobrantes de alambrón, varilla, hilos de seda, costales de arena, malla, pedazos de malla).

Durante esta actividad de construcción se trabajan todos los socios de la cooperativa o sus representantes por lo que existe una alta densidad de mano de obra por metro2, la etapa es muy breve ya que en un término no mayor a 15 días naturales se realizan las actividades por lo que en su mayoría como se menciona anteriormente son impactos de temporales a fugaces no significativos. Sobresale en este punto la posible suspensión de partículas al momento de colocar las estacas en el fondo del sitio.

Grafico V.3.1. Significancia de los Impactos Ambientales.



La reforestación destaca como una actividad de mitigación en esta etapa del proyecto, no obstante que se realizará de manera gradual estimado que en dos años se tenga totalmente reforestado 5 has aproximadamente.

El desarrollo de estas obras no genera cambio de uso del suelo desde el concepto ambiental, dado que el canal Intercostero y la laguna forma parte de los elementos de un sistema de humedal y seguirá perteneciendo a este una vez instalada la estructura del tapo y red de enmalle entren en funcionamiento.

a.2) Por factor

Importancia relativa en la preparación del Sitio y Construcción en el Medio Abiótico

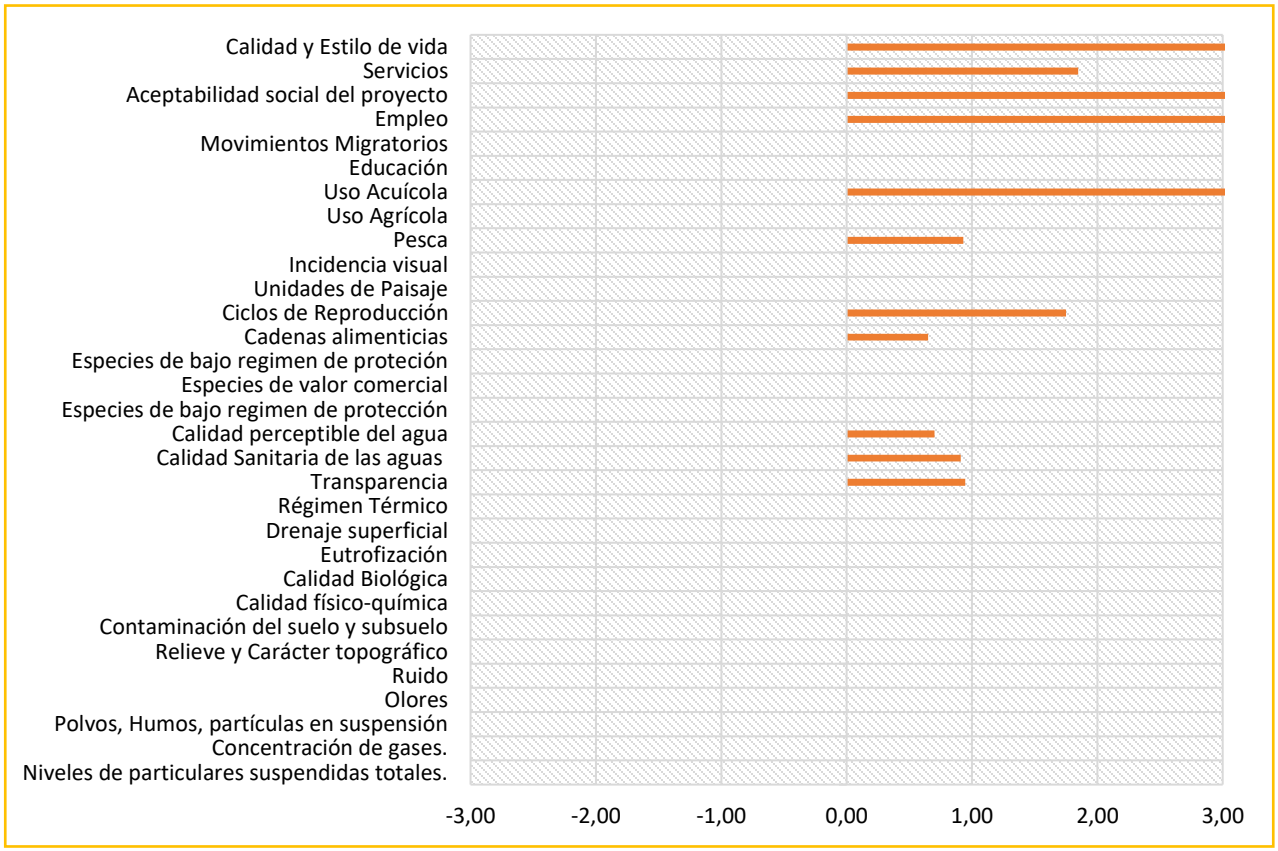
Los Impactos ambientales durante la preparación del sitio y construcción en el medio abiótico generaran impactos adversos de alto grado puntuales poco significativos, así como impactos irrelevantes adversos en mayor medida en el medio socio-económico y cultural destacan los impactos irrelevantes beneficiosos.

Etapa de Operación y Mantenimiento

En la parte operativa podemos describir al tapo y las redes de enmalle como una membrana permeable que permite el libre flujo del agua del fitoplancton y zooplancton y solo confina con un uso netamente productivo los juveniles y adultos del camarón blanco y de algunas especies de escama, es importante recalcar que el tapo y las redes de enmalle solamente operararan de acuerdo al calendario de actividades descrito en la presente MIA-P, por lo que al ser una estructura temporal en su retiro permite la continuidad de todos y cada uno de las funciones ambientales establecidas en el Sistema Lagunario.

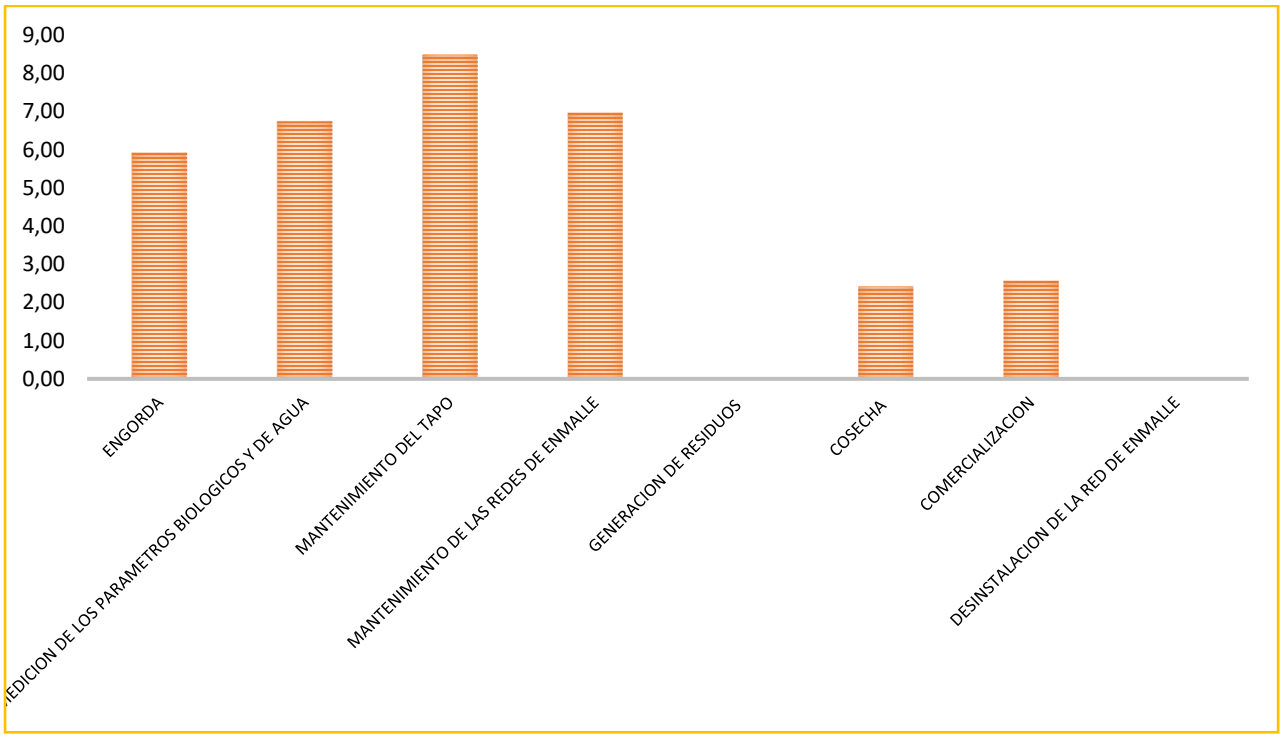
Importancia relativa en la Etapa de Operación y Mantenimiento.

Grafico V.3.2.Importancia relativa en las actividades de Operación y Mantenimiento por factor.



Como principales impactos positivos durante la operación del tapo es la generación de empleos, aumento de servicios básicos para los pescadores, así como el incremento de empleos de manera importante, así como el incremento en la calidad de vida en las familias de los socios de la cooperativa pesquera. Ahora bien, durante la operación del tapo y la red de enmalle no existe impactos significativos, los detritus y material biológico (hojas, ramas, plántulas, arboles) que caen al sistema y son arrastrados por las corrientes, serán eliminados de forma periódica durante toda la etapa de operación de manera que se evitara la formación de tapones impermeables que dividan al ecosistema lagunar en el sitio los cuales podrían generar condiciones de eutrofización, evitando con ella afectar la calidad físico-química del sistema lagunar.

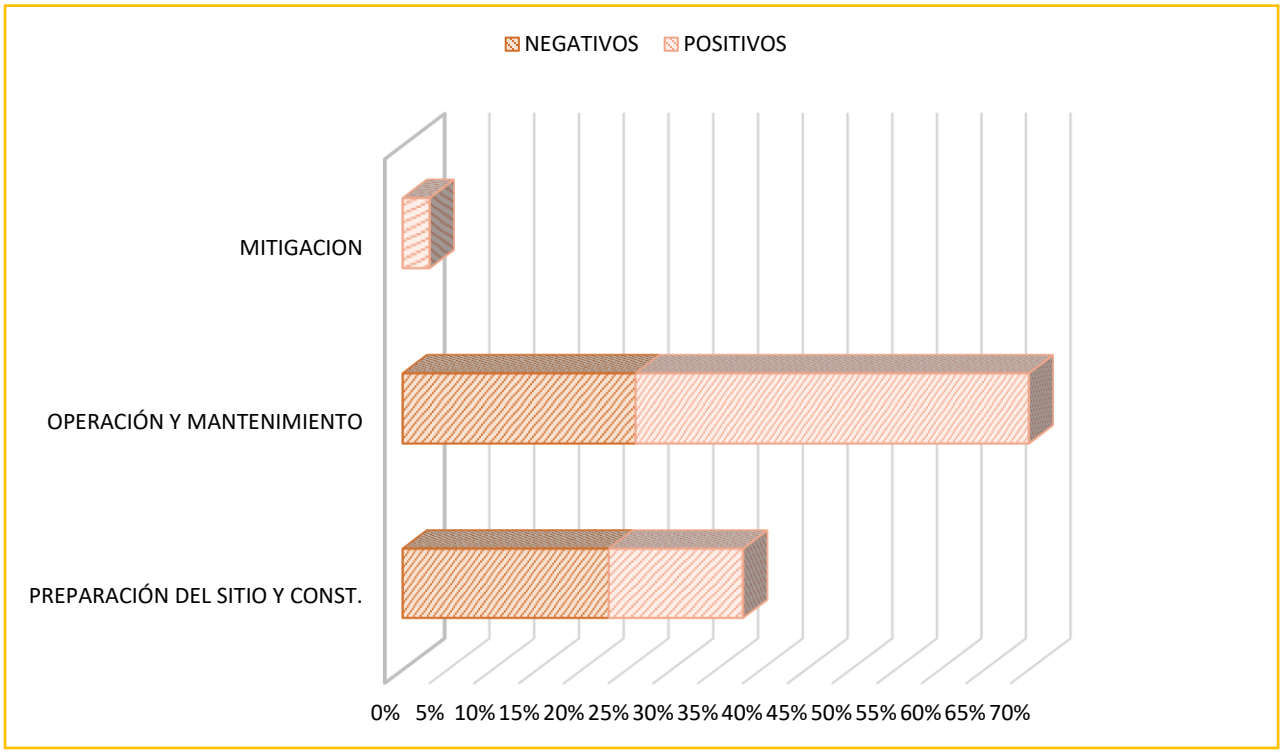
Grafico V.3.3.Importancia relativa en las actividades de Operación y Mantenimiento por Actividad.



Entre las actividades de mayor importancia relativa durante la etapa de operación y mantenimiento se encuentran, en primera instancia el mantenimiento del Tapo, así como el mantenimiento de las redes de enmalle, enseguida la medición de los parámetros Biológicos y del agua. Cabe señalar que durante esta etapa la generación de residuos tiene una mínima importancia relativa.

Es importante hacer notar que la mayor parte de los impactos ambientales son positivos y se dan en el medio abiótico y social, ya que el tapo tiene como proyecto de la Sociedad Cooperativa tiene un amplia aceptabilidad social y permite la generación de empleo en la comunidad, dicha estructura convierte a la Laguna de Cabildo Amatal en una superficie de uso acuícola. Que si bien afecta la movilidad de las especies, permite la continuidad de los ciclos de reproducción fortaleciendo la eficiencia de las cadenas alimenticias, lo anterior se demuestra cuando la cooperativa no realiza ningún control sobre los depredadores del camarón confinado, dicha política beneficia a las poblaciones de aves al garantizar el alimento.

Grafico V.3.4.Tipos de Impactos ambientales del proyecto.



Los impactos ambientales en su mayoría son positivos en las diferentes etapas del proyecto destacando la etapa de operación y mantenimiento con mayor impacto positivo (Grafica V.3.4), así mismo como se puede apreciar en la Grafica V.3.5, la significancia de los impactos son de moderados a irrelevantes.

Grafico V.3.5. Significancia de los Impactos ambientales.

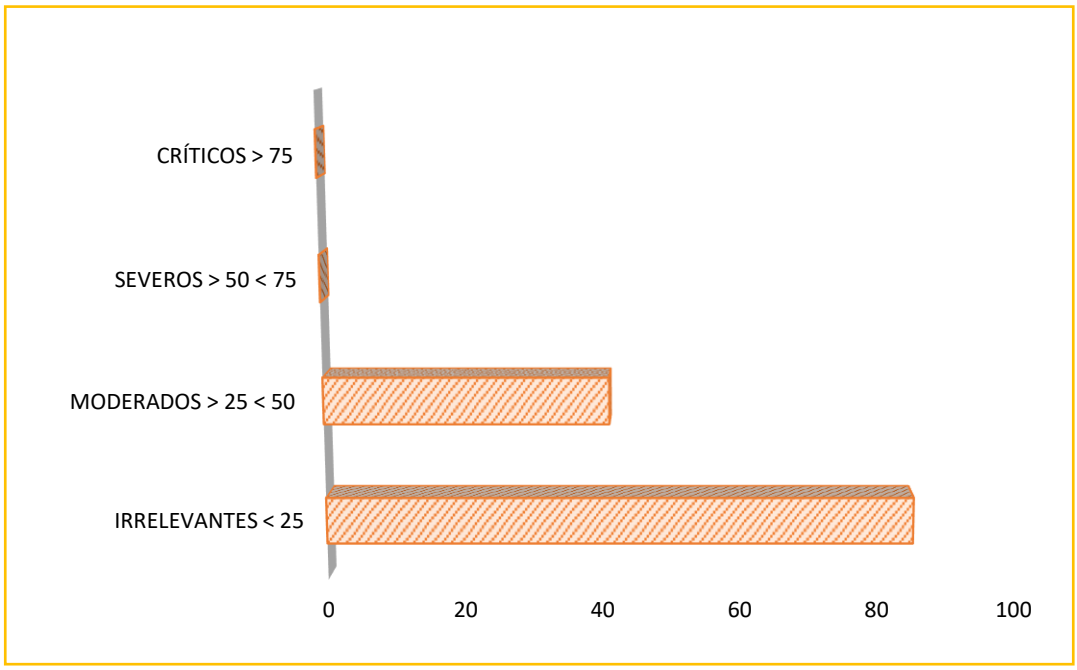
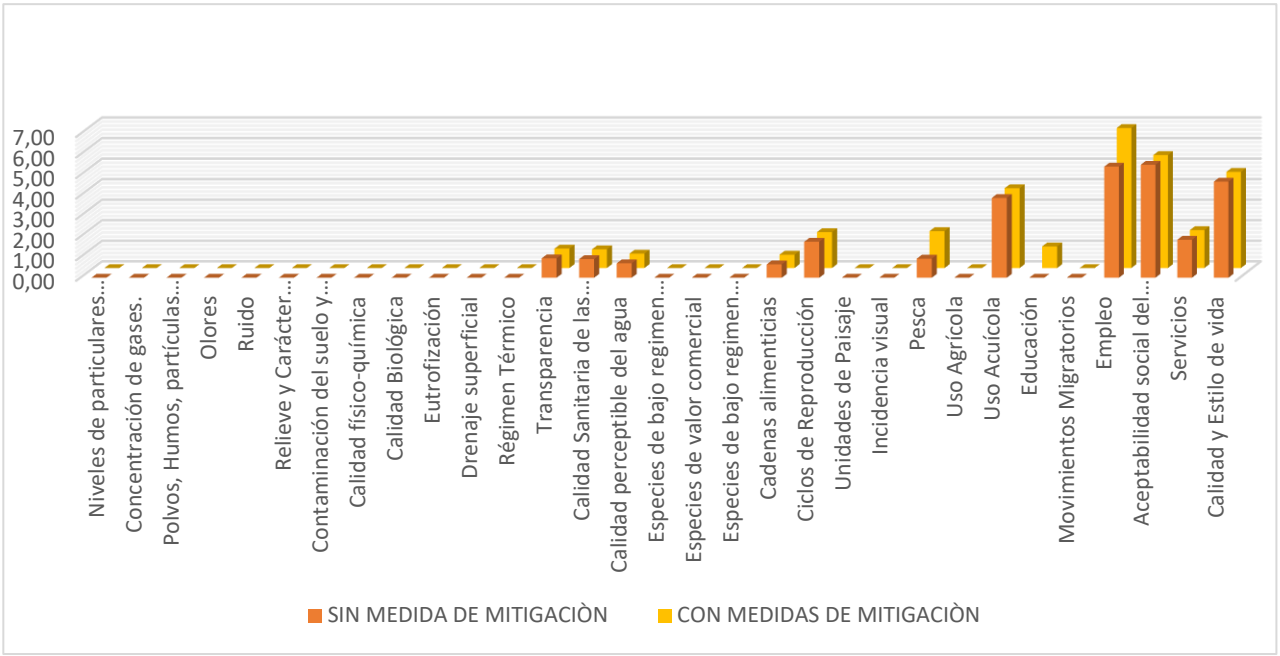


Grafico V.3.6. Importancia final relativa con y sin medidas de mitigación..



Aun cuando se presentan en su mayoría impactos positivos en la mayor parte del proyecto, se considera que con la aplicación de las medidas de mitigación que se proponen en el siguiente capítulo los impactos negativos se reducirán de manera que la viabilidad del proyecto se considera alta.

La operación del tapo establece impactos ambientales negativos en los rubros de la movilidad de las especies una afectación parcial a la movilidad de los reptiles (cocodrilos) no obstante que esos rodean el tapo, así mismo no se considera negativo el aprovechamiento de los palos y varas de mangle caída/muerta, para la construcción de la estructura del tapo, debido a que este recurso es abundante en el sitio y la Sociedad Cooperativa propone realizar actividades de reforestación. El proyecto de instalación y operación del tapo rustico establece Impactos ambientales positivos de importancia para la continuidad de los procesos e interacción naturales en el sistema, por lo que se constituye como un proyecto necesario y de alta viabilidad ambiental, estos beneficios no dejan de reconocer el impacto por la modificación temporal al hábitat.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Las actividades de las etapas constructivas y operativas del Proyecto tendrán interacciones de diversos grados en su entorno a nivel puntual y dentro del Sistema Ambiental delimitado, por lo que las medidas que se establecen a continuación consideran los impactos que fueron identificados, analizados y evaluados por componente ambiental.

De acuerdo al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, las medidas se clasifican como de prevención y mitigación La mayoría de los impactos generados por el Proyecto durante las etapas de construcción y operación se han considerado como No Significativos. La aplicación de medidas preventivas y de mitigación es importante para que el Proyecto se ejecute de acuerdo con el resultado de la evaluación de impactos.

Se presentan las medidas de prevención y mitigación propuestas para el Proyecto de forma puntual por componente ambiental para las etapas de preparación del sitio y construcción así como para la etapa de operación.

Basándonos en la descripción hecha en el capítulo anterior de los impactos ambientales potenciales por la ejecución de las obras, la propuesta presentada como medidas preventivas y de mitigación, se basa en los siguientes puntos., las cuales engloban las acciones que se deberán ejecutar para evitar y atenuar el deterioro del ambiente. Asimismo, se incluyen las acciones para restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación derivado del desarrollo del Proyecto.

1. Es en la etapa de operación del tapo en donde se realizan las actividades causantes de los impactos ambientales adversos.
2. Una sola actividad puede ocasionar afectaciones en diversos componentes del sistema ambiental local.
3. Un solo impacto ambiental puede requerir más de una medida para su mitigación.
4. Una sola medida puede mitigar varios impactos ambientales.

5. Omitir la aplicación de una sola medida, puede ocasionar un efecto en cadena que detone otros impactos negativos, estén o no vinculados de manera directa con la ejecución del proyecto.
6. Dado que el proyecto que nos ocupa es una unidad productiva, los efectos acumulativos de los impactos ambientales potenciales pueden ser minimizados con la aplicación oportuna de las medidas propuestas.
7. Como parte de las acciones necesarias para optimizar los efectos de la propuesta aquí presentada, durante la realización de las obras se debe contar con la supervisión y asesoría de un especialista en medio ambiente para el seguimiento de las mismas.

De acuerdo con la identificación y evaluación de impactos ambientales, se sugieren a continuación las medidas preventivas, correctivas y de mitigación más significativas en forma de actividades por etapa del proyecto. Estas medidas son enunciativas más no limitativas.

Clasificación de las medidas de mitigación (MM)

- Preventivas: Cuando su implementación evite la futura ocurrencia del impacto ambiental adverso.
- De remediación: Cuando su ejecución ayude a corregir un impacto ambiental negativo que ya se está presentando.
- De rehabilitación: Cuando su realización ayude a devolver parte de la composición, estructura o función del ecosistema afectado.
- De compensación: Ejecución de obras preventivas, de remediación, rehabilitación o reducción en áreas fuera de la influencia directa del proyecto, pero que favorecen la restauración de ecosistemas, y abaten la degradación del ambiente por otras causas en áreas aledañas o cercanas.
- De reducción: Cuando su implementación ayuda a aminorar los impactos ambientales negativos del proyecto.

Las medidas de mitigación se elaboran para impactos ambientales adversos, según fueron identificados en el capítulo V. Algunas medidas actúan sobre más de un factor ambiental. Las medidas preventivas prioritarias son aquellas orientadas a la mitigación de los impactos más significativos.

También existen las medidas de corrección (MC), que se plantean cuando alguna causa extraordinaria se genera pudiendo causar impactos ambientales al sistema ambiental donde se desarrolla el proyecto.

Programa de medidas de mitigación o correctivas por actividad y componente ambiental.

Etapas en las cuales se requerirán actividades de medidas de mitigación:

Etapa de Preparación del sitio y construcción

Etapa de Operación y mantenimiento

Principales componentes ambientales considerados

Flora

Fauna

Vegetación

Suelo

Paisaje

Agua

Así mismo se presenta las actividades generadoras de alteraciones, el o los componentes ambientales que son afectados, los principales impactos identificados y la o las medidas de mitigación que se proponen para su atención.

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos Ambientales

Las siguientes medidas deberán ser implementadas durante las sub etapas de construcción: acondicionamiento del terreno, desarrollo de obras físicas e instalaciones en general.

Cabe mencionar que el desarrollador o dueño del proyecto es el principal responsable de asegurar el cumplimiento de estas medidas y evitar los impactos ambientales de las actividades de construcción. No obstante, si el desarrollador del proyecto subcontrata a una compañía o comerciante individual (contratista) para ejecutar las obras, este deberá exigir al contratista el cumplimiento de las medidas de mitigación o corrección.

❖ *Para la gestión del agua*

Los principales impactos ocasionados al agua durante las subetapas de construcción son la contaminación por la falta de saneamiento básico, la disminución del recurso por su consumo en las actividades generales de la obra, y la sedimentación de los cursos de agua. Por ello, para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las medidas de la Tabla VI.1.

Tabla VI.1.- Medidas de mitigación y corrección para la gestión del agua en la etapa de construcción.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
MM-1. Implementar un plan de saneamiento básico para el sitio donde se desarrolla la construcción del tapo, (reglamento interno, manejo de residuos domésticos, control de vectores, etc.), lo cual reducirá la contaminación del recurso hídrico.	MC-1. Si existe contaminación del agua por el derrame y/o fugas de combustible, realizar las correcciones pertinentes a la embarcación y eliminarla del parque de embarcaciones que trabaje en la construcción del proyecto. Aunque en el sitio del proyecto actualmente no se cuentan con lanchas de motor, sin embargo se propone esta medida para algún futuro.
MM-2. Concientizar a los socios de la cooperativa para que implementen buenas prácticas durante la construcción del Tapo que eviten la contaminación del agua.	MC-2. Ante la contaminación del agua por derrames de combustibles o de lubricantes, se deberá recolectar el producto y se deberá promover la estabilización del área que sufrió el impacto. Acto seguido deberá de solicitarse la remoción del material contaminante. Aunque en el sitio del proyecto actualmente no se cuentan con lanchas de motor, sin embargo se propone esta medida para algún futuro.
MM-3. Debe realizarse un adecuado manejo de los residuos sólidos, líquidos y del suelo removido (establecer sitios de acopio, manejo, disposición final, etc.). En ningún momento debe depositarse el suelo removido o restos de la construcción en los cuerpos de agua.	
MM-4. Para evitar fugas y derrames de sustancias contaminantes provenientes de las embarcaciones con motores fuera de borda, se recomienda realizar un mantenimiento planificado (ubicación, revisión periódica, responsable, etc.). Igualmente, deben socializarse y ubicarse, de forma visible para los trabajadores, las hojas de manejo de los combustibles y lubricantes.	

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
MM-5. Evitar que las embarcaciones circule libremente por toda el área de la laguna, sino solo circular por las áreas autorizadas por la cooperativa	
MM-6. Disminución de la corriente en el sitio donde se ubique el tapo y/o estructura del encierro.	MC-3. Los postes de la estructura del encierro se colocaran a una distancia mínima de 1 metro entre poste y poste y las varas a 50 cm entre vara y vara (con la red referida anteriormente).
	MC-4. Monitoreo periódico de la calidad del agua dentro del encierro.
	MC-5. Mantener libre de residuos sólidos la red del encierro (palos, hojas, basura doméstica, entre otros).

- *Para la gestión de los recursos biológicos y paisajísticos.*

El principal impacto producido a los recursos biológicos es su pérdida directa por la intervención del ecosistema (pérdida del hábitat, especies endógenas, etc.). Mientras que el principal impacto a los recursos paisajísticos, es la alteración del mismo por la fracción del entorno o por la disposición inadecuada de los residuos de la construcción. Por lo tanto, para mitigar o corregir estos impactos, se deberán implementar las siguientes medidas:

Tabla VI.2.- Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos biológicos y paisajísticos en la etapa de construcción.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
MM-7. No se debe intervenir la cobertura vegetal sin autorización de las autoridades competentes.	MC-6. Si se ha hecho una disposición inadecuada de los residuos de la construcción de forma que se afecte el paisaje, se deberá proceder al retiro o remoción de los residuos y disponer adecuadamente los mismos (acopio, clasificación, reutilización, disposición final etc.). Para contrarrestar el impacto en el medio natural, se deberá estabilizar el área (si es necesario) y programar la siembra de vegetación (grama, árboles, etc.).

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
MM-8. Se recomienda concientizar y capacitar a los trabajadores de la construcción en la protección y mantenimiento de la cobertura vegetal del manglar, y en la importancia de ciertos recursos naturales que se encuentren dentro del área de construcción.	
MM-9. No se deben disponer los residuos de la construcción sobre las orillas de los esteros o cualquier otro lugar donde se pueda alterar la calidad del paisaje, obstaculizar el libre tránsito por la zona y ocasionar pérdidas de hábitat.	MC-7. Si se ha perturbado la cobertura vegetal fuera de los planos y zona de construcción, estas áreas deben permanecer ilesas. Debe brindarse protección a los árboles ubicados en la zona del proyecto y sus inmediaciones.
MM-10. Al momento de establecer las áreas verdes del proyecto (reforestación), se recomienda utilizar especies nativas que permitan conservar los recursos biológicos y paisajísticos de la zona. (Incluyendo árboles) de zonas fuera de los linderos de la construcción del tapo.	
MM-11. Afectación de la visibilidad paisajística.	MC-8. Retiro de la totalidad de la estructura del encierro al final de cada ciclo productivo.

- *Para la gestión de los recursos culturales.*

El principal impacto producido a estos recursos durante las sub etapas de construcción es el daño o pérdida del patrimonio cultural incluyendo los vestigios arqueológicos.

Tabla VI.3.- Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos culturales en la etapa de construcción

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
MM-12. En el caso de que aplique, se deberán implementar las recomendaciones establecidas en el plan de manejo de las zonas arqueológicas o territorios de grupos indígenas en caso de que exista.	MC-9. En el caso de que se encuentren vestigios arqueológicos o culturales de cualquier tipo (conchales o de otro tipo), se deberá suspender los trabajos y realizar la comunicación a las autoridades pertinentes a la brevedad posible, evitando las sanciones que amerita tal infracción.

- *Para la gestión de residuos sólidos.*

El principal impacto producido por la gestión inadecuada de los residuos sólidos es la contaminación del agua y suelo por la acumulación o mal manejo de los mismos.

Tabla VI.4.- Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos sólidos en la etapa de construcción.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
MM-13. Implementar un plan de gestión de residuos sólidos que permita manejar los residuos de forma que se eviten daños ambientales y la salud de las personas. El plan debe considerar, como mínimo, lo siguiente: a). Realizar las compras de material de acuerdo a las necesidades de la obra y sin excedentes, para optimizar la cantidad de material que llega a la obra y evitar que terminen convirtiéndose en residuo como consecuencia del "no uso" o de "bodegas" saturadas. b). Procurar consumir en primer lugar las materias primas más antiguas para evitar generar materias primas obsoletas y, por lo tanto, residuos. Implementar un plan de rotación del inventario. c). Ubicar contenedores de pequeñas dimensiones distribuidos por las zonas de trabajo para almacenar los materiales a utilizar, a fin de minimizar posibles pérdidas y deterioro. d). Realizar la disposición final de los residuos sólidos con base en el plan de transporte, el cual estará definido por los volúmenes generados; los sitios de disposición deberán ser autorizados por la autoridad competente. e). Proteger de la lluvia y de la humedad los elementos metálicos para evitar su corrosión y daños que imposibiliten su uso en la construcción. En caso de generarse residuos metálicos no recuperables para la obra, se recomienda enviarlos a un gestor de metales autorizado. g). Se deberán tomar las medidas que garanticen el buen manejo de los residuos sólidos, ya sea capacitando a los trabajadores o contratando a un tercero para el manejo y disposición final de los mismos.	MC-10. Si el agua o el suelo sufrieran impactos por la gestión inadecuada de los residuos de la construcción, se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente (rellenos, etc.). Igualmente, se deberá rediseñar el plan o procedimiento de manejo y definir recomendaciones ambientales más estrictas, para lo que se puede considerar capacitar a los trabajadores o contratar a un gestor autorizado de residuos sólidos.
MM-14. Evitar la incineración de residuos de la construcción y el vertimiento de sustancias contaminantes en las redes de saneamiento y causes públicos. Los residuos deberán disponerse solamente en sitios autorizados por el municipio de Tapachula.	MC-11. Si los residuos sólidos fueron dispuestos en sitios no autorizados, se deberá abocar de inmediato a la municipalidad y acordar el sitio para su disposición. Posteriormente, se deben limpiar y estabilizar los sitios no autorizados.

- *Para el reúso y reciclaje.*

Los principales impactos producidos por no realizar las prácticas de reutilización y reciclaje durante las sub etapas de construcción son la contaminación de aire, agua y suelo por el mal manejo de los residuos, y la disminución en la capacidad de los botaderos locales. Por lo tanto, para mitigar o corregir este impacto, se deberán implementar las medidas de la Tabla VI.5.

Tabla VI.5.- Medidas de mitigación y corrección para la gestión del reúso y reciclaje en la etapa de construcción.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN	MEDIDAS DE CORRECCIÓN
MM-15. Desarrollar charlas de concientización para promover la reutilización y reciclaje de los insumos durante la construcción (Especialmente la madera de muerta y caída de mangle). MM-16. Implementar un programa de reutilización y reciclaje de ciertos subproductos que se generen en la etapa de construcción, y que pueden ser fuente de contaminación para el agua y suelo. El programa debe incluir: a). Determinar las áreas o etapas del proceso en las que se produce cada residuo. b). Establecer un procedimiento de recolección, separación, almacenaje temporal y disposición de los residuos. c). Clasificar los residuos de acuerdo a si son reutilizables y con posibilidad de reciclado. d). Realizar un inventario de los residuos generados en la etapa de construcción. e). Establecer costos de disposición y tratamiento de los residuos generados. f). Determinar qué material puede ser reutilizado en la construcción. g). Desarrollar un plan de venta de residuos. MM-17. Materiales con potencial de reciclado: a). Materiales pétreos como hormigón en masa, armado o pre comprimido, obra de fabricación cerámica o de otros materiales, piedra natural, grava y arena, vidrio. b). Materiales metálicos como plomo, cobre, hierro, acero, fundición, cinc, aluminio, etc. c). Plásticos, cartón, madera, cauchos, entre otros.	MM-12. Si se han realizado impactos al agua o al suelo por la gestión inadecuada de los residuos de la etapa de construcción, en la medida de lo posible se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente. Igualmente, se deberá rediseñar el programa de reutilización y reciclaje definiendo parámetros técnicos adicionales. Se puede considerar capacitar e incentivar a los trabajadores o contratar a un experto en reutilización y reciclaje de residuos de la construcción.

Etapa de operación.

A nivel general, la presente sección establece las acciones que deben ser implementadas en la etapa de operación del proyecto para mitigar o corregir los impactos generados en cada una de sus sub etapas. Cabe mencionar que las sub etapas de operación corresponden a las fases del proceso productivo del camarón (crecimiento y engorda natural).

Buenas prácticas ambientales en la etapa de operación

Las buenas prácticas ambientales planteadas en esta sección, están orientadas a mitigar o corregir el impacto ocasionado por las actividades desarrolladas en el crecimiento y engorda natural del camarón. Sin embargo, es necesario establecer que se realizan de forma transversal, una serie de actividades cotidianas para el manejo del encierro: limpieza de la malla, revisión periódica de la estructura del tapo, vigilancia permanente para evitar la intromisión de pescadores no autorizados, actividades de mitigación etc; actividades que crean impactos ambientales en toda la etapa de operación. Por lo tanto, a continuación se presentan las principales recomendaciones para mitigar o corregir los impactos generados por dichas actividades.

- *Para la gestión del agua*

Los principales impactos al agua son la contaminación por materia orgánica y nutriente, contaminación por residuos sólidos y la disminución del recurso para las comunidades y la finca, ocasionado por el alto consumo.

Tabla VI.6.- Medidas de mitigación y corrección para la gestión del agua en la etapa de operación

MEDIDA DE MITIGACION	MEDIDA DE CORRECCIÓN
MM-18. Implementar el sistema de monitoreo de calidad del agua, en las diferentes etapas del cultivo de camarón. Este programa de monitoreo es parte del plan de procedimientos para la gestión de los residuos líquidos.	MC-13. En caso de no contar con un programa de monitoreo de agua, se debe diseñar e implementar un programa que considere registros de calidad de agua de los estanques, pilas y jaulas; en particular, se deben monitorear los parámetros que indiquen contaminación o desarrollo de enfermedades (oxígeno disuelto, amonio, pH, nitritos, fosfatos y Demanda Bioquímica de Oxigeno).
MM-19. Realizar monitoreos trimestrales de parámetros físicos y químicos y biológicos para la gestión de los residuos líquidos.	MC-14. Realizar análisis puntuales en la descarga de agua y con base en estos resultados deben implementarse las medidas de tratamiento necesarias.

MEDIDA DE MITIGACION	MEDIDA DE CORRECCIÓN
MM-20. Implementar un plan de mantenimiento de las instalaciones para evitar la obstrucción y contaminación del agua.	MC-15. Las instalaciones deben limpiarse y recibir mantenimiento rutinario. Las mallas (tamices) deben cepillarse para eliminar organismos y detritos orgánicos que la obstruyen y que no permiten la circulación del agua.
MM-21. No se deben almacenar ni manipular lubricantes, combustibles o cualquier líquido o sustancia contaminante en el sitio de cultivo o fuentes cercanas de agua. Será obligatorio que estas sustancias estén ubicadas en un almacén o taller.	MC-16. En caso de derrames de lubricantes, combustibles o cualquier líquido o sustancia contaminante, se recomienda seguir las directrices del plan de uso y manejo de sustancias peligrosas, o las recomendaciones de la autoridad ambiental.
MM-22. En caso de existir conflicto por la disminución de la calidad del agua para las comunidades, y desabastecimiento para las operaciones de la cooperativa, se recomienda implementar prácticas de manejo y disminución de densidades de cultivo, espaciamiento, etc.	MC-17. Para solucionar conflictos sociales y desabastecimiento de agua se debe consensuar y readecuar el programa para el ahorro y distribución adecuada del recurso.

- *Para la gestión de los recursos biológicos y paisajísticos.*

Los principales impactos a los recursos biológicos y paisajísticos es la colocación del tapo y las redes de enmalle.

Tabla VI.7.- Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los recursos biológicos y paisajísticos en la etapa de operación.

MEDIDA DE MITIGACION	MEDIDA DE CORRECCIÓN
MM-23. Instalar solo mallas del calibre de 1 pulgada en el Tapo, pilas o jaulas de tal modo que se garantice que huevos, larvas, alevines o adultos de otras especies y del camarón mismo con calibre inferior a 1 pulgada alcancen el medio natural o que del medio natural ingresen al encierro.	MC-18. Al comprobarse la invasión de la especie al medio natural, se deberán cambiar las redes, mallas y filtros dañados. La invasión de especies al medio natural es un impacto irreversible.
MM-24. Aprovechamiento de madera muerta.	MC-19. La madera de mangle a utilizar para la construcción de la estructura del encierro será madera muerta.

- *Para la gestión de residuos sólidos.*

El principal impacto producido por los residuos sólidos durante el cultivo de camarón es la contaminación del agua o del suelo por acumulación o mal manejo de los residuos sólidos. En este sentido, se deberán implementar las medidas de la Tabla VI.8.

Tabla VI.8.- Medidas de mitigación y corrección para la gestión de los residuos sólidos en la etapa de operación.

MEDIDA DE MITIGACION	MEDIDA DE CORRECCIÓN
MM-25. Debe implementarse un plan o procedimiento para el manejo de todos los residuos sólidos, el cual debe incluir la clasificación (residuos del proceso y domésticos), recolección (rutas, frecuencia, etc.) y el manejo y disposición (prohibir la quema y acumulación, uso de tecnologías apropiadas, utilizar lineamientos de SAGARPA/CONAPESCA, etc.). El plan debe considerar las medidas establecidas por SAGARPA/CONAPESCA para la manipulación de mortalidades masivas de peces debido a enfermedades o disminución de algún parámetro clave en el agua, en las cuales el producto no pueda ser consumido, o aprovechado industrialmente.	MC-20. Si el agua y suelo ya sufrieron impactos por la mala gestión de los residuos sólidos domésticos y del proceso, se debe realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente (rellenos sanitarios, fosas de mortalidad y áreas de secado de los lodos). Igualmente, se deberá rediseñar el plan o procedimiento de manejo definiendo recomendaciones ambientales más estrictas; en este sentido, se puede considerar capacitar a los trabajadores o contratar a un gestor autorizado de residuos sólido.
MM-26. Para la disposición temporal de los residuos sólidos de origen doméstico (plásticos, vidrios, papelería, metales orgánicos, etc.), se deberán colocar recipientes resistentes y de suficiente capacidad. Estos residuos deberán ser colectados diariamente y trasladados al sitio de disposición final (relleno sanitario, etc.). Es necesario mencionar que en el área del proyecto o en sus inmediaciones está prohibida la quema o acumulación de estos residuos.	MC-21. Estos residuos serán transportados por el camión recolector de acuerdo a la programación del mismo, el cual lo llevara al sitio que el municipio tiene habilitado para su confinamiento (relleno sanitario).
MM-27. No se deberá disponer el material o residuos resultantes del proceso del, sobre laderas, drenajes o cualquier otro lugar donde se pueda alterar la calidad del paisaje, obstaculizar el libre tránsito por la zona y alterar el flujo natural de las corrientes de agua. La disposición final de los residuos sólidos del proceso para el cultivo de camarones deben ser dispuestos en el sitio acordado con la autoridad competente.	

- *Para el reúso y reciclaje*

Los principales impactos producidos por la falta de reúso y reciclaje son la contaminación de aire, agua o suelo por el mal manejo de los residuos y la disminución en la capacidad de los botaderos locales. Para mitigar o corregir este impacto, se deberán implementar las medidas de la Tabla VI.9.

Tabla VI.9.- Medidas de mitigación y corrección para la gestión del reúso y reciclaje en la etapa de operación.

MEDIDA DE MITIGACION	MEDIDA DE CORRECCIÓN
MM-28. Implementar un programa de reutilización y reciclaje de ciertos subproductos que se generen y que pueden ser fuente de contaminación para el agua y el suelo. El programa debe incluir los siguientes aspectos: a). Determinar las áreas o etapas del proceso en las que se produce cada residuo. b). Establecer un procedimiento de recolección, separación, almacenaje temporal y disposición de los residuos. c). Clasificar los residuos de acuerdo a si son reutilizables y con posibilidad de reciclado. d). Realizar un inventario de los residuos generados en el proceso productivo. e). Realizar análisis de composición de los residuos, para definir el tratamiento a utilizar. f). Establecer costos de disposición y tratamiento de los residuos generados. g). Determinar qué material puede ser reutilizado en el proceso. h). Desarrollar un plan de venta de residuos y sub-productos.	MC-22. Si se han realizado impactos al agua y suelo por la mala gestión de los residuos del proceso, en la medida de lo posible se deberá proceder a realizar una limpieza del medio afectado y disponer los residuos adecuadamente (rellenos sanitarios, etc.). Igualmente, se deberá rediseñar el programa de reúso y reciclaje definiendo parámetros técnicos adicionales; en este sentido, se puede considerar capacitar e incentivar a los trabajadores o contratar a un experto en reúso y reciclaje de residuos.

IMPACTOS AMBIENTALES PERMANENTES

Medidas de compensación

Las medidas de compensación principales será la reforestación de espacios dentro de la concesión pesquera que se encuentra sin vegetación, considerando como prioridad también el área de la Zona Sujeta a Conservación Cabildo Amatal, para el caso de la cooperativa "Pescadores del Cabildo se plantea como meta la reforestación de 5 ha. Derivado del análisis ambiental, no se considera la

necesidad de establecer medidas de compensación ambiental adicionales. No obstante la sociedad cooperativa se compromete a realizar actividades permanentes de mantenimiento de la reforestación del manglar en áreas degradadas dentro de los límites de influencia de su concesión pesquera o bien dentro de la Reserva Estatal.

VI.2 Impactos residuales.

No se preveen impactos residuales, en virtud de que no se agregan sustancias o insumos para la ejecución del proyecto.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

Escenario ambiental sin proyecto

El Sistema Ambiental (S.A.) objeto de estudio se trata de un complejo de sistemas de humedales con grados de conservación de regular a aceptables a muy buenos influenciado fuertemente por las descargas de sólidos suspendidos de la cuenca alta, lo cual a ocasionado el azolve de las diferentes secciones del sistema ambiental, este impacto que provoca los mayores niveles degradación no provocan impactos acumulativos o sinérgicos por las actividades del proyecto ya que el tapo y las redes de enmallen son retiradas en su totalidad, esto de acuerdo al calendario de actividades.

Sin proyecto se dejaría de aprovechar las actividades productivas que generan el principal sustento de la comunidad de Puerto Madero, misma que basa su economía en la actividad de Pesca, específicamente del camarón, provocando la degradación económica de la comunidad con implicaciones adversas de muchos tipos (Migración, violencia, enfermedades, mayores niveles de aislamiento, Marginación, deserción escolar etc.).

El Sistema Ambiental podría degradarse a un mas ya que sin las actividades pesqueras aprobadas la comunidad buscaría nuevas formas de aprovechamiento de sus recursos naturales que pudieran no ser sustentables, la presión social sobre el ecosistema representaría una problemática grave, como la apertura de nuevas áreas de cultivo en detenimiento de las áreas de manglar, mayor depredación y mayor esfuerzo pesquero lo que implicaría una mayor presencia del sistema ambiental con las consecuencias que pudiera tener esto para la vida silvestre y faunística del sitio.

Esta degradación se ve reflejado una vez estudiados los aspectos más relevantes del proyecto, lo cual considera que en la actualidad toda la superficie del Sistema Ambiental en donde se establecerá el proyecto genera microclimas adversos en su interior, como por radiación a su exterior en los manglares adyacentes, asimismo, por la magnitud de las modificaciones requeridas en su rehabilitación no se prevé que existan mecanismos alternos o naturales que permitan la rehabilitación del sistema de humedal que no sean las obras y actividades propuestas por este proyecto.

No deja de ser importante de que no darse los beneficios proyectados se perderían los beneficios económicos productivos del sistema de ambiental, la generación de empleos y la producción de alimentos para la sociedad.

Escenario ambiental con proyecto

De acuerdo con el análisis presentado a lo largo del estudio, es posible determinar que como parte de las características constructivas del proyecto objeto de estudio, inevitablemente se generarán impactos ambientales permanentes a lo largo de su trazo básicamente en la modificación de los patrones de migración de algunas especies que deben concluir su ciclo reproductivo en el mar. No obstante la afectación del proyecto será mínima ya que el Sistema Ambiental de una u otra manera se ha conservado con su operación de forma natural, asimismo solo se regula en la época de secas, siendo dicha afectación de manera parcial y la resiliencia del Sistema Ambiental permite que dicha afectación no generen impactos significativos que puedan ser evidentes.

Se espera que el funcionamiento del tapo permita garantizar las condiciones de producción pesquera principalmente para la especie de camarón blanco y que con base al mantenimiento continuo permita el libre flujo del agua y de otras especies (ID: Huevos, postlarvas, larvas, fitoplacto, zooplacto) de escaso valor económico pero que tienen una funcionalidad ambiental y reflujo del humedal costero y evitar procesos de eutroficación con la implementación del cultivo extensivo de manera que no se utilizara alimento comercial para la engorda del camarón, sino que esta se dará de manera natural. La sociedad cooperativa está en la mejor disposición de acatar las medidas de mitigación y compensación propuestas en la presente Manifestación de impacto ambiental como aquellas que a juicio de la SEMARNAT como de la reserva de la biosfera se consideren necesarias para garantizar tanto;

- ✓ El libre flujo de las especies y el agua.
- ✓ Como la producción pesquera que es el sustento de la comunidad de la localidad de Puerto Madero.

Por otro lado se potenciará la actividad productiva en el sistema de Humedal modificado generando importantes beneficios a la Sociedad Cooperativa y la sociedad en la producción y oferta de alimentos.

Se considera pues, que el proyecto en su conjunto genera impactos importantes positivos al sistema ambiental. Se considera asimismo que esta obra permitirá generar conocimiento respecto de la respuesta del Ecosistema la conservación del flujo hidráulico en su interior por la canalización perimetral e interior siendo una fuente de información para futuros procesos de mejoramiento a la red fluvial en ecosistemas asimismo alterados, ya que los procesos de sedimentación y azolve y los sistema de humedales en la costa de Chiapas se ha magnificados tanto de

presencia de eventos meteorológicos como por la canalización de la casi totalidad de los ríos de la costa de Chiapas que aumentan el trasporte de sedimentos así a los ecosistema de manglares.

En cuanto al uso de la madera muerta de mangle para la construcción de la estructura del tapo/red de enmalle, se considera que esto no genera un impacto negativo al Sistema Ambiental siendo que de una u otra forma esta madera de manera natural tendría un proceso de degradación al mantenerse en el suelo sin uso, de igual manera se consideraría la recolección de la misma en las inmediaciones del sitio del proyecto con mayor índice de perturbación y fuera del Zona Sujeta a Conservación Cabildo Amatal, por ejemplo toda la margen derecha del canal Intercostero que tiene una longitud aproximada de 3.0 km, aun cuando se considere este uso de madera muerta de mangle, se propone la reforestación de 5 km en el área de la Reserva Estatal. Así mismo, se plantea como una alternativa, de no ser viable el uso de madera muerta de manglar, la sustitución de este por tubos de PVC relleno de cemento.

VII.2 Medidas de Vigilancia

1. Vigilancia obligatoria: La cual asegura que las medidas correctoras sean llevadas a cabo de acuerdo al documento ambiental presentado, por ello los objetivos particulares de este para el proyecto son:

- ✓ Minimizar las afectaciones al ambiente
- ✓ Vigilar que en la realización de las actividades de desmonte de la vegetación, se realice recorridos previos para alejar a las especies de fácil movilidad como lo son las aves y mamíferos pequeños.
- ✓ Evitar cualquier colecta, caza, captura, daño, consumo o comercialización de especies florísticas y faunísticas.
- ✓ Vigilar que se lleve a cabo de manera eficiente la recolección y manejo de residuos sólidos no peligrosos.
- ✓ Asegurarse que la Promovente del proyecto conozca todas las medidas de mitigación descritas en el presente documento, así como su respectiva legislación ambiental.
- ✓ Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.
- ✓ Integrar herramientas para la planeación seguimiento y evaluación de la vigilancia del conjunto de medidas de mitigación ambientales relativas al proyecto mismas que son mencionadas en el capítulo

- ✓ Respetar los reglamentos y Normas aplicables en la materia.
- ✓ Proporcionar información y aviso inmediato cuando un impacto se acerque a un nivel crítico.

2. Vigilancia de control de eficacia del monitoreo: Con las medidas de vigilancia de la eficacia se controla el éxito de las medidas correctoras o efecto ambiental, por ello los objetivos de vigilancia de eficacia son:

- ✓ Verificar las predicciones de impacto realizadas y la eficacia de las medidas de mitigación propuestas, para aplicarlas en futuras actividades del mismo tipo.
- ✓ Acumular información de las condiciones iniciales y finales del proyecto.
- ✓ Realizar inspecciones periódicas en las diferentes áreas de trabajo, a fin de constatar que se cumplan todas las medidas descritas en las actividades de mitigación.
- ✓ Administrar los elementos de información necesarios para la correcta ejecución de las medidas de mitigación y recomendaciones en los elementos ambientales correspondientes.
- ✓ Mantener actualizada la información relativa al proyecto, mediante la elaboración de reportes, informes, formatos de vigilancia, oficios, etc.

Beneficios del Proyecto.

d.1) Número de beneficiarios directos: 1,000 familias de pescadores ribereños que dependen económica y alimentariamente de la pesca en esteros y sistemas lagunares.

d.2) Número de beneficiarios indirectos: De 10, 000 a 15, 000 personas, entre pescadores ribereños que pescan en el sistema de la Laguna Pampa El Cabildo y de alta mar que transitan por el canal intercostero, así como sus familias.

d.3) Poblaciones beneficiarias: El Cabildo, Las Escolleras y Puerto Madero.

d.4) Número de empleos fijos: 26 personas que cuentan con reconocimiento de Libreta de Mar (marineros de las localidades antes mencionadas). Dichas personas mantienen sus sueldos independientemente de que haya o no trabajo.

VII.3 Conclusiones

La instalación del Tapo Rústico permitirá el desarrollo de actividades de acuacultura extensiva de muy bajo impacto, ya que esta estructura actuará como una membrana permitiendo el flujo y reflujo de las mareas y solo condicionando el regreso de los juveniles de camarón que entren al Sistema Lagunario. Dicha estructura permitirá garantizar la producción de camarón a la sociedad cooperativa, permitiendo ingresos económicos, empleos y una mejor calidad de vida.

La estructura al ser temporal permitirá la resilencia del ecosistema en su época de mayor dinámica que es la temporada de lluvias, por lo que el control que está ejerce sobre las poblaciones de especies de interés comercial en la temporada de secas no afectan de manera significativa al ecosistema en su conjunto, el tapo permite condiciones de alimento a poblaciones de aves, ya que la cooperativa no ejerce un control sobre los depredadores, aspecto que beneficia ampliamente al ecosistema en su conjunto.

Por lo anterior se considera que con las características del tapo propuesto la luz de malla establecida, el proyecto es viable ambientalmente y sustentable y necesaria en términos sociales.

Por lo que se recomienda su instalación en beneficio de las poblaciones como del sistema ambiental.

Las cooperativas pesqueras incluyen formal e informalmente a la inmensa mayoría de quienes se dedican a la actividad pesquera. Por ello conviene que se les apoye de manera integral y decidida la consolidación organizativa, económica y tecnológica de estas empresas sociales, en particular en el estado de Chiapas, donde se registran los más altos índices de marginación y pobreza, en un periodo de la historia caracterizado por la pauperización del medio rural, creciente inequidad social, desempleo y reducción de los valores propios de la cultura popular.

En conclusión, se considera que los impactos negativos provocados por el proyecto, Tapo Camaronero en la Localidad de Puerto Madero, en la Laguna Cabildo Amatal son de carácter temporal. Además de ser superados por los impactos positivos, tanto en el medio natural como en el socioeconómico.