

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRAULICO



**Construcción de un Canal de Tierra para conducir Aguas
del Rio Caribe, para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

INDICE

CAPITULO I

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1

I.1 Proyecto 1

I.1.1 Nombre del proyecto 1

I.1.2 Ubicación del proyecto 1

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 1

I.1.4 Presentación de la documentación legal 1

I.2 Promovente 1

I.2.1 Nombre o razón social 1

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 2

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 2

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal 2

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental 2

1.3.1 Nombre o razón social 2

1.3.2 RFC.2

1.3.3 Nombre del responsable técnico de la elaboración del informe.2

CAPITULO II 2

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2

II.1 Información general del proyecto 2

II.1.1 Naturaleza del proyecto 2

II.1.2 Selección del sitio 2

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 4

II.1.4 Inversión requerida 5

II.1.5 Dimensiones del proyecto 5

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 5

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 6

II.2 Características particulares del proyecto 6

II.2.1 Programa General de Trabajo 6

II.2.2 Preparación del sitio 7

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 7

II.2.4 Etapa de construcción 8

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento 9

II.2.7 Etapa de abandono del sitio 10

AREA EN ESTUDIO 10

CAPITULO V 11

**V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES
11**

V.1.- Identificación y Descripción de los Impactos Ambientales 11

v.2.- Evaluación de los Impactos Ambientales 13

CAPITULO VI 14

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 14

VI.1.- Impactos negativos y medidas de mitigación 14

VI.2 Impactos residuales 16

CAPITULO VII 16

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 16

VII.1 Pronóstico del escenario 16

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental 17

VII.3 Conclusiones 18

RESUMEN EJECUTIVO

CAPITULO I

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Construcción de un Canal de Tierra para Conducir Aguas del Rio Caribe, para Riego de Cultivo de Arroz

I.1.2 Ubicación del proyecto

El Proyecto se ubicara en el Ejido El Tigre, Municipio de Candelaria, Estado de Campeche.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto se pretende desarrollar en una sola etapa, en un periodo de 6 meses.

Y se estima una vida útil de 20 años, esta podrá incrementarse al recibir la obra el mantenimiento adecuado cada año.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Se anexa:

1. Acta de Nacimiento del Propietario
2. Identificación del Propietario
3. Contrato de Compra-venta de una fracción del predio "Camperia del Palmar" que en lo sucesivo será denominado "Rio Bravo"
4. Acta de Asamblea del ejido El Tigre, municipio de Candelaria, de fecha 8 de Febrero del 2010, en donde se autoriza la servidumbre de paso para la construcción del canal.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

JOHAN KLASSEN SUDERMAN

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RFC KLSDJH760313

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

JOHAN KLASSEN SUDERMAN

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Campo Menonita Las Maravillas Numero 1

Candelaria, Campeche

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

I.B.A. Edith González Lazo

1.3.2 RFC.

R.F.C. GOLE 850502

1.3.4 Nombre del responsable técnico de la elaboración del informe.

I.B.A. Edith González Lazo

CAPITULO II

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la excavación de un canal rustico de 880 m. de longitud por 25 m. de ancho, con profundidad minima de 1.5 m. al entroncar con el Rio Caribe y un corte de 3.24 m. al termino del canal, tomando en cuenta un % de desnivel para tener un buen flujo de agua.

II.1.2 Selección del sitio

El sitio se selecciono por sus características propias.

1. **Por su ubicación.**-El proyecto se ubica a 800 metros del Rio Caribe “ , por abajo de las cotas de nivel del Rio, es por esta ubicación por lo cual se puede captar el flujo de agua y dejarla fluir por gravedad mediante un canal hasta el lugar donde serán aprovechadas. Las aguas fluviales pueden provenir desde la región del país vecino Guatemala, conducidas en algunas partes por canales construidos desde la época de los Mayas.
2. **Por su tipo de suelo.**- El Suelo en donde se pretende desarrollar el proyecto son de los denominados “**Bajos Inundables**”, suelos profundos sin afloramientos rocosos, que permanecen inundados parte del año y que durante la época de secas se agrietan, estos suelos no son aptos para la agricultura por su gran contenido de sales, sin embargo se les aprovecha parte del año en la actividad ganadera, ya que se desarrolla vegetación herbácea principalmente gramíneas.

El tipo de suelo permite realizar la excavación y funcionamineto del canal, al ser suelos muy profundos, saturables.

3. **Por su Flora.**-El régimen climático del area, en el cual la precipitación y la evaporación están casi en equilibrio, permite que exista vegetación herbácea o arbustiva y raras veces arboladas, cuyas especies se encuentran adaptadas a condiciones extremas de inundación y desecación, por lo que podemos concluir que existen plantas herbáceas de diferentes tipos, árboles ralos, arbustivos y la asociación más frecuente es el tinal.
4. **Por su Fauna.**- La dinámica de la Ictiofauna y Herpetofauna de la zona, depende del régimen de inundación estacional. Creando los ambientes propicios para su desarrollo y reproducción; asimismo, parte de la selva es inundada de igual forma poniendo a disposición de la fauna, semillas, frutos, diferentes vertebrados e invertebrados y detritus, con la natural consecuencia

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

del aumento de sus poblaciones. Cuando el agua se retira, por la temporada de secas, la conducta de la fauna cambia, hay una reducción importante de sus números poblacionales, la biomasa del sistema se reduce, tienen que cambiar de espacio y de hábitos alimenticios.

5. **El Clima.**- El conjunto de condiciones climáticas, propicia la rápida germinación y el restablecimiento de la vegetación. Es decir el potencial de regeneración natural es alto debido a la ausencia de condiciones extremas en el clima, la recuperación natural aunque con vegetación secundaria es rápida.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubica en el Estado de Campeche



Municipio de Candelaria

Candelaria



**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

El proyecto se desarrollara en terrenos del Ejido El Tigre , del Municipio de Candelaria , a siete kilometros de la localidad de Nueva Esperanza a orillas del Rio Caribe



AREA DEL PROYECTO 

El área donde se pretende desarrollar el proyecto es una zona inundable, conocida como “Bajos Inundables”

II.1.4 Inversión requerida

Para la apertura del canal se requiere una inversion total de \$ 450,000.00

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto consiste en la excavación de un canal rustico de 880 m. de longitud por 2.0 m. de ancho, con profundidad minima de 1.5 m. al entroncar con el Rio Caribe y un corte de 3.24 m. al termino del canal, tomando en cuenta un % de desnivel para tener un buen flujo de agua.

No.	Estacion	Corte (m)	Elevación (m)
1	0+000	1.5	8.77
2	0+100	1.70	8.97
3	0+200	1.66	8.87
4	0+300	1.64	8.91
5	0+400	1.56	8.83

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

6	0+500	1.61	8.88
7	0+600	1.67	8.94
8	0+700	1.82	9.09
9	0+800	2.58	9.85
10	0+880	3.24	10.51

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

El Suelo en donde se pretende desarrollar el proyecto son de los denominados “**Bajos Inundables**”, suelos profundos sin afloramientos rocosos, que permanecen inundados parte del año y que durante la época de secas se agrietan, estos suelos no son aptos para la agricultura, sin embargo se les aprovecha parte del año en la actividad ganadera, ya que se desarrolla vegetación herbácea principalmente gramíneas.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se desarrollará en una zona rural en donde por sus características propias, se considera muy difícil urbanizarla, ya que permanece inundada gran parte del año, por lo que no se contempla requerir algún servicio del tipo urbano

El proyecto se localiza fuera del área urbana y los principales servicios requeridos los relacionamos a continuación:

1. Suministro de materiales diversos
2. Suministro de combustibles y lubricantes
3. Suministro de refacciones para maquinaria y equipo
4. Sanitarios portátiles
5. Alimentación

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa General de Trabajo

No.	Actividad/sem.	1	2	3	4	5	6
1	Trazo						
2	Desmonte						
3	Excavacion del canal						
4	Compactación de bordos						
5	Siembra de pasto en la corona y costados						
6	Operación del						

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

	Canal						
--	-------	--	--	--	--	--	--

II.2.2 Preparación del sitio

La preparación del sitio consiste en efectuar un ligero despalme con una retro excavadora con la finalidad de retirar todo el material orgánico de la superficie del área de donde se extraerá el material para la construcción del Canal.

- **Mano de obra**

El personal requerido, para la realización de los trabajos se relaciona en el siguiente cuadro:

Personal	Cantidad
Supervisor de Obra	1
Ayudantes	1
Operador de Retro	1
Total	3

- **Insumos Requeridos**

No.	Insumo	Cantidad
1	Diesel	1000 L.
2	Gasolina	100 L.
6	Aceites lubricantes	50 l.

- **Requerimiento de Agua**

No.	Agua	Cantidad
1	Purificada	20.0 L./día
2	Agua Cruda	500 L./día
	Total	520 L./día

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se requieren obras o actividades provisionales, consideramos que lo único provisional será el sanitario portátil que será ubicado en el área, el cual será trasladado según el avance en la excavación del Canal.

II.2.4 Etapa de construcción

La Etapa de la excavación del Canal incluye tres actividades principales que a continuación describimos:

1. **Desmonte.**- por medio del cargador frontal de la maquina retroexcavadora, para retirar el estrato herbáceo.
2. **Trazo.**- se baliza con estacas de madera y se marca el ancho de canal con dos líneas paralelas de cal.

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

3. **Excavación.-** Por medio de una retroexcavadora se excava el canal de 2.0 m. de ancho, por profundidad ligeramente variable de 1 a 2 % de declive para un flujo de agua.
4. **Conformación y Compactación del Bordo.-** el Material que se extrae se coloca por los dos lado del canal y se va dando forma a los bordos. Se colocan capas de Tierra de 0.50 m. de espesor y se hace transitar por sobre cada capa la misma Retroexcavadora con la finalidad de compactar la capa de tierra, para evitar que el bordo se rompa en la etapa de operación.
5. Siembra de pasto en la corona y costados del bordo del canal

El canal tiene doble propósito, inicialmente sirve para hacer llegar el agua del rio hasta la zona de cultivo de arroz y durante la época de lluvias sirve para navegar en el por medio de lancha con motor fuera de borda ya que garantiza el nivel de agua suficiente, se recorre el canal y se inspeccionan los bordos para verificar que no tenga fisuras o se estén erosionando

- **Mano de obra**

El personal requerido, para la realización de los trabajos se relaciona en el siguiente cuadro:

Personal	Cantidad
Supervisor de Obra	1
Ayudantes	1
Operador de Retro	1
Vigilante	1
Total	4

- **Insumos Requeridos**

No.	Insumo	Cantidad
1	Diesel	1000 L.
2	Gasolina	500 L.
3	Aceites lubricantes	50
4	Estacas de Madera	100 pzas.
5	Hilo o Cordel	1 rollo
6	Cal	10 sacos

- **Requerimiento de Agua**

No.	Agua	Cantidad
1	Purificada	20.0 L./día
2	Agua Cruda	500 L./día
	Total	520 L./dia

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación del canal inicia a partir de que se concluye su excavación, al entroncar con el Río Caribe, ya que desde ese momento el canal es invadido por las aguas del río, En esta etapa se sembrara pasto sobre la superficie del bordo con la finalidad de evitar la erosión del mismo.

El mantenimiento del canal incluyendo el bordo consiste básicamente en tres actividades que son:

- Mantener la cubierta de pasto para evitar posibles erosiones
- Reponer el material que por cualquier razón se haya desprendido
- Evitar que la fauna socavera se instale en las paredes del bordo
- Retirar cualquier objeto que interfiera con el flujo de agua

Por las características de este proyecto, no se contempla la demanda de personal para su operación, solamente se monitorea el que el flujo del canal no se obstruya y las condiciones del bordo y esta supervisión la realiza el personal técnico encargado del cultivo de arroz

Electricidad: Por las características del proyecto, éste no demandará consumo de energía eléctrica.

Combustible: El proyecto no demandará el consumo de combustible para su operación.

Agua: el agua relacionada con esta etapa proviene del Río Caribe, la cual es conducida por medio del canal hasta el area de cultivo de arroz,

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Las obras asociadas al proyecto son los carcamos de bombeo desde donde será enviado el flujo de agua por medio de bombas, hacia la zona de cultivo de arroz, para formar la capa de agua que este cultivo requiere

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se contempla el abandono del sitio, el propietario tiene programado , si se alcanzas los rendimientos máximos esperados , ampliar las áreas de cultivo de arroz.

AREA EN ESTUDIO

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

El área en estudio se localiza entre las coordenadas

X	Y
737,439.000	2,017,028.000
737,184.130	2,016,536.360

hacia el noreste del municipio de Candelaria, Campeche, Dentro de esta area se encuentran bien representados los bajos inundables y sus comunidades vegetales, así como los ecosistemas asociados. Forma parte del sistema de bajos inundables en zonas cársticas del sur de Campeche y Quintana Roo. Asimismo, ecológica y funcionalmente se integra a la parte suroeste de la Reserva de la Biosfera de Calakmul. En Campeche, y a la parte norte de la Reserva de la biosfera Maya El Peten de Guatemala, los bajos inundables en

general se ubican entre el paralelo 20° de latitud norte, la frontera con Guatemala y las planicies aluviales asociadas al río Usumacinta.

CAPITULO V

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.- Identificación y Descripción de los Impactos Ambientales

Los proyectos de riego que represan o desvían las aguas de los ríos, tienen posibilidad de causar impactos ambientales como resultado de los cambios en la hidrología limnología de las cuencas de los ríos.

Los posibles impactos detectados en el presente proyecto los relacionamos a continuación:

Impactos Negativos:

1. Se incrementa la saturación y salinización de los suelos

Si la lámina de agua del canal es menor a un metro se propicia que por el calentamiento producido por el sol las sales contenidas en el agua se precipiten, como parte del proceso de evaporación.

El canal que se pretende excavar tendrá una profundidad mayor 1.70 m. en promedio, por lo que se reduce al mínimo la evaporación y consecuentemente la precipitación de las sales

2. Se crea un microclima más húmedo.

A menor profundidad del canal mayor evaporación por lo que se puede elevar la humedad del microclima

El canal que se pretende excavar revasa la profundidad mínima recomendada para evitar la evaporación por lo que consideramos que el impacto es mínimo

3. Se da la expansión e intensificación de la agricultura

Al haber agua disponible es probable que los terrenos por donde pasa el canal sean aprovechados incorporándolos al cultivo del arroz o pasto fomentando la ganadería

4. Se incrementa la contaminación del agua superficial con los plaguicidas agrícolas.

Los plaguicidas que se aplican a los cultivos se depositan en los suelos en una mínima parte, y luego son arrastrados por las mismas aguas de riego o por las aguas de las lluvias y terminarán en el canal o en el río, en el caso del cultivo de arroz una mínima parte se deposita en la lámina de agua y es arrastrado cuando se drena retornando al río

5. Aumentan los niveles de nutrientes en el agua de riego y drenaje.

Los fertilizantes, fósforo y potasio principalmente, que se aplican a los cultivos siguen un ciclo parecido al de los plaguicidas y es probable que terminen en las aguas del río.

6. El agua del río que trae un alto contenido de sedimentos, azolva el canal reduciendo el volumen de agua

La apertura del canal propicia que parte de los sedimentos que son arrastrados por el río entren a este y se depositen a lo largo del canal, reduciendo la lámina de agua, y como consecuencia de esto se incrementa la evaporación y los depósitos de sales.

7. , La concentración e intensificación de la producción en un área más pequeña puede proteger los bosques y tierras silvestres, para que no se conviertan en terrenos agrícolas.

La construcción del canal permitirá obtener mayor volumen de producción sin tener que desforestar otras zonas para incorporarlas a la agricultura, es más permitirá cultivar las zonas que colindan con el canal que permanecen improductivas una parte del año por estar inundadas y otra por falta de agua.

8. Se propicia que exista una cobertura vegetal mayor durante la mayor parte del año,

El canal permitirá cultivar pasto en los terrenos que colinden con él, incorporando estas áreas improductivas a la agricultura y a la ganadería,

9. Se reduce la erosión de los suelos

Al existir cobertura vegetal durante todo el año la erosión de los suelos se minimiza.

10. Los proyectos de riego pueden moderar las inundaciones, aguas abajo.

El canal funcionará como una válvula de control regulando el flujo de agua del río en época de lluvias al desviar parte de ese volumen y conduciéndolo a los campos de cultivo, minimizando en parte las inundaciones descontroladas en las zonas aguas abajo., evitando con esto daños en las propiedades y enfermedades, clásicas durante las inundaciones.

Impactos sociales:

- 1. Se manifiestan cambios en los estilos de vida de las poblaciones cercanas.**

Por lo general cuando se establecen los cultivos se contratan a las personas de la localidad más cercana para trabajar , asegurando con esto un ingreso que permitirá elevar el nivel de vida de la comunidad

- 2. Se obtiene una mayor producción de alimentos**

El canal de riego asegura el suministro de agua a los cultivos, lo que permite que se obtengan buenas cosechas y una variedad de productos

- 3. La gente que permanece en el área, probablemente, tendrá que cambiar sus prácticas de uso de la tierra y modelos agrícolas.**

Contando con el suministro de agua se abandonan los cultivos de temporal y se convierten en cultivos de riego y se incrementa la variedad de productos.

- 4. La gente local encuentra que tiene menor acceso a los recursos de agua, tierra y vegetación, como resultado del proyecto.**

No se descarta también que algunas personas sientan que a ellos no se les dan las mismas oportunidades, y no estén de acuerdo en la implementación del proyecto.

v.2.- Evaluación de los Impactos Ambientales

se aplico la matriz de Leopold modificada a la construcción del canal , intercruzando actividades por realizar contra los factores ambientales factibles de ser afectados y se obtuvo lo siguiente.

Total de impactos positivos 151

Impactos positivos medios 26

Impactos positivos bajos 125

Total de Impactos adversos 126

Total de Impactos adversos medios 1

Total de Impactos adversos minimos 125

CAPITULO VI

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1.- Impactos negativos y medidas de mitigacion

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos	-
1. Erosión del suelo (de surco, o superficial)	<ul style="list-style-type: none">▪ Diseñar y distribuir correctamente los surcos o terrenos, evitando las gradientes muy excesivas;▪ Nivelar el terreno;
2. Saturación de los suelos	<ul style="list-style-type: none">▪ Regular la aplicación del agua evitar el riego excesivo (incluyendo un control sobre el desvío, para poder suspender el suministro de agua);▪ Instalar y mantener un sistema adecuado de drenaje;
4. Salinización de los suelos.	<ul style="list-style-type: none">▪ Implementar las siguientes medidas para evitar situación;▪ Lixiviar las sales lavando periódicamente los suelos;▪ Cultivar las plantas que toleran la salinidad
5. Lavado de los canales	<ul style="list-style-type: none">▪ Diseñar el sistema de canales de tal manera que se reduzca el riego, y utilizar revestimiento.
6. Obstrucción de los canales con sedimentos	<ul style="list-style-type: none">▪ Tomar medidas para reducir la erosión de los terrenos;▪ Diseñar y manejar los canales de tal manera que se reduzca la sedimentación;▪ Permitir el acceso a los canales para la eliminación de las malezas y sedimentos.
7. Lixiviación de los nutrientes de los suelos	<ul style="list-style-type: none">▪ Evitar el riego excesivo;▪ Reemplazar los nutrientes usando fertilizantes o la rotación de cultivos
8. Florecimiento de algas y proliferación de malezas	<ul style="list-style-type: none">▪ Reducir el insumo y la liberación de nutrientes (nitrógeno y fósforo) de los terrenos.
9. Obstrucción de los canales con la maleza	<ul style="list-style-type: none">▪ Diseñar y manejar los canales para el tratamiento o remoción de las malezas;

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Permitir el acceso a los canales para el tratamiento o remoción de las malezas.
10. Deterioro de la calidad del agua del río, aguas abajo del proyecto de riego,	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejorar el manejo del agua; mejorar las prácticas agrícolas y controlar los insumos (especialmente los biocidas y fertilizantes químicos); ▪ Respetar los criterios en cuanto a la calidad del agua
12. Reducción de los caudales, aguas abajo, afectando el uso de la zona aluvial y su ecología, la pesca de río dilución de los contaminantes.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reubicar o rediseñar el proyecto; ▪ Regular la toma de agua para atenuar los efectos; ▪ Tomar medidas compensatorias, donde sea posible
13. Intrusión a los pantanos u otras áreas que son, ecológicamente, frágiles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ubicar los proyectos para eliminar o minimizar la intrusión en áreas críticas
14. Alternación o destrucción del hábitat de la fauna u obstrucción de su movimiento.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ubicar los proyectos de tal manera que se evite o se reduzca su intrusión a las áreas más frágiles o críticas. ▪ Establecer parques o reservas compensatorias; ▪ Rescatar y reubicar los animales; ▪ proveer corredores para su movimiento.
15. Obstrucción del movimiento del ganado y la gente;	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proveer cruces.
16. Amenaza a la propiedad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ubicar el proyecto de tal manera que se prevengan las pérdidas; ▪ Rescatar o proteger los sitios culturales
17. Alteración o pérdida de la vegetación de la zona	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ubicar el trazo del proyecto en un área menos vulnerable; ▪ Limitar y regular la toma de agua a fin de reducir los problemas, tanto como sea posible.
21. Conflicto en cuanto al suministro, y por las desigualdades en la distribución del agua en el área servida	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar un sistema para asegurar que la distribución entre los usuarios sea equitativa y controlarla para verificar el cumplimiento.

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto negativo que permanece en el ambiente, en el presente proyecto, se estima que no existirán impactos residuales negativos asociados al proyecto, salvo quizá por el desvío de un pequeño flujo de agua del Río Caribe que dejara de correr libre, para ser controlado y conducido hasta los arrozales, de tal manera que permita recuperar las áreas colindantes con el proyecto y ser aprovechadas en la siembra de pastos de tal manera que se fomente la actividad ganadera en la zona, se considera que si el canal funciona adecuadamente deberán ser relevantes los beneficios ambientales y socioeconómicos inicialmente planteados.

CAPITULO VII

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Actualmente la zona en donde pretende implementar el proyecto no presenta ninguna oportunidad productiva tradicional, en las condiciones en que se encuentra, ya que pertenece a los llamados “Bajos inundables” son áreas que una gran parte del año permanecen inundadas y la otra parte del año no se pueden cultivar por presentar alta cantidades de sales que se han ido acumulando a lo largo de los años, son tierras que no se aprovechan ni en la agricultura ni en la ganadería.

La construcción del canal permitirá incorporar una superficie al cultivo del arroz asegurando la producción, así mismo permitirá abastecer de agua a las zonas por donde atravesara, permitiendo que estas áreas actualmente improductivas se incorporen a la producción de alimentos o como pastizales para alimentación del ganado fomentando la ganadería y fuentes de trabajo en un lugar considerado como de alta marginación.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Dada las características de los factores que se verán involucrados será necesario implementar un programa de vigilancia ambiental, mínimo con aplicación semestral, que involucre los siguientes monitoreos:

Los factores que requieren monitoreo son:

1. El clima (viento, temperatura, lluvia, etc);
2. El caudal del río, en varios lugares, aguas arriba y aguas abajo del proyecto de riego;
3. El contenido de nutrientes del agua de descarga;
4. Los caudales y niveles de agua en los puntos críticos del sistema de riego;
5. La calidad del agua que ingresa al proyecto y la de las corrientes de retorno;
6. Las propiedades físicas y químicas del suelo del área de riego;
7. El área de terreno agrícola que está en producción;
8. La intensidad de cultivo;

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

9. El rendimiento de los cultivos por unidad de terreno y agua;
10. Las tasas de erosión/sedimentación del área del proyecto;
11. La relación entre la demanda y la oferta de agua para los usuarios (equitatividad de la distribución);
12. Condición de los canales de distribución y drenaje (sedimentación, presencia de malezas, condición de los revestimientos);
13. La incidencia de enfermedades y presencia de vectores;
14. La condición de salud de la población en el área del proyecto;
15. Los cambios en la vegetación natural del área del proyecto y en las zonas cercanas;

VII.3 Conclusiones

Conclusión

La combinación de diversas técnicas adecuadas de regeneración ecológica, captación de agua, uso eficiente y reciclamiento, permitirá dotar a las poblaciones y cultivos de un volumen suficiente de agua, para satisfacer las diferentes necesidades de beber, cocinar, lavar, regar, y abrevar a los animales.

Al tratarse de proyectos que requiere inversión mayoritaria en mano de obra, su realización exige una importante participación comunitaria, por lo que estará brindando empleo a los lugareños durante el tiempo que no dedican a la agricultura, reduciendo la necesidad de migración estacional hacia las ciudades y el extranjero.

Existe un importante antecedente cultural para este tipo de obras en las represas, jagüeyes, terrazas, canales y presas prehispánicas construidas en diferentes períodos y que actualmente están en operación. En realidad no se trata de una propuesta nueva, importada de otros lugares, sino que representa una respuesta propia de esta región para resolver su problemática, respuesta que había sido relegada por el embate de la tecnología moderna, que en poco tiempo ha mostrado su inadecuación.

Obras de estos tipos proporcionan un beneficio directo a la población que la realiza en sus tierras y por otra parte favorecen a toda la región. Lo que aunado a las acciones de reforestación y de uso adecuado de las selvas permitan conservar los ecosistemas y hábitats de la región

La rica tradición de conservar suelos y aguas que se había ido perdiendo con el tiempo, se ha comenzado a recuperar y enriquecer con la utilización de nuevas técnicas y equipos para hacerla más eficiente y más eficaz, presentando la ventaja adicional de que su aceptación se facilita por no tratarse de una práctica ajena o extraña a la población campesina, sino de una enraizada en los orígenes mismos de la cultura hidro agro ecológica mesoamericana, que se originó en la región desde la época de la Cultura Maya..

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Por lo anteriormente expuesto en los capítulos precedentes, se concluye que el presente proyecto denominado **“Construcción de un Canal de tierra para conducir aguas del Río Caribe para riego de Cultivos de Arroz”** es técnica, ecológica, económica y socialmente viable, en virtud de que no afecta de manera considerable los factores ambientales involucrados y que además permitirá incorporar al producción de alimentos, suelos altamente impactados por la acumulación de sales producto de la evaporación , reduciendo las probabilidades de la deforestación de otras áreas para incorporarlas a la agricultura , fomentando fuentes de empleo, diversificación de cultivos e incremento del nivel de vida de los lugareños en una zona considerada como de alta marginación .

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR HIDRAULICO



**Construcción de un Canal de Tierra para conducir Aguas
del Rio Caribe, para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

CAMPECHE

MEXICO

FEBRERO 2011

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

ÍNDICE

CAPITULO I

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1

I.1 Proyecto 1

I.1.1 Nombre del proyecto 1

I.1.2 Ubicación del proyecto 1

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 1

I.1.4 Presentación de la documentación legal 1

I.2 Promovente 2

I.2.1 Nombre o razón social 2

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 2

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 2

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal 2

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental 2

I.3.1 Nombre o razón social 2

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes 2

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio 2

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 2

CAPITULO II

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4

II.1 Información general del proyecto 4

II.1.1 Naturaleza del proyecto 4

II.1.2 Selección del sitio 16

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 17

II.1.4 Inversión requerida 19

II.1.5 Dimensiones del proyecto 19

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 20

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 20

II.2 Características particulares del proyecto 20

II.2.1 Programa General de Trabajo 21

II.2.2 Preparación del sitio 21

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 22

II.2.4 Etapa de construcción 22

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento 24

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto 25

II.2.7 Etapa de abandono del sitio 25

II.2.8 Utilización de explosivos 25

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 26+

II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos 30

CAPITULO III

**III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO,
CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 31**

CAPITULO IV

**IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL
DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL 41**

IV.1 Delimitación del área de estudio 41

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 49

IV.2.1 Aspectos abióticos 49

a) Clima 49

b) Geología y geomorfología 52

c) Suelos 53

d) Hidrología superficial y subterránea 56

IV.2.2 Aspectos bióticos 58

a) Vegetación terrestre 58

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

b) Fauna 69

IV.2.3 Paisaje 86

IV.2.4 Medio socioeconómico 96

a) Demografía 96

b) Factores socioculturales 96

IV.2.5 Diagnóstico ambiental 104

a) Integración e interpretación del inventario forestal 104

b) Síntesis del inventario 105

CAPITULO V

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 107

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 107

V.1.1 Indicadores de impacto 107

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto 110

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación 113

V.1.3.1 Criterios 113

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada 115

V.2.- Identificación y descripción de los Impactos Ambientales 115

V.3.- Evaluación de los Impactos Ambientales 118

CAPITULO VI

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 119

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 119

VI.2 Impactos residuales 126

CAPITULO VII

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 128

VII.1 Pronóstico del escenario 128

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental 128

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

VII.3 Conclusiones 129

CAPITULO VIII

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN

LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 131

VIII.1 Formatos de presentación 131

VIII.1.1 Planos definitivos 131

VIII.1.2 Fotografías 131

VIII.1.3 Videos 131

VIII.1.4 Listas de flora y fauna 131

VIII.2 Otros anexos 131

VIII.3 Glosario de términos 132

BIBLIOGRAFÍA 136

CAPITULO I

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Construcción de un Canal de Tierra para Conducir Aguas del Río Caribe, para Riego de Cultivo de Arroz

I.1.2 Ubicación del proyecto

El Proyecto se ubicara en el Ejido El Tigre, Municipio de Candelaria, Estado de Campeche.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto se pretende desarrollar en una sola etapa, en un periodo de 6 meses.

Y se estima una vida útil de 20 años, esta podrá incrementarse al recibir la obra el mantenimiento adecuado cada año.

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

I.1.4 Presentación de la documentación legal

Se anexa:

5. Acta de Nacimiento del Propietario
6. Identificación del Propietario
7. Contrato de Compra-venta de una fracción del predio “Camperia del Palmar “ que en lo sucesivo será denominado “Rio Bravo”
8. Acta de Asamblea del ejido El Tigre, municipio de Candelaria, de fecha 8 de Febrero del 2010 , en donde se autoriza la servidumbre de paso para la construcción del canal.

Ver Anexos

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

JOHAN KLASSEN SUDERMAN

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RFC KLSDJH760313

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

JOHAN KLASSEN SUDERMAN

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Campo Menonita Las Maravillas Numero 1

Candelaria, Campeche

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

I.B.A. Edith González Lazo

1.3.2 RFC.

R.F.C. GOLE 850502

1.3.5 Nombre del responsable técnico de la elaboración del informe.

I.B.A. Edith González Lazo

1.3.6 RFC del responsable técnico de la elaboración del informe.

R.F.C. GOLE 850502

1.3.7 CURP del responsable técnico de la elaboración del informe

GOLE850502MCCNZD01

1.3.8 Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del informe.

En trámite

1.3.9 Dirección del responsable del informe

Calle 13 No. 10 entre 8 y 10

Colonia, barrio Colonia Samulá

Código postal 24090

Campeche

San Francisco de Campeche

Teléfono(s)

TEL. (81)

CEL. 044 981 10 1 20 79

Fax

Correo electrónico

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

CAPITULO II

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Antecedentes históricos

Los **proyectos de riego y drenaje** manejan las fuentes de agua a fin de promover la producción agrícola. Hay muchos diferentes tipos de riego, dependiendo de la fuente del agua (superficial o subterránea), su forma de almacenamiento, los sistemas de transporte y distribución, y los métodos de entrega (aplicación en el campo).

Desde hace mucho tiempo, se ha utilizado el agua superficial (principalmente los ríos) para riego, y, en algunos países, desde hace miles de años; todavía constituye una de las principales inversiones del sector público. Los proyectos de riego en gran escala, que utilizan el agua freática, son un fenómeno reciente, a partir de los últimos treinta años. Se encuentran principalmente en las grandes cuencas hidrologicas donde se utilizan pozos entubados para aprovechar el agua freática, conjuntamente, con los sistemas de riego que emplean el agua superficial.

El método principal de entrega (para cerca del 95 por ciento de los proyectos en todo el mundo) es el de superficie (riego por inundación o de surco); el agua se distribuye por gravedad en la zona que va a ser regada. Otros sistemas emplean rociadores y riego de goteo. El riego por aspersión rocía las gotas de agua en la superficie de la tierra, simulando el efecto de la lluvia. El riego de goteo libera gotas o un chorro fino, a través de los agujeros de una tubería plástica que se coloca sobre o debajo de la superficie de la tierra. Aunque sean tecnológicas nuevas, relativamente, que requieren una inversión inicial más grande y manejo más intensivo que el riego de superficie, el riego por aspersión y el de goteo promete mucho potencial para optimizar la eficiencia del uso del agua, y reducir los problemas relacionados con el riego.

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

Los proyectos de riego pueden incluir los siguientes equipos e infraestructura:

- Represas, cuencas hidrográficas y reservorios;
- Facilidades de desviación o toma;
- Pozos, estaciones de bombeo, canales, acequias y paliduchos para transportar el agua (incluyendo el drenaje); y,
- Sistemas de distribución para el riego de goteo y por aspersión.

¿POR QUÉ REGAR?

1.1 . IMPORTANCIA DEL AGUA EN LAS PLANTAS.

El agua es uno de los más importantes componentes de todos los organismos vivientes. Específicamente en las plantas, es el principal constituyente, ya que representa 80% o más del peso de las plantas herbáceas y alrededor de un 50% de las leñosas. Además de ser una parte fundamental, constituye el medio de transporte de los nutrientes que provienen del suelo y en el proceso fotosintético el agua se combina con el dióxido de carbono para constituir la biomasa, es decir la planta misma.

A pesar de que el agua es parte de la planta como ya se ha dicho, el consumo mayor de este elemento no es en la formación de los tejidos vegetales, sino en el proceso de transpiración. Se estima que en la mayoría de los cultivos el agua evapotranspirada durante su desarrollo representa más del 95% del consumo de este elemento.

La transpiración de las plantas constituye un importante proceso en su desarrollo, el cual se puede describir brevemente en la siguiente forma:

El agua almacenada en el suelo, dentro de la zona de exploración de las raíces de las plantas, penetra a estas por los pelillos absorbentes de la raíz, debido a diferencia de potencial hídrico, o diferencia de presión, la cual generalmente es mayor en el suelo que en la planta. Posteriormente se mueve por el xilema de la planta, también por diferencia de potencial, hasta llegar a las hojas y sale por los estomas (pequeños orificios que abundan principalmente en el envés) , de donde se evapora por efecto de la energía radiante. Parte del agua almacenada en el suelo, se evapora directamente de este, principalmente cuando la cubierta vegetal no lo tapa en su totalidad, por esta razón se dice que los cultivos evapotranspiran.

La cantidad de agua que evapotranspira un cultivo depende de varios factores; sin embargo, se puede decir que el flujo de agua del suelo a la atmósfera depende de la demanda, que por una parte establecen los factores atmosféricos, como son la radiación solar, la temperatura del aire, su contenido de vapor de agua y la velocidad

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

del viento, y por otra, de la oferta de agua que depende del contenido de humedad en el suelo, de sus características físicas y de las características morfológicas y fisiológicas de las plantas. Es conveniente señalar que cuando la velocidad de salida del agua por las hojas supera a la de entrada por la raíz, la planta toma agua de sus tejidos y empieza a mostrar signos de marchitamiento, el cual puede ser irreversible si continua este desbalance; sin embargo, como defensa a esta situación adversa, reduce la apertura estomatal, con lo cual se reduce la velocidad de salida del líquido. Cuando sucede esta situación, se dice que la planta sufre de un déficit de humedad, porque la demanda de agua supera al abastecimiento.

Se ha visto que hay una íntima relación entre el agua que transpiran las plantas y la cantidad de biomasa que se fotosintetiza. Según una teoría establecida por el profesor Holandés De Wit (citado por Feddes et al, 1978), la cantidad de bióxido de carbono que entra a la planta depende de la apertura estomatal, de la cual también depende el agua que sale de la planta en el proceso de transpiración, de tal manera que hay una relación lineal entre la cantidad de agua transpirada y la biomasa generada; es decir, a más transpiración más producción de biomasa o de materia seca de las plantas.

Esta teoría se ha comprobado experimentalmente, así en un experimento con frijol, llevado a cabo en el Colegio de Posgraduados por J. Cumpa, E. Palacios y A. Exebio, (1988) se muestra claramente que hay una relación lineal entre la cantidad de agua evapotranspirada por este cultivo y la cantidad de biomasa generada. Para hacer más generalizada esta relación, se consideran valores relativos de agua evapotranspirada y biomasa generada (expresada como materia seca), en relación a los valores máximos observados.

Experimentos de diferentes niveles de complejidad que se han llevado a cabo en muchos lugares del mundo, demuestran que hay una relación muy íntima

entre los rendimientos de los cultivos y la cantidad de agua que disponen principalmente para satisfacer la demanda evapotranspirativa; además, se ha demostrado que en algunas etapas de su desarrollo vegetativo, las plantas son más o menos sensibles a déficits de agua. En general se puede asegurar que conforme las plantas sufren más déficit de agua, menores serán sus rendimientos y si este déficit se presenta en etapas críticas de desarrollo, como lo es el inicio de la floración, los abatimientos en los rendimientos son más significativos.

Resumiendo, el desarrollo y finalmente el rendimiento de los cultivos depende, no sólo de la cantidad de agua que reciben, sino de como se distribuye. Como se verá más adelante, esta forma de distribución depende de las características físicas de los suelos donde se encuentren dichos cultivos y de como reciben el agua los mencionados suelos.

1.2. CUANDO, DONDE Y POR QUE ES NECESARIO EL RIEGO.

En el párrafo anterior se ha informado del efecto que tiene en los cultivos los déficits de agua en las diferentes etapas de su desarrollo, por lo que si la precipitación pluvial en una determinada zona agrícola es insuficiente, o se encuentra mal distribuida en el tiempo y en el espacio, se presentarán déficits de humedad, que afectarán el desarrollo y por lo mismo el rendimiento de los cultivos agrícolas.

Para evitar estos déficits, generalmente debe complementarse el agua de lluvia que reciben los cultivos, con agua suministrada mediante el riego.

Se observa que uno de los factores de riesgo más significativos en la agricultura es el clima y como componente importante de éste, la lluvia que suministra el agua necesaria para el desarrollo de los cultivos. Raramente la cantidad de agua que la lluvia aporta a los cultivos, es adecuada para un buen desarrollo; aún en las zonas húmedas, es común que durante uno o más períodos de la época de crecimiento de dichos cultivos, el agua precipitada sea insuficiente para satisfacer su demanda.

Particularmente, en México la distribución de la lluvia en el tiempo y en el espacio, es inadecuada para lograr cosechas económicamente viables. En efecto, la mayor parte de los estudios climatológicos concuerdan en el hecho

de que tres cuartas partes del país se considera árido o semiárido; así, en un 42% del territorio la precipitación pluvial anual es menor de 500 mm, con el agravante de que en el 80% del área, la lluvia se concentra en cinco meses durante el verano, y además es común que se presente un período importante de sequía estival en agosto.

Por otra parte, la demanda evapotranspirativa en México es de las más altas del mundo, con un promedio superior a los 1500 mm anuales, poco más del doble de la lluvia promedio.

De lo anterior se infiere que en la mayor parte del territorio nacional el riego es necesario. Orive de Alba (1970), indica que en un 62.8% del país el riego es indispensable, en el 31.2% necesario y aún en el 6% restante, puede ser conveniente.

La decisión de regar o no regar, en las zonas donde no es indispensable, dependerá de un estudio económico, que permita analizar la rentabilidad de la inversión en la infraestructura para el riego. En la actualidad este estudio debe llevarse a cabo en los nuevos proyectos agrícolas, dado que el agua es un recurso escaso en gran parte del territorio y el costo de la infraestructura para regar y su posterior operación, representan un importante porcentaje en el costo total del proyecto, cuya recuperación dependerá del valor de la producción, de la facilidad para su comercialización y de los costos de producción.

1.3. CUAL ES EL EFECTO DEL RIEGO EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

En general, la agricultura de riego es más productiva que la de temporal o seco. De acuerdo a las estadísticas agrícolas nacionales, la productividad media de la tierra en las zonas de riego es 2.8 veces mayor que en las de temporal o seco. La razón de esta diferencia es que en las zonas regadas se obtienen mejores rendimientos en las cosechas y los productos generalmente son de mejor calidad.

Esta situación no prevalece solamente en México, en los Estados Unidos de América, también se notan incrementos substanciales en los rendimientos, en promedio las áreas con riego son 3.5 veces más productivas que las de temporal, diferencia mayor que la observada en México; así, en una encuesta

realizada en 22 estados de este país, se observan aumentos hasta de más de 400% en los cultivos regados (Turner y Anderson, 1980).

Las razones por la que los rendimientos aumentan cuando los cultivos se riegan apropiadamente son varias, entre las que destacan al menos cuatro; (1) seguridad de un buen desarrollo de los cultivos sin déficits hídricos, (2) pueden crecer más plantas por hectárea, (3) un uso más eficiente de los fertilizantes, y (4) pueden utilizarse mejores variedades, las cuales se han desarrollado para la agricultura de riego.

En relación a la primera razón, ya se informó anteriormente la importancia de que las plantas no padezcan de déficits; adicionalmente, la nacencia de las plantas se asegura cuando se siembra en un terreno con la humedad apropiada, sin el temor de que por falta de humedad se pierda la semilla.

Respecto a las mayores densidades de semilla que pueden sembrarse en la agricultura de riego, en el mismo estudio de Turner y Anderson (1980), se muestra el efecto en varias localidades de los E.U.A. de las densidades de siembra bajo condiciones de riego y de temporal; en la Figura 1.4 se puede ver muy claramente dicho efecto en el cultivo del maíz.

El mejor aprovechamiento de los fertilizantes en la agricultura de riego es obvio, ya que estos pasan a las plantas diluidos en el agua que entra por las raíces. Pero en la agricultura intensiva que utiliza riego presurizado, el fertilizante se proporciona a los cultivos mediante el sistema de riego, en las cantidades y con la frecuencia apropiada a las necesidades de los cultivos. Esta práctica, reduce la pérdida de nutrientes de mucha movilidad como lo es el nitrógeno.

Posteriormente se hará referencia a esta forma de proporcionar los fertilizantes a las plantas, que se le ha denominado quimigación.

Gran parte de la investigación agrícola se lleva a cabo en condiciones de riego y por esta razón, muchas de las nuevas variedades de semillas de cultivos, están adaptadas para este tipo de agricultura.

Finalmente, debe agregarse que además de esperarse mayores rendimientos en la agricultura de riego, también se espera una mejora considerable en la calidad y uniformidad de sus productos. Los resultados de muchas

investigaciones muestran como puede mejorarse la calidad de los productos agrícolas con el riego; así, el algodón tiene una fibra más larga, las nueces llenan mejor, la papa logra mayor tamaño y uniformidad, etc.

Otros beneficios del riego que deben mencionarse, es el control de algunas plagas, la reducción del peligro de heladas, control de la fecha de cosecha y en fechas relativamente recientes la aplicación de diferentes agroquímicos mediante los sistemas de riego presurizados, que permiten reducir su desperdicio y consecuentemente mitigan la contaminación ambiental.

1.4 Eficiencia del riego y mejoramiento de los sistemas existentes

El uso ineficaz del agua (es decir, el riego excesivo) no solamente desperdicia el recurso que podría servir para otros usos y ayudar a evitar los impactos ambientales, aguas abajo, sino que también causa el deterioro, mediante saturación, salinización y lixiviación, y reduce la productividad de los cultivos. La optimización del uso del agua, por tanto, debe ser la preocupación principal de todo proyecto de riego.

Como se dijo anteriormente, hay grandes áreas de tierra bajo riego que han dejado de producir debido al deterioro del suelo. Puede ser conveniente, y, por supuesto, beneficioso para el medio ambiente, invertir en la restauración de estas tierras, antes que aumentar el área de bajo riego.

1.5 Alternativas de los proyectos

Hay algunas alternativas para un proyecto de riego, su diseño y su manejo. Son las siguientes:

- Mejorar la eficiencia de los proyectos existentes y restaurar las tierras degradadas, antes que establecer un proyecto de riego nuevo;
- Desarrollar sistemas de riego de pequeña escala, de propiedad individual, como alternativas para los grandes programas públicos;
- Desarrollar sistemas de riego que utilicen las aguas freáticas, porque tienen menos probabilidad de causar daños ambientales que los sistemas que utilizan las aguas superficiales;
- Desarrollar, donde sea posible, los sistemas de riego que emplean, conjuntamente, las aguas superficiales y freáticas, para aumentar la

- flexibilidad del suministro de agua y reducir los impactos hidrológicos negativos;
- Usar riego por aspersión o goteo, como alternativas para el riego superficial, a fin de reducir el riesgo de saturación, salinización, erosión y uso ineficaz del agua;
- Ubicar el proyecto de riego de tal manera que se reduzcan los impactos sociales y ambientales; y,
- Utilizar las aguas servidas tratadas, donde sea apropiado, a fin de dejar una mayor cantidad de agua para los otros usuarios. O reducir los impactos ambientales del retiro del agua de las fuentes superficiales y freáticas.

1.6 Administración y capacitación

A menudo, se citan los factores institucionales como causas del fracaso de los grandes programas públicos de riego. La operación de todos los sistemas de control, desde la fuente del agua hasta las granjas individuales, requiere administración casi constante. Es esencial manejar el agua, cuidadosamente, para asegurar que la cantidad, tiempo, controlabilidad y confiabilidad del agua que se entrega a los usuarios sean idóneos, porque estos factores determinarán el éxito del proyecto. Si las personas idóneas no están disponibles, o si carecen de las destrezas técnicas y administrativas necesarias, habrá que entrenar a un equipo de administradores para que presten los servicios necesarios.

La planificación e implementación del proyecto de riego deberá realizarse con la cooperación y colaboración de los ingenieros, edafólogos, hidrólogos, especialistas de operaciones, especificando todas las normas de operación y metas de distribución del agua, antes de diseñar la infraestructura física, y guiar, posteriormente, a los administradores del proyecto.

Es necesario tener en cuenta que la vida útil de un sistema de riego supera los 50 años, por lo tanto es necesario considerar las demandas hídricas con la

suficiente elasticidad para permitir que el sistema sea lo suficientemente flexible y pueda acompañar los cambios en las demandas de producción.

1.8 CANALES DE RIEGO

CONSTRUCCION CORRECTA DE LOS CANALES PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA DE RIEGO

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

- El agua que necesitan los cultivos es aportada en forma natural por las lluvias. Cuando es escasa o no llueve en los momentos en que las plantas más la necesitan, es necesario regar.
- En La Region de Candelaria, en la temporada primavera-verano, cuando los cultivos están creciendo hay escasez de agua ó "déficit hídrico".
- Si se riega, se aumenta la producción, se mejora la calidad e incluso se puede pensar en otros cultivos no tradicionales en la zona.

¿Como se construyen y manejan los canales de riego?

El canal lleva el agua desde el río o arroyo hasta la zona de cultivo. Allí se podrá regar por surcos o por manto.

La forma, tamaño y pendiente del canal determinan la cantidad de agua que puede llevar, es decir **el caudal**, que generalmente se mide en litros por segundo (lt/seg.).

Para construir un canal, se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. La capacidad o cantidad de agua que va a conducir.
2. El tipo de suelo, que determinará la inclinación de las paredes del canal en relación a su base (talud).
3. La pendiente del terreno.

El canal será más cerrado en suelos arcillosos (gredosos) y más abierto en suelos arenosos.

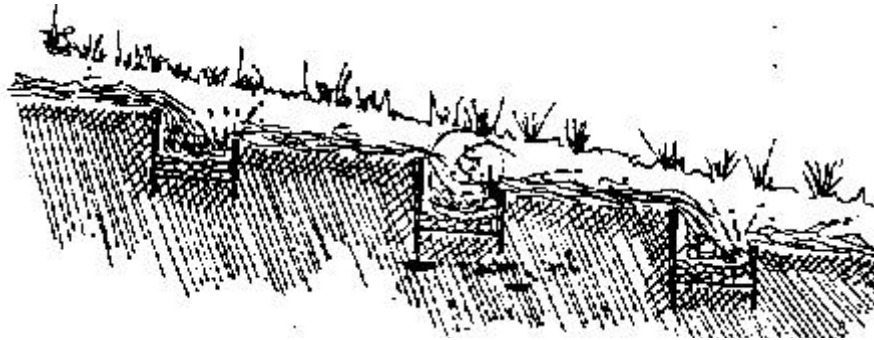
**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

La pendiente o desnivel depende del tipo de suelo, puede ser mayor en suelos gredosos que en suelos arenosos. La pendiente se expresa como una diferencia de altura por cada 1.000 metros de longitud. Por ejemplo una pendiente de 1/1000 (uno por mil) significa que el fondo del canal baja 1 metro en 1000 metros de recorrido.

Excesiva pendiente, aumenta la velocidad del agua y erosiona el fondo del canal.

Poca pendiente, disminuye la velocidad del agua y se acumulan piedras y tierra en el fondo (embancamiento del canal).

Si el terreno tiene mucha pendiente, se construyen **saltos** con: troncos, piedras, plástico o ramas. Así se disminuye la velocidad del agua y no erosiona el canal.



Protección del salto con piedras en el fondo y tablones en las paredes

¿Cuánta agua puede llevar un canal?:

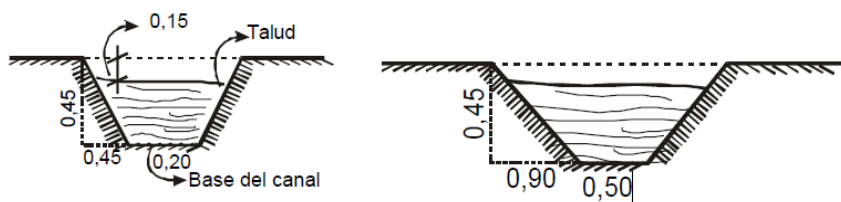
El caudal depende de:

1. LA FORMA DEL CANAL
2. LA PENDIENTE DEL CANAL
3. LA ALTURA DEL AGUA EN EL CANAL

La forma del canal depende del ancho de la base y del talud. Para aumentar la capacidad se puede mantener el talud pero aumentar el ancho de la base, o bien mantener la base aumentando el talud.

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

Recuerde que con un caudal de 1 litro/seg. se riega 1 Ha. con una lámina de 8 mm de agua en 24 hs.



- Es importante reducir las pérdidas de agua en los canales, sobre todo cuando recorren grandes distancias.
- Los sectores del canal donde hay muchas pérdidas se deben sellar, empleando greda ó arcilla (Bentonita) ó recubrir con plástico.



sellado con plástico



sellado con greda

¿Qué tareas de mantenimiento del canal deben realizarse?

1. Limpieza: no cambiar la forma ni la pendiente del canal.
2. Eliminar piedras, raíces, troncos, arbustos y malezas ya que aumentan las filtraciones en el canal.

3. Las limpiezas se realizan a fines del invierno, para tener los canales listos al inicio de la primavera



eliminar las malezas y arbustos que se encuentran dentro del canal y en los bordes.

¿COMO SE MIDE EL CAUDAL?

Para medir el caudal (Q) necesitamos conocer la velocidad del agua (v) y la sección del canal (s) => $Q=s \times v$.

Elementos necesarios: un flotador (pelota, maderita ó botella vacía tapada); un reloj para medir segundos, cuerda ó alambre y 4 estacas.

Para calcular la velocidad del agua, elegir un tramo del canal lo más recto posible y medir 10 metros. Marcar con cuerda ó alambre sostenidas por estacas, el inicio y el fin de esa distancia.

Lanzar el flotador y cuando pasa por la primer cuerda, empezar a contar el tiempo hasta que llega a la otra cuerda. Así se obtiene el tiempo que tarda el agua en recorrer 10 m; por ej: 5 segundos. Al dividir la distancia (10 m) sobre el tiempo (5 seg) obtenemos la velocidad (2 m/seg).

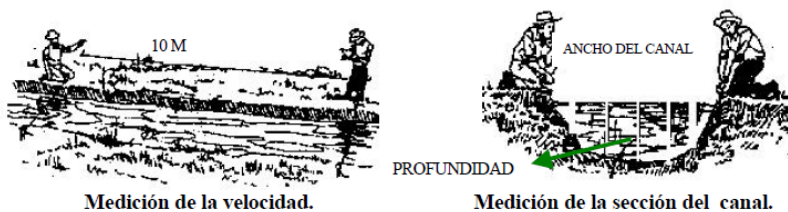
**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Ahora habrá que estimar la superficie de la sección del canal. Mida el ancho del canal sobre una cuerda, por ej: 1,40 m. Luego mida la profundidad del agua en 5 ó 6 puntos sobre la cuerda y haga un promedio. Por ej: si las mediciones fueron 0,05 m (= 5 cm); 0,12 m; 0,25 m; 0,18 m y 0,05 m el promedio será $(0,05 + 0,12 + 0,25 + 0,18 + 0,05) / 5 = 0,13$ m.

Luego la sección será el ancho por la profundidad $(1,4 \text{ m} * 0,13 \text{ m} = 0,18 \text{ m}^2)$.

El caudal es la velocidad por la sección $(2 \text{ m/seg} * 0,18 \text{ m}^2 = 0,36 \text{ m}^3/\text{seg})$.

Considerando que $1 \text{ m}^3 = 1000$ litros, este canal lleva 360 lts/seg.



II.1.2 Selección del sitio

El sitio se selecciono por sus características propias.

6. **Por su ubicación.**-El proyecto se ubica a 800 metros del Rio Caribe “ , por abajo de las cotas de nivel del Rio, es por esta ubicación por lo cual se puede captar el flujo de agua y dejarla fluir por gravedad mediante un canal hasta el

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

lugar donde serán aprovechadas. Las aguas fluviales pueden provenir desde la región del país vecino Guatemala, conducidas en algunas partes por canales construidos desde la época de los Mayas.

7. **Por su tipo de suelo.**- El Suelo en donde se pretende desarrollar el proyecto son de los denominados “**Bajos Inundables**”, suelos profundos sin afloramientos rocosos, que permanecen inundados parte del año y que durante la época de secas se agrietan, estos suelos no son aptos para la agricultura por su gran contenido de sales, sin embargo se les aprovecha parte del año en la actividad ganadera, ya que se desarrolla vegetación herbácea principalmente gramíneas.

El tipo de suelo permite realizar la excavación y funcionamiento del canal, al ser suelos muy profundos, saturables.

8. **Por su Flora.**-El régimen climático del area, en el cual la precipitación y la evaporación están casi en equilibrio, permite que exista vegetación herbácea o arbustiva y raras veces arboladas, cuyas especies se encuentran adaptadas a condiciones extremas de inundación y

deseccación, por lo que podemos concluir que existen plantas herbáceas de diferentes tipos, árboles ralos, arbustivos y la asociación más frecuente es el tintal.

9. **Por su Fauna.**- La dinámica de la Ictiofauna y Herpetofauna de la zona, depende del régimen de inundación estacional. Creando los ambientes propicios para su desarrollo y reproducción; asimismo, parte de la selva es inundada de igual forma poniendo a disposición de la fauna, semillas, frutos, diferentes vertebrados e invertebrados y detritus, con la natural consecuencia del aumento de sus poblaciones. Cuando el agua se retira, por la temporada de secas, la conducta de la fauna cambia, hay una reducción importante de sus números poblacionales, la biomasa del sistema se reduce, tienen que cambiar de espacio y de hábitos alimenticios.

10. **El Clima.**- El conjunto de condiciones climáticas, propicia la rápida germinación y el restablecimiento de la vegetación. Es decir el potencial de regeneración natural es alto debido a la ausencia de condiciones extremas en el clima, la recuperación natural aunque con vegetación secundaria es rápida.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubica en el Estado de Campeche

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**



Municipio de Candelaria

Candelaria



***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

El proyecto se desarrollara en terrenos del Ejido El Tigre , del Municipio de Candelaria , a siete kilometros de la localidad de Nueva Esperanza a orillas del Rio Caribe



AREA DEL PROYECTO 

El area donde se pretende desarrollar el proyecto es una zona inundable, conocida como “Bajos Inundables”

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

II.1.4 Inversión requerida

Para la apertura del canal se requiere una inversión total de \$ 450,000.00

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto consiste en la excavación de un canal rústico de 880 m. de longitud por 2.0 m. de ancho, con profundidad mínima de 1.5 m. al entroncar con el Río Caribe y un corte de 3.24 m. al término del canal, tomando en cuenta un % de desnivel para tener un buen flujo de agua.

No.	Estacion	Corte (m)	Elevación (m)
1	0+000	1.5	8.77
2	0+100	1.70	8.97
3	0+200	1.66	8.87
4	0+300	1.64	8.91
5	0+400	1.56	8.83
6	0+500	1.61	8.88
7	0+600	1.67	8.94
8	0+700	1.82	9.09
9	0+800	2.58	9.85
10	0+880	3.24	10.51

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

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

El Suelo en donde se pretende desarrollar el proyecto son de los denominados “**Bajos Inundables**”, suelos profundos sin afloramientos rocosos, que permanecen inundados parte del año y que durante la época de secas se agrietan, estos suelos no son aptos para la agricultura, sin embargo se les aprovecha parte del año en la actividad ganadera, ya que se desarrolla vegetación herbácea principalmente gramíneas.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se desarrollará en una zona rural en donde por sus características propias, se considera muy difícil urbanizarla, ya que permanece inundada gran parte del año, por lo que no se contempla requerir algún servicio del tipo urbano

El proyecto se localiza fuera del área urbana y los principales servicios requeridos los relacionamos a continuación:

6. Suministro de materiales diversos
7. Suministro de combustibles y lubricantes
8. Suministro de refacciones para maquinaria y equipo
9. Sanitarios portátiles
10. Alimentación

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa General de Trabajo

No.	Actividad/sem.	1	2	3	4	5	6
1	Trazo						
2	Desmonte						
3	Excavación del canal						
4	Compactación de bordos						
5	Siembra de pasto en la corona y costados						
6	Operación del Canal						

II.2.2 Preparación del sitio

La preparación del sitio consiste en efectuar un ligero despalme con una retro excavadora con la finalidad de retirar todo el material orgánico de la superficie del área de donde se extraerá el material para la construcción del Canal.

- **Mano de obra**

El personal requerido, para la realización de los trabajos se relaciona en el siguiente cuadro:

Personal	Cantidad
Supervisor de Obra	1
Ayudantes	1
Operador de Retro	1
Total	3

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

- **Insumos Requeridos**

No.	Insumo	Cantidad
1	Diesel	1000 L.
2	Gasolina	100 L.
6	Aceites lubricantes	50 l.

- **Requerimiento de Agua**

No.	Agua	Cantidad
1	Purificada	20.0 L./día
2	Agua Cruda	500 L./día
	Total	520 L./día

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO

No se requieren obras o actividades provisionales, consideramos que lo único provisional será el sanitario portátil que será ubicado en el área, el cual será trasladado según el avance en la excavación del Canal.

II.2.4 Etapa de construcción

La Etapa de la excavación del Canal incluye tres actividades principales que a continuación describimos:

6. **Desmante.**- por medio del cargador frontal de la maquina retroexcavadora, para retirar el estrato herbáceo.
7. **Trazo.**- se baliza con estacas de madera y se marca el ancho de canal con dos líneas paralelas de cal.

8. **Excavación.**- Por medio de una retroexcavadora se excava el canal de 2.0 m. de ancho, por profundidad ligeramente variable de 1 a 2 % de declive para un flujo de agua.

9. **Conformación y Compactación del Bordo.**- el Material que se extrae se coloca por los dos lado del canal y se va dando forma a los bordos. Se colocan capas de Tierra de 0.50 m. de espesor y se hace transitar por sobre cada capa la misma Retroexcavadora con la finalidad de compactar la capa de tierra, para evitar que el bordo se rompa en la etapa de operación.

10. Siembra de pasto en la corona y costados del bordo del canal

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

El canal tiene doble propósito, inicialmente sirve para hacer llegar el agua del río hasta la zona de cultivo de arroz y durante la época de lluvias sirve para navegar en él por medio de lancha con motor fuera de borda ya que garantiza el nivel de agua suficiente, se recorre el canal y se inspeccionan los bordos para verificar que no tenga fisuras o se estén erosionando

- **Mano de obra**

El personal requerido, para la realización de los trabajos se relaciona en el siguiente cuadro:

Personal	Cantidad
Supervisor de Obra	1
Ayudantes	1
Operador de Retro	1
Vigilante	1
Total	4

- **Insumos Requeridos**

No.	Insumo	Cantidad
1	Diesel	1000 L.
2	Gasolina	500 L.
3	Aceites lubricantes	50
4	Estacas de Madera	100 pzas.
5	Hilo o Cordel	1 rollo
6	Cal	10 sacos

- **Requerimiento de Agua**

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

No.	Agua	Cantidad
1	Purificada	20.0 L./día
2	Agua Cruda	500 L./día
	Total	520 L./día

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación del canal inicia a partir de que se concluye su excavación, al entroncar con el Río Caribe, ya que desde ese momento el canal es invadido por las aguas del río, En esta etapa se sembrara pasto sobre la superficie del bordo con la finalidad de evitar la erosión del mismo.

El mantenimiento del canal incluyendo el bordo consiste básicamente en tres actividades que son:

- Mantener la cubierta de pasto para evitar posibles erosiones
- Reponer el material que por cualquier razón se haya desprendido
- Evitar que la fauna socavera se instale en las paredes del bordo
- Retirar cualquier objeto que interfiera con el flujo de agua

Por las características de este proyecto, no se contempla la demanda de personal para su operación, solamente se monitorea el que el flujo del canal no se obstruya y las condiciones del bordo y esta supervisión la realiza el personal técnico encargado del cultivo de arroz

Electricidad: Por las características del proyecto, éste no demandará consumo de energía eléctrica.

Combustible: El proyecto no demandará el consumo de combustible para su operación.

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

Agua: el agua relacionada con esta etapa proviene del Rio Caribe, la cual es conducida por medio del canal hasta el area de cultivo de arroz,

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Las obras asociadas al proyecto son los carcamos de bombeo desde donde será enviado el flujo de agua por medio de bombas, hacia la zona de cultivo de arroz, para formar la capa de agua que este cultivo requiere

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se contempla el abandono del sitio, el propietario tiene programado , si se alcanzas los rendimientos máximos esperados , ampliar las áreas de cultivo de arroz.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se considera el uso de explosivos dentro de las actividades del proyecto en virtud, de que la zona cuenta con suelos profundos y estos serán extraídos con una máquina Retroexcavadora.

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

Durante las diversas etapas del proyecto se generaran residuos sólidos y líquidos, así como emisiones a la atmósfera, para el desarrollo de este proyecto son mínimas, y se van a empezar a emitir a partir de la preparación del sitio.

Los residuos que serán generados en las etapas de preparación del sitio y construcción serán los siguientes:

Residuos sólidos

En la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, los residuos no peligrosos por generar serán principalmente maleza, hierba, los cuales serán depositados en el suelo para que por medio de la descomposición bacteriana la materia orgánica se reincorpore.

Residuos Orgánicos

Nombre del residuo	Volumen o peso generado	Tipo de residuo	Etapas, proceso o actividad en la que se genera	Sitio de almacenamiento temporal	Sitio de disposición final
Hierba y maleza	1.0 m ³	Organico	Preparacion del sitio	No aplica.	Se deposita en suelo para que se reincorpore por medio de la accion bacteriana

En la etapa de construcción se generan los siguientes residuos no peligrosos:

Residuos No Peligrosos

Descripción	Volumen/Peso	Manejo	Destino final
Plástico	1.0 Kg.	Se deposita en tambores de 200 l. con tapa	Relleno Sanitario Municipal
Cartón	1.60 Kg.	“	Relleno Sanitario Municipal
Papel	1.0 Kg.	“	Relleno Sanitario Municipal
Residuos orgánicos	5.0	“	Relleno Sanitario Municipal

Todos los residuos generados, tanto peligrosos como no peligrosos, serán depositados en los sitios designados específicamente para ello y en contenedores rotulados, habilitados con tapas, en los cuales serán enviados al Relleno Sanitario Municipal y a las empresas autorizadas para su destino final en el caso de los Residuos Peligroso si se llegaran a generar.

Residuos Peligrosos

Descripción	Volumen/Peso	Manejo	Destino final
Aceite lubricante Gastado	50 litros	Se depositan en un tambor de 200l con tapa roscada	Empresa autorizada por la Semarnat
Estopa y trapos impregnados con ALG	0.250 k.	Se depositan en un tambor de 200l con tapa	Empresa autorizada por la Semarnat
Filtros de Aceite	1 pzas.	Se depositan en un tambor de 200l con tapa	Empresa autorizada por la Semarnat
Grasa usada	2.o k.	Se depositan en un tambor de 200l con tapa	Empresa autorizada por la Semarnat

La empresa tramitara su Registro como Empresa Generadora de Residuos Peligros y contratara los servicios de una prestadora de servicios de recolección y transporte para enviarlos a su destino final en una empresa autorizada. Se cumplirá con todo lo establecido en la normatividad vigente.

Emisiones a la atmósfera:

Las emisiones más comunes que se generan, en esta etapa del proyecto serán ocasionadas por la operación del equipo de transporte y de excavación, como es el caso de las camionetas y retroexcavadora, los cuales, como producto de la combustión interna de sus motores emitirán: monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, cenizas finas, humos, e hidrocarburos no quemados.

Se verificará que se cumpla con lo establecido en las **Normas Oficiales Mexicanas en materia de atmosférica.**

Emisiones de ruido:

Las emisiones de ruido que se generen provendrán de los vehículos y maquinaria que se utilicen en la realización de actividades en la etapa de construcción de la obra, los cuales no serán mayores de un rango de 76 a 93 dB., en el punto donde se encuentre trabajando el personal con el equipo. Se cumplirá con las **Normas Oficiales Mexicanas de Ruido**. En este caso no se perjudicará a la población humana, ni a otros organismos ya que estos emigran al bajar el nivel del agua.

Residuos líquidos:

No habrá descarga de aguas residuales sanitarias en virtud de que se contará con letrinas portátiles y la empresa arrendadora es la encargada del mantenimiento y limpieza, transportando los residuos por su cuenta.

Etapa de operación

En la etapa de operación los residuos que se generaran serán del tipo orgánico básicamente y provendrán de los arrastres del agua pluvial y se acumularan al

chocar con el bordo, estos residuos serán retirados del agua y se depositaran sobre el bordo para que por medio de la descomposición bacteriana se incorporen al suelo, en

caso que haya otro tipo de residuos diferentes a los orgánicos estos serán retirados del área para ser conducidos al Relleno Sanitario.

Emisiones a la atmósfera:

Las emisiones más comunes que se generan, en esta etapa del proyecto serán ocasionales y ocasionadas por la operación del equipo de transporte en este caso una pequeña lancha con motor fuera de borda de 20 H.P., que acudan al area de cultivos para verificar el nivel de la lamina de agua y el estado físico del canal y bordo.

Como producto de la combustión interna del motor se emitirán: monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, cenizas finas, humos, e hidrocarburos no quemados.

Se verificará que se cumpla con lo establecido en las **Normas Oficiales Mexicanas en materia de atmosférica.**

Emisiones de ruido:

Las emisiones de ruido que se generen serán ocasionales y provendrán del motor fuera de borda, estas emisiones no serán mayores de un rango de 76 a 93 dB., en el punto donde se encuentre trabajando el personal con el equipo. Se cumplirá con las **Normas Oficiales Mexicanas de Ruido.** En este caso no se perjudicara a la población humana ni a ningún otro organismo.

Residuos líquidos:

No habrá descarga de aguas residuales en virtud de que se contará con letrinas portátiles y la empresa arrendadora es la encargada del mantenimiento y limpieza, transportando los residuos por su cuenta.

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

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del canal, los residuos serán almacenados en tambores metálicos de 200 l., habilitados con tapas para evitar que la fauna nociva tengan acceso a ellos , al alcanzar su capacidad de almacenamiento estos tambores serán retirados del área por personal de la empresa y transportados hasta el Relleno Sanitario Municipal.

Durante la etapa de Operación y Mantenimiento del canal no se generan residuos en forma cotidiana, los residuos orgánicos se depositan sobre el bordo para su descomposición, los residuos diferentes a los orgánicos serán recolectados durante los recorridos de inspección y transportados en la lancha hasta el área de cultivo para luego ser transportados al Relleno sanitario.

El proyecto no contempla el desarrollo de alguna infraestructura especial en virtud de que los residuos que se espera sean generados son del tipo municipal.

CAPITULO III

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

El proyecto “**Construcción de un Canal de Tierra para conducir Aguas del Río Caribe, para Riego de Cultivos de Arroz**” se pretende desarrollar en una zona de bajos inundables, no apta para la agricultura por la alta concentración de sales, no se pretende cambiar el uso del suelo si no aprovechar las condiciones naturales, administrando parte del flujo de agua del Río Caribe mediante la excavación de un canal de tierra, para ser usada en el riego de las áreas de arrozales, el destino natural de las aguas no se altera, al final estas aguas serán vertidas nuevamente al Río Caribe .

III.3.1 Información sectorial

III.3.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012

En el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND), que tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, sus estrategias y las prioridades gubernamentales, se establece como Eje rector al desarrollo humano sustentable, asumiendo que el propósito del desarrollo consiste en crear una atmósfera en que todos puedan aumentar su capacidad y las oportunidades puedan ampliarse para las generaciones presentes y futuras.

El **PND** reconoce que los recursos naturales son la base de la sobrevivencia y la vida digna de las personas y por ello establece que la sustentabilidad de los ecosistemas es básica para una estrategia integral del desarrollo humano. La estrategia propuesta para que el desarrollo planteado sea sustentable, requiere de la protección del patrimonio natural del país lo cual no significa que se dejen de aprovechar los recursos naturales, sino que éstos se utilicen de mejor manera y lograr la conciliación del medio ambiente con otras dos grandes áreas de sustentabilidad del desarrollo humano, la productividad y la competitividad de la economía como un todo.

III.3.1.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PSMAyRN) vigente, es un programa mediante el cual la SEMARNAT da cumplimiento al Artículo 26 constitucional y a la fracción III del Artículo 16 de la Ley de Planeación, la cual señala

que las dependencias de la Administración Pública deberán emitir programas sectoriales que señalen los fines del proyecto nacional.

III.3.1.3 Conferencia Nacional de Gobernadores agenda 2009

Como parte de la **Conferencia Nacional de Gobernadores** agenda 2009, se tiene como objetivo el de promover la creación de una auténtica política ambiental, tanto por el valor productivo de los sistemas como por la necesidad de aplicar una estrategia de mitigación y adaptación ante la creciente vulnerabilidad de los sistemas. Es por esta razón que éste también se considera un instrumento vinculante con el desarrollo del proyecto, cuya finalidad es también promover la protección ante los fenómenos meteorológicos.

III.3.2 Leyes, reglamentos y normas oficiales

El proyecto de la colocación del Bordo, perpendicular al flujo de la escorrentía de las precipitaciones pluviales en el bajo inundable de Silvituc en el Municipio de Escarcega, Estado de Campeche es de competencia Federal en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, debido a que se trata de obra hidráulica que tendrá una incidencia directamente sobre el flujo de agua, desviándolo para luego conducirlo por medio de un canal hasta el área de cultivo de arroz, a fin de propiciar las condiciones adecuadas para el desarrollo de estos cultivos y de las áreas aledañas al canal, que podrán ser recuperadas para el desarrollo de la ganadería mediante la siembra de pastos, por lo que le corresponde a la SEMARNAT su Evaluación y Dictaminación de conformidad con lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

III.3.2.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

El presente trabajo considera el marco legal constituido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental. A continuación se enuncian los Capítulos y el Artículo que se vincula con el desarrollo del proyecto “Construcción de un Bordo de Tierra para Control y Almacenaje de Aguas Pluviales para Riego”

. En esta Ley se incorpora la necesidad de presentar estudios de impacto ambiental, y mediante su:

Artículo 28, establece que la evaluación de impacto ambiental es el procedimiento por el cual la SEMARNAT establecerá las condiciones a las que deberán sujetarse las obras y actividades que puedan causar desequilibrios, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimos sus efectos negativos sobre el ambiente.

Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

III.3.2.2 Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre publicada en el Diario Oficial Federal el 3 de julio de 2000 y con su última Reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación 26-06-2006 tiene como objetivo el establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los Gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. Aun cuando el proyecto "**Construcción de un Canal de Tierra para el Control de Aguas**

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

Fluviales para Riego” se lleve a cabo en un ecosistema de bajos inundables y su desarrollo no represente un factor de riesgo para especies protegidas por la legislación nacional ni incida directamente en la remoción de especies, es vinculante con los siguientes Artículos del Título 4, Capítulo I de la LGVS:

Artículos 56 y 58, en el cual se establece que la Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo (En peligro de extinción, Amenazadas y Sujetas a Protección Especial), de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente.

Dichos listados fueron considerados al analizar la diversidad biológica identificada durante el estudio prospectivo de la composición Fauna y Flora del sitio.

III.3.2.3 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento

La construcción del proyecto estará regulada en materia de residuos por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento; instrumentos que tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Artículo 6.- La Federación, las entidades federativas y los municipios, ejercerán sus atribuciones en materia de prevención de la generación, aprovechamiento, gestión integral de los residuos, de prevención de la contaminación de sitios y su remediación, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta Ley y en otros ordenamientos legales.

Artículo 15.- La Secretaría agrupará y subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos. La subclasificación de los residuos deberá atender a la necesidad de:

I. Proporcionar a los generadores o a quienes manejan o disponen finalmente de los residuos, indicaciones acerca del estado físico y propiedades o características inherentes, que permitan anticipar su comportamiento en el ambiente;

IV. Identificar las fuentes generadoras de los residuos cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades.

Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:

I. Grandes generadores;

II. Pequeños generadores, y

III. Microgeneradores.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.

Artículo 69.- Las personas responsables de actividades relacionadas con la generación y manejo de materiales y residuos peligrosos que hayan ocasionado la contaminación de sitios con éstos, están obligadas a llevar a cabo las acciones de remediación conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

Artículo 70.- Los propietarios o poseedores de predios de dominio privado y los titulares de áreas concesionadas, cuyos suelos se encuentren contaminados, serán responsables solidarios de llevar a cabo las acciones de remediación que resulten necesarias, sin perjuicio del derecho a repetir en contra del causante de la contaminación.

Artículo 71.- No podrá transferirse la propiedad de sitios contaminados con residuos peligrosos, salvo autorización expresa de la Secretaría.

Las personas que transfieran a terceros los inmuebles que hubieran sido contaminados por materiales o residuos peligrosos, en virtud de las actividades que en ellos se realizaron, deberán informar de ello a quienes les transmitan la propiedad o posesión de dichos bienes.

Artículo 101. La Secretaría realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente ordenamiento, en materia de residuos peligrosos e impondrá las medidas correctivas, de seguridad y sanciones que resulten procedentes, de conformidad con lo que establece esta Ley y la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

III.3.2.4 Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido

De acuerdo con el Capítulo I, Artículo 1º, el presente Reglamento es de observancia general en todo el Territorio Nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión contaminante de ruido, proveniente de fuentes artificiales.

El Artículo 11 de este reglamento especifica que los niveles de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Estos niveles se medirán en forma continua o semicontinua en las colindancias del predio. De acuerdo al artículo 16, estos límites son aplicables para el caso de obras de construcción. Por tanto, aun cuando la emisión de ruidos estará limitada a la etapa de construcción del proyecto, se deberá

atender este requerimiento, de manera que no se rebasen los límites máximos permisibles.

III.3.2.5 Normas Oficiales Mexicanas

Asimismo, las Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto son las siguientes y su vinculación 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:* Esta norma deberá observarse durante todas las etapas del proyecto, vigilando que no se afecten especies de flora o fauna incluidas en la norma bajo algún estatus de protección y si hubiera afectación realizar alguna acción o medida de manejo, prevención o compensación en coordinación con las autoridades correspondientes.

NOM-041-SEMARNAT-2006. *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible:* Se deberá observar durante las etapas de preparación del sitio y construcción y aplicará para los vehículos que estén directamente relacionados con la ejecución de las obras.

NOM-044-SEMARNAT-2006. *Que establece los niveles máximos permisibles de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas, totales y opacidad de humo del escape de motores nuevos que usan diesel para vehículos con peso mayor a 3,857 kg.:* Se deberá observar durante las etapas de preparación del sitio y construcción y aplicará para los vehículos pesados que estén directamente relacionados con la ejecución de las obras, tales como camiones de volteo, grúas, ollas de cemento, etc.

NOM-045-SEMARNAT-2006. *Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel ó mezclas que incluyan diesel como combustible:* Se deberá observar durante las etapas de preparación del sitio y construcción y aplicará para los vehículos que estén directamente relacionados con la ejecución de las obras.

NOM-052-SEMARNAT-2005. *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: Se deberá observar durante las etapas de preparación del sitio y construcción y aplicará para identificar los residuos peligrosos que eventualmente sean generados durante las obras, mismos que deberán ser tratados de acuerdo a la LGPGIR y su reglamento.*

NOM-081-SEMARNAT-1994. *Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición: Se deberá observar durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Si bien es una norma para fuentes fijas, es normalmente aplicada como referencia a trabajos de construcción y sus límites máximos permisibles corresponden a los que fija el Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido.*

III.3.2.6 Regionalización (CONABIO y RAMSAR)

Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la **Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO)** ha definido regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), asimismo, también se han definido áreas de importancia para la conservación de aves.

Es importante mencionar que a la fecha no existen instrumentos normativos que restrinjan actividades en las regiones prioritarias, por lo que no existe algún impedimento legal para realizar proyectos como el tratado en este documento, sin embargo, es necesario evitar cualquier actividad que constituya un factor de riesgo para la biodiversidad.

CAPITULO IV

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

El concepto de "**bajo inundable**" por tradición se ha restringido a definir ecológicamente las planicies acumulativas que en menor o mayor grado están sujetas a regímenes de inundación.

Su descripción se limita a la respuesta inundabilidad-vegetación, así como a las condiciones ecológicas que la definen.

Sin embargo, actualmente, se infiere que funcionalmente estas planicies no podrían existir sin el estrecho vínculo hidro-ecológico que guardan con las planicies onduladas y lomeríos circundantes. Comparando planicies acumulativas en el mismo ámbito climático y geológico pero sin lomeríos circundantes dispuestos a manera de cuenca, la formación de bajos es escasa y, cuando se presenta, adoptan las características ambientales propias de humedales costeros, fluviales o lacustres o bien geodinámicas denudativas o disolutivas. Aunque hidrológicamente tienen conexiones hipocársticas localizadas, es la geodinámica exógena la que determina los patrones de sedimentación y los aportes de materiales orgánicos e inorgánicos a los bajos inundables. Esto permite que los altos regímenes de infiltración propios de zonas cársticas se inhiban y permitan mayor permanencia del agua en el suelo.

Por esto, bajo la concepción funcional del paisaje, los bajos inundables, como humedales continentales en ambientes cársticos, existen por el estrecho vínculo entre las geoformas emisoras (lomeríos adyacentes, planicies onduladas y torrenteras) y receptoras (planicies de acumulación inundables).

La distribución de las especies vegetales y los tipos de vegetación en los bajos inundables son reflejo de las condiciones ambientales inducidas por los grados

de humedad disponibles en el paisaje. Los gradientes climáticos y altitudinales no son determinantes en los patrones de distribución en la vegetación, debido a los bajos rangos de variabilidad.

Las especies indicadoras o características de las selvas bajas subperennifolias o inundables son *Haematoxylum campechianum* y *Dalbergia glabra*. Estas dos especies caracterizan el comportamiento de la flora en las zonas acumulativas inundables de los bajos.

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

No cubren grandes extensiones, sino más bien son asociaciones vegetales confinadas por su estrecho vínculo con componentes abióticos específicos del paisaje.

Existen especies que, debido a su plasticidad genética, poseen características anatómicas, morfológicas y ecológicas particulares que les permiten presentarse en diferentes ecosistemas, incluyendo las zonas ecotonales y los ecotipos causados por las variantes ambientales. Dentro de este grupo encontramos: *Neomillspaughia emarginata*, *Lonchocarpus rugosus*, *Hyperbaena winzerlingii*, *Gymnopodium floribundum* y *Mimosa bahamensis*, las cuales tienen mayores posibilidades de adaptación que otras especies.

Se observan en los bajos algunas formas arbóreas como *Cordia dodecandra* (ciricote) y *Talisia olivaeformis* (guaya), en las áreas de los aka'lche's, lo que indica un posible uso tradicional de las selvas bajas inundables.

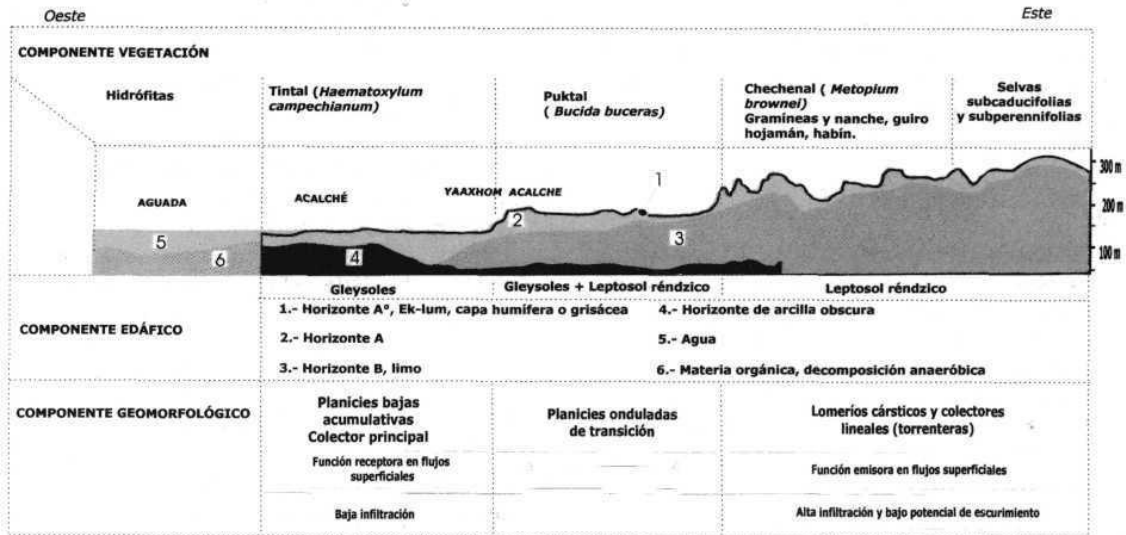
En general y de acuerdo con Gunn *et al.* (2000), los bajos inundables, bajo ciertas condiciones del suelo, evaporación y radiación solar, ocasionan la deposición de los excesos de sales y minerales sobre la superficie del suelo, volviéndolos improductivos para la agricultura tradicional.

Hasta ahora los estudios y la conservación se han orientado hacia ecosistemas como las selvas altas perennifolias. Sin embargo, esto minimiza la importancia y la presencia de otros tipos de vegetación presentes en los bajos inundables, que al ocupar extensiones reducidas y aparentemente "menos diversas" o exuberantes son menos estudiadas.

Es importante enfatizar que estos ambientes forman parte de la cubierta vegetal de selvas tropicales y que son unidades del paisaje que poseen importancia

ecológica por su diversidad de especies y hábitat único en zonas tropicales. Son humedales terrestres que tienen un papel fundamental como refugio faunístico a nivel regional, sobre todo en épocas de estrés hídrico.

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**



Información edafológica parcialmente basada en Hernández X., 1985

Figura 4.1. Perfil geomorfológico ambiental longitudinal del área de estudio.

ÁREA EN ESTUDIO

El área en estudio se localiza entre las coordenadas

X	Y
737,439.000	2,017,028.000
737,184.130	2,016,536.360

hacia el noreste del municipio de Candelaria, Campeche, Dentro de esta area se encuentran bien representados los bajos inundables y sus comunidades vegetales, así como los ecosistemas asociados. Forma parte del sistema de bajos inundables en zonas cársticas del sur de Campeche y Quintana Roo. Asimismo, ecológica y funcionalmente se integra a la parte suroeste de la Reserva de la Biosfera de Calakmul. En Campeche, y a la parte norte de la Reserva de la biosfera Maya El Peten de Guatemala, los bajos inundables en

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

general se ubican entre el paralelo 20° de latitud norte, la frontera con Guatemala y las planicies aluviales asociadas al río Usumacinta.



Area del proyecto



***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

Componentes físicos

Componente geológico-geomorfológico

La estructura geológica regional muestra que la península de Yucatán inició su emersión sobre el nivel del mar durante el Oligoceno-Mioceno (37 m.a.) en la porción meridional (Lugo *et al.*, 1992). Este desarrollo permite suponer que la porción meridional fue, en ese período, semejante a la planicie septentrional actual.

La estructura general del relieve tiene una relación estrecha con la estructura geológica profunda, aparentemente constituida por dos grandes bloques, uno septentrional y otro meridional. La región es tectónicamente estable y no deformada por esfuerzos tangenciales desde el Cretácico. En la medida que se produce el ascenso continental, el relieve adopta, primero, una morfología de terrazas estructurales a diferentes niveles altitudinales, afectadas por denudación, erosión diferencial y disolución en diferentes tiempos e intensidades. Este proceso propició la alternancia de lomeríos afectados por erosión laminar, torrenteras modeladas por erosión lineal y depresiones u hondonadas caracterizadas por la acumulación deluvial y de arrastre de los residuales de descalcificación de la caliza (terra rosa).

Entre éstos aparecen las torrenteras que concentran los escurrimientos en época de lluvias a manera de cauces fluviales.

Los lomeríos en la región pueden alcanzar hasta 300 m de altitud y representan la parte de la península de Yucatán con mayor altitud promedio. Aunque topográficamente no forman parte de los "bajos inundables" típicamente conceptualizados, sí constituyen el mismo sistema hidrológico y de flujos superficiales de materia y energía. Los lomeríos presentan cimas epicársticas redondeadas y cúpulas bajas típicas de ambientes cársticos tropicales de estadios evolutivos en madurez.

La relación grado de evolución cárstica expresión morfológica se basa en la interpretación de los modelos empleados por Grund (1914), Cvijic (1918) y Llopis (1970), que mencionan cuatro etapas generales de evolución: reciente, juventud, madurez y tardía de relictos (senectud). Cabe aclarar que estas etapas muestran una evolución lineal, que puede ser modificada por diferentes

grados y estilos tectónicos y sus correspondientes condicionantes ambientales exógenas.

Los ambientes geomorfológicos receptores son planicies semicóncavas u hondonadas amplias limitadas por elevaciones calcáreas. Su origen está vinculado a

los ciclos de la actividad disolutiva y erosiva. Se identifican sobre un relieve negativo de fondo plano con extensos depósitos deluviales y eluviales, bajo los cuales puede haber cavidades con circulación vertical y horizontal o en donde se dispone el nivel base de un horizonte impermeable.

Cuando la planicie acumulativa es cubierta por extensos depósitos de arcillas no solubles de la caliza, pueden llegar a azolver el nivel superficial, debido al exceso de estos depósitos, deteniéndose el desarrollo de tales formas, incluso pueden formarse cuerpos de agua (aguadas), debido a la impermeabilidad de la *terra rosa* que impide que el agua se siga infiltrando (Ortiz, 2002).

Componente climático

La distribución y variación de los elementos climáticos es fundamental para la pedogénesis y la colonización y desarrollo de la vegetación. Para el área en estudio el clima es Awo (i)g, (García, 1973), es decir, cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano, un 5% de lluvia invernal y poca oscilación térmica (5-7 °C). Ambas tienen el mismo clima y representan la homogeneidad climática característica de la región se muestra que la temperatura promedio mensual a lo largo del año es superior a los 21° C y las oscilaciones térmicas anuales no rebasan los 6o C. Las temperaturas son ligeramente menores al final del otoño y el invierno (noviembre a febrero) y las más altas se presentan en mayo y junio. La ausencia de heladas concede a los bajos inundables un alto potencial agroclimático.

Las precipitaciones anuales varían entre los 1 200 y los 1 500 mm, concentrándose entre mayo y octubre. El mes más lluvioso es septiembre y los

más secos son febrero y marzo. Aunque la precipitación no es tan abundante como en las selvas altas perennifolias del sureste de México, el bajo régimen de infiltración en las planicies acumulativas evita la caída del 75% de las hojas de los árboles en la época seca, sobre todo en el colector principal y las torrenteras.

La humedad relativa es superior al 70%, lo que revela un bajo efecto de la continentalidad en la región. Predominan los vientos del sureste durante todo el año, a excepción del invierno, cuando el avance de los frentes fríos (nortes) favorece los vientos frescos del noreste.

Durante la temporada seca del año se genera un estrés hídrico importante en toda la región, sin embargo, los "bajos inundables" mantienen la cantidad de agua suficiente para darle refugio a las especies animales, aún en condiciones de extrema sequía.

El conjunto de condiciones climáticas propicia la rápida germinación y restablecimiento de la vegetación. Es decir, que el potencial de regeneración natural es alto debido a la ausencia de condiciones extremas en el clima, por lo que, la recuperación natural, aunque con vegetación secundaria, es rápida.

Componente hidrológico

La región está integrada al sistema hidrológico Grijalva-Usumacinta y comprende la corriente del río Candelaria, siendo éste uno de los más caudalosos, nace en el área del Petén (Guatemala), y desemboca en Boca de Pargos, en la Laguna de Términos.

El río Candelaria forma una serie de saltos, contándose entre los principales: Salto del Muerto, Salto Grande y Salto del Toro.

La inundabilidad de los bajos es un concepto clave en su definición y está necesariamente asociado al balance entre el escurrimiento, la infiltración y las precipitaciones. Los bajos inundables condicionan su dinámica ecológica a los cuerpos de agua permanentes, áreas de inundación marginal semipermanente anual y semipermanente extraordinaria.

Esto determina la disponibilidad de agua para procesos pedogenéticos y dispersión de especies vegetales. Miranda (1958) señala que muchos de los bajos inundables se han formado a partir de lagos someros, cuyas antiguas cuencas se han venido rellenando con sedimentos que arrastran los escurrimientos superficiales hasta sus fondos. En la época seca, alcanzan una posición más alta que el nivel de las aguas freáticas.

• Componente de interfase

Componente edáfico

Los suelos de los bajos inundables están compuestos por residuales de las fracciones insolubles de las rocas carbonatadas. Localmente existen aportes por coluviones, resultados del intemperismo biológico. Muestran en general un drenaje deficiente, por lo que su pedogénesis está condicionada a la presencia relativa de agua. A partir de las aguadas, como cuerpos de agua superficiales permanentes, se encuentran en cantidad decreciente de agua alrededor de ellas los *ak'alches* o suelos inundados; consecutivamente, en las márgenes menos inundadas, se ubican los suelos conocidos en lengua maya como *ya'axhom ak'alche*, que corresponden a especies arbóreas como *Metopium brownei* y, finalmente, se presentan los suelos automórficos (leptosol

réndzico) sobre los que se desarrolla una mezcla de gramíneas y árboles de selvas subcaducifolias y subperennifolias

Componente vegetación

La vegetación es el componente más significativo de la estructura vertical del paisaje, de su funcionamiento, así como de los regímenes de perturbación natural o humana. Es la última etapa de la sucesión evolutiva de la cobertura del paisaje. Se reconocieron tres tipos de vegetación: selva baja subperennifolia, selva baja caducifolia y selva baja subcaducifolia (Cuadro 1).

Estos tipos de vegetación se diferenciaron por los elementos florísticos dominantes y la fisonomía de la comunidad.

Cuadro 1. Tipos de vegetación dominante en la región del estudio

Tipo de vegetación	Superficie	
	(ha)	%
Selva baja subcaducifolia	53 907 843	48.57
Selva baja subperennifolia	38 524 629	34.71
Selva baja caducifolia	18 557 528	16.72
<i>Total</i>	<i>110 990 00</i>	<i>100.00</i>

La estructura de la vegetación en los "bajos inundables" está compuesta por hierbas, arbustos y árboles, predominando estos últimos.

Se distribuye a lo largo de un gradiente topográfico que inicia en el colector principal o partes más bajas del terreno en donde se encuentra la selva baja subperennifolia.

En forma ascendente sobre las planicies onduladas de transición se encuentra la selva baja subcaducifolia, y en los lomeríos y sus cimas la selva baja caducifolia

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

De acuerdo al sistema de clasificación de Köppen modificado por García (1973), el clima es cálido subhúmedo (Aw), con un claro gradiente de precipitación que va disminuyendo de sur a norte. Como clara consecuencia de esta característica existentes subtipos climáticos: Aw0, Aw1 y Aw2(x1).

La característica climática más notable de la Península de Yucatán es un incremento del gradiente de la humedad del noroeste hacia el sureste (Trewartha, 1961; Gunn y Adams, 1981; Folan et al., 1983; García y March, 1990). Además de este gradiente de humedad de amplia escala, la zona del proyecto está parcialmente localizada en una cuenca interna, la cual puede

influir en la humedad a través de las nubes de lluvia por las colinas circundantes y por los movimientos del aire causados por la temperatura.

El subtipo climático cálido subhúmedo (Aw1) comprende el 60% de la zona central del área de estudio. El subtipo cálido subhúmedo (Aw0) en el norte comprende 30% del área.

MIA MODALIDAD PARTICULAR CANAL DE RIEGO RIO BRAVO



Precipitación

De acuerdo al clima predominante presenta lluvias en el verano, siendo el promedio de precipitación de menos de 60 mm durante el mes más seco del año y con un porcentaje de lluvia invernal entre el 5 y 10.2%. Existe una amplia variación de precipitación en diversas localidades de la Region, La precipitación en el area de estudio es de 1,300 a 1,500 mm

Las condiciones que rigen la precipitación, vientos, estaciones (meses) y variaciones a largo plazo (años) interactúan todas juntas, por ello es compleja la comprensión de los procesos que aportan humedad. De esto se puede desprender lo siguiente:

- Los patrones de precipitación relativa entre las estaciones alrededor de la Reserva de la Biosfera de Calakmul sugieren que la cuenca influye sobre la precipitación.
- Las condiciones de verano disminuyen la precipitación dentro de la cuenca.
- Con respecto a los patrones mensuales de precipitación, el interior está más relacionado con las estaciones del oeste, en el este; las exteriores están provistas de agua por el aumento de la humedad del Golfo de Campeche durante la estación del verano.

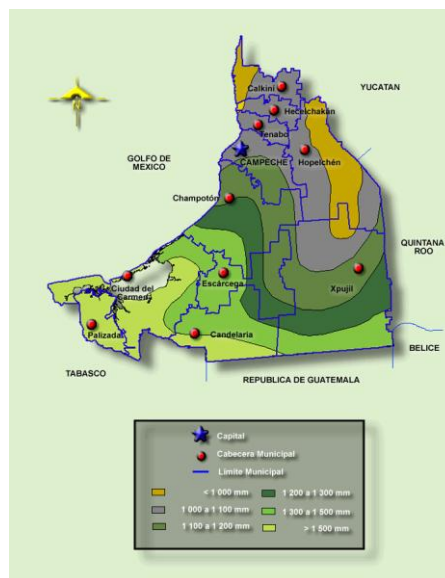
***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

MIA MODALIDAD PARTICULAR CANAL DE RIEGO RIO BRAVO

- Durante la estación veraniega los vientos prevalecientes son del sureste; encuentran las máximas elevaciones de la meseta central y resultan en una nubosidad sobre la parte oeste de la Península de Yucatán.

Debido a la orografía del sitio, las colinas del este reciben mayor precipitación durante el verano, y puesto que el piso de la cuenca siempre está nublado, recibirá poco o ningún aumento en la precipitación. Los ríos se incrementan por el escurrimiento de las precipitaciones de los alrededores, así la flora y fauna están ligadas a estas corrientes más que a las tierras altas de los alrededores.

Por su escasa edad como territorio emergido (3,000,000 años), su relativa monotonía geológica y ausencia de relieve, la zona de estudio no presenta gran variedad de nichos.



b) Geología y geomorfología

Relieve

La zona del proyecto forma parte de la Planicie Yucateca y del Petén, en sus lomeríos alcanza elevaciones máximas de 300 msnm. Los sistemas de drenaje de la región son el cárstico y el fluvial.

Los flujos son principalmente hacia el noroeste y oeste (Golfo de México).

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

El área muestra una estructura anticlinal importante en el sur de Campeche, que se precipita al norte. Las rocas a ambos lados del anticlinal se proyectan desde la cima al este hacia el Caribe, y al oeste hacia el Golfo de México. El arqueo de las rocas de está anticlinal causó la formación de la gran firmeza de la Península de Yucatán; el plegamiento controla mucho del carst subterráneo y el drenaje superficial de la región.

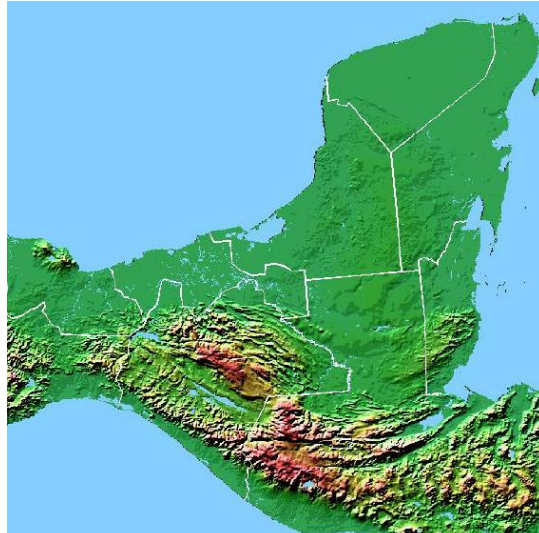


Figura 4.1. Topografía del sureste mexicano.

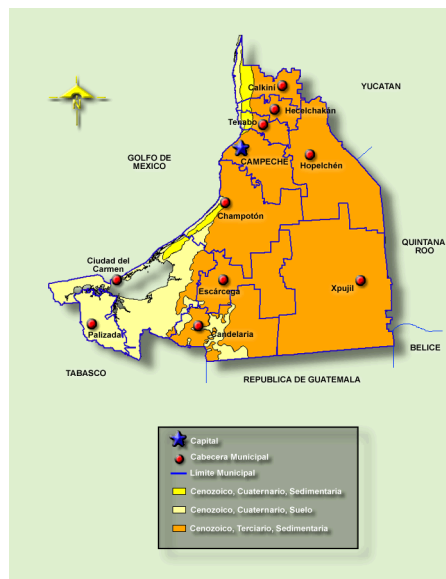
Geología

La Península de Yucatán y el Petén están constituidos por gruesas formaciones de rocas de carbonato cubiertas por varios metros de caliche y suelos delgados que contienen materia orgánica. El proceso primario que actúa sobre los materiales superficiales y subterráneos consiste en la disolución del carbonato de calcio por filtraciones del agua de las lluvias; iones de calcio y

bicarbonato son transportados en solución por el agua en la superficie del suelo desplazándose relativamente rápido a través de canales subterráneos.

Este tipo de terreno, en el que predominan la acción química y el drenaje subterráneo más que la erosión mecánica y las corrientes superficiales, se denomina carst. Los “valles de carso” son comúnmente depresiones cerradas con drenaje subterráneo. Se forman por la coalescencia de hoyadas y pueden presentar márgenes ondulados que heredan de las hoyadas. Los poljés, grandes depresiones cársicas que cubren decenas de kilómetros cuadrados, tienen laderas empinadas y fondos planos, algunas veces con pequeñas colinas residuales y lagos estacionales o permanentes

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**



c) Suelos

Los suelos son similares, a dos subunidades de suelos correspondientes a la Asociación X'pujil, (FAO, 1970) y sus características son:

1. Suelos de menos de 200 msnm, se desarrollan en paisajes con relieve monticular sobre rocas carbonatadas, cuya edad corresponde al Eoceno y Paleoceno. Los suelos de las laderas y de las partes altas corresponden a una

asociación de litosoles y rendzinas. Los litosoles en maya reciben el nombre de tsek'eles y alcanzan una profundidad de hasta 10 cm de espesor y las rendzinas tienen una profundidad de por lo menos 30 cm. Sobre extensas planadas (partes de mesetas), se forman suelos profundos sin piedras ni afloramientos rocosos, con un nivel fluctuante de las aguas freáticas, por las infiltraciones que se forman por la disolución del material calizo, corresponden a vertisoles y gleysoles, denominados ak'alches y ya'ax homes.

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

En esas partes se forman suelos de 60 cm hasta más de un metro de profundidad, tienen un horizonte A cuyos colores varían de gris a pardo oscuros; en algunos gleysoles se presenta un horizonte B y los vertisoles generalmente descansan sobre un horizonte C. La textura es arcillosa.

2. Suelos entre los 200 y 400 msnm, se forman en sitios de mayor altitud, cuyo relieve varía de aplanado, montículos cóncavos y depresiones separadas de colinas bajas. Las rocas que lo sustentan corresponden a margas cretosas blandas y corresponden al Eoceno y Paleoceno. En las depresiones se forman gleysoles de variantes cálcicas, sálicas, sódicas e hísticas. Hacia la periferia se encuentran vertisoles en tanto que en las partes altas y sobre laderas, se desarrollan asociaciones de litosoles y rendzinas.

Las rendzinas son suelos con buen drenaje, con microclimas que van de xéricos a subhúmedos, varían en color, textura y pedregosidad, las de color negro con piedras se denominan box lu'um de box negro y lu'um tierra; las de color gris, de consistencia suelta y con un número reducido de piedras se denominan pus lu'um y las de color de gris a pardo oscuro con una estructura granular se denominan chi'ich lu'um.

La formación de los suelos desarrollados en la zona de bajos inundables, se relaciona con el microclima subhúmedo y húmedo, con la cantidad de agua que mantenga el perfil del suelo y con el tiempo que permanezcan inundados. Los suelos desarrollados cerca de las aguadas con una pedogénesis de tipo hidromórfico, forman suelos del tipo de los gleysoles en tanto que la formación

de vertisoles, requiere de tener una época de secas. La estructura de estos suelos es del tipo gilgai.

Los tipos de suelos de acuerdo a la nomenclatura de la FAO/UNESCO y sus equivalencias con la terminología maya se presentan en el anexo. El material parental de los suelos es la roca caliza, de dureza blanda cuya composición mineralógica es carbonato de calcio (CaCO₃) en más del 60% y muy pobre en hierro, sílice y aluminio.

La intemperización de la caliza por efecto de disolución, no produce arcillas nuevas y por ello la formación de suelos profundos es muy baja. El pH de los suelos va de ligeramente alcalino a alcalinos. Los contenidos de materia orgánica son muy altos y la fertilidad del suelo depende de tales contenidos mas que por sus contenidos de arcilla. Los contenidos de fósforo y de los micronutrientes de zinc, hierro y cobre, son bajos (Aguilera, 1959; Morales, 1991; Morales, 1993 y Lindeau, 1996).

Cuadro 1 Características físicas y químicas de un gleysol vértice encontrado en los bajos inundables de la Península de Yucatán (tomado de Duch , 1989)

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Características edáficas	Horizontes o capas			
Identificación	A	B21Gr	B22Gir	B23Gir
Denominación	Mólico	Cámbico	Cámbico	Cámbico
Profundidad	0-26	26-55	55-86	86-130
Color en Seco	10YR 3/3	10YR5/6	10YR 5/6	7.5YR5/6
Color en húmedo	10YRM 2/2	10YR 416	10YR 4/6	6.5YR 8/6
Textura	Arcilla	Arcilla	Arcilla	Arcilla
Arcilla %	42	62	64	62
Limo %	16	16	14	12
Arena %	42	22	24	26
Estructura	Bloques	Bloques	-----	-----
Tamaño	Fino	Gruesa	-----	-----
Desarrollo	Moderado	Fuerte	-----	-----
Reaccion al HCL	Nula	Nula	-----	-----
Conduc elec. Mmhos/cm	2.0	2.0	2.0	2.0
Ph	6.6	6.8	6.9	6.6
Materia organica %	4.6	0.8	0.7	0.5
CICT meq/100g	17.0	13.8	13.8	12.5
Saturacion de bases %	93.1	67.8	64.3	74.6
Sodio meq/100g	0.3	0.3	0.3	0.2
Saturacion de Sodio %	1.9	2.1	2.1	1.5
Potasio meq/100g	0.7	0.1	0.2	0.1
Calcio meq/100g	10.3	6.6	6.3	6.3
Magnesio meq/100g	3.4	2.5	2.2	3.1
Fósforo ppm	2.2	1.1	-----	---
Drenaje	limitado	Impedido	Impedido	Impedido

Cuadro 2 Características físicas y químicas de los gleysoles plinticos encontrados en los bajos inundables de la Península de Yucatán (tomado de Duch, 1989)

Características edáficas	Horizontes o capas		
Identificación	A11	A12	C
Denominación	Mólico	Cámbico	Cámbico
Profundidad	0-24	24-47	47-125
Color en Seco	7.5YR4/1	7.5YR4/1	10YR 8/3
Color en húmedo	7.5YR3.1	7.5YR 3/1	10YR 7/3
Textura	Arcilla	Arcilla	Arcilla
Arcilla %	58	66	20
Limo %	18	10	36
Arena %	24	24	44
Estructura	Masiva	Masiva	Masiva
Tamaño	-----	-----	----
Desarrollo	-----	-----	-----
Reaccion al HCL	Nula	Nula	Nula

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Conduc elec. mmhos/cm	2.0	2.0	2.0
Ph	7.4	8.1	8.2
Materia organica %	4.2	2.0	2.0
CICT meq/100g	55.3	63.0	15.8
Saturacion de bases %	80.3	82.2	100.0
Sodio meq/100g	0.3	0.6	1.3
Saturacion de Sodio %	5.4	0.9	8.4
Potasio meq/100g	1.7	2.3	0.2
Calcio meq/100g	41.3	42.2	22.8
Magnesio meq/100g	9.0	7.3	6.3
Fósforo ppm	13.1	1.3	
Drenaje	Moderado	Limitado	Limitado

d) Hidrología superficial y subterránea

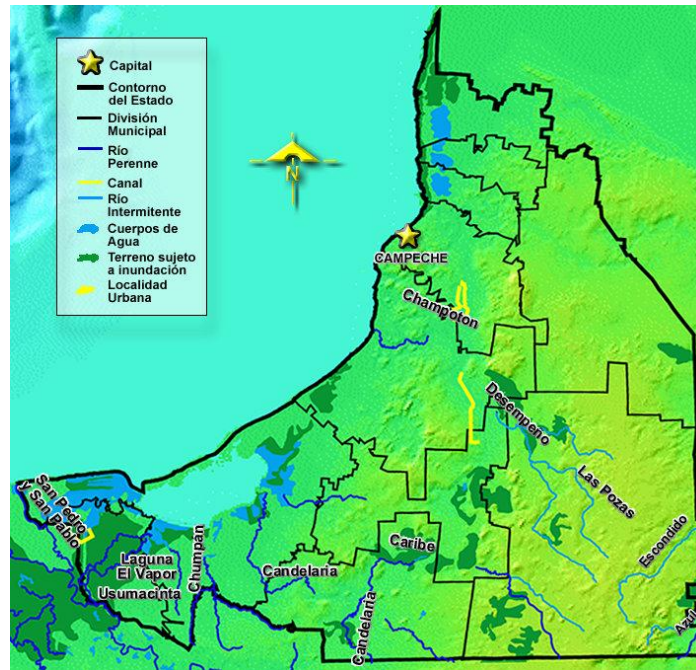
HIDROGRAFÍA

La región está integrada al sistema hidrológico Grijalva-Usumacinta y comprende la corriente del río Candelaria, siendo éste uno de los más caudalosos, nace en el área del Petén (Guatemala), y desemboca en Boca de Pargos, en la Laguna de Términos.

El río Candelaria forma una serie de saltos, contándose entre los principales: Salto del Muerto, Salto Grande y Salto del Toro.

La hidrología superficial esta determina por los Rios Caribe como tributario del Rio Candelaria en la zona del proyecto

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**



La hidrografía de la superficie se determina también por la cantidad y distribución de la precipitación pluvial; la evapotranspiración de la vegetación, las masas de agua y los suelos y el drenaje de la superficie. Los torrentes de la lluvia pueden ser lo suficientemente intensos como para transportar agua temporalmente en canales de corriente superficial. Algunas de las áreas bajas constituyen humedales permanentes.

La elevación del manto freático se controla por el nivel del mar y su distancia a la costa; toda el agua que se infiltra del suelo se desplaza a lo largo de un

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

declive en dirección del mar contribuyendo eventualmente al flujo de manantiales.

La estructura anticlinal de piedra caliza controla la división estratificada del drenaje y las redes de distribución del carso. El manto de caliche, que cubre la mayor parte de las tierras altas, es lo suficientemente poroso como para aumentar la infiltración y absorber la mayor parte del agua de las lluvias hasta llegar al punto de saturación, en cuyo caso cobra importancia el derrame superficial.

La combinación de diferentes condiciones pudo haber determinado los rasgos hidrológicos de la Region, primero los tipos de roca y sedimento presentes; segundo, las perturbaciones de la corteza terrestre ocurridas en la historia geológica, particularmente plegamientos, fracturas y alzamientos; tercero, los ciclos y tendencias a largo plazo de cambios en el clima y nivel del mar y cómo afectaron los periodos estacionales de humedad y sequía; cuarto, las condiciones biosféricas y las respuestas a los cambios citados; y quinto, el hecho de que el drenaje subterráneo normal y el de tormentas en la superficie del área se desplace hacia el noroeste y oeste (Golfo de México) o hacia la Reserva de Calakmul.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Biogeografía

La zona se encuentra bajo la influencia directa de dos subprovincias bióticas: la Yucateca (PBY) y la del Petén (PBP). La subprovincia PBY imprime el endemismo cálido subxérico a la fauna de zona, mientras que las formas cálido subhúmedas o cálido húmedas son consecuencia de la influencia de la subprovincia PBP. La PBY ha sido reconocida por Smith (1941), Goldman y Moore (1946), Barrera (1962) y Stuart (1964) y su existencia es innegable ya que existen elementos endémicos característicos en casi todos los órdenes de

seres vivos que dan a la flora y fauna de las selvas decíduas, bosques espinosos, sabanas, dunas costeras y matorrales halófitos con una composición especial.

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Por su escasa edad como territorio emergido (3,000,000 años), su relativa monotonía geológica y ausencia de relieve, la zona no presenta gran variedad de nichos ecológicos ni diversidad de ambientes terrestres. Su capacidad para refugiar formas de vida en épocas climáticas adversas es muy limitada (De la Maza y Gutiérrez, en prensa) por lo que entre el Mioceno y el presente, su función ha sido la de un corredor biológico que permite a las formas subxéricas del norte de Yucatán (provincia Biótica Yucateca) y las especies de climas subhúmedos y húmedos del refugio istmo, del Petén y de los montes mayas desplazarse hacia el sur y hacia el norte en las épocas que le son propicias.

La causa principal de variantes ecológicas puede deberse a las características edafológicas y se manifiesta en cambios en la composición de la flora y fauna, esencialmente neotropical. Como muestra en los lepidópteros diurnos, el dominio de formas neotropicales es de 81.6%.

En la zona, y en general en la Península, faltan especies relictuales que requieren ecosistemas estables a través del tiempo geológico o que dependen principalmente de ecosistemas riparios y de montaña. Estas formas parecen ser comunes en Belice (Ross, 1964), lo que indica que los montes mayas son el refugio biótico más estable de la región peninsular.

La ausencia de nichos climáticos semicálidos, templados y fríos dificulta la persistencia de los elementos neárticos, mesoamericanos y neotropicales de altura que puedan alcanzar el área en sus movimientos de dispersión. En cuanto al patrón neártico, la incomunicación de la Península hacia el norte, combinada con la etapa climática cálida dominante, excluyen sus posibilidades de vida en las condiciones actuales. Las especies de origen neártico que se pueden registrar en la zona son las que presentan movimientos migratorios de largo alcance y cuyas rutas atraviesan el área.

Como contraparte de lo anterior los organismos acuáticos de los cenotes, galerías acuáticas subterráneas y algunas aguadas se encuentran aislados, sin

posibilidad de dispersión, y comunicación genética, y con ambientes estables y protegidos, lo que parece ser un factor importante para la presencia de endemismos en el caso de la fauna como lo sugiere Coke (1991) para ecosistemas similares de Yucatán y Quintana Roo.

Durán (1987) menciona que en el caso de la flora la alta proporción de endemismos, 12.3% de árboles, parece deberse a la presencia de suelos originados a partir de afloramientos yesosos; los cuales crean presiones de selección natural muy fuertes en el caso de plantas.

Vegetación

Composición florística

La vegetación de la región se estima en 1,600 especies de plantas vasculares, número de especies relativamente cercano al presente en el estado de Quintana Roo (1,275 especies) y comparativamente a la Península de Yucatán representaría más del 50% de la flora registrada, la cual está compuesta de 153 familias, 834 géneros y 1,936 especies, con un porcentaje de endemismo estimado del 10%; de esta flora se conocen 5 géneros endémicos (Anexo IV, Cuadros 5 y 6). Recientes estudios realizados por los investigadores del Instituto de Biología de la UNAM y la CONABIO (Martínez, E. S., et al., 1998), indican que en la Reserva Calakmul se han identificado 2 géneros nuevos de las familias *Anacardiaceae* y *Rubiaceae*, además de 12 registros nuevos de especies vegetales; nuevos registros a nivel Península de Yucatán de las familias *Canellaceae*, *Trigoniaceae* e *Himenophyllaceae*, cabe aclarar que en el caso de la familia *Canellaceae* es un nuevo registro para la América Continental. Sumado a lo anterior, y haciendo énfasis en la riqueza de la región de Calakmul, dicho estudio arrojó un inventario de 73 especies de orquídeas, de las 40 especies que se conocían para toda la Península de Yucatán, lo cual se explica ya que la región, se encuentra inmersa una extensión relativamente grande de selvas húmedas (altas y medianas) que es el hábitat preferencial de

este tipo de organismos. Hay que resaltar que para el estado de Campeche se tenían registradas a la fecha 900 especies de las probables más de 2,000 que se sospecha existen en la región. El estado de Campeche junto con el estado de Tlaxcala son los dos estados menos conocidos en cuanto a su riqueza florística, para el caso particular de Campeche en una revisión de 1996 se encontró que solamente se han colectado 3,000 números de colecta.

Clasificación de la vegetación

La clasificación de la vegetación sigue la base fisonómica florística empleada por Miranda (1964). En esta se mencionan 26 agrupaciones de las cuales 11 se presentan en la Reserva de la Biosfera de Calakmul. La zona presenta características geológicas climáticas, edáficas y de vegetación particulares conformando una mezcla de selvas altas y medianas con selvas bajas temporalmente inundables y vegetación acuática, de la cual existe cierta similitud con otras áreas geográficas vecinas con el Petén, como el caso de Guatemala y Belice.

Las principales asociaciones vegetales de la RBC según Lundell (1934), corresponden al zapotal y al ramonal, de acuerdo con la clasificación de Miranda y Hernández X. (1963) y con base en las colectas botánicas y observaciones realizadas en el campo,

se describen a continuación los tipos de vegetación presentes en la Reserva así como su asociación con los diferentes tipos de suelo. En el Anexo I se presenta el listado florístico correspondiente, indicando la categoría de protección de las especies en riesgo en el Anexo III.

Aguadas

Las aguadas son áreas pantanosas originadas por proceso de erosión y sedimentación aunado a un régimen climático en el cual la precipitación y la evaporación están casi en equilibrio con vegetación herbácea o arbustiva y

raras veces arboladas, cuyas especies se encuentran adaptadas a condiciones extremas de inundación y desecación.

Las cubren plantas herbáceas de diferentes tipos, árboles ralos, arbustivos y la asociación más frecuente es el tintal. Las aguadas forman una transición entre áreas de ramonales, zapotales y otras asociaciones de partes elevadas, las aguadas se distribuyen en vasos de menos de 3 ha.

Agrupaciones de hidrófilas

Se integran por hidrófilos herbáceos que no sobrepasan los 60 cm de altura, cubren el 15 % de la superficie, comúnmente se presentan asociaciones de especies flotantes de *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes* y *Nynphaea ampla-Salvinia auriculata*; también se encuentran asociaciones de especies halófitas de *Thypa dominguensis-Claudium jamaicensis* que sobrepasan los 2 metros de altura y se desarrollan en las zonas menos profundas de las aguadas, en la periferia se localizan asociaciones de *Lonchocarpus xuul-Chlorophora tinctoria*, *Haematoxylon campechianum- Mimosa albida*, *Haematoxylon campechianum-Bucida buceras*, que se desarrollan en suelos con inundación temporal. Estas asociaciones se presentan en manchones dispersos entre los diferentes tipos de vegetación antes mencionados.

Selva alta perennifolia y subperennifolia

Se localiza al sur del estado y de la Reserva de Calakmul, colinda con la República de Guatemala su presencia obedece al incremento de la precipitación media anual en el

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

área cuyo límite inferior corresponde a la isoyeta mas o menos de los 1,600 mm (cercano a los 2,000 mm, Miranda, 1958). Se le encuentra sobre geoformas que presentan relieves ondulados y planicies cuyas pendientes varían del 12 % al 1 % los tipos de suelos que las sustentan son rendzinas con buen drenaje, se estima que albergan mas de 400 especies de plantas vasculares. En esta selva el estrato dominante tiene 30

metros o más de altura existiendo individuos emergentes hasta de 45 metros, algunas especies pierden las hojas en la época de seca llegando a ser hasta el 25 % de los árboles dominantes y estos son:

<i>Manilkara zapota (zapote),</i>	<i>Bucida buceras</i>
<i>Bursera simaruba (chacáh),</i>	<i>Swartzia cubensis</i>
<i>Brosimum alicastrum (ramón)</i>	<i>Tabebuia guayacan</i>
<i>Alseis yucatanensis</i>	<i>Tabebuia rosea</i>
<i>Aspidoperma megalocarpum</i>	<i>Calophyllum brasiliense</i>
<i>Terminalia amazonia</i>	<i>Vitex gaumeri</i>
<i>Aspidosperma cruentum</i>	<i>Ceiba pentandra</i>
<i>Ellipticum sp.,</i>	<i>Pouteria zapota</i>
<i>Brosimum costaricanum</i>	<i>Castilla elastica</i>
<i>Lonchocarpus castilloi</i>	<i>Acacia mayana</i>
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	<i>Lonchocarpus cruentus</i>
<i>Luisiloma auritum</i>	<i>Platymiscium yucatanum</i>
<i>Cojoba arborea</i>	<i>Blepharidium guatemalense</i>
<i>Acosmium panamense</i>	<i>Quararibea funebris</i>
<i>Sabal mauritiformis</i>	<i>Cryosophila argentea</i>
<i>Opsiandra maya</i>	<i>Orbignya cohune</i>
<i>Dracaena americana</i>	

Son comunes las asociaciones de *Manilkara zapota-Brosimum alicastrum*, *Manilkara zapota-Bucida buceras* y agrupaciones de *Orbignya cohune*, *Sabal yapa* y *Cryosophylla argentea*. Se ha observado este tipo de vegetación en Central Chiclera Villahermosa, ejidos Dos Aguadas, ejido Dos Naciones, El Cibalito, ejido Carlos A. Madrazo entre otros, y en general en los límites con Guatemala, las perturbaciones a las que ha sido sometida son principalmente explotación chiclera, forestal, ganadera y tráfico ilegal de fauna.

Selva mediana subperennifolia

La selva mediana subperennifolia es la vegetación dominante de la Reserva, la superficie que cubre en la sección norte es mayor que la que sustenta selvas bajas y medianas entremezcladas, en tanto que en la sección sur se presenta en el área de amortiguamiento (García y March, op. cit.). Se localiza sobre lomeríos y planicies con relieve ondulado y sobre pendientes de menos de 12 %. Flores (1974) afirma que esta vegetación se desarrolla en suelos rocosos, con pendientes y en hondonadas destacan como especies dominantes las siguientes:

<i>Swietenia macrophylla</i>	<i>Brosimum alicastrum</i>
<i>Lysiloma latisiliqua</i>	<i>Bursera simaruba</i>
<i>Cedrela mexicana</i>	<i>Vitex gaumeri</i>
<i>Acosmium panamensis</i>	<i>Talisia olivaeformis</i>
<i>Talisia floresii</i>	<i>Thouinia paucidentata</i>
<i>Metopium brownei</i>	<i>Dendropanax arborea</i>
<i>Bucida buseras</i>	<i>Lonchocarpus castilloi</i>
<i>Protium copal</i>	<i>Sabal yapa</i>
<i>Simaruba glauca</i>	<i>Crujiodendrom ferreum</i>
<i>Cholophora tinctoria</i>	

Del 25 al 50 % de sus elementos pierden las hojas durante la sequía, se desarrollan en suelos pocos profundos (blancos, café o grisáceos) con afloramientos rocosos. Presenta al igual que la selva alta alternancia con otros tipos de vegetación, los árboles dominantes no sobrepasan los 25 metros de altura. Comparte elementos florísticos de la selva alta, sin embargo en esta, las especies dominantes son:

<i>Vitex gaumeri</i>	<i>Lonchocarpus xul,</i>
<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	<i>Lysiloma latisiliqua</i>
<i>Bursera simaruba</i>	<i>Piscidia piscipula</i>
<i>Talisia olivaeformis</i>	<i>Protium copal</i>

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Es el tipo de vegetación más alterado por ser el de más amplia distribución; en actividades humanas, principalmente con fines agrícolas, ganadería, colonización, caza y explotación forestal, representa el hábitat de muchas especies de fauna que se encuentran en peligro de extinción como jaguar, tapir, mono araña, mono aullador, faisán, pavo de monte y otras aves.

Selva baja subperennifolia inundable

La selva baja subperennifolia se esparce de manera fragmentada en sitios de drenaje deficiente, es frecuente observarla entremezclada con la selva mediana. Las geoformas donde se desarrollan son planicies con pendientes menores al 1%, los suelos que las sustentan se denominan ak'alche' y se caracterizan por ser suelos profundos, arcillosos y con drenaje deficiente, los árboles que aparecen en esta vegetación no sobrepasan los 10 m. debido al drenaje impedido del suelo. Flores (1974) indica que esta vegetación se presenta en los bajos a orillas de "Cañadas" o "Aguadas", las especies que destacan son:

<i>Haematoxylon campechianum,</i>	<i>Metopium brownei</i>
<i>Bucida buseras</i>	<i>Camreria latifolia</i>
<i>Cocoloba cozumelensis</i>	<i>Mimosa bahamensis</i>
<i>Croton glabellus</i>	

El mismo autor señala que entre selvas altas y medianas en Aguadas y azolvadas se presentan asociaciones de plantas hidrófilas, cuyas especies dominantes son:

<i>Typha domingensis</i>	<i>Paspalum fasciculatum</i>
<i>Paspalum virgatum</i>	<i>Camreria latifolia</i>
<i>Crescentia cujete</i>	<i>Mimosa pigra</i>
<i>Senna alata</i>	<i>Acacia cornigera</i>
<i>Mimosa pudica</i>	

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

y palmas como *Acoelorrhape wrightii* presenta asociaciones de *Haematoxylon campechianum*-*Bucida bucedas*-*Metopium brownei*, El estrato arbóreo no sobrepasa los 15 m de altura dominando por *Bucida buseras*, *B. spinoza*, *Haematoxylon campechianum*, *Manilkara zapota*, *Metopium brownei*, *Diospyros anisandra*, *Cameraria latifolia*, *Byrsonima bucidaefolia*.

En el estrato arbustivo los componentes son escasos entre los dominantes se encuentran:

<i>Bravaisia berlandieri</i>	<i>Randia aculeata</i>
<i>Ouratea luscens</i>	<i>Rhacoma gaumeri</i>
<i>Dripetes lateriflora</i>	<i>Myrciaria floribunda</i>

Estrato herbáceo:

<i>Petiveria alliacea</i>	<i>Rhoeo discolor</i>
<i>Lasiacis divaricata</i>	<i>Scleria sp.</i>
<i>Cladium jamaicense</i>	

así como diversas epífitas, siendo las orquídeas las más abundantes. Desde el punto de vista biológico representa una zona muy importante, debido a la presencia de diversos géneros endémicos, así como una gran diversidad

florística y faunística. A pesar de permanecer inundada parte del año, últimamente se ha explotado con fines forestales y agropecuarios.

Selva baja subperennifolia

En estas selvas , el estrato dominante es de 15 metros o menos es una selva cuya composición es parecida a la selva mediana subperennifolia, pero aparentemente por el efecto del viento y escaso desarrollo del suelo no alcanzan los árboles a desarrollarse plenamente.

Los principales elementos son:

<i>Brosimum alicastrum</i>	<i>Manilkara zapota</i>
<i>Lysiloma latisiliqua</i>	<i>Bursera simaruba</i>
<i>Cedrela odorata</i>	<i>Vitex gaumeri</i>
<i>Talisia olivaeformis</i>	<i>Thouinia paucidentata</i>
<i>Metopium brownei</i>	<i>Dendropanax arborea</i>
<i>Bucida buseras</i>	<i>Lonchocarpus xuul</i>
<i>Protium copal</i>	<i>Sabal yapa,</i>
<i>Simaruba glauca</i>	<i>Krugiodendron ferreum</i>
<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	<i>Piscidia piscipula</i>

Selva baja caducifolia

La selva baja caducifolia se encuentra sobre geoformas de lomeríos y planicies intermedias.

Los suelos que las sustentan son someros o profundos muy drenados. El tipo de régimen de humedad donde se presenta varía de semiseco a seco en sitios con precipitaciones escasas. En esta selva los principales elementos dominantes son:

<i>Guayacum sanctum</i>	<i>Esenbeckia yax-hob</i>
<i>Lysiloma latisiliqua</i>	<i>Pseudobombax ellipticum</i>
<i>Ceiba schottii</i>	

Vegetación secundaria

La vegetación secundaria que se presenta en el área se deriva de los tipos de vegetación antes mencionados y se ha originado debido al uso de la selva, especialmente de las selvas altas y medianas. Se observan diferentes etapas seriales que van desde 1 a 20 años, lo que indica el uso constante de las zonas boscosas y el

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

abandono de las parcelas. Otra causa es el establecimiento de campamentos que se han desarrollado en el transcurso de este siglo.

Cultivos agrícolas

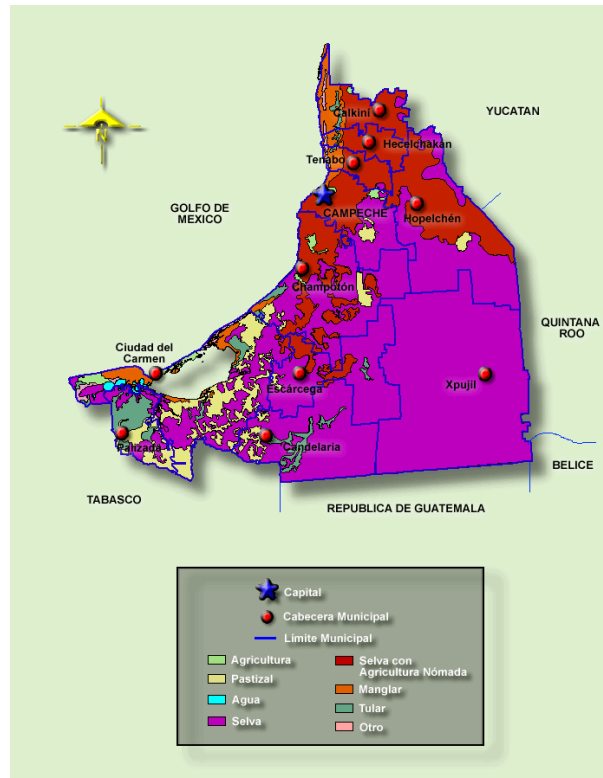
Entre las especies cultivadas de mayor importancia se encuentran:

maíz (<i>Zea mays</i>),	el frijol (<i>Phaseolus spp</i>),
calabaza (<i>Cucurbita sp</i>)	chile (<i>Capsicum spp</i>)
camote (<i>Ipomoea batatas</i>)	cítricos (<i>Citrus spp</i>)

y así como especies semicultivadas como:

zapote (<i>Manilkara zapota</i>),	chaya (<i>Cnidoscolus chayamansa</i>)
nance (<i>Byrsonima crassifolia</i>).	

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**



b) Fauna

Fauna

Con respecto a la fauna presente, en el Anexo II se presenta el listado de las especies de la fauna que se ha registrado para la región, cabe destacar que el listado de la fauna como el de la vegetación, se presentan en orden alfabético para una mejor ubicación de las especies, acompañada de la categoría o estatus de riesgo bajo el cual están inscritos en la normatividad vigente en la materia.

Ictiofauna

La ictiofauna de la zona es poco conocida, existe un estudio realizado por Acosta y Ricalde (1993-1994), en el cual se han identificado 18 especies de peces. Las cuales están representadas en 5 familias y 9 géneros; la familia mejor representada es la *Cichlidae* con 8 especies.

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

Las especies identificadas de la familia *Cichlidae* fueron:

<i>Cichlasoma meeki</i>	<i>C. friedrichstahli</i>
<i>C. octofasciatum</i>	<i>C. robertsoni</i>
<i>C. salvini</i>	<i>C. fenestratum</i>
<i>C. synspilum</i>	<i>Petenia splendida</i>

y; las pertenecientes a la familia *Poeciliidae*:

<i>Belonesox belizanus</i>	<i>Xophophorus helleri</i>
<i>Poecilia sphenops</i>	<i>P. formosa</i>
<i>P. mexicana</i>	

y; de la familia *Characidae* tenemos a:

<i>Astyanax fasciatus</i>	<i>Hyphessobrycon compressus</i>
---------------------------	----------------------------------

de la familia *Clupeidae* a:

<i>Dorosoma petenense</i>	<i>D. cepedianum</i>
---------------------------	----------------------

y; finalmente se identificó dentro de la familia *Pimelodidae* a *Rhambdia guatemalensis*, especie enlistada como amenazada en la NOM-059.

Del total de ejemplares muestreados, las especies más representadas, debido a la incidencia de su aparición en las capturas son la *Astyanax fasciatus* y *Cichlasoma meeki*. Cabe resaltar que dentro de estas, hay especies cuyas características

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

particulares de los peces se identifica una incidencia sobre sus poblaciones con fines de consumo o de ornato, como es el caso de:

<i>Astyanax fasciatus</i>	<i>Rhamdia guatemalensis</i>
<i>Cichlasoma meeki</i>	<i>C. fenestratum</i>
<i>C. friedrichsthalii</i>	<i>C. octofasciatum</i>
<i>C. synspilum</i>	<i>Petenia splendida</i>

de las cuales éstas dos últimas son las más apreciadas por los habitantes de la localidad para alimentación, cuya captura es básicamente artesanal; con fines ornamentales son usadas:

<i>Belonesox belizianus</i>	<i>Xiphophorus helleri</i>
<i>Poecilia sphenops</i>	<i>P. mexicana</i>
<i>Cichlasoma meeki</i>	<i>C. salvini</i>
<i>C. friedrichsthalii</i>	

La dinámica de la ictiofauna de la zona, depende del régimen de inundación estacional.

Creando los ambientes propicios para su desarrollo y reproducción; asimismo, parte de la selva es inundada de igual forma poniendo a disposición de los peces, semillas, frutos, diferentes invertebrados y detritus, con la natural consecuencia del aumento de sus poblaciones. Cuando el agua se retira, por la temporada de secas, la conducta de los peces cambia, hay una reducción importante de sus números poblacionales, la biomasa del sistema se reduce y tienen que cambiar sus hábitos alimenticios.

Herpetofauna

De acuerdo al estudio inventario y monitoreo de anfibios y reptiles llevada a cabo en zonas aledañas por el Colegio de la Frontera Sur-Unidad Chetumal y El Centro para la Biología de la Conservación de la Universidad de Standford,

con apoyo de la CONABIO y PRONATURA Península de Yucatán, se han logrado confirmar la presencia de 16 especies de anfibios y 50 especies de reptiles. (Pozo, C.; Galindo- Leal, C.; Salas S., N.; Cedeño-Vázquez, J. R.; Uc T., S.; Calderón M., R.; Tuz N., M.; Beutelspacher G., P. y A. Tuz N., 1998).

La mayor parte de las especies presentan una amplia distribución a lo largo del Golfo de México y las tierras bajas del Caribe y sólo un número reducido están restringidas a la Península. La principal limitante para los anfibios es la condición climática extremosa.

Durante la época de lluvias una gran parte del área se inunda y en general hay abundancia de agua. En la época seca, sobre todo al final, el agua escasea fuertemente y su disposición está restringida a las aguadas. La familia *Hylidae* es la mejor representada entre los anfibios, tal vez porque hay especies que dependen menos de la presencia del vital líquido para poder reproducirse. Entre las especies de anfibios registradas podemos mencionar a:

sapo (<i>Rhinophrynus dorsalis</i>)	sapo común (<i>Bufo valliceps</i>)
de hábitos excavadores	
sapo gigante (<i>Bufo marinus</i>)	

, las ranas de lluvia:

<i>Leptodactylus labialis</i>	<i>Leptodactylus melanonotus</i>
-------------------------------	----------------------------------

la rana de hojarasca :

<i>Hypopachus variolosus</i>	
------------------------------	--

y las ranas arborícolas de la familia *Hylidae*:

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

<i>Tripirion petasatus</i>	<i>Agalychnis callidryas</i>
<i>Smilisca baudini</i>	<i>Phrynohyas venulosa</i>
<i>Scinax staufferi</i>	<i>Hyla loquax</i>
<i>Hyla microcephala</i>	

En cuanto a los reptiles, se pueden enlistar:

cocodrilo de pantano (<i>Crocodylus moreleti</i>)	tortugas monjita (<i>Rhinoclemmys areolata</i>)
pochitoques o casquitos (<i>Kinosternon spp</i>)	jicotea (<i>Trachemys scripta</i>)
lagartijas arborícolas (<i>Anolis spp</i>)	lagartijas escamosas (<i>Sceloporus spp</i>)
lagartija lisa o esquinco (<i>Mabuya brachypoda</i>)	toloque (<i>Basiliscus vittatus</i>)
turipache (<i>Corytophanes cristatus</i>)	laemancto (<i>Laemanctus serratus</i>)
escorpión (<i>Coleonyx elegans</i>)	

Del grupo de las serpientes no venenosas:

boa (<i>Boa constrictor</i>)	petatilla (<i>Drymobius margaritiferus</i>)
bejuquilla (<i>Oxybelis fulgidus</i>)	cordelilla (<i>Imantodes cenchoa</i>)

de las serpientes venenosas encontramos:

coralillo (<i>Micrurus diastema</i>)	nauyaca (<i>Bothrops asper</i>)
--	-----------------------------------

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

cascabel (<i>Crotalus durissus</i>)	
---------------------------------------	--

Debemos mencionar la importancia que representa la protección y conservación de los diferentes ambientes naturales en la zona en su conjunto, ya que representa un corredor biológico y alberga especies que en otras áreas de distribución carecen de protección. Existen además especies endémicas de la Península como la rana pico de pato (*Tripurion petasatus*) y otras que según la NOM 059-SEMARNAT-2001 están amenazadas (*Boa constrictor*, *Coleonyx elegans*), son raras (*Crocodylus moreletii*, *Corytophanes cristatus*, *Laemanctus serratus*, *Imantodes cenchoa*, *Micrurus diastema*) o requieren protección especial (*Crotalus durissus*).

Ornitofauna

Con respecto a la avifauna de la región, a continuación se describen los resultados obtenidos en un estudio realizado por los investigadores Paul Wood y Mauro Berlanga, ambos de la Asociación Civil PRONATURA-Península de Yucatán, el cual fue desarrollado mediante la aplicación de dos técnicas para conteos de aves, la de punto fijo, tanto en las zonas boscosas como en las aguadas, y la captura por medio de redes de niebla para identificación de aquellas especies que es difícil de ser identificadas mediante observación a distancia. En el cual se identificó que la proporción de aves migratorias en comparación con las residentes fue menor que el reportado de sitios alejados del norte. Lo cual puede indicar variación en las abundancias de especies migratorias entre sitios húmedos y secos.

Un total de 286 especies de aves han sido observadas hasta ahora para la Reserva, pero la continua adición de nuevas especies en otros estudios de campo sugieren que el total puede exceder las 300 especies, dentro de las cuales 226 (79%) son residentes y 60 (21%) son migratorias, de estas últimas 40 (66.6%) son residentes de invierno, 16 (26.6%) son transitorias de primavera y otoño y 4 (6.6%) son residentes de verano. De las 40 residentes de invierno una, el robin de garganta blanca (*Turdus assimilis*), es un ave no

registrada previamente en la Península, posee probablemente una migración altitudinal en tierras altas desconocidas, mientras que el resto se reproduce

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

principalmente al norte de la frontera de México. En adición, tres registros observados del mosquerito (*Leptopogon amaurocephalus*), sin registro previo para la Península de Yucatán, fueron confirmados por la captura de dos ejemplares.

Como sucede con la herpetofauna, la ornitofauna de la zona es relativamente pobre, si se le compara con otras regiones tropicales de México. En la Selva Lacandona, (González citado en Muñoz, A. C. y M. A. Lazcano-Barrera 1990) registra 330 especies, mientras que en la región de Chamela, en Jalisco, (Arizmendi, tomado de Muñoz y Lazcano-Barrera 1990) registran 270 especies.

La riqueza de especies parece variar gradualmente entre sitios húmedos y secos de bosque, y con más riqueza de hábitat intactos que perturbados; la mayoría de los sitios con bosques húmedos tales como los que existen en las localidades del sur y también del noreste de la Reserva de Calakmul parecen tener mayor riqueza de especies que en los sitios secos tales como en la zona arqueológica de Calakmul y Conhuas, sin embargo se puede considerar que la riqueza total de especies es alta e incluye varias especies bajo alguna categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2001 y de estas una importante proporción particularmente de rapaces dependen de extensiones de bosque en buenas condiciones.

Posiblemente tantas como una tercera parte de estas especies son dependientes del bosque maduro y muchas muestran algún grado de dependencia del bosque. De los migrantes de invierno, más de la tercera parte depende probablemente de bosques maduros mientras que muchos otros requieren de al menos de vegetación arbórea secundaria.

De las especies residentes destacan:

tolobojo enano (<i>Hylomanes momotula</i>)	saltapared guatemalteco (<i>Sclerurus guatemalensis</i>),
mosquerito moteado (<i>Platyrhynchus cancrominus</i>)	papamoscas (<i>Mionectes oleagineus</i>)
las tângaras (<i>Habia rubrica</i>)	<i>Habia fuscicauda</i>

De las migratorias se puede mencionar a:

mirulincillo (<i>Catharus ustulatus</i>)	verderón (<i>Oporornis philadelphia</i>)
verderón de mejilla negra (<i>Oporornis formosus</i>)	jilguero (<i>Hylocichla mustelina</i>)
papamoscas (<i>Contopus virens</i>)	alegrín (<i>Helmitheros vermivorus</i>)
gallina de agua (<i>Porzana carolina</i>)	

La distribución y abundancia de las especies son heterogéneas, con algunas especies restringidas a sitios más húmedos y otras más comunes en un área geográfica, o con diferentes abundancias en el mismo hábitat de un área geográfica a otra. No obstante, esto resalta la heterogeneidad de las condiciones de la zona.

Es particularmente importante hacer notar que las zonas húmedas están ubicadas en su mayoría en la periferia de la Reserva de Calakmul, y por lo tanto son más susceptibles a perturbaciones humanas. Es posible que la mayor parte de la diversidad entre especies pueda también reflejar la gran diversidad biológica e indique que las áreas de amortiguamiento podrían ser el centro del manejo y conservación.

Para las especies buceadoras tales como el cormorán (*Phalacrocorax olivaceus*) y la aninga (*Anhinga anhinga*), la profundidad y extensión de los espejos de agua abierta son probablemente críticas. Es posible que el zambullidor chico (*Tachybaptus dominicus*) sobreviva en aguas superficiales y en una menor superficie de agua.

Las especies de la familia Ardeidae pueden ser encontradas durante el invierno cuando los niveles de agua todavía continúan altos, es muy poco probable que se reproduzcan en el área. El martinete (*Butorides striatus*) es abundante todo el año y casi con seguridad se reproduce, mientras que el perro de agua (*Nycticorax nycticorax*) y la garcita (*Cochlearius cochlearius*) son también susceptibles de reproducirse, sin haberse encontrado rastros de su anidación.

La mayoría de los registros de la cigüeña (*Mycteria americana*) han sido de aves en vuelo, sin embargo uno de los registros fue de un ave posada en un árbol en Río

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Desempeño. Esta especie parece ser un visitante irregular de las aguadas fuera de la época de reproducción.

De las tres especies de patos, la cerceta de alas azules (*Anas discors*), parece ser sólo un visitante irregular de invierno; la presencia del pato pijiji de alas blancas o pichigüilla ala blanca (*Dendrocygna autumnalis*) en el área, sugiere que esta especie puede ser considerada susceptible de reproducirse en el área, mientras que el raro y amenazado pato real o perulero (*Cairina moschata*), seguramente se reproduce en la Reserva de Calakmul en pequeños números, sin contar con registros que puedan asegurarlo.

Dos rapaces están asociados con las aguadas, el gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), el cual depende de las aguadas, las que le proporcionan su alimentación principal y probablemente también requiere para anidar de los cañaverales y tulares. No se conoce el porqué el pico de gancho (*Chondrohierax uncinatus*) está asociado con las aguadas, pero los registros obtenidos anteriormente siempre han sido cerca del agua.

De los Rálidos, la gallina de Moctezuma ó razcón cuello gris (*Aramides cajanea*) parece ser resistente a los periodos de secas de las aguadas locales. Estas

aves frecuentemente pueden ser encontradas a lo largo de los senderos de los bosques o en el suelo de los bosques y aun entre la basura de los humanos.

Las dos gallinetas observadas, están distribuidas heterogéneamente y no siempre están presentes donde los hábitat parecen ser adecuados. Lo mismo sucede con los martines pescadores, los cuales son generalmente muy escasos, la golondrina acerada (*Progne chalybea*) probablemente prefiere anidar cerca del agua.

El pájaro cantil (*Heliornis fulica*) sido el único encontrado en una aguada. La totoloca o carao (*Aramus guarauna*) es encontrada generalmente en grandes aguadas donde hay camas de vegetación acuática emergente. Un único registro de dos monjitas (*Himantopus mexicanus*), en una aguada estacional, sugiere que esta es una especie migratoria irregular. La jacana norteña (*Jacana spinosa*) se distribuye ampliamente en aguadas de varios tamaños.

Las 5 especies de la familia *Hirudinidae* son atraídas por el alimento de las aguas abiertas, el martín azul (*Progne subis*) y la golondrina tijerilla ó de risco (*Hirundo rustica*) son transitorios durante la migración.

La golondrina de mangle (*Tachycineta albilinea*) es totalmente dependiente de aguas abiertas, la presencia de juveniles sugiere que anida en las aguadas. Una de las dos especies migrantes de la familia *Parulinae*, él chipe dorado (*Protonotaria citrea*) fue encontrado en una aguada. Nunca antes estas aves fueron encontradas en charcas a lo largo del bosque y aun en caminos secos. Comparativamente las zonas inundables tienen una menor diversidad de especies de aves y posiblemente sucede también con otros grupos de vertebrados.

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

El tordo charretero o sargento (*Agelaius phoeniceus*) es encontrado solamente donde se localizan extensiones de tulares relativamente grandes. La calandria (*Psarocolius montezuma*) es principalmente una de las especies moradoras de las orillas del bosque, pero es frecuentemente encontrada cerca del agua aun fuera de la estación de reproducción. La presencia del tordo gigante (*Scaphidura oryzivora*), sugiere que otras especies han tenido huevos en los estadios tempranos de incubación, de los cuales se alimenta.

El justojuéz (*Myiozetetes similis*), parece tener una fuerte preferencia por construir sus nidos en arbustos espinosos que emergen del agua a la orilla de las aguadas, las cuales indudablemente le proporcionan una protección adicional de los predadores terrestres. La paloma escamosa (*Columba speciosa*) y la paloma morada (*Columba flavirostris*), se congregan frecuentemente alrededor de las aguadas para beber y puedan volar distancias largas para encontrar agua.

Sólo dos censos específicos de rapaces fueron llevados a cabo, dentro de los cuales cabe destacar la presencia de 29 especies para la Reserva de Calakmul, lo cual representa el 52.7% de las especies rapaces reportadas para la República Mexicana, dentro de estas 3 especies son migratorias, lo cual ilustra la enorme importancia de la Reserva para su grupo.

El gavilán pajarero (*Accipiter striatus*) está representado por el registro de un macho en la zona arqueológica de Calakmul; el gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*) fue registrado en la misma localidad y posteriormente en Dos Lagunas; el gavilán aplomado (*Ictinia plumbea*) es un residente de verano, mientras que el cernícalo (*Falco sparverius*) sólo se encuentra en áreas abiertas y perturbadas y es una rareza en la Reserva.

El estatus del milano golondrino (*Elanoides forficatus*) no es claro, en tanto que no hay registros migratorios de estas especies.

Las especies más ampliamente distribuidas son: el zopilote negro (*Coragyps atratus*), el aura común (*Cathartes aura*), el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el aguililla caminera (*Buteo magnirostris*) y el halcón huaco (*Herpetotheres cachinnans*). El zopilote negro es relativamente escaso en los hábitat de bosque y se encuentra principalmente cerca de las poblaciones humanas, mientras que el aura común (*Cathartes aura*) es frecuente observarlo en toda la Reserva de Calakmul y es particularmente notorio que el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*) siendo una especie amenazada, haya sido registrada en seis localidades. La aguililla caminera (*Buteo magnirostris*) es probablemente el ave rapaz más común en la Reserva. Acerca de los halcones se puede decir lo

mismo del halcón huaco, no obstante ambas especies parecen adaptarse a una variedad de hábitat.

Tres especies parecen ser restringidas a áreas con condiciones más húmedas y son sin embargo buenos indicadores de las condiciones del bosque, estos son el milano tijereta (*Elanoides forficatus*) especie con un rango muy restringido en México, gavilán aplomado (*Ictinia plumbea*) y el halcón nevado (*Leucopternis albicollis*). El primero sólo ha sido reportado en el extremo sur de la Reserva, el gavilán aplomado ha sido registrado en cuatro sitios húmedos y una pareja fue observada construyendo un nido en un árbol ubicado en un claro. El halcón nevado es aún más restringido en la Reserva y sólo se cuenta con un registro en Dos Lagunas.

Es particularmente notable la presencia de halcones neotropicales, la aguililla tirana (*Spizaetus tyrannus*) fue observada en dos localidades, es digno de comentarse el avistamiento del guincho (*Spizastur melanoleucus*) en Dos Lagunas, por su extrema rareza en México y porque para nuestro conocimiento es sólo el segundo registro para Campeche en los últimos 25 años.

Nueve especies de búhos (*Strigidae*) nocturnos han sido registradas, tecolote vermiculado (*Otus guatemalae*), tecolote pigmeo (*Glaucidium brasilianum*) y búho o lechuza café (*Ciccaba virgata*), son comunes y se distribuyen ampliamente por todo el bosque, posiblemente el búho pigmeo sea el menos abundante. La lechuza listada o mochuelo (*Ciccaba nigrolineata*) es raro y sólo ha sido registrado en una ocasión.

Finalmente, de los cinco caprimúlgidos que se distribuyen en la Reserva, el chotacabras cola corta (*Chordeiles acutipennis*), se encuentra sólo en hábitat abiertos, pudiendo ser migratorios como es el caso del chotacabras zumbón (*Chordeiles minor*).

El chotacabras pauraque (*Nyctidromus albicollis*) es también una ave de hábitat abiertos, pero igualmente puede encontrarse a lo largo de senderos de bosques. Las dos especies endémicas tapacamino yucateco (*Nyctiphrynus yucatanicus*) y el tapacamino huil (*Caprimulgus badius*) son menos comunes, parecen preferir los bosques iluminados y sus límites, el bienparado o poto

común (*Nyctibius griseus*) sólo ha sido encontrado en dos localidades, en ambos casos cerca de las aguadas. Todas estas especies se distribuyen heterogéneamente en el área que ocupa la Reserva.

Mastofauna

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

La Región es de alta diversidad de mamíferos silvestres, junto con otras regiones de México como la de los Tuxtlas, en Veracruz, y la Selva Lacandona, en Chiapas. Comparativamente esta región es poco menos diversa, posiblemente como consecuencia de sus características físicas, particularmente la escasez de agua en épocas de secas. Considerando la distribución general indicada por Hall (1981), existen potencialmente 94 especies de mamíferos silvestres presentes en la Región de Calakmul, mismos que corresponden a 26 familias y 9 órdenes. A diferencia de lo que sucede con la herpetofauna y la ornitofauna,

Esta es una región de alta diversidad de mamíferos silvestres, junto con otras regiones tropicales de México. En la selva Lacandona de Chiapas, March y Aranda (1991) registran 82 especies, de 124 posiblemente presentes. En la región de Los Tuxtlas, Coates-Estrada y Estrada (1986) registraron 90 especies, y en Chamela, Ceballos y Miranda (1986) registraron 70 especies.

Los órdenes mejor representados, son los quirópteros con 47 especies seguido por los carnívoros, con 16 y los roedores con 15. El grupo de los roedores es pobre, si se le compara con regiones áridas o templadas, pero esta situación es relativamente común en los bosques tropicales; con respecto a las especies actualmente presentes en el país, hay algunos órdenes muy bien representados, por ejemplo, en Calakmul habitan seis de las siete especies de marsupiales; dos de las tres de primates; dos de los cuatro edentados, y cinco de los seis felinos.

Considerando únicamente a los mamíferos terrestres (excepto ratas y ratones), se analizaron cuatro aspectos que indican claramente su relación con la

vegetación: locomoción, alimentación, hábitats preferidos y dependencia del bosque (March y Aranda 1991). En 36 especies analizadas, el 44% son terrestres, el 28% son escansoriales y el otro 28% son arborícolas. Esto quiere decir que más de la mitad de las especies dependen de los árboles para su subsistencia, en menor o mayor medida. Respecto a la alimentación, el 61% utiliza recursos vegetales, destacando el grupo de los frugívoros- omnívoros. Un 15% depende de insectos y otros invertebrados, que en grado variable dependen del bosque.

El 90% de las especies prefieren un ambiente forestal y más del 90% dependen, en una u otra forma, de la existencia del bosque. El análisis anterior muestra claramente que la mastofauna está estrechamente asociada al bosque tropical, por lo que su conservación es básica para mantener la alta diversidad biológica.

De las siete especies de marsupiales que habitan en México, seis están posiblemente en Calakmul, los tlacuaches comunes son *Didelphis marsupialis* y *D. virginianus*, y el tlacuache cuatro ojos *Phillander opossum*. Los otros tres marsupiales son el tlacuachillo dorado *Caluromys derbianus*, y los ratones tlacuaches, *Marmosa mexicana* y *M. canescens*, todos poco estudiados. Para unos pocos pobladores de la región los tlacuaches de mayor tamaño son consumidos ocasionalmente como fuente de carne.

La única especie insectívora con probable distribución en la región es *Criptotis nigrescens*.

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

El Orden *Chiroptera* es el mejor representado en la zona, pues constituye el

50% de las especies potencialmente presentes, los quirópteros de la región abarcan un amplio espectro trófico ya que se presentan murciélagos carnívoros, frugívoros, nectívoros, hematófagos y piscívoros.

Los quirópteros juegan un papel de suma importancia en la dinámica del bosque tropical, la familia *Vespertilionidae*, ejerce un efectivo control de las poblaciones de insectos nocturnos; algunos filostomátidos participan directamente en la polinización de especies arbóreas cuyas flores abren por la noche, mientras que los hábitos frugívoros son determinantes en la dispersión

de semillas. Los hematófagos tienen gran importancia en las actividades ganaderas de la región, así como en aspectos de salud pública; sin embargo en áreas poco perturbadas sus poblaciones normalmente son bajas.

En la región existen dos de las tres especies de Primates que hay en el país: el mono aullador negro o saraguato *Alouatta pigra*, y el mono araña, *Ateles geoffroyi*. Dos especies de edentados habitan en Calakmul: el armadillo *Dasypus novemcinctus*, y el hormiguero arborícola *Tamandua mexicana*. El armadillo no es abundante, pero es cazado por los pobladores de la región constituyendo una fuente relativamente importante de carne.

Por lo menos quince especies de roedores habitan en la región: dos ardillas, una tuza, siete ratas y ratones, y tres de los seis grandes roedores del país, el Puerco espín *Coedou mexicanus*, el tepezcuintle *Agouti paca*, y el cerete *Dasyprocta punctata*. El tepezcuintle es aún abundante inclusive en áreas circundantes a los asentamientos humanos.

Después de los quirópteros, los carnívoros constituyen el orden mejor representado; incluye a un canino, cuatro prociónidos, seis mustélidos y cinco félidos que hacen un total de dieciséis especies. La zorra gris, *Urocyon cinereoargenteus*, es muy común, se han visto beneficiados con la perturbación del bosque original. Los prociónidos se caracterizan por ser de hábitos omnívoros y tener habilidad para trepar árboles. Tal vez la especie más abundante sea el coatí (*Nasua nasua*), quien representa una presa importante para los grandes felinos. Hay seis mustélidos con distribución en la región, algunos, como la nutria, son muy buscados por su fina piel, sin embargo no se tienen estudios que permitan conocer el verdadero potencial de esta y otras especies peleteras.

De las seis especies de felinos registradas para México, cinco están presentes en la región siendo éstas el yagouarundi o leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*), el tigrillo o margay (*Leopardus wiedii*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el puma (*Puma concolor*), y el jaguar (*Panthera onca*); todos los felinos, pero particularmente el jaguar, el ocelote y el tigrillo, se encuentran constantemente amenazados por la cacería furtiva.

En este sentido, el jaguar *Panthera onca*, es considerado una especie en peligro de extinción, amenazada constantemente por la cacería furtiva. Se considera muy probable que las poblaciones más grandes del jaguar en México se encuentren en el sureste del país (Swank y Teer, 1989; en Ceballos, G. y Cuauhtémoc Sánchez, 1998; informe preliminar del estudio en proceso, sin publicar), específicamente en la región de Calakmul en Campeche y en la Lacandona en Chiapas.

Considerado como un poderoso carnívoro, esta especie requiere de enormes extensiones para mantener sus poblaciones viables y es precisamente en la región de Calakmul en México, y el Petén, en Belice y Guatemala, donde se mantiene la población más numerosa de jaguar en Norteamérica.

El único representante silvestre del Orden *Perissodactyla* en nuestro país es el tapir o danta *Tapirus bairdii*, siendo el mamífero terrestre de mayor tamaño en las zonas tropicales. Aunque se encuentra en peligro de extinción, debido principalmente a la acelerada disminución de su hábitat y a la presión por cacería a la que está sujeto, aún existen poblaciones importantes que deben ser protegidas. Sus hábitos alimentarios son herbívoros, siendo predominante la folivoría; es un animal udrófilo que se mantiene en la cercanía de ríos, arroyos y en general de cualquier fuente de agua.

Las cuatro especies que representan al Orden *Artiodactyla* son el pecarí de collar *Tayassu tajacu*, el pecarí de labios blancos o senso *Tayassu pecari*, el venado temazate *Mazama americana*, y el venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, el pecarí de labios blancos grandes forma grandes manadas que pueden sobrepasar los cien individuos, aunque es variable a lo largo del año, mientras que el pecarí de collar forma pequeños grupos rara vez mayores a los veinte individuos. Respecto a las dos especies de venados, su distribución y abundancia es variable, sin embargo es muy común encontrarlo en las zonas boscosas bien conservadas cercanas a las aguadas.

Relaciones con la vegetación

De las 36 especies de la región, el 44% son terrestres, el 28% son escansoriales y el otro 28% son arborícolas. Esto quiere decir que más de la mitad de las especies dependen en diferentes grados de los árboles para su subsistencia. El 90% de las especies prefieren un ambiente forestal y más del 90% dependen, en menor o mayor grado, de la existencia del bosque.

Especies de la vegetación y la fauna presentes en la region en alguna categoría de riesgo

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001, en el Anexo III se presentan a aquellas especies de la vegetación y la fauna presente en la Region, que se encuentran enlistadas en alguna categoría de protección. En cuanto a la vegetación se han identificado 2 especies en peligro de extinción, una de las cuales es endémica; 18 son amenazadas, de las cuales 2 son endémicas; 5 raras, de las cuales una es endémica; y 1 sujeta a protección especial, identificándose como endémicas 380 especies. Con relación a la fauna, se encuentran enlistadas 10 especies en peligro de extinción, 11 amenazadas, 6 son raras y 1 sujeta a protección especial, enlistándose al menos 5 especies endémicas.

Respecto a los diferentes estatus indicados, se denota, que la zona del proyecto no es un sitio importante desde el punto de vista de endemismos. Su mayor importancia es la de albergar ecosistemas de riqueza biológica amenazada. Por su extensión y ubicación representa una de las pocas posibilidades de conservar poblaciones genéticamente saludables de especies que están amenazadas de extinción en México.

IV.2.3 Paisaje

En este trabajo se define a los paisajes como la capacidad ancestral que ha tenido el hombre de percibir a su entorno ambiental como un sistema espacial, donde se integran de manera dialéctica y cronológica todos los componentes de la naturaleza, ya sea en sus condiciones primarias o bajo cierto grado de modificación, debido a la incidencia de procesos naturales o a las propias actividades humanas.

En ambas definiciones queda expresado que la diversidad del mundo vegetal y animal se subordina a las características biológicas y a las físico-geográficas, y viceversa. Esta subordinación se expresa a través de las relaciones verticales que conforman la estructura interna de los paisajes, es decir, entre los diferentes componentes naturales, y por sus relaciones horizontales o espaciales, es decir, entre los distintos geocomplejos.

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Estas relaciones son precisamente las que permiten, en primer lugar, comprender la incidencia de un componente natural sobre otro dentro de un mismo complejo paisajístico.

En segundo lugar, a través de estas relaciones se puede conocer, mediante el "coeficiente de vecindad de los paisajes", cómo un complejo o paisaje de determinado rango taxonómico puede incidir sobre otro de igual o diferente rango.

Otra definición más reciente es la de Forman (1995), quien percibe a los paisajes como mosaicos. Donde agrupamientos de ecosistemas locales se repiten sobre extensas áreas.

Diversos autores (Nave y Lieberman, 1984; Forman y Godron, 1986; Yablokov y Ostroumov, 1989; Forman, 1995; Farina, 1998; Spellerberg y Sawyer, 1999) han puesto de manifiesto la importancia del conocimiento de la heterogeneidad de los paisajes, así como de su fragmentación en diferentes parches de ecosistemas y de las relaciones que se establecen entre los mismos, como posibles corredores de especies, para poder orientar los esfuerzos dirigidos a la conservación de la biodiversidad.

Por otra parte, desde un punto de vista práctico, el asumir un enfoque paisajístico en la comprensión de la biodiversidad permite integrar de una forma gráfica, mediante el levantamiento cartográfico de los diferentes componentes, gran parte de estas interacciones y expresarlas mediante un lenguaje cartográfico, es decir, a través de un mapa de paisaje de cualquier región o territorio objeto de estudio.

En el caso particular de la península de Yucatán, contar con mapas de integración de sus componentes naturales es de gran importancia para la realización de futuras investigaciones en el campo de las ciencias naturales y de la planificación territorial; al diferenciarse en gran medida del resto del territorio de la República Mexicana, tanto por sus características físico-geográficas (Butterlin, 1958; Duch, 1988, 1991), como por la diversidad y riqueza de su biota (Flores y Espejel, 1994; Miranda, 1959; Rzedowski, 1978).

El estado de Campeche se caracteriza, en lo concerniente a clases de paisajes, por la presencia de alturas bajas, lomeríos y una amplia variedad de planicies, que en su totalidad abarcan alrededor de 660 km².

Las alturas representan 0.48% de la superficie total, de ellas, 90.4% corresponde a paisajes primarios y 9.5% a paisajes secundarios, lo que las caracteriza como áreas bastante bien conservadas.

Un 95% de los lomeríos, que ocupan 23% del territorio de Campeche, sustenta paisajes secundarios y un 5% restante ha sido transformado en paisajes antropogénicos, a diferencia de los de Quintana Roo.

El conjunto de planicies existentes en este estado se extiende en un 45.4% de su superficie total, conserva 59% de paisajes primarios y 28% de secundarios, y el 13% restante de la superficie ha sido transformada por diversas actividades humanas.

De la cobertura vegetal general del estado, 60% corresponde a vegetación primaria, 34.03% a secundaria y 5.95% a vegetación antrópica.

CAMPECHE

I. Alturas

1.1. Elevaciones plioceno-cuaternarias, mesocenoicas menores de 600 msnm, con estructura monoclinas, climas cálido-húmedos (Aw, y Awz), suelos de rendzina fértiles y moderadamente susceptibles a la erosión, los cuales sustentan los siguientes tipos de vegetación:

- a) SASP; SMSP y SBSP.
- b) SMSP-V.S.

Es importante hacer notar que, en la clasificación de Lugo y Córdoba(1991), en cuyo mapa se pueden observar, en los límites de Campeche y Quintana Roo cercanos a la frontera con Guatemala, dos pequeñas regiones que los autores clasifican con el número "16", correspondientes a:

Montañas y elevaciones menores, esencialmente del Plioceno Cuaternario.

Alturas relativas: < 600 m. De rocas sedimentarias mesocenoicas en estructura monoclinas.

II. Lomeríos

II. 1. Lomeríos del Cuaternario, formados por rocas sedimentarias cenozoicas con estructura monoclinial y alturas de hasta 200 msnm, con:

climas cálido-húmedos (Awo, Awi, y Awz).

Suelos: rendzina, luvisol, vertisol, cambisol y litosol, de los cuales, los cuatro primeros se consideran fértiles y moderadamente susceptibles a la erosión, y el último, poco fértil y con una erodabilidad de moderada a alta.

Vegetación:

a) SBSP; SASP; SMSP; Tular y V.H.

b) SASP-V.S.; SMSP-V.S.; SMSP-V.S.-A.N.; SMSC-V.S.; SMSC-V.S.-A.N.; SBC-V.S. y SBC-V.S.-A.N.

c)A.R; A.T. y P.C.

111. Planicies bajas

III. 1. Planicies bajas del Cuaternario de acumulación lacustre, marginales a sistemas montañosos, con alturas menores entre cero y 500 msnm; se presentan zonas inundables y también lagunas.

Climas cálido-húmedos[AWo, AW2, Am(f)] y seco estepario (BS), el cual es intermedio entre los climas muy áridos y los húmedos.

Suelos: gleysol, solonchack, litosol, acrisol, cambisol, rendzina y luvisol, siendo los cuatro primeros poco fértiles y de poca a moderada su susceptibilidad a la erosión, mientras que los tres últimos se consideran como fértiles y moderadamente susceptibles a la erosión.

Vegetación:

a) SMP; SBSP; SMSC; SBC; Manglar; V.D.C.; Tular y P.H.

b) SMSP-V.S; SBC-V.S.; Manglar-V.S. y SAB,

c) A.T. y P.C.

Quintana Roo y Campeche

111. 2. Planicies bajas del Cuaternario de origen marino, marginales a sistemas montañosos, con rango de altitud entre cero y 50 msnm.

Climas cálido-húmedos (Awo, Awl, Aw2).

Suelos: rendzina, cambisol, luvisol, solonchack, gleysol y litosol, caracterizados los tres primeros por ser fértiles y de moderada susceptibilidad a la erosión, mientras que el resto se consideran poco fértiles y poco susceptibles a la erosión.

Vegetación:

a) SMSP; SBSP; Manglar; B.P; V.D.C. y Tular;

b) A.T. y P.C.

Campeche

111. 3. Planicies bajas de acumulación deltaica del Cuaternario, marginales a sistemas montañosos, de alturas entre los cero y 50 msnm, con:

Clima cálido-húmedo [Am(f)].

Suelos de tipos cambisol caracterizados por ser fértiles y de erodabilidad moderada, y solonchack, el cual es poco fértil y poco susceptible a la erosión.

Los tipos de vegetación presentes son:

- a) Manglar.
- b)
- c) c) A.R. y P.C. *

111. 4. Planicies bajas de acumulación fluvial del Cuaternario, marginales a sistemas montañosos, de alturas entre cero y 50 msnm y:

Climas: cálido-húmedos (Am(f), Aw, y Aw2).

Suelos: luvisol y rendzinas, considerados como fértiles y con poca a moderada susceptibilidad a la erosión, y también solonchack, gleysol y arenosol, los cuales son de baja fertilidad y erodabilidad.

Vegetación:

- a) SAP; SASP; SMSP; SBSP; Manglar; Tular y V.D.C.
- b) SAP-V.S.; SMSP-V.S.; SMSP-V.S.-A.N.; SMSC-V.S. y SMSC-V.S.-A.N.
- c) A.T; A.R. y P.C.*

111. 5. Planicies bajas del Cuaternario marginales a sistemas montañosos estructurales de plataformas, sin disección, con altitud entre los cero y 50 msnm, y:

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Clima:- una variación climática de los tipos cálido-húmedos (Awo, Aw,, Aw2) y climas secos o áridos (BSi y BSo).

Suelos: luvisol, rendzina y vertisol, los cuales son fértiles y moderadamente susceptibles a la erosión, y además, la presencia de litosol solonchack, regosol y acrisol que son poco fértiles y con erodabilidad de moderada a baja.

Vegetación:

a) SMSP; SMSC; SBSP; SBC; SBC-C.E.; Tular y P.H.

b) SMSP-V.S.; SBSP-V.S.; MSC-V.S.; SBC-V.S.; SBC-V.S.. A.N. y SMSP-V.S.-A.N.

c) A.T.;A.R. y P.C. *

111. 6. Planicies onduladas con desarrollo cársico, cuaternarias, marginales a sistemas montañosos estructurales, de altura entre cero y 50 msnm y :

Climas cálido-húmedos (Awo, Awly Awz).

Se presenta un gran mosaico edáfico compuesto por:

Suelos.- como litosol, gleysol, solonchack y acrisol, considerados como poco fértiles y de erodabilidad de baja a moderada, así como vertisol y cambisol, que son fértiles y de poca a moderada susceptibilidad a la erosión.

Los tipos de vegetación son:

a) SASP; SMSP; SMSC; SBSP y Tular.

b) SASP-V.S.; SMSP-V.S.; SMSP-V.S.-A.N.; SMSC-V.S.. A.N.;SBC-V.S.-A.N. y Sabana.

c) A.T.; A.R. y P.C. *

111. 7. Planicies bajas estructurales de plataforma de lomeríos con desarrollo cársico, y alturas de cero a 50 msnm, con:

Climas cálidohúmedos (AwQ, Awl, AWZ) y clima seco (BSO).

Suelos: rendzina, luvisol y veriisol, los cuales pueden considerarse como fértiles, con una susceptibilidad a la erosión de moderada a baja, y gleysol, solonchack, litosol y regosol que son poco fértiles y con erodabilidad de moderada a baja.

Vegetación:

a) SASP; SMSP; SBSP; SBC; SBC-CE; Manglar; V.D.C.; Tular y P.H.

b) SASP-V.S.; SMSP- V.S.; SMSP-V.S.-A.N.; SMSP-A.N.; SMSC-V.S.- A.N.; SBSP-V.S.; SBC-V.S. y SBC-V.S.-A.N.

C) A.T.; A.R. y P.C. *

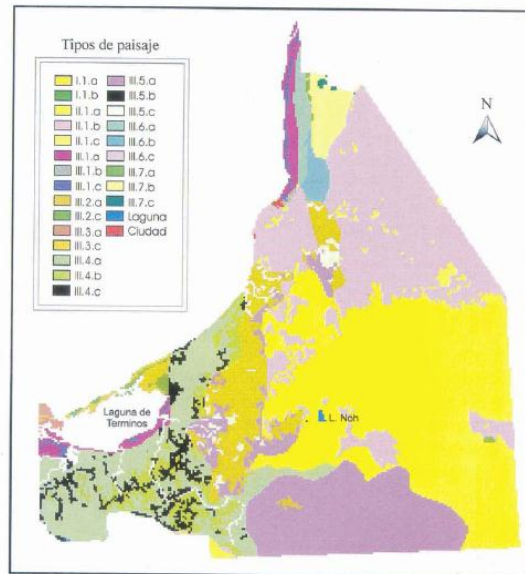


Figura 2. Mapa de paisaje del estado de Campeche.

Definición de las siglas que identifican los diferentes tipos de vegetación existentes en los geocomplejos mencionados

a) Paisajes naturales con:

Selvas

- SAP: selva alta perennifolia.
- SASP: selva alta subperennifolia.
- SMSP: selva mediana subperennifolia.
- SBSP: selva baja subperennifolia.
- SMSC: selva mediana subcaducifolia.
- SBC: selva baja caducifolia.
- SBCE: selva baja caducifolia con erosión.

Bosques

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

-B.P: bosque de pino.

-Manglar: manglar alto/ manglar achaparrado.

Vegetación arbustiva y herbácea de dunas costeras

-

- V.D.C.: vegetación de dunas costeras.

Vegetación herbácea

- Tular: tular. Cultivos

- V.H.: vegetación halófitas..

b) Paisajes integrados por tipo de vegetación natural, secundaria por partes, y prácticas agrícolas y pecuarias como:

Selvas

-SASP-V.S.: selva alta subperennifolia, secundaria por partes.

-SMSP- V.S.: selva mediana subperennifolia, secundaria por partes.

-SMSP-V.S.-A.N.: selva mediana subperennifolia, secundaria por partes, y agricultura nómada.

-SMSC- V.S.: selva mediana subcaducifolia, secundaria por partes.

-SMSC-V.S.- A.N.: selva mediana subcaducifolia, secundaria por partes, y agricultura nómada.

Bosques

-MCVS: manglar con vegetación secundaria, por partes.

Sabanas

-SAB: vegetación herbácea, con árboles y arbustos aislados que actualmente sustentan diferentes prácticas agrícolas y pecuarias

c) Paisajes con vegetación cultural.

Cultivos

-A.T.: agricultura de temporal.

-A.R.: agricultura de riego.

Pastizales

-P.I: pastizal inducido.

-P.C.: pastizal cultivado.

El paisaje al que pertenece el área del proyecto queda clasificado de acuerdo a sus características y con base la Clasificación de Paisajes de la Península de Yucatán dentro de:

III. 1. Planicies bajas del Cuaternario de acumulación lacustre, marginales a sistemas montañosos, con alturas menores entre cero y 500 msnm; se presentan zonas inundables y también lagunas.

Climas cálido-húmedos[AWo, AW2, Am(f)] y seco estepario (BS), el cual es intermedio entre los climas muy áridos y los húmedos.

Suelos: gleysol, solonchack, litosol, acrisol, cambisol, rendzina y luvisol, siendo los cuatro primeros poco fértiles y de poca a moderada su susceptibilidad a la erosión, mientras que los tres últimos se consideran como fértiles y moderadamente susceptibles a la erosión.

Vegetación:

a) SMP; SBSP; SMSC; SBC; Manglar; V.D.C.; Tular y P.H.

b) SMSP-V.S; SBC-V.S.; Manglar-V.S. y SAB,

c) A.T. y P.C.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

ESTRUCTURA SOCIO-DEMOGRÁFICA

HABITANTES

AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
2005	37,006	18,591	18,415

PRINCIPALES LOCALIDADES

Miguel Hidalgo, El Naranjo, Benito Juárez No. 1, Miguel Alemán, Monclova, Estado de México, Nuevo Coahuila, Pejelagarto, San Juan Arroyo y Las Golondrinas.

GRUPOS ÉTNICOS

Su población está conformada en la actualidad por grupos provenientes de diferentes estados de la República, en particular de Sonora, Coahuila, Durango, Michoacán, Jalisco, Veracruz, Guanajuato, Tabasco, Chiapas, Colima, Puebla, Guerrero, Yucatán,

Tamaulipas, etc.; conformando una mezcla heterogénea de habitantes. Los grupos indígenas representan un porcentaje bajo del total de la población predominando las etnias maya, choles, chontales y tzental

b) Factores socioculturales

Educación

Un aspecto muy importante para procurar el desarrollo social de la población es la educación, la cual se ha visto fuertemente impulsada en el Municipio.

La infraestructura escolar

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

NIVEL EDUCATIVO	TOTAL	DOC.	ESCUELAS
PREESCOLAR	1,937	127	125
PRIMARIA	6,813	345	134
SECUNDARIA	2,655	157	53
EDUCACIÓN MEDIA			
SUPERIOR (BACHILLERATO)	1,037	40	4
TOTAL	12,442	669	316



Comercio y Abasto

En la Cabecera Municipal es donde se concentra la mayor parte de los comercios. Cuenta con loncherías, papelerías, tiendas de abarrotes, farmacias, almacenes de ropa, zapaterías, ferreterías, expendio de materiales de construcción, mueblerías, panaderías, refaccionarias, jugueterías, farmacias, veterinarias, restaurantes, distribuidora de cervezas y refrescos embotellados; las localidades del Naranjo, Miguel Hidalgo, Benito Juárez, son consideradas como poblados con un comercio en abierto desarrollo.

Se cuenta con 64 tiendas rurales que surten de los productos básicos

TURISMO

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Situada a unos 8 kilómetros de la Ciudad de Candelaria, río abajo, tiene las cascadas más grandes del estado de Campeche y del resto de la Península y se han localizado más de 200 sitios arqueológicos en la cuenca del río Candelaria.

Itzamkanac.

A unos 5 kilómetros, de las zonas arqueológicas de “El Tigre”, (Itzamkanac en la era maya), recientemente, se descubrió en estas ruinas un mascarón cuya antigüedad se calcula en más de dos mil años.

Cerro de los muertos

Muy cerca de la coyuntura de los ríos Caribe y San Pedro con el de Candelaria, existe una elevación de tierra con importante zona arqueológica denominada “Cerro de los

Muertos”.

Taxaha

Significa agua plana, poco profunda y sin corriente. Según los papeles de Pax Bolom Maldonado, nieto del cacique que recibió a Hernán Cortés en Itzamkanac en 1525, es el sitio exacto donde fue sacrificado el emperador Cuauhtémoc.

Tuxkaha

Población prehispánica que significa “Donde las aguas se juntan o revuelven”, corresponde a una pequeña zona arqueológica situada donde se junta Arroyo Negro con el río Caribe. Este sitio se localiza a unos 8 km de Taxaha.

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

La Casa Antigua

Hace 74 años (1928), la Profra. María Pacheco Blanco (†), escribió un libro titulado “Geografía del Estado de Campeche”, dicha casa es considerada como la más antigua de la región y tuvo sus mejores años en la época chiclera hace más de 100 años.

Muralla Maya

Muralla o puente submarino construido con piedras duras de la región, tiene características mayas.

En este lugar se puede practicar el buceo arqueológico. Esta muralla presumiblemente sirvió para que los mercaderes chontales cruzaran el río y comerciaran sus productos con los mayas.

El Ruinal (Machetazo).

Esta zona arqueológica es de gran importancia. Corresponde a la población citada en la quinta carta de relación de Cortés. Fue la segunda visitada por el conquistador. Su nombre prehispánico fue Teutiercas.

El naranjal

Situado un poco antes de llegar a El Tigre.

Pesca Deportiva

Esta actividad se realiza con gran magnitud una vez al año, con el conocido evento de “La pesca del Robalo”.

FIESTAS, DANZAS Y TRADICIONES

La Virgen de la Candelaria

Es la fiesta tradicional de la región de Candelaria, se celebra del 26 de enero al 2 de febrero, específicamente para conmemorar a la patrona del pueblo.

En el aspecto social, cultural y deportivo, las festividades de la Candelaria comprenden bailes, veladas literario-musicales, concursos de declamación, canto y oratoria, ballet folklórico, encuentros de básquetbol, voleibol, béisbol, carreras de resistencia, carreras de la antorcha, etc. Así como exposiciones artesanales, fotográficas y de pintura.

Uno de los eventos más importantes que se realizan durante estas festividades es el concurso para elegir a la reina de la feria mediante un certamen llamado “La Flor Más Bella de la Región de Candelaria”.

La Exposición Ganadera, es de singular importancia, en ella participan ganaderos de los estados de Yucatán, Campeche, Chiapas, Tabasco, Veracruz, en ocasiones hasta del norte del país.

Virgen de Guadalupe

El fervor católico vuelve a manifestarse el 12 de diciembre en que se rinde homenaje a la Virgen.

El Carnaval que se celebra según la fecha que marque el calendario, se realiza también a nivel infantil.

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS SOCIALES

SALUD

La infraestructura con la que se cuenta es la siguiente:

- 39 consultorios,
- 7 salas de expulsión,
- 6 ambulancias,
- 1 sala de hidratación,
- 12 farmacias,
- 1 servicio de urgencias,
- 80 camas y un quirófano.

Recurso Humano

- 42 médicos,
- 73 enfermeras y
- 3 odontólogos.

Una unidad médica del ISSSTE con un consultorio y un médico; cuatro unidades DIF y cuatro unidades médicas rurales del IMSS-Oportunidades, 24 del sistema INDESALUD. Así como también cuenta con servicios particulares.

VIVIENDA

VIVIENDAS PARTICULARES 8,306

Material predominante

TIERRA

2,102

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

CEMENTO O FIRME	5,718
MADERA O MOSAICO U OTROS	476
NO ESPECIFICADO	10
TOTAL:	8,306

DEPORTES

INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA

- Campo deportivo "20 de Noviembre" de béisbol;
- Campo deportivo de la colonia San Isidro,
- 6 campos de fútbol,
- 3 de béisbol,
- 3 8 de fútbol y béisbol,
- 3 1 canchas de básquetbol,
- 9 de voleibol y
- 26 de usos múltiples.

INFRAESTRUCTURA URBANA Y COMUNICACIONES

SERVICIOS PÚBLICOS

La Administración Municipal proporciona el servicio y mantenimiento de parques, mercados, lugares públicos, agua, alumbrado público, panteón, seguridad pública, recolección de basura y limpieza, etc.

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

AGUA POTABLE

En la localidad de Candelaria, se cuenta con servicio continuo de Agua Potable que es suministrado por un tanque elevado con capacidad de 100,000 litros.

En este Municipio existen 57 comunidades que cuentan con este servicio.

Infraestructura

Concepto	Cant.
SISTEMAS	74
POZOS	79
TANQUES	80
TOMAS INSTALADAS	6,841
RED DE DISTRIBUCIÓN	220,308 (Metros lineales)

ENERGÍA ELECTRICA (2005)

TIPO DE SERVICIO	NÚMERO DE TOMAS
INDUSTRIAL	11
RESIDENCIAL	5,307
COMERCIAL	547
ALUMBRADO PÚBLICO	39
BOMBEO DE AGUAS	
POTABLE Y NEGRAS	31
TOTAL	5,935

VÍAS DE COMUNICACIÓN

Tipo de Carretera	Longitud(Kilómetros)
Federal	96.40
Estatad	55.40
Caminos Rurales	480.90
TOTAL:	632.70

Cuenta con 4 puentes de concreto que tienen una longitud total de 196 metros lineales.

MEDIOS DE COMUNICACIÓN

Servicio Postal

2 Administraciones

6 Agencias concesionadas

153 Oficinas postales

Servicio Telegráfico

Es proporcionado por TELECOMM, por medio de una Administración considerada urbana.

Telefonía

Un total de 99 sistemas instalados, para beneficio de **25,066 habitantes** y el servicio es proporcionado por Telmex, Telefonía Satelital y Radio acceso Múltiple del gobierno del Estado (RAM'S).

Telefonía Satelital

6 sistemas que benefician a un total de 214 habitantes.

CARACTERIZACIÓN DEL AYUNTAMIENTO

CARGO PROPIETARIOS

PRESIDENTE	SALVADOR FARÍAS GONZÁLEZ
REGIDOR	JUAN GARCÍA BLANCO IRIS
REGIDOR	HILARIO GARAY REYNA
REGIDOR	ALMA DELIA BARAHONA PÉREZ
REGIDOR	JOSÉ ROMÁN CAMBRANIS LÓPEZ
REGIDOR	MARTINA SALCEDO GÓMEZ
SÍNDICO	MARCO ANTONIO UC KU

Representación Proporcional

REGIDOR	JULIO BORJAS MALDONADO
REGIDOR	SOLEDAD HERNÁNDEZ GERÓNIMO
REGIDOR	JOSE ABENAMAR LEDESMA CAPDEVIELLE
SÍNDICO	GEORGINA DEL CARMEN SANTIAGO VIVEROS

REGIONALIZACIÓN POLÍTICA.

Pertenece al Primer Distrito Federal Electoral y al XIV Distrito Local Electoral.

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario forestal

La selva baja subperennifolia se esparce de manera fragmentada en sitios de drenaje deficiente, es frecuente observarla entremezclada con la selva mediana. Las geoformas donde se desarrollan son planicies con pendientes menores al 1%, los suelos que las sustentan se denominan ak'alche' y se caracterizan por ser suelos profundos, arcillosos y con drenaje deficiente, los árboles que aparecen en esta vegetación no sobrepasan los 10 m. debido al drenaje impedido del suelo. las especies que destacan son

<i>Haematoxylon campechianum,</i>	<i>Metopium brownei</i>
<i>Bucida buseras</i>	<i>Camareria latifolia</i>
<i>Cocoloba cozumelensis</i>	<i>Mimosa bahamensis</i>
<i>Croton glabellus</i>	

Asi mismo se presentan asociaciones de plantas hidrófilas, cuyas especies dominantes son:

<i>Typha domingensis</i>	<i>Paspalum fasciculatum</i>
<i>Paspalum virgatum</i>	<i>Camareria latifolia</i>
<i>Crescentia cujete</i>	<i>Mimosa pigra</i>
<i>Senna alata</i>	<i>Acacia cornigera</i>
<i>Mimosa pudica</i>	

En el estrato arbustivo los componentes son escasos entre los dominantes se pueden encontrar:

<i>Bravaisia berlandieri</i>	<i>Randia aculeata</i>
<i>Ouratea luscens</i>	<i>Rhacoma gaumeri</i>
<i>Dripetes lateriflora</i>	<i>Myrciaria floribunda</i>

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

Estrato herbáceo:

<i>Petiveria alliacea</i>	<i>Rhoeo discolor</i>
<i>Lasiacis divaricata</i>	<i>Scleria sp.</i>
<i>Cladium jamaicence</i>	

b) Síntesis del inventario

El paisaje al que pertenece el área del proyecto queda clasificado de acuerdo a sus características y con base la Clasificación de Paisajes de la Península de Yucatán dentro de:

Planicies bajas del Cuaternario de acumulación lacustre, marginales a sistemas montañosos, con alturas menores entre cero y 500 msnm; se presentan zonas inundables y también lagunas.

Climas cálido-húmedos[AWo, AW2, Am(f)] y seco estepario (BS), el cual es intermedio entre los climas muy áridos y los húmedos.

Suelos: gleysol, solonchack, litosol, acrisol, cambisol, rendzina y luvisol, siendo los cuatro primeros poco fértiles y de poca a moderada su susceptibilidad a la erosión, mientras que los tres últimos se consideran como fértiles y moderadamente susceptibles a la erosión.

Vegetación:

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

Tular y plantas halofitas vegetación secundaria, sabanas vegetación arbustiva y herbácea

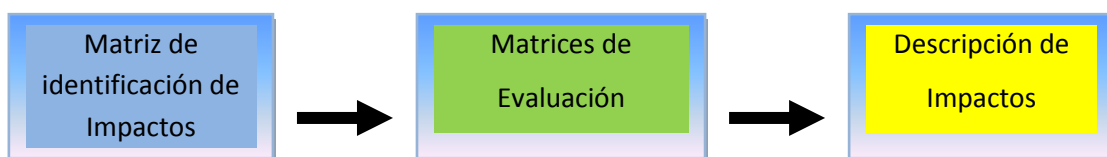
CAPITULO V

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.I Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

La identificación y descripción de los impactos ambientales; va estar relacionada con base a la metodología para el análisis ambiental del proyecto denominado “**Construcción de un Canal de Tierra para conducir Aguas del Rio Caribe para Riego de**”, es de tipo matricial, con el esquema siguiente:



Matriz de identificación de impactos.

Esta tarea se llevó a cabo mediante una matriz de identificación, contiene en sus columnas las etapas del proyecto y sus principales obras o actividades y en sus renglones, los elementos y características ambientales susceptibles de ser afectados.

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

En esta matriz, los cruces o relaciones, se identifican exclusivamente con dos símbolos:

- Cuando el impacto esperado es adverso
- + Cuando el impacto esperado es benéfico

No se califica ninguna otra característica de los posibles impactos, ya que esta tarea se reserva para las matrices de evaluación.

Para la correcta conformación de la matriz de identificación de impactos es necesaria la identificación de la **Selección de los Componentes de Proyecto** para posteriormente realizar la identificación de los impactos ambientales,

mismos que serán identificados como adversos o benéficos en la matriz de identificación de impactos ambientales para su evaluación. La **Selección de los Componentes de Proyecto** global, representa metodológicamente entonces, el primer paso para la identificación de los impactos ambientales. La **Identificación y Descripción de Impactos Ambientales** se realiza por cada etapa de proyecto y factor ambiental más significativo y se describen a continuación los más relevantes.

Componentes de proyecto: Una particularidad que se considera fundamental en la aplicación de la técnica es que se puede afirmar que las actividades relacionadas con las etapas de preparación del área, construcción, operación y mantenimiento, consisten básicamente de las siguientes acciones Tabla 8.

Tabla 8. Actividades de la obra.

ACTIVIDADES	ACTIVIDADES ESPECIFICAS
GENERALES	
PREPARACION DEL SITIO	1.Trazo 2.-Desmonte (ligero despalme para retirar la vegetación) 3.-Excavacion del Canal
CONSTRUCCIÓN	4.-Colocacion del suelo excavado en capas de 50 cm de espesor x 3.0 m de ancho , a un costado del canal 5.-Compactacion de las capas de suelo hasta formar el bordo del canal. 6.- Supervisión de la construcción del bordo 7.- Siembra de pasto en costados y corona del bordo

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	8.-Operación del canal (conduce las aguas fluviales, hasta la zona de cultivo de arroz
	9.- Descarga (drenaje) de las aguas de riego
	10.-limpieza del bordo y canal
	11.-Monitoreo de integridad estructural

A continuación se describe de forma breve, cada una de las actividades específicas del proyecto con la finalidad de aclarar los alcances de cada una de éstas.

Etapas del proyecto

1. Preparación del Sitio.- Consiste:

- Trazo.- se baliza por medio de estacas de madera el área que será afectada por la excavación del canal.

- Desmonte o Limpieza.- de un área de 4.0 mts., de ancho por 880.00 mts., de longitud, se retira la maleza por medio del cargador frontal de la retroexcavadora, dejando el suelo libre de materia vegetal, en esta operación no se afecta ningún árbol de tamaño considerable.

2. Construcción.-

- Canal.- se extrae la tierra por medio de la retroexcavadora y se va colocando en un área paralela al canal ,
- Bordo.- con la tierra extraída del canal se va dando forma al bordo, se forman capas de tierra de 50 cms., de espesor y se compacta con la misma retroexcavadora, así sucesivamente.
- Cobertura Vegetal.- se sembrara pasto en la corona y costados del bordo con la finalidad de evitar la erosión del mismo.

3.-Operación y Mantenimiento

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

La operación del canal consiste en retener parcialmente el flujo de agua del Río Caribe y conducirla hasta la zona de cultivo de arroz, después de pasar por los cultivos, estas aguas se descargan nuevamente al Río Caribe.

El mantenimiento del canal consiste en evitar que se acumule objetos o maleza que interfiera en el flujo de agua o dificulten el tránsito en él.

El mantenimiento del bordo consiste en reponer el material que por alguna razón se haya desprendido.

Durante la época de lluvias se realizarán frecuentes recorridos de supervisión en lancha, para verificar el estado del Bordo, durante estos recorridos se retirará cualquier objeto o basura que esté siendo retenida.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En este rubro se definen los criterios para seleccionar la lista de indicadores de impacto. En este sentido los indicadores seleccionados, contarán con las siguientes características:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definido conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe; sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido ya que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto

o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

En este sentido, en el siguiente punto se listan los indicadores de impacto ambiental.

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, será útil para las distintas fases del proyecto.

Climatología y atmósfera:

- * Microclima
- * Nivel sonoro y vibraciones
- * Calidad del aire

Suelo:

- Calidad del suelo
- Calidad o composición del suelo

Morfología

- * Orografía
- * Conformación de la línea

Procesos Físicos

- * Corrientes

Calidad del agua

- * Temperatura
- * pH
- * Salinidad

- * Sólidos totales
- * Turbidez
- * Oxígeno disuelto
- * Pureza química (condiciones naturales)

Biota

- * Comunidad de algas (abundancia)
- * Comunidad de algas (riqueza)
- * Otros invertebrados (abundancia)
- * Otros invertebrados (riqueza)
- * Ictiofauna (abundancia)
- * Ictiofauna (riqueza)
- * Chelonios (abundancia)
- * Chelonios (riqueza)

Social

- * Salud pública
- * Calidad de vida
- * Actividades turísticas y recreativas
- * Cualidades estético paisajísticas

Económico

- * Empleo y mano de obra
- * Economía local y regional

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Para poder definir las metodologías que se van aplicar en la evaluación del impacto ambiental, primeramente fue necesario definir cuáles son las condiciones ambientales que se presentan en el sitio de proyecto; al observar cuerpo de agua, vegetación o fauna y aspectos considerables tanto en el sitio como en el entorno, y tomando en consideración de que el sitio del proyecto se encuentra en la región de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, y en cumplimiento al artículo 28 de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** y 5° de su **Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental** nos determina que para desarrollar el proyecto y obtener la autorización en materia de impacto ambiental, es necesario presentar una manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular; la metodología empleada como matriz de evaluación fue la de LEOPOLD, esta matriz correlaciona la actividad del proyecto contra las condiciones ambientales, tomando en cuenta lo siguiente:

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

1. Definir las actividades del proyecto de acuerdo a la capacidad de optimizando entre ellas y logrando en lo mejor posible el equilibrio entre el ecosistema y el entorno.
2. Controlar el comportamiento de las actividades, sobre todo aquellas en donde los impactos identificados sean considerables.
3. Integrar al entorno, los elementos tanto físicos, de infraestructura, el paisaje, y socioeconómicos.

Estos impactos positivos y negativos son ponderados de acuerdo a las siguientes características:

- ▶ Impactos directos e indirectos:
 - ▶ Impactos permanentes y temporales:
 - ▶ Impactos extendidos y localizados:
-
- ▶ Impactos reversibles e irreversibles:
 - ▶ Impactos con medias de mitigación y sin medidas de mitigación.

Para poder integrar la Matriz y como punto de partida, se debe confrontar las acciones y el potencial de impacto de estas sobre el entorno en general; posteriormente se describe la interacción de acuerdo a la magnitud y/o importancia; si son favorables o adversos, directos o indirectos y posiblemente pudieran ser mitigables o no mitigables,. Se determinaron las siguientes siglas para integrar la matriz:

Por su naturaleza e importancia en el proyecto.

- 3= Impacto benéfico alto.
- 2.= Impacto benéfico medio
- 1= Impacto benéfico bajo.
- 3= Impactos adversos significativos.
- 2= Impactos adversos medios
- 1= Impacto adverso minimos.

Por el tipo de acción.

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

D= Impacto directo.

I= Impacto indirecto.

Por su duración:

T= Temporal, si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año

P= Permanentes, si el efecto tiene una duración superior a los 5 años

Por su grado de atención para el medio ambiente

M= Con medidas de mitigación.

NM= Sin medidas de mitigación.

NA= El factor no es aplicable o no es relevante al proyecto.

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

En este estudio, se seleccionó una metodología matricial modificada como es la Matriz de LEOPOLD, en la que se identifican y cuantifican los impactos positivos y negativos de cada etapa que comprende el proyecto relacionándolos sobre los diferentes elementos que componen el ambiente.

V.2.- Identificación y Descripción de los Impactos Ambientales

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

Los proyectos de riego que represan o desvían las aguas de los ríos, tienen posibilidad de causar impactos ambientales como resultado de los cambios en la hidrología limnología de las cuencas de los ríos.

Los posibles impactos detectados en el presente proyecto los relacionamos a continuación:

Impactos Negativos:

11. Se incrementa la saturación y salinización de los suelos

Si la lámina de agua del canal es menor a un metro se propicia que por el calentamiento producido por el sol las sales contenidas en el agua se precipiten, como parte del proceso de evaporación.

El canal que se pretende excavar tendrá una profundidad mayor 1.70 m. en promedio, por lo que se reduce al mínimo la evaporación y consecuentemente la precipitación de las sales

12. Se crea un microclima más húmedo.

A menor profundidad del canal mayor evaporación por lo que se puede elevar la humedad del microclima

El canal que se pretende excavar revasa la profundidad mínima recomendada para evitar la evaporación por lo que consideramos que el impacto es mínimo

13. Se da la expansión e intensificación de la agricultura

Al haber agua disponible es probable que los terrenos por donde pasa el canal sean aprovechados incorporándolos al cultivo del arroz o pasto fomentando la ganadería

14. Se incrementa la contaminación del agua superficial con los plaguicidas agrícolas.

Los plaguicidas que se aplican a los cultivos se depositan en los suelos en una mínima parte, y luego son arrastrados por las mismas aguas de riego o por las aguas de las lluvias y terminarán en el canal o en el río, en el caso del cultivo de arroz una mínima parte se deposita en la lámina de agua y es arrastrado cuando se drena retornando al río

15. Aumentan los niveles de nutrientes en el agua de riego y drenaje.

Los fertilizantes, fósforo y potasio principalmente, que se aplican a los cultivos siguen un ciclo parecido al de los plaguicidas y es probable que terminen en las aguas del río.

16. El agua del río que trae un alto contenido de sedimentos, azolva el canal reduciendo el volumen de agua

La apertura del canal propicia que parte de los sedimentos que son arrastrados por el río entren a este y se depositen a lo largo del canal, reduciendo la lámina de

agua, y como consecuencia de esto se incrementa la evaporación y los depósitos de sales.

17. , La concentración e intensificación de la producción en un área más pequeña puede proteger los bosques y tierras silvestres, para que no se conviertan en terrenos agrícolas.

La construcción del canal permitirá obtener mayor volumen de producción sin tener que desforestar otras zonas para incorporarlas a la agricultura, es mas permitirá cultivar las zonas que colindan con el canal que permanecen improductivas una parte del año por estar inundadas y otra por falta de agua.

18. Se propicia que exista una cobertura vegetal mayor durante la mayor parte del año,

El canal permitirá cultivar pasto en los terrenos que colinden con el, incorporando estas areas improductivas a la agricultura y a la ganadería,

19. Se reduce la erosión de los suelos

Al existir cobertura vegetal durante todo el año la erosion de los suelos se minimisa.

20. Los proyectos de riego pueden moderar las inundaciones, aguas abajo.

El canal funcionara como una valvula de control regulando el flujo de agu del rio en época de lluvias al desviar parte de ese volumen y conduciéndolo a los campos de cultivo, minimizando en parte las inundaciones descontroladas en las zonas aguas abajo., evitando con esto daños en las propiedades y enfermedades, clásicas durante las inundaciones.

Impactos sociales:

- 5. Se manifiestan cambios en los estilos de vida de las poblaciones cercanas.**

Por lo general cuando se establecen los cultivos se contratan a las personas de la localidad más cercana para trabajar , asegurando con esto un ingreso que permitirá elevar el nivel de vida de la comunidad

- 6. Se obtiene una mayor producción de alimentos**

El canal de riego asegura el suministro de agua a los cultivos, lo que permite que se obtengan buenas cosechas y una variedad de productos

- 7. La gente que permanece en el área, probablemente, tendrá que cambiar sus prácticas de uso de la tierra y modelos agrícolas.**

Contando con el suministro de agua se abandonan los cultivos de temporal y se convierten en cultivos de riego y se incrementa la variedad de productos.

8. La gente local encuentra que tiene menor acceso a los recursos de agua, tierra y vegetación, como resultado del proyecto.

No se descarta también que algunas personas sientan que a ellos no se les dan las mismas oportunidades, y no estén de acuerdo en la implementación del proyecto.

v.3.- Evaluación de los Impactos Ambientales

se aplicó la matriz de Leopold modificada a la construcción del canal , intercruzando actividades por realizar contra los factores ambientales factibles de ser afectados y se obtuvo lo siguiente.

Total de impactos positivos 151

Impactos positivos medios 26

Impactos positivos bajos 125

Total de Impactos adversos 126

Total de Impactos adversos medios 1

Total de Impactos adversos minimos 125

Ver Matriz en el Anexo Técnico

CAPITULO VI

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Como resultado de la aplicación de las técnicas de identificación y evaluación de impactos ambientales desarrollada anteriormente, se obtuvieron y señalaron los impactos más significativos o que derivan en efecto adversos; éstos sirvieron de base para analizar y proponer medidas de prevención, y compensación, así como también de optimación de los que se consideran beneficios poco significativos.

❖ Etapas de preparación del sitio y construcción

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Establecer un programa de supervisión ambiental, en el cual se designe un responsable que supervise la obra.

Calidad del aire

Para minimizar las emisiones de ruido, gases y humos a la atmósfera, se le solicitará al contratista la verificación y revisión del estado de la maquinaria antes de su funcionamiento diario. El equipo y maquinaria utilizados durante las diferentes etapas del proyecto habrán de estar en óptimas condiciones de operación y deberán tener un programa de mantenimiento periódico, de tal manera que cumplan con lo establecido en las normas oficiales mexicanas:

NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustibles.

NOM-045-SEMARNAT-2006., que establece los niveles máximos de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

Se deberá solicitar a los chóferes apagar los motores que utilizan diesel cuando los equipos no estén activos; del mismo modo para los camiones de transporte de materiales, será necesario apagar los motores cuando los tiempos de espera para cargar o descargar materiales sea mayor a 5 minutos. Por ningún motivo se efectuará quema de basura, residuos u otros desechos, con el objeto de disminuir las emisiones a la atmósfera durante esta etapa.

Calidad del suelo

Las medidas de prevención estarán de acuerdo al manejo adecuado de los diferentes tipos de residuos potencialmente contaminantes, los cuales, puedan afectar el suelo:

- Se prohibirá dar mantenimiento a la maquinaria en el area del proyecto
- Para efectuar los cambios de aceite de la maquinaria, será necesario colocar una charola metalica o de plástico de cuando menos 1m X 1 X 0.10 m., con la finalidad de evitar derrames que pudieran impactar el suelo.

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

- Para la recarga de combustible, se colocara debajo del tanque una charola para la captacion de cualquier derrame que pudiera darse.
- No se almacenara mas de 1000 litros de combustible (5 tambores) en el area de trabajo , que es el equivalente al que requiere la maquinaria para dos días de trabajo
- Se utilizaran tanques metalicos de 200 litros para almacenar el combustible, estos tambores, deberan contar con su tapa roscada y sello de hule originaly no deberán presentar abolladoras o defecto alguno.
- Los tambores estaran colocados sobre tarimas de plástico
- Se contara con Sanitario Portatil, para evitar el fecalismo a ras del suelo

Residuos sólidos

Los residuos sólidos generados por el personal que labore en el proyecto deberán ser recolectados diariamente por el mismo equipo de construcción y deberán ser manejados adecuadamente. En caso de que se generaran residuos solidos diferentes a los municipales también deberán recolectarse y manejarse de acuerdo a la normatividad vigente.

- Se colocaran tambores de 200 lts., metalicos, habilitados con tapas, para depositar los residuos municipales de acuerdo a sus características.
- Los residuos seran clasificados de acuerdo a sus características en; organicos, plásticos y metalicos
- Los residuos serán retirados del area del proyecto y llevados al Relleno Sanitario Municipal.

Residuos peligrosos

Debido a las características Tecnicas de la maquinaria y a su programa de mantenimiento preventivo, es probable que durante la etapa de construccion del canal tengan que efectuarse los cambios de aceites lubricantes e hidraulicos requeridos, por lo que se proponen las siguientes medidas:

1. La empresa deberá Registrarse como Generador de Residuos Peligrosos
2. La empresa deberá de autocategorisarse como generador, con base en la cantidad de Residuos Peligrosos que estime generar

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

3. La empresa deberá contratar los servicios de una empresa autorizada por la SEMARNAT, para la recolección y transporte de los Residuos Peligrosos hasta su destino final.
4. La empresa deberá de manejar sus Residuos Peligrosos de acuerdo a su categorización y con base en la normatividad vigente.

Procesos físicos

El canal no retendrá, ni desviará la totalidad del flujo de agua del Río, el volumen de agua desviado será mínimo comparado con el volumen que el río desplaza normalmente, no alterando las condiciones naturales de las zonas adyacentes, las pruebas realizadas tomando en cuenta el desnivel natural y la topografía del terreno nos indican que podremos retener un espejo de agua máximo de 3.50 mts., sin embargo se pretende operar con un espejo 1.75 mts., en promedio.

La excavación se ejecutará en un sector bajo usualmente anegable gran parte del año, cuyos suelos poseen alta cantidad de sales que lo hacen inapropiado para algún tipo de soporte vegetal productivo tradicional. El agregado de este tipo de estructuras soporta el concepto de controlar escurrimientos de volúmenes variables dándole más capacidad de almacenaje en períodos más húmedos.

El Canal impide el inicio de escurrimientos anárquicos a través de áreas que posiblemente se puedan recuperar. Las aguas captadas serán encauzadas hacia estructuras de conducción diseñadas en lugares específicos donde el movimiento de agua estará controlado. Este volumen así encauzado proviene de áreas externas al proyecto y serán descargadas al término de proceso de riego en sus propios cauces naturales.

Se limpiarán constantemente los bordos y el canal para no obstruir el flujo de agua y el paso de organismos

Calidad del agua

La hidrografía de la superficie en la zona del proyecto está determinada por la cantidad y distribución de la precipitación pluvial; la evapotranspiración de la

vegetación, las masas de agua y los suelos y el drenaje de la superficie. Los torrentes de la lluvia pueden ser lo suficientemente intensos como para transportar agua temporalmente en canales de corriente superficial. Algunas de las áreas bajas constituyen humedales permanentes.

La elevación del manto freático se controla por el nivel del mar y su distancia a la costa; toda el agua que se infiltra del suelo se desplaza a lo largo de un declive en dirección del mar contribuyendo eventualmente al flujo de manantiales.

La estructura anticlinal de piedra caliza controla la división estratificada del drenaje y las redes de distribución del carso. El manto de caliche, que cubre la mayor parte de las tierras altas, es lo suficientemente poroso como para aumentar la infiltración y absorber la mayor parte del agua de las lluvias hasta llegar al punto de saturación, en cuyo caso cobra importancia el derrame superficial.

El agua de escorrentía pluvial en la zona registra valores mayores de 1000 ps. , cabe resaltar que la conductividad del agua tiene particular importancia para el sonido y es un indicador de la cantidad de iones disueltos en el agua y por consiguiente de nutrientes (Lozano-Cabo , 1978)

Biota

1. Se prohíbe el aprovechamiento forestal maderable y no maderable en el area del proyecto.
2. Se prohíbe la colecta y aprovechamiento de fauna silvestre con fines pecuarios.
3. Se prohíbe la caza y captura de especies de fauna silvestre.

❖ *Etapa de operación y mantenimiento*

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

1. Se prohíbe el tránsito de vehículos automotores, en la zona inundable en época de secas, salvo aquellos que sean utilizados para evaluar el comportamiento de la fauna y flora.
2. Se prohibirá llevar a cabo Actividades Recreativas que pudieran impactar el medio.
3. Se prohibirá, Alimentar, acosar o hacer ruidos intensos que alteren a las especies de fauna silvestre.
4. Se prohibirá la introducción de especies de flora y faunas silvestres vivas, consideradas como exóticas a la región.
5. Se fomentara los recorridos en el canal y areas inundadas con fines de investigación.
6. Se fomentara la recuperacion de areas parcialmente inundadas con fines agropecuarios.

Impactos negativos y medidas de mitigacion

Impactos Negativos Potenciales	Medidas de Atenuación
Directos	-
1. Erosión del suelo (de surco, o superficial)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseñar y distribuir correctamente los surcos o terrenos, evitando las gradientes muy excesivas; ▪ Nivelar el terreno;
2. Saturación de los suelos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regular la aplicación del agua evitar el riego excesivo (incluyendo un control sobre el desvío, para poder suspender el suministro de agua); ▪ Instalar y mantener un sistema adecuado de drenaje;
4. Salinización de los suelos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar las siguientes medidas para evitar situación; ▪ Lixiviar las sales lavando periódicamente los suelos; ▪ Cultivar las plantas que toleran la salinidad
5. Lavado de los canales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseñar el sistema de canales de tal manera que se reduzca el

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

	riego, y utilizar revestimiento.
6. Obstrucción de los canales con sedimentos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tomar medidas para reducir la erosión de los terrenos; ▪ Diseñar y manejar los canales de tal manera que se reduzca la sedimentación; ▪ Permitir el acceso a los canales para la eliminación de las malezas y sedimentos.
7. Lixiviación de los nutrientes de los suelos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evitar el riego excesivo; ▪ Reemplazar los nutrientes usando fertilizantes o la rotación de cultivos
8. Florecimiento de algas y proliferación de malezas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducir el insumo y la liberación de nutrientes (nitrógeno y fósforo) de los terrenos.
9. Obstrucción de los canales con la maleza	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseñar y manejar los canales para el tratamiento o remoción de las malezas; ▪ Permitir el acceso a los canales para el tratamiento o remoción de las malezas.
10. Deterioro de la calidad del agua del río, aguas abajo del proyecto de riego,	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejorar el manejo del agua; mejorar las prácticas agrícolas y controlar los insumos (especialmente los biocidas y fertilizantes químicos); ▪ Respetar los criterios en cuanto a la calidad del agua
12. Reducción de los caudales, aguas abajo, afectando el uso de la zona aluvial y su ecología, la pesca de río dilución de los contaminantes.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reubicar o rediseñar el proyecto; ▪ Regular la toma de agua para atenuar los efectos; ▪ Tomar medidas compensatorias, donde sea posible

13. Intrusión a los pantanos u otras áreas que son, ecológicamente, frágiles	<ul style="list-style-type: none">▪ Ubicar los proyectos para eliminar o minimizar la intrusión en áreas críticas
14. Alternación o destrucción del hábitat de la fauna u obstrucción de su movimiento.	<ul style="list-style-type: none">▪ Ubicar los proyectos de tal manera que se evite o se reduzca su intrusión a las áreas más frágiles o críticas.▪ Establecer parques o reservas compensatorias;▪ Rescatar y reubicar los animales;▪ proveer corredores para su movimiento.
15. Obstrucción del movimiento del ganado y la gente;	<ul style="list-style-type: none">▪ Proveer cruces.
16. Amenaza a la propiedad	<ul style="list-style-type: none">▪ Ubicar el proyecto de tal manera que se prevengan las pérdidas;▪ Rescatar o proteger los sitios culturales
17. Alteración o pérdida de la vegetación de la zona	<ul style="list-style-type: none">▪ Ubicar el trazo del proyecto en un área menos vulnerable;▪ Limitar y regular la toma de agua a fin de reducir los problemas, tanto como sea posible.
21. Conflicto en cuanto al suministro, y por las desigualdades en la distribución del agua en el área servida	<ul style="list-style-type: none">▪ Implementar un sistema para asegurar que la distribución entre los usuarios sea equitativa y controlarla para verificar el cumplimiento.

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto negativo que permanece en el ambiente, en el presente proyecto, se estima que no existirán impactos residuales negativos asociados al proyecto, salvo quizá por el desvío de un pequeño flujo de agua del Río Caribe que dejara de correr libre, para ser controlado y conducido hasta los arrozales, de tal manera que permita

recuperar las áreas colindantes con el proyecto y ser aprovechadas en la siembra de pastos de tal manera que se fomente la actividad ganadera en la zona, se considera que si el canal funciona adecuadamente deberán ser relevantes los beneficios ambientales y socioeconómicos inicialmente planteados.

CAPITULO VII

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Actualmente la zona en donde pretende implementar el proyecto no presenta ninguna oportunidad productiva tradicional, en las condiciones en que se encuentra, ya que pertenece a los llamados “Bajos inundables” son áreas que una gran parte del año permanecen inundadas y la otra parte del año no se pueden cultivar por presentar altas cantidades de sales que se han ido acumulando a lo largo de los años, son tierras que no se aprovechan ni en la agricultura ni en la ganadería.

La construcción del canal permitirá incorporar una superficie al cultivo del arroz asegurando la producción, así mismo permitirá abastecer de agua a las zonas por donde atravesara, permitiendo que estas áreas actualmente improductivas se incorporen a la producción de alimentos o como pastizales para alimentación del

ganado fomentando la ganadería y fuentes de trabajo en un lugar considerado como de alta marginación.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Dada las características de los factores que se verán involucrados será necesario implementar un programa de vigilancia ambiental, mínimo con aplicación semestral, que involucre los siguientes monitoreos:

Los factores que requieren monitoreo son:

1. El clima (viento, temperatura, lluvia, etc);
2. El caudal del río, en varios lugares, aguas arriba y aguas abajo del proyecto de riego;
3. El contenido de nutrientes del agua de descarga;
4. Los caudales y niveles de agua en los puntos críticos del sistema de riego;
5. La calidad del agua que ingresa al proyecto y la de las corrientes de retorno;

6. Las propiedades físicas y químicas del suelo del área de riego;
7. El área de terreno agrícola que está en producción;
8. La intensidad de cultivo;
9. El rendimiento de los cultivos por unidad de terreno y agua;
10. Las tasas de erosión/sedimentación del área del proyecto;
11. La relación entre la demanda y la oferta de agua para los usuarios (equitatividad de la distribución);
12. Condición de los canales de distribución y drenaje (sedimentación, presencia de malezas, condición de los revestimientos);
13. La incidencia de enfermedades y presencia de vectores;
14. La condición de salud de la población en el área del proyecto;
15. Los cambios en la vegetación natural del área del proyecto y en las zonas cercanas;

VII.3 Conclusiones

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

Conclusión

La combinación de diversas técnicas adecuadas de regeneración ecológica, captación de agua, uso eficiente y reciclamiento, permitirá dotar a las poblaciones y cultivos de un volumen suficiente de agua, para satisfacer las diferentes necesidades de beber, cocinar, lavar, regar, y abreviar a los animales.

Al tratarse de proyectos que requiere inversión mayoritaria en mano de obra, su realización exige una importante participación comunitaria, por lo que estará brindando empleo a los lugareños durante el tiempo que no dedican a la agricultura, reduciendo la necesidad de migración estacional hacia las ciudades y el extranjero.

Existe un importante antecedente cultural para este tipo de obras en las represas, jagüeyes, terrazas, canales y presas prehispánicas construidas en diferentes períodos y que actualmente están en operación. En realidad no se trata de una propuesta nueva, importada de otros lugares, sino que representa una respuesta propia de esta región para resolver su problemática, respuesta que había sido relegada por el embate de la tecnología moderna, que en poco tiempo ha mostrado su inadecuación.

Obras de estos tipos proporcionan un beneficio directo a la población que la realiza en sus tierras y por otra parte favorecen a toda la región. Lo que aunado a las acciones de reforestación y de uso adecuado de las selvas permitan conservar los ecosistemas y hábitats de la región

La rica tradición de conservar suelos y aguas que se había ido perdiendo con el tiempo, se ha comenzado a recuperar y enriquecer con la utilización de nuevas técnicas y equipos para hacerla más eficiente y más eficaz, presentando la ventaja adicional de que su aceptación se facilita por no tratarse de una práctica ajena o extraña a la población campesina, sino de una enraizada en los orígenes mismos de la cultura hidro agro ecológica mesoamericana, que se originó en la región desde la época de la Cultura Maya..

Por lo anteriormente expuesto en los capítulos precedentes, se concluye que el presente proyecto denominado **“Construcción de un Canal de tierra para conducir aguas del Río Caribe para riego de Cultivos de Arroz”** es técnica, ecológica, económica y socialmente viable, en virtud de que no afecta de manera considerable los factores ambientales involucrados y que además permitirá incorporar al producción de alimentos, suelos altamente impactados por la acumulación de sales

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

producto de la evaporación , reduciendo las probabilidades de la deforestación de otras áreas para incorporarlas a la agricultura , fomentando fuentes de empleo, diversificación de cultivos e incremento del nivel de vida de los lugareños en una zona considerada como de alta marginación .

CAPITULO VIII

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

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio está grabado en memoria magnética (CD), incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que se presenta en formato Word.

Se integra un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental que no excede de 20 cuartillas en cuatro ejemplares, asimismo grabado en memoria magnética (CD) en formato Word.

VIII.1.1 Planos definitivos

Ver Anexo Técnico

VIII.1.2 Fotografías

Ver Anexo Fotografico

VIII.1.3 Videos

No se anexan videos

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

- 1. Listado de flora del area del proyecto*
- 2. Listado de fauna del area del proyecto*
- 3. Listado de especies en algún status de riesgo*

VIII.2 Otros anexos

Ver Anexo Legal

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

Lista florística de la Region

División: PTERIDOPHYTA (Helechos)

Acrostichum aureum L.
Acrostichum danaeaeifolium Langsd. et Fisch.
Adiantum andicola
Adiantum capillus-veneris L.
Adiantum concinnum Humb. et Bonpl. ex Willd.
Adiantum decoratum Maxon et Weath.
Adiantum latifolium Lam.
Adiantum petiolatum Desv.
Adiantum pulverulentum L.
Adiantum wuilesianum Hook.
Adiantum tenerum Swartz
Adiantum tricholepis Fée
Adiantum villosum L.
Anemia adiantifolia (L.) Swartz
Anemia cicutaria Poepp. ex Spreng.
Anemia hirta (L.) Sw.
Anemia mexicana Klotzch var. makrinii (Maxon) Mickel
Asplenium cristatum Lamarck
Asplenium formosum Willd.
Asplenium pumilum Swartz
Asplenium trichomanes-dentatum L.
Blechnum occidentale L.
Blechnum serrulatum Rich.
Campiloneurum phyllitidis (L.) C. Presl
Cheilanthes microphylla (Swartz) Swartz var. fimbriata A. R. Smith
Cheilanthes notholaenoides (Desv.) Maxon ex Weath.
Cyathea
Dilazium
Dryopteris normalis C. Chr.
Elaphoglossum lanatum (Mikel) Atehortúa ex Mikel
Isoetes cubana Engelm. ex Baker
Hemionitis palmata L.
Hymenophyllum
Lindsaea portoricensis Desv.
Lindsaea stricta (Sw.) Sm.
Lygodium heterodoxum Kunze
Lygodium mexicanum = Lygodium venustum Swartz
Lygodium venustum Swartz
Microgramma nitida (J. Smith) A. R. Smith
Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott
Nephrolepis exaltata (L.) Schott
Nephrolepis multiflorum (Roxb.) F. M. Janett ex C. V. Morton
Nephrolepis rivularis (Vahl) Mett ex Krug
Niphidium crassifolium (L.) Lellinger
Olfersia cervina (L.) Kunze
Pecluma consimile (Mett.) M. G. Price var. consimile
Pecluma dispersa (A. M. Evans) M. G. Price
Pecluma plumula (Humb. et Bonpl. ex Willd.) M. G. Price
Phlebodium decumanum (Willd.) J. Sm.

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Pityrogramma calomelanos (L.) Link var. calomelanos
Pleopeltis astrolepis (Liebm.) E. Fourn.
Polypodium hispidulum Bartlett
Polypodium polypodioides (L.) Watt. var. aciculare Weath
Polypodium polypodioides (L.) Watt. var. polypodioides
Polypodium thyssanolepis A. Braun ex Klotzsch var. thyssanolepis
Polypodium triseriale Swartz
Pteris altissima Poir.
Pteris grandifolia L.
Pteris longifolia L.
Psilotum nudum (L.) P. Beauv
Pteridium caudatum (L.) Maxon
Salvinia auriculata Aubl.
Salvinia minima Baker
Salvinia rotundifolia = Salvinia minima Baker
Schizaea elegans (Vahl) Sm.
Selaginella convoluta (Arn.) Spring
Selaginella harrisii Underw. et Hieron
Selaginella microdendron Baker
Selaginella ovifolia Baker
Selaginella sertata Spring
Selaginella umbrosa Lem. ex Baker
Selaginella sp
Tectaria fimbriata (Willd.) Proctor et. Lourteig
Tectaria heracleifolia (Willd.) Underw.
Thelypteris augescens (Link) Munz et I. M. Johnst.
Thelypteris balbisii (Spreng.) Ching
Thelypteris dentata (Forssk.) E. P. St. John
Thelypteris interrupta (Willd.) K. Iwats
Thelypteris kunthii (Desv.) C. V. Morton
Thelypteris meniscioides (Liebm.) C. F. Reed var. minor (C. Chr.) A. R. Smith
Thelypteris opulenta (Kaulf.) Fosberg var. lindheimeri (C. Chr.) A. R. Smith
Thelypteris patens (Swartz) Small var. patens
Thelypteris pellita (Willd.) Proctor et Lourteig
Thelypteris poiteana (Bory) Proctor
Thelypteris reptans (J. L. Gmel.) C. V. Morton
Thelypteris resinifera (Desv.) Proctor
Thelypteris tetragona (Swartz) Small
Thelypteris secc. goniopteris
Trichomanes
Vittaria lineata (L.) J. E. Smith

División: EMBRYOPHYTA. SIPHONOGAMA

Subdivisión: GYMNOSPERMAE

Familia: CYCADACEAE

Dion spinulosum
Zamia furfuracea L. f.
Zamia loddigesii

Subdivisión: ANGIOSPERMAE

Clase: DICOTYLEDONEAE

Familia: ACANTHACEAE

Aphelandra deppeana Schlttdl. & Cham. = Aphelandra scabra
Aphelandra scabra (Vahl) Sm.

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

Barleria micans Ness = Barleria oenotheroides
Barleria oenotheroides Dum. Cours.
Blechum brownwi Juss. P-183
Blechum pedunculatum J. D. Smith
Blechum pyramidatum (Lam.) Urban
Bravaisia berlandierii
Carlowightia myriantha (Standley) Standley
Dicliptera assurgens (L.) Juss.
Dicliptera sexangularis (L.) Juss.
Dyschoriste quadrangularis (Oerst.) Ktze.
Elytraria squamosa (Jacquin) Lindau
Eranthemum alatum Nees
Justicia breviflora (Nees) Rusby
Justicia campechiana Standley
Justicia carthagenensis Jacquin
Justicia cobensis Lundell
Justicia lundellii Leonard
Justicia spicigera
Odontonema callistachyum (Schltdl. & Cham.) Kuntze
Odontonema tubiforme (Bertol.) Kuntze
Pseuderanthemum alatum (Nees) Radlk.
Ruellia albicaulis Bert.
Ruellia inundata H. B. K.
Ruellia nudiflora (Engelm. & Garay) Urban
Ruellia paniculata L.
Ruellia pereducta Standley
Ruellia cf. pereducta Standley ex Lundell
Ruellia stemonacanthoides (Oerst.) Hemsl.
Siphonoglossa ramosa = Justicia ramosa
Stenandrium dulce (Cav.) Nees
Stenandrium pedunculatum (J. D. Smith) Leonard
Stenandrium subcordatum Standley
Tetramerium hispidum Nees
Tetramerium nervosum Nees

Familia: ACHATOCARPACEAE

Achatocarpus nigricans Triana

Familia: AMARANTHACEAE

Achyranthes aspera L.
Alternanthera microcephala (Moq.) Schinz
Alternanthera ramosissima (Mart.) Chod.
Amaranthus dubius Mart.
Amaranthus hybridus L.
Amaranthus polygonoides L.
Amaranthus spinosus L.
Celosia nitida Vahl.
Celosia virgata Jacquin
Chamissoa altissima (Jacquin) H. B. K.
Cyathula achyranthoides (H. B. K.) Moq.
Gomphrena dispersa Standley
Gomphrena globosa L.
Iresine celosia L.
Pfaffia hookeriana (Hemsl.) Greenman

Familia: ANACARDIACEAE

Anacardium occidentale
Astronium graveolens Jacquin
Mangifera indica L.
Metopium brownei (Jacquin) Urban
Spondias mombin L..
Spondias pupurea

Familia: ANNONACEAE

Annona cherimola Mill.
Annona glabra L.
Annona globiflora
Annona muricata L.
Annona primigenia Standley & Steyermark
Annona purpurea Mociño et Sessé ex Dunal
Annona reticulata L..
Annona scumosa L.
Cymbopetalum mayarum Lundell
Malmea depressa (Baill.) R. E. Fries
Malmea gaumeri = Malmea depressa
Oxandra lanceolata (Swartz) Baillon
Sapranthus campechianus (H. B. K.) Standley
Xylopia frutescens Aubl.

Familia: APOCYNACEAE

Allamanda cathartica
Aspidosperma cruentum Woodson
Aspidosperma megalocarpon Muell. Arg.
Cameraria latifolia L.
Catharanthus roseus G. Don
Echites microcalyx A. DC.
Echites tuxtliensis Standley
Echites umbellata Jacquin
Echites yucatanensis Millsp. ex Standley
Forsteronia pandurata
Forsteronia peninsularis Woodson
Lochnera rosea (L.) Reichb. = Catharanthus roseus
Mandevilla hirsuta (L. Rich.) K. Schumann
Mandevilla subsagittata (Ruiz & Pavón) Woodson
Mandevilla torosa
Nerium oleander
Pentalinon andrieuxii (Mull. Arg.) B. F. Hansen & Wunderlin
Plumeria alba L.
Plumeria obtusa L.
Plumeria obtusa L. var. sericifolia (C. Wright ex Griseb.) Woodson
Plumeria rubra L.
Prestonia amanuensis Woodson
Prestonia mexicana (A. DC.) Hemsley
Rauvolfia heterophylla R. & S.
Rauvolfia ligustrina
Rauvolfia tetraphylla L.
Rhabdadenia biflora
Stemmadenia donnell-smithii (Rose) Woodson
Tabernaemontana amygdalifolia Jacquin
Tabernaemontana coronaria
Tabernaemontana chrysocarpa Blake

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Tabernaemontana divaricata (L.) R. Br. ex Roemer et Schultes
Thevetia aohuai (L.)
Thevetia gaumeri Hemsley
Thevetia nitida (H. B. K.)
Thevetia peruviana (Pers.) K. Schumann
Urechites andrieuxii Muell. Arg. = Pentalinon andrieuxii
Vallesia antillana
Vallesia glabra
Vinca major

Familia: ARALIACEAE

Dendropanax arboreus (L.) Decne. & Planch
Hedera helix L.
Nothopanax guilfoylei (Cogn. et March.) Merrill
Oreopanax obtusifolius L. O. Wms.

Familia: ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia grandiflora Swartz
Aristolochia aff. maxima Jacquin
Aristolochia maxima Jacquin
Aristolochia pentandra

Familia: ASCLEPIADACEAE

Asclepias curassavica
Blepharodon mucronatum (Schlecht.) Decaisne in A. DeCandolle
Calotropis procera
Cynanchum racemosum (Jacquin) Jacquin var. rensonii (Pittier) E. Sundell
Cynanchum schlechtendalii (Decne.) Standley & Steyermark = Metastelma schlechtendalii
Funastrum bilobum (Hook. et Arn.) Standley = Sarcostemma bilobum
Funastrum clausum (Jacquin) Schlecht. = Sarcostemma clausum
Funastrum elegans (Decaisne) Schlechter = Funastrum bilobum
Gonolobus barbatus H. B. K.
Gonolobus ctenophorus (Blake) Woodson
Gonolobus fraternus Schlechter
Gonolobus leianthus J. D. Smith
Gonolobus stenanthus (Standley) Woodson
Gonolobus yucatanensis (Woodson) Stevens
Macroscepis diademata (Kunth)
Marsdenia coulteri Hemsl.
Matelea belizensis (Lundell & Standley) Woodson
Matelea campechiana (Standley) Woodson
Matelea crassifolia (Standley) Woodson
Matelea gentlei (Lundell & Standley) Woodson
Matelea aff. pusilliflora L. O. Williams
Matelea stenosepala
Matelea tikalana Lundell
Matelea velutina (Schlecht.) Woodson = Matelea gentlei
Matelea yucatanensis (Standley) Woodson
Metastelma schlechtendalii Decne
Oxypetalum cordifolium
Sarcostemma bilobum Hook & Arn
Sarcostemma clausum (Jacquin) Roem. & Schult.
Vincetoxicum campechianum Standley = Matelea campechiana
Vincetoxicum stenanthum Standley = Gonolobus stenanthus

Familia: BALSAMINACEAE

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

Impatiens balsamina L.

Familia: BASELLACEAE

Boussingaultia leptostachys Moq.

Familia: BEGONIACEAE

Begonia heracleifolia Schlecht. & Cham.

Begonia sericoneura Liebmann

Familia: BIGNONIACEAE

Adenocalymma fissum Loes. = *Mansoa verrucifera*

Adenocalymma inundatum Mart. ex DC.

Adenocalymma macrocarpum (J. D. Smith) Sandwith = *Mansoa hymenaea*

Adenocalymma punctifolium Blake = *Stizophyllum riparium*

Adenocalymma punctulatum Blake = *Stizophyllum riparium*

Adenocalymma seleri Loes. = *Mansoa verrucifera*

Amphilophium paniculatum (L.) H. B. K.

Amphilophium paniculatum (L.) H. B. K. var. *molle* (Schlechtendal et Chamisso)

Standley

Amphitecna apiculata A. Gentry

Arrabidaea costarricensis (Kranzl) A. Gentry

Arrabidaea floribunda (H. B. K.) Loes.

Arrabidaea lundellii Standley = *Arrabidaea pubescens*

Arrabidaea patellifera (Schlechtendal) Sandwith, A. Flores Castorena

Arrabidaea podopogon (DC.) A. Gentry

Arrabidaea pubescens (L.) A. Gentry

Arrabidaea verrucosa (Standley) A. Gentry

Ceratophytum tetragonolobum (Jacquin) Sprague & Sandwith

Crescentia cujete

Cydista diversifolia (H. B. K.) Miers

Cydista heterophylla Seibert

Cydista potosina (K. Schumann et Loes.) Loes.

Jacaranda mimosifolia D. Don

Macfadyena uncata (Andr.) Sprague et Sandwith

Macfadyena unguis-cati (L.) A. Gentry

Mansoa hymenaea (DC.) A. Gentry

Mansoa verrucifera (Schlechtendal) A. Gentry

Melloa quadrivalvis (Jacquin) A. Gentry

Neomacfadya Baillon = *Arrabidaea podopogon*

Paragonia pyramidata (L. C. Rich.) Bureau

Parmentiera aculeata (H. B. K.) Seemann

Parmentiera millspaughiana L. O. Wms

Parmentiera parviflora Lundell

Pithecoctenium crucigerum (L.) A. Gentry

Spathodea campanulata Beauv.

Stizophyllum riparium (H. B. K.) Sandwith

Tabebuia chrysantha (Jacquin) Nichols.

Tabebuia guayacan (Seemann) Hemsley

Tabebuia pentaphylla (L.) Hemsley = *Tabebuia rosea*

Tabebuia rosea (Bertol.) DC.

Tecoma stans (L.) Juss. ex H. B. & K.

Tynanthus guatemalensis J. D. Smith

Familia: BIXACEAE

Bixa orellana L.

Familia: BOMBACACEAE

Ceiba aesculifolia
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.
Ceiba schotii Britton et Baker
Pachira aquatica Aubl. LPseudobombax
ellipticum (H. B. K.) Dugand,
Quararibaea funebris (Llave) Vischer
Quararibaea yunckeri Standley

Familia: BORAGINACEAE

Bourreria andrieuxii
Bourreria huanita
Bourreria oxyphylla Standley
Bourreria pulchra Millsp.
Cordia alliodora (Ruiz et Pavón) Oken
Cordia curassavica (Jacquin) R. et S.
Cordia diversifolia Pavón ex A. DC.
Cordia dodecandra A. DC.
Cordia gerascanthus
Cordia globosa
Cordia inermis
Cordia sebestena
Cordia stellifera I. M. Johnston
Eheretia tinifolia L.
Heliotropium angiospermum Murray
Heliotropium curassavicum
Heliotropium procumbens Mill.
Heliotropium ternatum M. Vahl
Rochefortia lundellii Camp.
Tournefortia acutiflora Mart. et Gal.
Tournefortia belizensis Lundell
Tournefortia elongata D. Gibson
Tournefortia glabra L.
Tournefortia gnaphalodes
Tournefortia hartwegii Steudel
Tournefortia hirsutissima L.
Tournefortia maculata Jacq.
Tournefortia umbellata H. B. K.
Tournefortia velutina Kunth
Tournefortia volubilis L.

Familia: BURSERACEAE

Bursera simaruba (L.) Sarg.
Protium copal (Schlecht. & Cham.) Engl.

Familia: BUXACEAE

Buxus bartlettii

Familia: CACTACEAE

Acanthocereus pentagonus
Aporocactus flagelliformis
Epiphyllum phyllanthus (L.) Haworth var. guatemalense (Britton et Rose) Kinnach
Epiphyllum strictum (Lemaire) Britt. & Rose
Hylocereus undatus
Nopalea cochenillifera (L.) Salm-Dick
Nopalea gaumeri

Nopalea inaperta
Opuntia dillenii Rose
Rhipsalis baccifera (J. Miller) W. T. Stearn
Selenicereus donkelaari
Selenicereus testudo (Karwinsky) Bauxbaum
Selenicereus griceus
Selenicereus pteranthus (Link et Otto) Britton et Rose

Familia: CAMPANULACEAE

Hippobroma longiflora (L.) G. Don
Lobelia berlandierii
Lobelia cardinalis L.
Lobelia yucatanana Wimmer

Familia: CANELLACEAE

Canella winterana (L.) Gaertn.

Familia: CAPPARIDACEAE

Capparis cynophallophora L.
Capparis flexuosa (L.) L.
Capparis incana H. B. K.
Capparis indica (L.) Fawc. & Rendle
Capparis verrucosa Jacquin
Cleome aculeata L.
Cleome gynandra L.
Cleome parvisepala Heilborn
Cleome serrata Jacquin
Cleome spinosa Jacquin
Crataeva tapia L.
Gynandropsis gynandra (L.) Briq.
Gynandropsis speciosa (H. B. K.) DC.
Forchameria trifoliata Radlk.

Familia: CAPPRIFFOLIACEAE

Lonicera japonica Thunb.
Sambucus mexicana Presl ex A. DC.

Familia: CARICACEAE

Carica papaya L.

Familia: CARYOPHYLLACEAE

Dianthus caryophyllus L.

Familia: CASUARINACEAE

Casuarina equisetifolia L.

Familia: CELASTRACEAE

Crossopetalum eucyosum (Loes. & Pitt.) Lundell
Crossopetalum gaumeri (Loes) Lundell
Elaeodendron xylocarpon (Vent.) DC. Miranda
Maytenus belizensis Standley = Maytenus schippii
Maytenus schippii Lundell
Rhacoma gaumeri (Loes) Lundell
Rhacoma puberula (Lundell) Standley & Steyermark
Schaefferia aff. frutescens Jacquin
Wimmeria aff. obtusifolia Standley

Familia: CHENOPODIACEAE

Chenopodium ambrosioides L.
Chenopodium berlandieri Moq.

Familia: CHRYSOBALANACEAE

Chrysobalanus icaco L.
Couepia polyandra (H. B. K.) Rose
Hirtella americana L.
Hirtella racemosa Lam.
Licania hypoleuca Benth
Licania platypus (Hemsl.) Fritsch

Familia: COCHLOSPERMACEAE

Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.

Familia: COMBRETACEAE

Bucida buceras
Bucida spinosa
Combretum farinosum H. B. K.
Combretum fruticosum (Loefl.) Stuntz
Combretum laxum Jacquin
Terminalia amazonia (J. F. Gmelin) Exell
Terminalia catapa L.

Familia: COMPOSITAE

Acmella filipes (Greenm.) R. K. Jansen
Acmella lundellii R. K. Jansen
Acmella oppositifolia (Lam.) R. K. Jansen
Acmella pilosa R. K. Jansen
Acourtia nudicaulis (Gray) B. L. Turner
Ageratum conyzoides
Ageratum corymbosum Zuccag. ex Pers.
Ageratum gaumeri B. L. Rob.
Ageratum houstonianum Mill.
Ageratum litorale Gray
Ageratum lundellii King & Rob.
Ageratum peckii B. L. Rob.
Aldama dentata LaLlave & Lex.
Ambrosia cumanensis H. B. K.
Ambrosia hispida Pursh
Artemisia ludoviciana Nutt
Aster subulatus Michx.
Bacharis dioica Vahl
Bacharis halimifolia = Bacharis dioica Vahl
Bacharis heterophylla = Bacharis dioica Vahl
Bacharis trinervis (Lam.) Pers.
Baltimora recta L.
Bidens alba (L.) Ballard var. alba
Bidens alba (L.) Ballard var. radiata (Sch. Bip.) Ballard
Bidens bigelovii Gray var. angustiloba (DC.) Ballard
Bidens cynapiifolia H. B. K.
Bidens pilosa L. var. minor (Blume) Sherff
Bidens pilosa L. var pilosa
Bidens refracta Brandege
Bidens reptans (L.) G. Don ex Sweet
Bidens reptans (L.) G. Don ex Sweet var. urbanii (Greenm.) O. E. Schulz

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Bidens riparia H. B. K.
Bidens squarrosa H. B. K.
Borrichia arborescens (L.) DC.
Borrichia frutescens (L.) DC.
Brickellia diffusa (Vahl) Gray
Calea jamaicensis (L.) L.
Calea peckii Robinson P-423 = Calea jamaicensis (L.) L.
Calea ternifolia H. B. K.
Calea trichotoma J. D. Smith = Calea jamaicensis (L.) L.
Calea urticifolia (Mill.) DC. var. urticifolia
Calea urticifolia (Mill.) DC. var. yucatanensis Wussow, Urbatsch & Sullivan
Calea zacatechichi Schlecht. = Calea ternifolia H. B. K.
Calypocarpus vialis Less.
Chaptalia dentata (L.) Cass.
Chromolaena lundellii King & Rob.
Cirsium horridulum Michx.
Cirsium mexicanum DC.
Conyza bonariensis (L.) Cronq.
Conyza canadensis (L.) Cronquist
Cosmos caudatus H. B. K.
Cosmos sulphureus Cav.
Critonia campechensis (B. L. Rob.) King et H. Rob. = Eupatorium campechense
Critonia daleoides DC.
Dahlia coccinea Cav.
Delilia biflora (L.) Kuntze
Dyssodia porophylla (Cav.) Cav. var. radiata (DC.) Strother
Eclipta postrata (L.) L.
Egletes liebmannii Sch. Bip. ex Klatt var. yucatanensis
Egletes viscosa (L.) Less.
Elephantopus angustifolius Swartz
Elephantopus mollis H. B. K.
Elephantopus spicatus = Pseudelephantopus spicatus (Aubl.) Rohr
Eleutheranthera ruderalis (Swartz) Sch. Bip.
Elvira biflora (L.) DC. = Delilia biflora
Emilia coccinea (Sims) Swartz
Emilia fosbergii Nicolson
Emilia sonchifolia (L.) DC. ex Wight
Erechtites hieracifolia (L.) Raf. ex DC. var. cacalioides (Fisch. ex Spreng.) Griseb.
Erigeron bonariensis L.
Eupatorium albicaule Sch. Bip. ex Klatt = Koanophyllon albicaulis Eupatorium amygdalinum Lam.
Eupatorium campechense B. L. Robinson
Eupatorium daleoides (DC.) Hemsl.
Eupatorium hemipteropodium B. L. Rob.
Eupatorium laevigatum Lam.
Eupatorium microstemon Cass.
Eupatorium morifolium Mill.
Eupatorium odoratum L.
Eupatorium pycnocephalum Less. = Fleischmannia pycnocephala (Less.) King & H. Rob.
Flaveria linearis Lag.
Flaveria trinervia (Spreng.) C. Mohr
Fleischmannia pycnocephala (Less.) King & H. Rob.
Gnaphalium attenuatum DC.
Goldmanella sarmentosa
Gymnocoronis latifolia Hook. & Arn.

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Harleya oxylepis (Benth.) Blake
Helenium quadridentatum Labill.
Helianthus annuus L.
Isocarpha oppositifolia (L.) Cass.
Isocarpha cf. oppositifolia (L.) Cass. var. achyranthes (DC.) Keil & Stuessy
Koanophyllon albicaulis (Sch. Bip. ex Klatt) King & H. Rob.
Lactuca graminifolia
Lactuca intybacea Jacquin
Lactuca sativa L.
Lagascea mollis Cav.
Lasianthaea fruticosa (L.) K. Becker
Liabum discolor Benth. & Hook.
Melampodium divaricatum (L. Rich.) DC.
Melampodium gracile Less
Melanthera aspera (Jacq.) Small
Melanthera nivea (L.) Small
Mikania cordifolia (L. f.) Willd.
Mikania houstoniana (L.) Rob. & Greenm. var. houstoniana
Mikania houstoniana (L.) Rob. & Greenm. var. guatemalensis (Standley & Steyerf.)
L. O. Wms.
Mikania micrantha H. B. K.
Milleria quinqueflora L.
Montaña atriplicifolia (Pers.) Sch. Bip.
Montaña grandiflora Alaman ex DC.
Montaña schottii Robinson & Greenm.
Neurolaena lobata (L.) R. Br.
Notoptera gaumeri Greenm.
Otopappus curviflorus (R. Br.) Hemsl.
Otopappus guatemalensis (Urban) Hartman & Stuessy
Otopappus scaber Blake
Oyedaea lundellii H. Rob.
Parthenium hysterophorus L.
Parthenium schottii Greenm.
Pectis elongata H. B. K.
Pectis linifolia L.
Pectis prostrata Cav.
Perymenium ghiesbreghtii
Perymenium goldmanii Greenm.
Perymenium gymnolomoides (Less.) DC.
Plagiolophus millspaughii Greenm.
Pluchea foetida
Pluchea odorata (L.) Cass.
Pluchea rosea Godfrey var. mexicana Godfrey
Pluchea symphytifolia (Miller) Gillis
Porophyllum punctatum (Mill.) Blake
Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass. subsp. macrocephalum (DC.) R. R. Johnson
Pseudelephantopus spicatus (Aubl.) Rohr
Pseudoconyza viscosa (Mill.) D'Arcy var. lyrata (Kunth) D'Arcy
Sabazia sarmentosa
Salmea scandens (L.) DC.
Sanvitalia procumbens Lam.
Schistocarpha eupatorioides (Fenzl.) Kuntze
Sclerocarpus divaricatus (Benth.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl.
Sclerocarpus uniserialis (Hook.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl. var. frutescens
(Brandeg.) Feddema
Senecio chenopodioides Kunth

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

Simsia submollicoma Blake
Sonchus oleraceus L.
Spilanthus = Acmeilla
Spilanthus americana (Mutis) Hieron
Spilanthus filipes = Acmeilla filipes
Spiracantha cornifolia Kunth
Synedrella nodiflora (L.) Gaertn.
Tagetes erecta L.
Tagetes lucida Cav.
Tagetes patula L.
Taraxacum officinale Wiggers
Tithonia diversifolia (Hemsl.) Gray
Tithonia rotundifolia (Mill.) Blake
Tridax procumbens L.
Trixis inula Crantz
Trixis radialis (L.) Kuntze
Verbesina gigantea Jacquin
Verbesina giganteoides B. L. Rob.
Verbesina myriocephala Schultz Bip.
Vernonia argyropappa Buek.
Vernonia barbierbis = Vernonia oolepis Blake
Vernonia canescens Kunth
Vernonia cinerea (L.) Less.
Vernonia ctenophora Gleason
Vernonia deppeana
Vernonia oolepis Blake
Vernonia scorpioides (Lam.) Pers.
Viguiera dentata (Cav.) Spreng. var. heliantoides (H. B. K.) Blake
Wedelia acapulcensis H. B. K. = Wedelia calycina
Wedelia calycina L. C. Rich.
Wedelia fertilis McVaugh
Wedelia hispida Kunth var. ramosissima (Greenm.) K. Becker
Wedelia parviceps Blake
Wedelia trilobata (L.) Hitchc.
Zexmenia guatemalensis J. D. Smith
Zexmenia hispida Gray var. ramosissima Greenm
Zinnia violacea Cav.

Familia: CONNARACEAE

Conarus lambertii (DC.) Sagot
Rourea glabra H. B. K.
Rourea schippii Standley

Familia: CONVULVACEAE

Aniseia martinicensis (Jacquin) Choisy
Bonamia sulphurea (Brandege) Myint et Ward
Calonyction aculeatum (L.) House
Calonyction clavatum Don.
Cuscuta americana
Evolvulus alsinoides (L.) L.
Evolvulus numularis (L.) L.
Evolvulus sericeus Swartz
Ipomoea alba L.
Ipomoea anisomeres Robinson & Bartlett
Ipomoea asarifolia (Desr.) Roem. et Schult.
Ipomoea carnea

Ipomoea cathartica
Ipomoea clavata Ooststr. ex McBride
Ipomoea crinalyx S. Moore
Ipomoea dasysperma Jacquin
Ipomoea fistulosa L.
Ipomoea flavida L. O. Williams
Ipomoea hederifolia L.
Ipomoea heterodoxa Standley & Steyermark
Ipomoea indica (Burm.) Merrill
Ipomoea nil (L.) Roth
Ipomoea pulchella Roth
Ipomoea purpurea (L.) Roth
Ipomoea sagittata Lam.
Ipomoea silvestris
Ipomoea squamosa
Ipomoea steerei (Standley) L. O. Wms.
Ipomoea tiliacea (Willd.) Choisy
Ipomoea tricolor Cav.
Ipomoea triloba L.
Ipomoea tuxtlensis House
Ipomoea umbraticola House
Ipomoea violacea
Itzaea sericea (Standley) Standley & Steyermark
Jacquemontia agrestis (Choisy) Meissner
Jacquemontia apiculata House
Jacquemontia havanensis
Jacquemontia nodiflora (Desr.) G. Don f.
Jacquemontia oxacana (Meissner) Hallier f.
Jacquemontia ovalifolia (M. Vahl ex West) Hallier f.
subsp. obcordata (Mills) Roberston
Jacquemontia pentantha (Jacquin) G. Don f.
Jacquemontia simulata House
Jacquemontia sinuata
Jacquemontia tamnifolia (L.) Griseb.
Jacquemontia verticillata (L.) Urban
Merremia aegyptia (L.) Urban
Merremia cissoides (Lam.) Hallier f.
Merremia dissecta (Jacquin) Hallier f.
Merremia quinquefolia (L.) Hallier f.
Merremia tuberosa (L.) Rendle
Merremia umbellata (L.) Hallier f.
Operculina pinnatifida (H. B. K.) O'Donell
Operculina tuberosa (L.) Meisn.
Quamoclit coccinea (L.) Moench
Quamoclit pennata
Turbina corymbosa (L.) Raf.

Familia: CRASSULACEAE

Bryophyllum pinnatum (Lam.) Kurz

Familia: CRUCIFERAE

Brassica campestris L.
Brassica juncea (L.) Coss.
Brassica oleracea L. LCakile
lanceolata (Willd.) O. E. Schulz
Lepidium virginicum L.

Raphanus sativus L.

Familia: CUCURBITACEAE

Anguria warscewiczii Hooker f.
Cayaponia alata Cogn.
Cayaponia attenuata (Hook. et Arn.) Cogn.
Cayaponia racemosa (Mill.) Cogn.
Cionosicyos excisus (Grisebach) C. Jeffrey
Citrullus lanatus (Thunb.) S. Matsumura & Nakai
Cucumis melo L. subsp. agrestis
Cucumis sativus L.
Cucurbita lundelliana L. H. Bailey
Cucurbita moschata Duch.
Cucurbita maxima Lam.
Cucurbita pepo L.
Cucurbita radicans Naud.
Doyerea emetocathartica Grosourdy
Echinopepon paniculatus (Cogn.) Dieterle
Gurania makoyana (Lem.) Cogn
Ibervillea (tripartita (Naud.) Greene) sp. nov.
Ibervillea millspaughii (Cogn.) C. Jeffrey
Lagenaria siceraria (Molina) Standley
Luffa aegyptiaca Miller A-351, B-157,
Melothria guadalupensis (Spreng.) Cogn.
Melothria pendula L.
Momordica charantia L.
Polyclathra cucumerina Bertol.
Psiguria triphylla (Miq.) C. Jeffrey
Rytidostylis gracilis Hook. & Arn.
Sechium edule (Jacquin) Swartz
Sicydium tamnifolium (H. B. K.) Cogn.

Familia: CUSCUTACEAE

Cuscuta americana

Familia: DICHAPETALACEAE

Dichapetalum donnell-smithii Engler

Familia: DILLENACEAE

Davilla kunthii St. Hilaire
Tetracera volubilis L. subsp. mollis (Standley) Kubitzki
Tetracera volubilis L. subsp. Volubilis

Familia: DROSERACEAE

Drosera capillaris Poir.

Familia: EBENACEAE

Diospyros anisandra Blake
Diospyros bumelioides Standley
Diospyros campechiana Lundell
Diospyros cuneata Standley = Diospyros tetrasperma
Diospyros digyna Jacquin
Diospyros nicaraguensis (Standley) Standley = Diospyros salicifolia
Diospyros salicifolia Willd.
Diospyros spectabilis Lundell = Diospyros salicifolia
Diospyros tetrasperma Swartz

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Diospyros verae-crucis (Standley) Standley = Diospyros salicifolia
Diospyros yatesiana Standley
Diospyros yucatanensis Lundell = Diospyros salicifolia

Familia: ELAEOCARPACEAE

Muntingia calabura L.
Petenaea cordata Lundell
Sloanea petenensis Standley et Steyermark
Sloanea shippii Standley

Familia: ERYTHROXYLACEAE

Erythroxyllum areolatum L.
Erythroxyllum bequaertii Standley
Erythroxyllum brevipes DC.
Erythroxyllum confusum Britton
Erythroxyllum guatemalense
Erythroxyllum obovatum Macfad.
Erythroxyllum rotundifolium Lunan

Familia: EUPHORBIACEAE

Acalypha alopecuroides Jacquin
Acalypha arvensis Poepp. et Endl.
Acalypha diversifolia Jacquin
Acalypha flagellata Millsp.
Acalypha gaumeri
Acalypha leptopoda Muell. Arg.
Acalypha seleriana
Acalypha setosa A. Rich.
Acalypha unibracteata Muell. Arg.
Acalypha villosa Jacquin
Acalypha yucatanensis
Adelia barbinervis Schlecht. et Cham.
Alchornea latifolia Swartz
Argythamnia lundellii
Astrocasia phyllanthoides Robins. & Millsp.
Astrocasia tremula (Griseb.) Webster
Bernardia aurantiaca
Bernardia interrupta (Schlecht.) Muell. Arg.
Bernardia cf. mexicana (H. & A.) Muell. Arg.
Bernardia oblanceolata
Bernardia yucatanensis Lundell
Caperonia palustris (L.) St. Hil.
Chamaesyce dioica
Chamaesyce hirta
Chamaesyce hypericifolia L.
Chamaesyce hyssopifolia (L.) Small
Chamaesyce lasiocarpa
Chamaesyce serpyllifolia
Cnidoscolus aconitifolius (Mill.) I. M. Johnston
Cnidoscolus chayamansa McVaugh
Cnidoscolus multilobus (Pax) I. M. Johnston
Cnidoscolus tubulosus
Cnidoscolus souzae Mc Vaugh
Croton arboreus Millsp.
Croton aff. arboreus Millsp.
Croton campechianus Standley

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Croton chichenensis
Croton ciliatoglandulosus
Croton cortesianus H. B. K.
Croton flavens L.
Croton glabellus L.
Croton glandulosepalus
Croton humilis
Croton icche Lundell
Croton itzaeus Lundell
Croton lundellii Standley
Croton malvaviscifolius Millsp.
Croton millspaughii
Croton aff. niveus Jacquin
Croton pervaruginosus Croizat
Croton perobtusus
Croton punctatus
Croton reflexifolius H. B. K.
Croton schedianus Schlecht.
Dalechampia heteromorpha Pax et Hoffm.
Dalechampia scandens L.
Dalechampia schotii Greenm.
Drypetes lateriflora (Swartz) Krug & Urb.
Euphorbia anychioides Boiss.
Euphorbia cyathophora Murray
Euphorbia francoana
Euphorbia gaumeri
Euphorbia graminea Greenm.
Euphorbia heterophylla L.
Euphorbia hirta L.
Euphorbia hypericifolia L.
Euphorbia hyssopifolia L.
Euphorbia ocymoidea L.
Euphorbia oppositifolia
Euphorbia prostrata Ait.
Euphorbia pulcherrima Willd. ex Klotzsch
Euphorbia schlechtendalii
Euphorbia thymifolia L.
Euphorbia xbancensis
Garcia nutans Rohr
Gymnanthes lucida Swartz
Jatropha curcas L.
Jatropha gaumeri Greenman
Jatropha urens L.
Julocroton argenteus Didr.
Mabea occidentalis Benth.
Manihot aesculifolia
Manihot esculenta Crantz
Manihot occidentalis
Pedilanthus tithymaloides (L.) Poit.
Phyllanthus acuminatus Vahl
Phyllanthus amarus
Phyllanthus conami Swartz
Phyllanthus ferax Standley
Phyllanthus grandifolius
Phyllanthus hypomalacus Standley = Phyllanthus novilis (L. f.) Muell.
Arg. var. hypomalacus

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

Phyllanthus micrandrus Muell. Arg.
Phyllanthus mocinianus
Phyllanthus nobilis (L. f.) Muell. Arg.
Phyllanthus nobilis (L. f.) Muell. Arg. var. hypomalacus Standley
Plukenetia angustifolia Standley
Plukenetia penninervia Muell. Arg.
Ricinus comunis L.
Sapium glandulosum (L.) Morong
Sapium lateriflorum Hemsley
Sapium nitidum (Monachino) Lundell
Sapium thelocarpum
Sebastiania adenophora Pax et Hoffm.
Tetrorchidium rotundatum Standley
Tragia nepetifolia
Tragia volubilis L.
Tragia yucatanensis Millsp.

Familia: FLACOURTIACEAE

Casearia aculeata Jacquin
Casearia corymbosa Kunth
Casearia emarginata Wright ex Grisebach
Casearia guianensis (Aubl.) Urban
Casearia nitida Jacq.
Casearia sylvestris Swartz
Laetia thamnia L.
Pleuranthodendron lindenii (Turcz.) Sleumer
Prockia crucis L.
Samyda yucatanensis Standley
Xylosma anisophylla Standley
Xylosma flexuosum (H. B. K.) Hemsley
Xylosma panamense Turcz.
Zuelania guidonia (Swartz) Britton & Millsp.

Familia: GENTIANACEAE

Coutoubea spicata Aubl.
Eustoma exaltatum (L.) Salisb.
Lisianthus axillaris (Hemsl.) O. Kuntze
Voyria parasitica (Schlechtendal & Chamisso) Ruyters & Maas
Voyria tenella W. J. Hooker

Familia: GERANIACEAE

Pelargonium hortorum L. H. Bailey

Familia: GESNERIACEAE

Codonanthe uleana Fritsch
Columnea schiedeana

Familia: GUTTIFERAE

Calophyllum brasiliense Camb.
Clusia belizensis Standley
Clusia lundellii Standley
Clusia massoniana Lundell
Clusia minor L.
Clusia rosea Jacquin
Clusia salvinii J. D. Smith
Rheedia edulis (Seem.) Triana et Planchon

Vismia baccifera (L.) Triana et Planchon

Familia: HERNANDIACEAE

Gyrocarpus americanus Jacquin

Sparanthelium amazonum Martius subsp. guatemalense (Standley) Kubitzki

Familia: HIPPOCRATEACEAE

Hemiangium excelsum (H. B. K.) A. C. Smith

Hippocratea celastroides H. B. K.

Hippocratea floribunda Benth

Hippocratea volubilis L.

Salacia belizensis Standley

Salacia impressifolia (Miers) A. C. Smith

Salacia petenensis Lundell

Familia: HYDROPHYLLACEAE

Hydrolea spinosa L.

Namma jamaicense L.

Familia: LABIATAE

Hyptis brevipes Poit.

Hyptis capitata Jacquin

Hyptis mutabilis (L. Rich.) Briq.

Hyptis pectinata (L.) Poit.

Hyptis spicata Poit.

Hyptis spicigera Lam.

Hyptis suaveolens (L.) Poit.

Hyptis verticillata Jacquin

Leonotis nepetaefolia (L.) R. Brown

Leonurus sibiricus L.

Ocimum micranthum Willd.

Salvia coccinea Juss. ex Murr.

Salvia fernaldii Standley

Salvia obscura Benth.

Scutellaria gaumeri Epling

Teucrium cubense Jacquin

Teucrium vesicarium Mill.

Familia: LAURACEAE

Cassytha filiformis Jacquin

Cinnamomum zeylanicum Nees

Licaria campechiana (Standley) Kostermans

Licaria caudata (Lundell) Kostermans

Licaria peckii (Johnston) Kostermans

Nectandra belizensis (Lundell) C. K. Allen

Nectandra coriaceae (Swartz) Grisebach

Nectandra glabrescens Benth.

Nectandra gentlei Lundell

Nectandra longicaudata (Lundell) C. K. Allen

Nectandra lundellii (Standley & Steyermark) C. K. Allen

Nectandra perdubia Lundell

Nectandra salicifolia (H. B. K.) Nees

Nectandra sanguinea Rottb.

Nectandra savanarum (Standley & Steyermark) C. K. Allen

Nectandra schippii C. K. Allen

Ocotea barbatula Lundell

Ocotea campechiana Standley = Licaria campechiana

Ocotea bernoulliana Mez
Ocotea lundellii Standley
Persea americana Miller
Persea schiedeana Nees
Phoebe campechiana Standley
Phoebe tampicensis (Meisn.) Mez.

Familia: LENTIBULARIACEAE

Utricularia foliosa L.
Utricularia gibba L. A. O. Chater
Utricularia pusilla Vahl

Familia: LEGUMINOSAE

Acacia angustissima (Miller) Kuntze
Acacia collinsii Saff.
Acacia cornigera (L.) Willd.
Acacia dolichostachya Blake
Acacia farnesiana (L.) Willd.
Acacia gaumeri Blake
Acacia gentlei Lundell
Acacia globulifera
Acacia glomerosa
Acacia mayana
Acacia pennatula (Schlecht. et Cham.) Benth.
Acacia pringlei
Acacia riparia
Acacia riparioides (Britton & Rose) Standley
Acosmium panamense
Aeschynomene americana L.
Aeschynomene americana L. var. flabellata Rudd
Aeschynomene fascicularis Schlecht. & Cham.
Aeschynomene hispida Willd.
Albizia caribaea (Urb.) Britton & Rose
Albizia guachapele
Albizia idiopoda (Blake) Britton & Rose
Albizia lebbeck
Albizia rubiginosa Standley
Albizia tomentosa (M. Michel) Standley
Apoplanesia paniculata Presl.
Ateleia cubensis Griseb. = Ateleia gumifera
Ateleia gumifera (DC.) Dietr.
Bauhinia divaricata L.
Bauhinia erythrocalyx Wunderlin
Bauhinia glabra Jacq.
Bauhinia herrerae (Britton & Rose) Standley & Steyermark
Bauhinia jenningsii
Bauhinia unguolata
Bauhinia variegata
Caesalpinia cacalaco H. & B.
Caesalpinia gaumeri Greenm.
Caesalpinia mollis (Kunth) Spreng.
Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.
Caesalpinia vesicaria L.
Caesalpinia violacea
Caesalpinia yucatanensis Greenm.
Cajanus cajan (L.) Millsp.

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Calliandra belizensis (Britton et Rose) Standley
Calliandra capitellata
Calliandra grisebachii (Britt. & Rose) Standley
Calliandra houstoniana (Miller) Standley
Calliandra tergemina (L.) Benth.
Calopogonium pedunculatum Standley
Canavalia brasiliensis Mart. ex Benth.
Canavalia mexicana Piper
Canavalia rosea
Canavalia villosa Benth.
Canavalia aff. villosa Benth.
Cassia bacillaris L. f.
Cassia emarginata L.
Cassia fistula L.
Cassia grandis
Cassia oxyphylla Kunth
Centrosema galeottii
Centrosema molle Mart. ex Benth.
Centrosema plumieri
Centrosema schottii K. Schum.
Centrosema unifoliatum
Centrosema virginianum (L.) Benth.
Chaetocalyx scandens (L.) Urban
Chamaecrista glandulosa (L.) Greene var. flavicoma (H. B. K.) Irwin & Barneby
Chamaecrista nictitans (L.) Moench. subsp. nictitans var. jaliscensis (Greenman)
Irwin et Barneby
Chloroleucon mangense (Jacquin) Britton et Rose
var. leucospermum (Brandege) Barneby et Grimes
Cliantus puniceus
Clitoria ternatea L.
Cojoba arborea (L.) Britton et Rose var. arborea
Cojoba graciliflora (Blake) Britton et Rose
Coursetia caribaea (Jacquin) Lavin
Coursetia caribaea (Jacquin) Lavin var. caribaea
Cracca caribaea
Cracca panamensis
Crotalaria pumila Ortega
Crotalaria purdiana Senn
Dalbergia brownei
Dalbergia glabra (Miller) Standley
Dalea carthagenensis
Dalea scandens
Delonix regia
Desmanthus pubescens B. L. Turner
Desmanthus virgatus (L.) Willd.
Desmodium adscendens
Desmodium distortum
Desmodium frutescens (Jacquin) Schindl.
Desmodium glabrum (Miller) DC.
Desmodium incanum DC.
Desmodium procumbens (Mill.) A. Hitchc. var. procumbens
Desmodium purpureum (Mill.) Fawc. & Rendle
Desmodium scorpiurus
Desmodium tortuosum (Swartz) DC.
Dialium guianense
Dioclea wilsonii

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Diphysa americana (Miller) M. Sousa
Diphysa carthagenensis Jacquin
Diphysa macrophylla
Diphysa paucifoliolata R. Antonio et M. Sousa
Enterolobium cyclocarpum (Jacquin) Griseb.
Erythrina americana
Erythrina caribaea
Erythrina standleyana Krukoff
Galactia discolor
Galactia spiciformis Torrey & Gray
Galactia striata Jacquin
Gliricidia maculata (Kunth) Steud.
Gliricidia sepium (Jacquin) Steud.
Haematoxylon brasileto Karst.
Haematoxylon campechianum
Harpalyce rupicola J. D. Smith
Havardia albicans (Kunth) Britton et Rose
Havardia platyloba (Spreng.) Britton et Rose
Indigofera jamaicensis Spreng.
Indigofera mucronata Spreng.
Inga belizensis
Inga paterno
Inga punctata
Inga sapindioides
Inga vera Willd.
Lennea melanocarpa (Schlecht.) Vatke ex Harms
Leucaena leucocephala (Lam.) De Wit
Lonchocarpus castilloi Standley
Lonchocarpus cruentus
Lonchocarpus guatemalensis Benth
Lonchocarpus hondurensis Benth.
Lonchocarpus lineatus
Lonchocarpus luteomaculatus
Lonchocarpus punctatus Kunth
Lonchocarpus robustus
Lonchocarpus rugosus Benth.
Lonchocarpus rugosus Benth. ssp. rugosus
Lonchocarpus xuul Lundell
Lonchocarpus yucatanensis Pittier
Lysiloma latisilqua (L.) Benth.
Machaerium cirrhiferum Pittier
Machaerium isadelphum
Machaerium riparium
Machaerium seemannii Benth.
Macroptilium atropurpureum (Sessé et Mociño ex DC.) Urban
Macroptilium lathyroides
Macroptilium longepedunculatum (Martius ex Benth.) Urban
Mimosa albida Humb. & Bonpl. ex Willd.
Mimosa bahamensis Benth.
Mimosa ervendbergii
Mimosa hemiendyta Rose & Robins.
Mimosa pigra L.
Mimosa pudica L.
Mucuna argyrophylla
Myroxylon balsamum (L.) Harms
Nissolia fruticosa Jacquin

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

Nissolia fruticosa Jacquin var. fruticosa
Ormosia
Oxyrhynchus volubilis
Pachyrrhizus erosus (L.) Urban
Parkinsonia aculeata
Phaseolus adenanthus Mey
Phaseolus lunatus L.
Phaseolus vulgaris L.
Phaseolus vulgaris L. var. mexicana A. Delgado
Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth
Piscidia piscipula (L.) Sarg.
Pithecellobium dulce
Pithecellobium hymeneaeifolium
Pithecellobium lanceolatum (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth.
Pithecellobium mangense
Pithecellobium platylobum (Spreng.) Urban
Pithecellobium saman
Pithecellobium unguis-cati (L.) Martius
Platymiscium yucatanum Standley
Pterocarpus rohrii
Rynchosia ixodes Standley
Rynchosia longeracemosa
Rynchosia minima (L.) DC.
Rynchosia pyramidalis
Rynchosia swartzii (Vail) Urban
Rynchosia yucatanensis Gear
Schyzolobium parahyba
Senna alata
Senna atomaria (L.) H. S. Irwin & Barneby
Senna bicapsularis
Senna hayesiana (Britton et Rose) Irwin et Barneby
Senna hirsuta (L.) Irwin et Barneby
Senna occidentalis (L.) Link
Senna pallida (Vahl) Irwin et Barneby var. gaumeri (Britton et Rose)
Irwin et Barneby
Senna papillosa (Britton & Rose) Irwin & Barneby
Senna pentagonia (P. Miller) Irwin & Barneby var. pentagonia
Senna peralteana (H. B. K.) Irwin et Barneby
Senna racemosa (P. Miller) Irwin & Barneby var. racemosa
Senna spectabilis
Senna undulata (Benth) Irwin et
Senna uniflora (P. Miller) Irwin & Barneby
Senna villosa (P. Miller) Irwin & Barneby
Sesbania emerus (Aubl.) Urban
Sphinga platyloba (DC.) Barneby et Grimes
Stizolobium pruriens (L.) Medikus
Stizolobium pruriens (L.) Medikus var. utilis (Walp. ex Wight)
Stylosanthes hamata
Swartzia cubensis (Britton & Wils.) Standley
Swartzia guatemalensis
Tamarindus indica L.
Tephrosia cinerea
Vatairea lundellii
Vigna aluvialis
Vigna aluvialis x yucatanana
Vigna candida = Vigna aluvialis

Vigna elegans
Vigna luteola (Jacquin) Benth.
Vigna unguiculata (L.) Walpers
Zapoteca formosa (Kunth) H. Hernández
Zapoteca formosa (Kunth) H. Hernández subsp. formosa
Zapoteca portoricensis
Zapoteca tetragona
Zygia conzattii (Standley) Britton et Rose
Zygia discifera (Lundell) B. et Rose = Zygia conzattii
Zygia longifolia
Zygia paucijugatum
Zygia recordii Britton et Rose = Zygia conzattii
Zygia stevensonii (Standley) Record

Familia: LOASACEAE

Gronovia scandens L.
Mentzelia aspera L.

Familia: LOGANIACEAE

Buddleia americana L.
Cynoctonum mitreola (L.) Britton
Cynoctonum petiolatum J. F. Gmel.
Spigelia anthelmia L.
Spigelia humboldtiana Cham. et Schlecht.
Spigelia pygmaea D. Gibson
Strychnos brachistantha Standley
Strychnos panamensis Seem.
Strychnos tabascanana Sprague & Sandw.

Familia: LORANTHACEAE

Oryctanthus cordifolius (Presl) Urban
Phoradendron flavescens Millsp.
Phoradendron gaumeri Trel.
Phoradendron mucronatum (DC.) Krug et Urban
Phoradendron quadrangulare (H. B. K.) Krug. et Urban
Phoradendron robustissimum Eichler
Phoradendron vernicosum Greenman
Phoradendron yucatanum Trel.
Psittacanthus americanus (Jacquin) Mart.
Psittacanthus calyculatus (DC.) G. Don
Psittacanthus mayanus Standley et Steyermark
Psittacanthus schiedeana (Schlechtendal & Chamisso) Blume ex Schult.
Struthanthus cassythoides Millsp. ex Standley
Struthanthus crassipes (Oliver) Eichler

Familia: LYTHRACEAE

Cuphea carthagenensis (Jacquin) Macbr.
Cuphea gaumeri Koehne
Cuphea utriculosa Koehne
Lagerstroemia indica L.
Lawsonia inermis L.
Rotala ramosior (L.) Koehne

Familia: MAGNOLIACEAE

Talauma mexicana (DC.) G. Don
Familia: MALPIGHIACEAE

Bunchosia glandulosa (Cav.) DC.
Bunchosia guatemalensis
Bunchosia lanceolata Turcz.
Bunchosia swartziana Griseb.
Byrsonima bucidaefolia Standley
Byrsonima crassifolia (L.) H. B. K.
Heteropteris beecheyana Adr. Jussieu
Heteropteris laurifolia (L.) Adr. Jussieu
Heteropteris lindeniana Adr. Jussieu
Hiraea borealis Niedenzu
Hiraea obovata (H. B. K.) Niedenzu
Malpighia glabra L.
Malpighia emarginata DC.
Malpighia incana Miller
Malpighia lundellii Morton
Malpighia puniceifolia L.
Mascagnia polycarpa T. S. Brandege
Mascagnia rivularis Morton et Standley
Stigmaphyllon bannisterioides (L.) C. Anderson
Stigmaphyllon ellipticum (H. B. K.) Adr. Jussieu
Stigmaphyllon lindenianum Adr. Jussieu
Stigmaphyllon mucronatum (DC.) Jussieu
Stigmaphyllon retusum Grisebach
Tetrapteryx donnell-smithii Small
Tetrapteryx schiedeana Schlecht. et Cham.
Tetrapteryx seleriana Niedenzu

Familia: MALVACEAE

Abelmoschus moschatus Medikus
Abutilon permolle (Willdenow) Sweet
Abutilon trisulcatum (Jacquin) Urban
Abutilon umbellatum (L.) Sweet
Allosidastrum pyramidatum (Cavanilles) Krapovickas, Fryxell & Bates
Anoda acerifolia Cavanilles
Anoda cristata (L.) Schlechtendal
Bakeridesia gaumeri (Standley) Bates
Bakeridesia yucatana (Standley) Bates
Bastardia viscosa (L.) H. B. K.
Gaya calyptrata (Cavanilles) Schumann
Gossypium hirsutum L.
Hampea trilobata Standley
Herrissantia crispa (L.) Brizicky
Hibiscus clypeatus L.
Hibiscus costatus A. Richard
Hibiscus pernambucensis Arruda
Hibiscus poeppigii (Sprengel) Garcke
Hibiscus rosa-sinensis L. var. schizopetalus Dyer
Hibiscus sabdariffa L.
Malachra alceifolia Jacquin
Malachra capitata (L.) L.
Malachra fasciata Jacquin
Malvastrum corchorifolium (Desrousseaux) Britton ex Small
Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke
Malvaviscus arboreus Cavanilles
Malvaviscus arboreus Cavanilles var. arboreus
Malvaviscus arboreus Cavanilles var. mexicanus Schlechtendal

Pavonia schiedeana Steudel
Sida abutilifolia Miller
Sida acuta Burman f.
Sida ciliaris L.
Sida cordifolia L.
Sida glabra Miller
Sida linifolia Cavanilles
Sida rhombifolia L.
Sida spinosa L.
Sida urens L.
Thespesia populnea
Wissadula amplissima (L.) R. E. Fries
Wissadula periplocifolia (L.) K. Presl ex Thwaites

Familia: MELASTOMATACEAE

Clidemia octona (Bonpl.) L. O. Williams
Clidemia sericea D. Don
Clidemia setosa (Triana) Gleason
Conostegia xalapensis (Bonpl.) D. Don
Miconia argentea (Swartz) DC.
Miconia ciliata (L. Rich.) DC.
Miconia hyperprasina Naudin
Miconia impetiolearis (Swartz) D. Don ex DC
Miconia laevigata (L.) DC.
Miconia prasina (Swartz) DC.

Familia: MELIACEAE

Cedrela mexicana M. Roem.
Cedrela odorata L.
Guarea glabra Vahl
Melia azedarach L.
Swietenia macrophylla King
Trichilia americana (Sessé & Moc.) Pennington
Trichilia campechiana Standley
Trichilia glabra
Trichilia havanensis Jacquin
Trichilia hirta
Trichilia martiana C. DC.
Trichilia minutiflora Standley
Trichilia moschata Swartz
Trichilia pallida Swartz
Trichilia yucatanensis Lundell

Familia: MENISPERMACEAE

Cissampelos pareira L.
Cissampelos tropaeolifolia DC.
Hyperbaena mexicana Miers
Hyperbaena winzerlingii Standley

Familia: MORACEAE

Artocarpus altilis (Parkinson) Fosberg
Brosimum alicastrum Sw.
Brosimum
Cannabis sativa L.
Castilla elastica Cervantes
Cecropia obtusifolia Bertoloni

Cecropia peltata L.
Chlorophora tinctoria (L.) Gaud.
Coussapoa oligocephala J. D. Smith
Dorstenia contrajerva L.
Dorstenia contrajerva L. var. houstoniana
Dorstenia lindeniana Bureau
Ficus benjamina L.
Ficus cotinifolia H. B. K.
Ficus elastica Roxb.
Ficus glabrata H. B. K.
Ficus glaucescens (Liebmann) Miq.
Ficus goldmannii Standley
Ficus insipida Willd.
Ficus involuta (Liebmann) Miq.
Ficus isophlebia Standley
Ficus lapathifolia (Liebmann) Miq.
Ficus lundellii Standley
Ficus maxima P. Miller
Ficus ovalis (Liebmann) Miq.
Ficus padifolia H. B. K.
Ficus petenensis Lundell
Ficus radula Willd.
Ficus tecolultensis (Liebmann) Miq.
Ficus yaponensis
Ficus yucatanensis
Poulsenia armata (Miq.) Standley
Pseudolmedia oxyphyllaria J. D. Smith
Pseudolmedia spuria (Swartz) Griseb.
Trophis mexicana (Liebmann) Bureau
Trophis racemosa (L.) Urban

Familia: MORINGACEAE

Moringa oleifera Lam.

Familia: MYRICACEAE

Myrica cerifera L.

Familia: MYRISTICACEAE

Compsoeura sprucei (A. DC.) Warb.

Virola guatemalensis (Hemsley) Warb

Familia: MYRSINACEAE

Ardisia compressa H. B. K.

Ardisia densiflora Krug & Urb.

Ardisia escallonioides Schlecht. & Cham.

Ardisia paschalis J. D. Smith

Oerstedianthus nigrescens

Parathesis cubana (A. DC.) Molinet & M. Gómez Maza

Parathesis obovata Standley

Parathesis psychotrioides

Parathesis serrulata

Rapanea guianensis Aubl.

Rapanea myricoides (Schlecht.) Lundell

Familia: MYRTACEAE

Calyptanthes chytraculia (L.) Swartz var. americana McVaugh

Calyptanthes lindeniana Bergius

Calyptanthes megistophylla Standley
Calyptanthes millspaughii Urban
Calyptanthes pallens Griseb. var. pallens
Eugenia acapulcensis Steudel
Eugenia aeruginea DC.
Eugenia argyrea Lundell
Eugenia axillaris (Swartz) Willd.
Eugenia biflora
Eugenia capuli (Schlecht. & Cham.) Bergius
Eugenia cozumelensis
Eugenia fadyenii Krug. & Urban
Eugenia faramoides A. Rich.
Eugenia flavifolia Standley = Eugenia faramoides
Eugenia hypargyrea Standley
Eugenia itzana
Eugenia karwinskyana Bergius
Eugenia lundellii Standley
Eugenia mayana
Eugenia oerstedeana Bergius
Eugenia rhombea (Bergius) Krug et Urban ex Urban
Eugenia tikalana Lundell
Eugenia winzerlingii Standley
Myrcianthes fragrans (Swartz) McVaugh var. fragrans
Myrciaria floribunda (West) Bergius
Pimenta dioica (L.) Merrill
Psidium guajava L.
Psidium guineense Swartz
Psidium sartorianum (Bergius) Niedenzu

Familia: NYCTAGINACEAE

Boerhaavia diffusa L.
Boerhaavia erecta L.
Bougainvillea spectabilis
Guapira linearibracteata
Mirabilis jalapa L.
Mirabilis violacea (L.) Heimerl
Neea amplifolia J. D. Smith
Neea belizensis Lundell
Neea choriophylla Standley
Neea fagifolia Heimerl
Neea psychotrioides J. D. Smith
Pisonia aculeata L.
Torrubia linearibracteata (Haimeri) Standley

Familia: NYMPHACEAE

Cabomba acuatica Aubl.
Cabomba palaeformis
Nelumbo lutea
Nymphaea ampla (Salisb.) DC.

Familia: OCHNACEAE

Ouratea lucens (H. B. K.) Engler
Ouratea nitida (Swartz) Engler

Familia: OLACACEAE

Schoefia shreberi J. F. Gmelin

Ximenia americana L.

Familia: OLEACEAE

Forestiera rhamnifolia

Familia: ONAGRACEAE

Jussiaea suffruticosa L.

Ludwigia octovalvis (Jacq.) Raven

Familia: OPILIACEAE

Agonandra ovatifolia Miranda

Familia: OXALIDACEAE

Oxalis berlandieri

Oxalis frutescens

Oxalis yucatanensis

Familia: PAPAVERACEAE

Argemone mexicana L.

Bocconia frutescens L.

Familia: PASSIFLORACEAE

Passiflora biflora Lam.

Passiflora brevipes Killip

Passiflora capsularis L.

Passiflora choconiana S. Wats.

Passiflora coriacea Juss.

Passiflora edulis Sims

Passiflora foetida L.

Passiflora foetida L. var. ciliata (Dryand.) Masters

Passiflora foetida L. var. gossypiifolia (Desv.) Masters

Passiflora foetida L. var. hastata (Bertol.) Masters

Passiflora foetida L. var. lanuginosa Killip

Passiflora foetida L. var. mayarum Killip = Passiflora mayarum

Passiflora foetida L. var. nicaraguensis Killip

Passiflora foetida L. var. subpalmata Killip

Passiflora gossypiifolia Desv. = Passiflora foetida L. var. gossypiifolia

Passiflora hahnii (Fourn.) Masters

Passiflora mayarum (Killip) Mac Dougal

Passiflora obovata Killip

Passiflora palmeri Rose var. sublanceolata Killip

Passiflora platyloba Killip

Passiflora pulchella H. B. K.

Passiflora quadrangularis L. "Cultivada"

Passiflora rovirosae Killip

Passiflora serratifolia L.

Passiflora suberosa L.

Passiflora urbaniana Killip

Passiflora yucatanensis Killip ex Standley

Familia: PEDALIACEAE

Sesamum indicum L.

Familia: PHYTOLACACEAE

Achatocarpus mexicanus H. Walt.

Petiveria alliacea L.

Phytolacca icosandra L.
Phytolacca octandra L.
Phytolacca rivinoides Kunth et Bouché
Rivina humilis L.
Trichostigma octandrum (L.) H. Walt.

Familia: PIPERACEAE

Arctotonia sempervirens Trel.
Arctotonia tuxpenyana Trel.
Peperomia angustata Kunth
Peperomia chucanebana Trel.
Peperomia crassiuscula Millsp.
Peperomia glutinosa Millsp.
Peperomia granulosa Trel.
Peperomia petenensis Trel.
Piper aeuroginosibaccum Trel.
Piper amalago L.
Piper auritum H. B. K.
Piper gaumeri Trel.
Piper marginatum Jacq.
Piper medium Jacq.
Piper neesianum C. DC.
Piper nitidulifolium Trel.
Piper patulum Bertol
Piper peltatum L.
Piper psilorhachis Trel.
Piper sempervirens
Piper yucatanense C. DC.
Pothomorphe umbellata (L.) Miq.

Familia: PLANTAGINACEAE

Plantago major L.

Familia: PLUMBAGINACEAE

Plumbago scandens

Familia: POLYGALACEAE

Bredemeyera lucida (Benth.) A. Bennett
Polygala jamaicensis Chodat
Seguridaca diversifolia (L.) Blake

Familia: POLYGONACEAE

Antigonon leptopus Hook. et Arn.
Coccoloba acapulcensis Standley
Coccoloba acuminata H. B. K.
Coccoloba barbadensis Jacquin
Coccoloba belizensis Standley
Coccoloba browniana Standley
Coccoloba cozumelensis Hemsley
Coccoloba diversifolia Jacquin
Coccoloba floribunda (Benth.) Lindau
Coccoloba laurifolia Lundell = Coccoloba diversifolia
Coccoloba mayana Lundell = Coccoloba barbadensis
Coccoloba reflexiflora Standley
Coccoloba schiedeana Lindau
Coccoloba spicata Lundell

Coccoloba swartzii Meisn.
Gymnopodium floribundum Rolfe var. antigonoides (Rob.) Standley & Steyermark
Neomillspaughia emarginata (H. Gross) Blake
Podopterus mexicanus Humb. & Bonpl.
Polygonum acuminatum H. B. K.
Polygonum hydropiperoides Michx.
Polygonum punctatum Elliot
Polygonum segetum H. B. K.

Familia: PORTULACACEAE

Portulaca oleraceae L.
Portulaca pilosa L.
Talinum paniculatum (Jacquin) Gaertn.

Familia: PRIMULACEAE

Samolus ebracteatus H. B. K.

Familia: RANUNCULACEAE

Clematis dioica L.
Clematis grossa Benth.
Clematis pubescens

Familia: RHAMNACEAE

Colubrina arborescens (Miller) Sarg.
Colubrina ferruginosa Brong.
Colubrina greggii S. Watson var. yucatanensis M. C. Johnston
Colubrina heteroneura (Griseb.) Standley
Gouania eryocarpa Standley
Gouania eurycarpa Standley
Gouania lupuloides (L.) Urban
Gouania polygama (Jacquin) Urban Hohnson & Conway
Gouania stipularis DC.
Karwinskia humboldtiana Roeme & Schult.
Krugiodendron ferreum (Vahl.) Urban
Sageretia elegans (H. B. K.) Brongn.
Zizyphus mauritania L.
Zizyphus yucatanensis Standley

Familia: RHIZOPHORACEAE

Cassipourea elliptica (Swartz) Poir.

Familia: ROSACEAE

Prunus persica (L.) Stokes
Pyracantha crenulata Roemer
Rosa chinensis Jacquin

Familia: RUBIACEAE

Alibertia edulis (L. Rich.) A. Rich. ex DC.
Alseis yucatanensis Standley
Anisomeris protracta (Bartl.) Standley
Antirhea lucida (Swartz) Bentham
Asemnanthe pubescens Hooker f.
Borreria densiflora DC.
Borreria laevis (Lam.) Griseb.
Borreria latifolia (Aubl.) Schum.
Borreria ocymoidea (Burm.) DC.

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Borreria verticillata (L.) G. F. W. Meyer
Cephaelis tomentosa (Aubl.) Vahl
Chiococca alba (L.) Hitchc.
Chiococca coriacea
Chiococca filipes Lundell
Chiococca pachyphylla Wernham
Chiococca semipilosa Standley et Steyermark
Coccocypselum guianensis (Aubl.) Schum.
Coffea arabica L.
Cosmocalyx spectabilis
Coutarea hexandra (Jacquin) Schum.
Diodia brasiliensis Spreng. var. angulata (Benth) Standley
Erithalis fruticosa
Exostema caribaeum (Jacquin) Roem. et Schult.
Exostema mexicanum Gray
Fareamea occidentalis (L.) A. Rich.
Guettarda combsii Urban
Guettarda elliptica Swartz
Guettarda gaumeri Standley
Guettarda macrosperma J. D. Smith
Guettarda petenensis Lundell
Guettarda tikalana Lundell
Hamelia patens Jacquin
Hemidiodia ocimifolia (Willd.) Schum.
Hillia tetrandra Swartz
Hintonia octomera (Hemsley) Bullock
Ixora coccinea L.
Ixora finlaysoniana Wall.
Lindenia rivalis Benth
Machaonia acuminata Humb et Bonpl.
Machaonia lindeniana Baill
Mitracarpus hirtus (L.) DC.
Mitrocarpus rhadinophyllus (Rob.) L. O. Williams
Morinda royoc L.
Morinda yucatanensis Greenm.
Palicourea crocea (Swartz) R. & S.
Palicourea guianensis Aubl.
Palicourea triphylla DC.
Pogonopus speciosus (Jacquin) Schum.
Psychotria berteriana DC.
Psychotria chiapensis Standely
Psychotria flava Oerst. ex Standley
Psychotria fruticetorum Standley
Psychotria limonensis Krause
Psychotria microdon (DC.) Urban
Psychotria miradorensis (Oerst.) Hemsley
Psychotria nervosa Swartz
Psychotria oerstediana Standley
Psychotria pubescens Swartz
Psychotria sessilifolia Mart. & Gal.
Psychotria tenuifolia Swartz
Psychotria undata Jacquin
Rachicallis americana
Randia aculeata L.
Randia armata (Swartz) DC.
Randia gentlei Lundell

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

Randia longiloba Hemsley
Randia obcordata S. Watson
Randia petenensis Lundell
Randia standleyana L. O. Williams
Randia truncata
Rondeletia stachyoidea J. D. Smith
Rondeletia stenosphon Hemsley
Sickingia lancifolia Lundell
Sickingia multiflora Lundell
Sickingia salvadorensis Standley = Simira salvadorensis
Sickingia vestita Lundell
Simira salvadorensis (Standley) Steyermark
Spermacoce confusa Rendle
Spermacoce glabra Michx.
Spermacoce riparia Cham. et Schlecht.
Spermacoce tetraquetra A. Richard
Spermacoce verticillata

Familia: RUTACEAE

Amyris attenuata
Amyris balsamifera L.
Amyris elemifera L.
Amyris sylvatica L.
Casimiroa tetrameria Millsp.
Citrus aurantifolia (Christm.) Swingle
Citrus aurantium L.
Citrus limonia Osbeck
Citrus sinensis (L.) Osbeck
Esenbeckia belizensis
Esenbeckia yaxhob
Murraya paniculata
Pilocarpus racemosus Vahl subsp. racemosus
Ruta graveolens L.
Zanthoxylum belizense Lundell
Zanthoxylum caribaeum Lam.
Zanthoxylum procerum J. D. Smith

Familia: SAPINDACEAE

Allophylus cominia (L.) Swartz
Allophylus jejunos Standley
Allophylus psilospermus Radlk.
Blomia prisca (Standley) Lundell
Cardiospermum halicacabum L.
Cardiospermum corindum L.
Cupania belizensis Standley
Cupania dentata
Cupania glabra
Cupania rufescens
Cupania schippii
Dodonea viscosa
Exothea diphylla (Standley) Lundell
Matayba oppositifolia
Paullinia costaricensis
Paullinia cururu L.
Paullinia fuscescens H. B. K.
Paullinia fuscescens H. B. K. f. glabrescens Radlk.

Paullinia pinnata L.
Paullinia tomentosa Jacquin
Sapindus saponaria L.
Serjania adiantoides Radlk.
Serjania caracasana
Serjania goniocarpa Radlk.
Serjania mexicana
Serjania pterarthra Standley
Serjania racemosa
Serjania yucatanensis Standley
Talisia floresii Standley
Talisia olivaeformis (H. B. K.) Radlk.
Thinouia tomocarpa Standley
Thouinia paucidentata Radlk.
Urvillea ulmacea

Familia: SAPOTACEAE

Bumelia americana (Miller) Stearn
Bumelia celastrina H. B. K.
Bumelia obtusifolia Roemer & Schultes = Sideroxylon obtusifolia
Bumelia retusa Swartz
Chrysophyllum caimito L.
Chrysophyllum mexicanum Brandegees ex Standley
Chrysophyllum venezuelense (Pierre) Pennington
Dipholis salicifolia (L.) A. DC. = Sideroxylon salicifolia
Manilkara chicle (Pittier) Gilly
Manilkara staminodella Gilly
Manilkara zapota (L.) van Royen
Mastichodendron gaumeri (Pittier) Lundell = Sideroxylon foetidissimum subsp.
gaumeri
Pouteria amygdalina (Standley) Baehni
Pouteria areolatifolia Lundell
Pouteria belizensis (Standley) Cronquist
Pouteria binatosepala = Pouteria amygdalina
Pouteria briocheoides Lundell
Pouteria campechiana (H. B. K.) Baehni
Pouteria chiricana
Pouteria durlandi (Standley) Baehni subsp. durlandii
Pouteria laeteviridis
Pouteria lucentifolia = Chrysophyllum venezuelense
Pouteria lundellii = Pouteria belizensis
Pouteria petenensis = Chrysophyllum venezuelanense
Pouteria reticulata (Engler) Eyma subsp. reticulata
Pouteria sapota (Jaquin) H. E. Moore & Stearn
Pouteria torta (Martius) Radlkofer subsp. gallifruca (Cronquist) Pennington
Pouteria venezuelanense = Chrysophyllum venezuelanense
Sideroxylon celastrinum (Kunth) Pennington
Sideroxylon floribundum Grisebach subsp. belizense (Lundell) Pennington
Sideroxylon foetidissimum Jacquin subsp. gaumeri (Pittier) Pennington
Sideroxylon obtusifolia (Roemer & Schultes) Pennington subsp. buxifolium (Roemer
& Schultes) Pennington
Sideroxylon persimile (Hemsley) Pennington subsp. persimile
Sideroxylon salicifolium (L.) Lamarck

Familia: SAXIFRAGACEAE

Hydrangea macrophylla (Thunb.) DC.

Familia: SCROPHULARIACEAE

Angelonia angustifolia
Angelonia ciliaris Robinson
Bacopa chamaedryoides
Bacopa procumbens
Buchnera pusilla
Capraria biflora L.
Capraria saxifragaefolia
Castilleja arvensis
Russelia campechiana Standley
Russelia equisetiformis
Russelia flavoviridis
Russelia floribunda
Russelia polyedra Zucc.
Russelia sarmentosa Jacq.
Scoparia dulcis L.
Stemodia durantifolia (L.) Sw.
Veronica peregrina

Familia: SIMAROUBACEAE

Alvaradoa amorphoides Liebmann
Picramnia andicola
Simaruba glauca DC.

Familia: SOLANACEAE

Athenaea nelsonii Fernald
Capsicum annum L.
Capsicum annum L. var. annum
Capsicum annum L. var. glabrusculum (Dunal) Heiser & Pickersgill
Capsicum frutescens L.
Cestrum nocturnum L.
Datura discolor Bernh.
Datura stramonium L.
Datura fastuosa L.
Juanulloa mexicana (Schlechtendal) Miers
Lycianthes armentalis J. L. Gentry
Lycianthes hypoleuca Standley
Lycianthes lenta (Cav.) Bitter
Lycianthes limitanea (Standley) J. L. Gentry
Lycianthes sideroxyloides (Schlecht.) Bitter.
Lycopersicon esculentum Miller
Lycopersicon esculentum Miller var. leptophyllum (Dunal) D'Arcy
Margaranthus solanaceus Schlechtendal
Nicotiana plumbaginifolia Viv.
Nicotiana tabacum L.
Physalis angulata L.
Physalis arborescens L.
Physalis lagascae Roemer & Schultes
Physalis melanocystis (B. L. Robinson) Bitter
Physalis philadelphica Lam.
Physalis porophyophysa J. D. Smith = Physalis melanocystis
Physalis pubescens L.
Schwenckia americana
Solanum americanum Miller
Solanum atitlanum Roemer

Solanum bicolor Willd. ex Roemer
Solanum campechiense L.
Solanum diphyllum L.
Solanum diversifolium Schlecht.
Solanum donianum Walp.
Solanum erianthum D. Don
Solanum hirtum M. Vahl
Solanum lanceifolium Jacquin (sensu stricto)
Solanum nigrescens Fern.
Solanum nigrum L.
Solanum lundellii
Solanum nudum Dunald
Solanum pavonii
Solanum sisymbriifolium Lam.
Solanum torvum Swartz
Solanum tridynamum Dunal
Solanum tuberosum L.
Solanum tuerckheimii Greenman
Solanum umbellatum Miller
Solanum verbascifolium L.

Familia: STERCULIACEAE

Ayenia pusilla
Byttneria aculeata Jacquin
Guazuma ulmifolia Lam.
Helicteres baruensis
Helicteres guazumaefolia
Melochia pyramidata L.
Melochia tomentosa L.
Waltheria americana
Waltheria indica

Familia: THEACEAE

Ternstroemia tepezapote Schltl. & Cham.

Familia: THEOPHRASTACEAE

Deherainia smaragdina (Planch.) Decne.
Jacquinia albiflora Lundell
Jacquinia aurantiaca Radlk.
Jacquinia cuneata Standley
Jacquinia flammea Millsp.
Jacquinia longifolia
Jacquinia macrocarpa Cav. subsp. macrocarpa cf. Jacquinia macrocarpa Cav.
Jacquinia paludicola
Jacquinia pungens A. Gray
Jacquinia schippii

Familia: THYMELAEACEAE

Daphnopsis americana
Daphnopsis mollis

Familia: TILIACEAE

Belotia campbellii
Corchorus siliquosus L.
Heliocharis appendiculatus
Heliocharis donell-smithii

Heliocarpus mexicanus (Turcz.) Sprague
Luehea candida
Luehea speciosa Willd.
Triumfetta dumetorum
Triumfetta lappula L. L-1188
Triumfetta semitriloba Jacquin L-953
Trichospermum mexicanum

Familia: TRIGONIACEAE

Trigonia rasa Standley & Steyermark

Familia: TURNERACEAE

Erblichia odorata
Piriqueta cistoides (L.) Mey. ex Steud.
Turnera diffusa Willd. ex Schult.
Turnera odorata L. Rich.
Turnera ulmifolia L.

Familia: ULMACEAE

Ampelocera hottlei Standley
Aphananthe monoica
Celtis iguanaea (Jacquin) Sarg.
Celtis trinervia Lam.
Phyllostylon rhamnoides (Poisson) Taubert
Trema micrantha (L.) Blume

Familia: UMBELLIFERAE

Centella asiatica
Coriandrum sativum L.
Daucus carota L.
Hydrocotyle bonariensis

Familia: URTICACEAE

Pilea herniarioides (Swartz) Lindl.
Pilea microphylla (L.) Liebm
Rousselia humilis (Swartz) Urban
Urera baccifera (L.) Gaud.

Familia: VALERIANACEAE

Valeriana scandens L.

Familia: VERBENACEAE

Aegiphila elata Swartz
Aegiphila monstrosa Moldenke
Bouchea prismatica (L.) Kuntze
Callicarpa acuminata H. B. K.
Citharexylum affine D. Don
Citharexylum hexangulare Greenm.
Citharexylum hirtelum Standley
Citharexylum schottii
Clerodendron fragans Vent.
Clerodendron ligustrinum (Jacquin) R. Br.
Cornutia grandifolia (Schlechtendal & Chamisso) Schauer
Cornutia pyramidata L. var. isthmica
Cornutia pyramidata L.
Duranta repens L.

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Ghinia curassavica (L.) Millsp. = Tamonea curassavica (L.) Pers
Lantana achyranthifolia Desf.
Lantana camara L.
Lantana canescens H. B. K.
Lantana dwyeriana Moldenke
Lantana glandulosissima
Lantana hirta Graham
Lantana hispida H. B. K.
Lantana involucrata L.
Lantana microcephala A. Rich.
Lantana trifoliata L.
Lantana velutina Martens & Galeotti
Lippia alba (Miller) N. E. Br.
Lippia dulcis Trev.
Lippia myriocephala Schlechtendal & Chamisso
Lippia graveolens H. B. K.
Lippia reptans H. B. K.
Lippia stochaedifolia (L.) Small
Lippia strigulosa M. Martens & Galeotti
Lippia yucatanana
Petrea volubilis
Phyla incisa
Phyla nodiflora (L.) Greene
Phyla nodiflora (L.) Greene var. reptans (Kunth) Moldenke
Phyla stoechadifolia (L.) Small
Phyla strigulosa = Lippia strigulosa
Priva aspera H. B. K.
Priva lappulaceae (L.) Pers
Rehdera trinervis (Blake) Moldenke
Rehdera penninervia Standley & Moldenke
Stachytarpheta angustifolia (Miller) Vahl
Stachytarpheta cayennensis (L. C. Rich.) Vahl L-1258,
Stachytarpheta frantzii Polak
Stachytarpheta guatemalensis
Stachytarpheta incana
Stachytarpheta jamaicensis (L.) Vahl
Stachytarpheta miniacea
Tamonea curassavica (L.) Pers
Tamonea spicata Aubl.
Verbena
Vitex gaumeri Greenm.
Vitex trifoliata L. var. subtrisecta (Kuntze) Moldenke

Familia: VIOLACEAE

Corynostylis arborea
Hybanthus attenuatus (Humb. et Bonpl.) G. K. Schulze
Hybanthus longipes (Dowel) Standley
Hybanthus oppositifolius (L.) Taub.
Hybanthus thiemei (J. D. Smith) Morton
Hybanthus yucatanensis Millsp.
Orthion oblanceolatum
Orthion sessile (Standley) Standley et Steyermark
Rinorea guatemalensis (Watson) Bartlett
Rinorea hummelii Sprague

Familia: VITACEAE

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

Cissus cacuminis Standley
Cissus erosa
Cissus formosa Standley
Cissus gossypiifolia Standley
Cissus microcarpa Vahl
Cissus rhombifolia Vahl
Cissus sicyoides L.
Vitis bourgaeana Planchon
Vitis tiliifolia Humb. et Bonpl. ex Roem.

Familia: ZYGOPHYLLACEAE

Guaiacum sanctum L.
Kallstroemia maxima (L.) Torr. & Gray
Tribulus cistoides
Clase: MONOCOTYLEDONEAE

Familia: AGAVACEAE

Agave americana L.
Agave angustifolia Haw.
Agave decipiens
Agave fourcroydes Lemaire L
Agave
ixtli
Agave sisalana Perrine
Beaucarnea pliabilis (Baker) Rose
Cordyline fruticosa (L.) A. Chev.
Dracaena americana J. D. Smith
Dracaena fragrans (L.) Ker
Furcraea cabuya Trel. var. cabuya
Furcraea cahum Trel.
Manfreda variegata (Jacobi) Rose
Phormium tenax Forster et G. Forster
Polianthes tuberosa L.
Sansevieria hyacinthoides (L.) Drice
Sansevieria trifasciata Prain
Schoenocaulon yucatanensis Brinker
Yucca aloifolia L.
Yucca guatemalensis Baker
Yucca lacandonica Gómez Pompa et Valdés

Familia: ALISMATACEAE

Echinodorus andrieuxii (Hook. et Arn.) Small
Echinodorus berteroi (Sprengel) Fassett
Echinodorus nymphaeifolius (Griseb.) Buch
Echinodorus ovalis C. Wright
Sagittaria guyanensis H. B. K. subsp. guyanensis
Sagittaria intermedia M. Micheli subsp. media (M. Micheli) Bogin
Sagittaria lancifolia L. subsp. Lancifolia

Familia: AMARYLLIDACEAE

Bomarea ovata (Cav.) Mirb.
Crinum americanum
Echeandia paniculata
Hymenocallis littoralis Salisb.

Familia: ARACEAE

Anthurium pentaphyllum

Anthurium schlechtendalii
Philodendron hederaceum
Philodendron oxycardium Schott
Philodendron smithii
Pistia stratiotes L. L-1252
Syngonium podophyllum Schott

Familia: BROMELIACEAE

Aechmea bracteata (Swartz) Griseb.
Aechmea bromeliifolia (Rudge) Baker
Aechmea tillandsioides (Martius ex Schultes et Schultes f.) Baker
Ananas comosus (L.) Merrill
Androlepis skinneri Brongn. ex Houillet
Bromelia alsodes St. John
Bromelia hemisphaerica
Bromelia pinguin L.
Bromelia plumieri (C. J. Morren) Lyman B. Smith
Catopsis berteroniana (Schultes f.) Mez
Catopsis juncifolia Mez et Nercklé ex Mez
Catopsis nutans (Sw.) Griseb.
Catopsis sessiliflora (Ruíz López et Pavón) Mez
Guzmania nicaraguensis
Hechtia schottii Baker ex Hemsley
Pitcairnia
Tillandsia balbisiana Schultes et Schultes f.
Tillandsia brachycaulos Schldl.
Tillandsia bulbosa Hooker
Tillandsia caput-medusae C. J. Morren
Tillandsia dasyliiriifolia Baker
Tillandsia cf. dasyliiriifolia Baker
Tillandsia elongata H. B. K. var. subimbricata (Baker) Lyman B. Smith
Tillandsia fasciculata Swartz
Tillandsia festucoides Brong. ex Mez
Tillandsia limbata
Tillandsia makoyana Baker
Tillandsia paucifolia Baker
Tillandsia polystachia (L.) L.
Tillandsia pseudobaileyi C. S. Gardner
Tillandsia recurvata (L.) L.
Tillandsia schiedeana Steudel
Tillandsia streptophylla Scheidw. ex Morren
Tillandsia usneoides (L.) L.
Tillandsia utriculata L.
Tillandsia valenzuelana A. Rich.
Tillandsia vestita Schlecht. & Cham.
Vriesea gladioliflora (Wendl.) Antoine
Vriesea heliconioides (H. B. K.) Hook. ex Walp.

Familia: BURMANIACEAE

Apteria aphylla (Nuttall) Barnhart ex Small
Burmannia capitata (Walter ex J. F. Gmelin) C. Martius
Burmannia flava C. Martius
Gymnosiphon divaricatus (Bentham) Bentham et Hooker
Gymnosiphon panamensis Jonker

Familia: CANNACEAE

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

Canna edulis
Canna indica L.

Familia: COMMELINACEAE

Commelina elegans H. B. K.
Comelina longicaulis Jacquin
Commelina rufipes Seub. var. glabrata (D. Hunt.) Faden et D. Hunt
Neodonnellia grandiflora (J. D. Smith) Rose
Rhoeo discolor (L'Hér.) Hance ex Walp.
Tradescantia cordifolia Sw.
Tradescantia spathacea Swartz

Familia: CYPERACEAE

Abilgardia ovata (Burm. f.) Kral
Bulbostylis juncooides (Vahl) Kük.
Bulbostylis vestita (Kunth) C. B. Clarke
Carex polystachya Swartz ex Wahlenb. var. polystachya
Carex polystachya Swartz ex Wahlenb. var. bartlettii (O'Neill)
Standley et Steyermark
Carex polystachya Swartz ex Wahlenb. var. polystachya
Cladium jamaicense Crantz
Cyperus agregatus (Willd.) Endl.
Cyperus articulatus L.
Cyperus articulatus L. var. nodosum (Humb. Bonpl. ex Willd.) Kük
Cyperus bourgaei Clark = Cyperus digitatus Roxb. subsp. digitatus
Cyperus canus J. S. Presl et C. Presl
Cyperus digitatus Roxb. subsp. digitatus
Cyperus esculentus L. var. esculentus
Cyperus globulosus Aublet
Cyperus haspan L.
Cyperus hermaphroditus (Jacq.) Standley
Cyperus humilis Kunth
Cyperus imbricatus Retz.
Cyperus involucratus Rottb.
Cyperus iria L.
Cyperus lentiginosus Millspaugh et Chase
Cyperus ligularis L.
Cyperus lundellii O'Neill
Cyperus luzulae (L.) Retz.
Cyperus macrocephalus Liebmann
Cyperus ochraceus Vahl
Cyperus odoratus L.
Cyperus oxycarioides Britton = Cyperus macrocephalus
Cyperus aff. pseudovegetus Steudel var. megalantus Kük.
Cyperus surinamensis Rottb.
Dichromena colorata (L.) Hitchc. = Rhynchospora floridensis
Eleocharis acicularis (L.) Roemer & Schultes
Eleocharis atropurpurea (Retz) Kunth
Eleocharis elegans (H.B.K.) Roemer et Schultes
Eleocharis filiculmis Kunth
Eleocharis geniculata (L.) Roemer & Schultes
Eleocharis interstincta (Vahl) Roemer & Schultes
Eleocharis montana (Kunth) Roemer et Schultes
Eleocharis mutata L.
Eleocharis nigrescens (Nees) Steudel
Eleocharis retroflexa (Poir.) Urban = Eleocharis nigrescens

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Eleocharis urceolata (Liebmann) Svenson
Fimbristylis complanata (Retz.) Link
Fimbristylis dichotoma (L.) Vahl
Fuirena camptotricha C. wright
Fuirena simplex Vahl = Fuirena camptotricha
Fuirena umbellata Rottb
Kyllinga pumila Michaux
Mariscus hermaphroditus
Mariscus ligularis
Oxycaryum cubense (Poeppig et Kunth) Lye
Pycreus polystachyos (Rottb.) P. Beauv.
Rynchospora barbata (Vahl) Kunth
Rynchospora cephalotes Vahl
Rynchospora colorata (L.) H. Pfeiffer
Rynchospora contracta (Nees) Rayna
Rynchospora cyperoides (Swartz) Mart. = Rynchospora holoschoenoides
Rynchospora filiformis Vahl
Rynchospora floridensis (Britton ex Small) H. Pfeiffer
Rynchospora holoschoenoides (L. C. Rich.) Herter
Rynchospora lindeniana Grisebach
Rynchospora nervosa (Vahl) Boeckeler subsp. nervosa
Rynchospora nervosa (Vahl) Boeckeler subsp. ciliata T. Koyama
Rynchospora radicans (Schlecht. et Chamisso) H. Pfeiffer
Rynchospora scutellata Grisebach
Rynchospora trispicata (Nees) Schrader ex Steudel
Rynchospora watsonii (Britton) Davidse
Schoenoplectus erectus (Poiret) Palla ex J. Raynal
Schoenoplectus validus (Vahl) A. Löve et C. Löve
Schoenus nigricans L.
Scleria aff. bracteata Cav.
Scleria bracteata Cav.
Scleria eggersiana Boeckeler
Scleria georgiana Core
Scleria lithosperma (L.) Swartz
Scleria macrophylla J. S. Presl et C. Presl
Scleria melaleuca Reichb. ex Schldl. & Cham.
Scleria microcarpa Nees ex Kunth
Scleria secans (L.) Urban
Scleria setulosa-ciliata Boeckeler
Torulinium eggersii
Torulinium macrocephalus (Liebmann) C. B. Clarke = Cyperus macrocephalus
Torulinium odoratum

Familia: DIOSCOREACEAE

Dioscorea alata L.
Dioscorea bartlettii C. Morton
Dioscorea composita Hemsley
Dioscorea convolvulaceae Schldl. et Cham
Dioscorea densiflora Hemsley
Dioscorea floribunda Martens &
Dioscorea gaumeri Kunth
Dioscorea hondurensis Kunth
Dioscorea matagalpensis Uline
Dioscorea mexicana Scheidw
Dioscorea pilosiuscula Bertero ex Spreng.
Dioscorea polygonoides Humb. et Bonpl. ex Willd.

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

Dioscorea spiculiflora Hemsley

Familia: GRAMINEAE

Andropogon bicornis L.
Andropogon glomeratus (Walter) Britton
Andropogon leucostachyus H. B. K.
Andropogon seloanus (Hackel) Hackel
Andropogon virginicus L.
Anthepora hermaphrodita (L.) Kuntze
Aristida appressa Vasey
Aristida adscensionis L.
Aristida jorullensis Kunth
Aristida ternipes Cav.
Arthrostylidium pittieri Hack.
Arundinella deppeana Nees ex Steudel
Arundo donax L.
Avena fatua L.
Axonopus compressus (Swartz) P. Beauv.
Bambusa vulgaris Schrader ex Wendl.
Bothriochloa ischaemum (L.) Keng
Bothriochloa pertusa (L.) A. Camus
Bothriochloa saccharoides (Swartz) Rydb. subsp. saccharoides
Bouteloua americana (L.) Scribner
Bouteloua disticha (Kunth) Benth
Bouteloua repens (Kunth) Scribner
Bouteloua triaena (Trin.) Scribner
Cenchrus brownii Roemer et Schultes
Cenchrus ciliaris L.
Cenchrus echinatus L.
Cenchrus longispinus
Cenchrus pilosus H.B.K.
Cenchrus tribuloides
Cenchrus viridis Spreng. = Cenchrus brownii
Chloris ciliata Swartz
Chloris inflata Link
Chloris virgata Swartz
Coix lacryma-jobi L.
Cortaderia seloana (Schultes et Schultes f.) Asch. et Graebner
Cymbopogon citratus (DC.) Stapf
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Cynodon nlemfoensis Vanderyst
Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd
Dichanthium annulatum (Forsskal) Stapf
Dichanthium strigosum (Muhlenb. ex Elliott) Freckmann var. strigosum
Digitaria bicornis (Lam.) Roemer et Schultes
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler
Digitaria horizontalis Willd.
Digitaria insularis (L.) Fedde
Digitaria pentzii Stent
Digitaria sellowii (C. Mueller) Henrard
Echinochloa colona (L.) Link M-28421
Echinochloa crus-galli (L.) Link
Eleusine indica (L.) Gaertner
Eragrostis amabilis (L.) Wight et Arn. ex Nees
Eragrostis cilianensis (All.) Vign. ex Jancher
Eragrostis ciliaris (L.) R. Br.

Eragrostis contrerasii R. Pohl
Eragrostis elliottii S. Watson
Eragrostis hypnoides (Lam.) Britton, Sterns et Pogg.
Eragrostis pectinacea (Michaux) Nees var. miserrima (Fourn.) Reeder
Eragrostis secundiflora J. S. Presl
Eragrostis tenella (L.) P. Beauv. = Eragrostis amabilis
Eragrostis viscosa (Retz.) Trin.
Eustachys petraea (Swartz) Desv.
Gouinia guatemalensis (Hackel) Swallen
Gouinia longiramea Swallen = Gouinia virgata
Gouinia papillosa Swallen
Gouinia virgata (J. S. Presl) Scribner
Guadua amplexifolia J. S. Presl
Gynerium sagittatum (Aubl.) P. Beauv.
Hackenochloa granularis (L.) Kuntze
Heteropogon contortus (L.) P. Beauv. ex Roemer et Schultes
Hymenachne amplexicaulis (Rudge) Nees
Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf
Ichnanthus lanceolatus Scribner et J. G. Smith
Ichnanthus nemoralis (Schrader) A. Hitchcok et Chase
Ichnanthus pallens (Swartz) Munro ex Bentham
Ichnanthus tenuis (J. S. Presl) A. Hitchcok et Chase
Imperata brasiliensis Trin.
Imperata contracta (H. B. K.) A. Hitchcok
Ischaemum latifolium (Sprengel) Kunth
Lasiacis divaricata (L.) A. Hitchc.
Lasiacis grisebachii (Nash) A. Hitchc.
Lasiacis rugelii (Griseb.) A. Hitchc
Lasiacis rugelii (Griseb.) A. Hitchc. var. rugelii
Lasiacis ruscifolia (H. B. K.) Hitchc. var. ruscifolia
Lasiacis sloanei (Griseb.) Hitchc.
Leersia hexandra Swartz
Leersia ligularis Trin. var. breviligulata (Prodoehl) Pyrah
Leersia monandra Swartz
Leptochloa domingensis (Jacquin) Trin. = Leptochloa virgata
Leptochloa filiformis (Lam.) Beauv. = Leptochloa mucronata
Leptochloa mucronata (Michaux) Kunth
Leptochloa virgata (L.) Beauv
Lithachne pauciflora (Swartz) P. Beauv.
Melinis minutiflora P. Beauv.
Muhlenbergia capillaris (Lam.) Trin.
Olyra glaberrima Raddi
Olyra latifolia L.
Olyra yucatanica Chase = Olyra glaberrima
Opizia stolonifera J. S. Persl M-27002
Oplismenus burmannii (Retz.) P. Beauv. var. nudicaulis (Vasey) McVaugh
Oplismenus hirtellus (L.) Beauv.
Oryza alta Swallen
Oryza latifolia Desv.
Oryza sativa L.
Panicum amarum Elliott var. amarulum (A. Hitchc. et Chase) P. Palmer
Panicum aquaticum Poiret
Panicum bartlettii Swallen
Panicum caerulelescens Hack.
Panicum cayennense Lam.
Panicum cayoense Swallen

Panicum fasciculatum Swartz = Urochloa fasciculata
Panicum ghiesbreghtii Fourn
Panicum hirsutum Swartz
Panicum hylaeicum Mez
Panicum laxum Swartz
Panicum maximum Jacquin var. maximum
Panicum pilosum Swartz
Panicum purpurascens Raddi = Urochloa mutica
Panicum reptans L. = Urochloa reptans
Panicum rigidulum Bosc. ex Nees
Panicum trichanthum Nees
Panicum trichoides Swartz
Paspalidium germinatum (Forsskal) Stapf
Paspalum arundinaceum Poiret
Paspalum blodgettii Champman
Paspalum botterii (Fourn.) Chase
Paspalum buckleyi Vasey
Paspalum caespitosum Flüegge
Paspalum clavuliferum C. Wright
Paspalum conjugatum Bergius
Paspalum fimbriatum H. B. K.
Paspalum langei (Fourn.) Nash.
Paspalum notatum Flüegge
Paspalum paniculatum L.
Paspalum plicatum Michaux
Paspalum vaginatum L. P-449
Paspalum virgatum L.
Paspalum Wrightii A. Hitchcock
Pennisetum purpureum Schum.
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel
Rhynchelytrum repens (Willd) C. E. Hubb
Rhipidoeladum bartlettii (McClure) McClure
Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W. Clayton
Saccharum officinarum L.
Schizachyrium gaumeri Nash
Schizachyrium microstachyum (Desv.) Roseng.
Schizachyrium sanguineum (Retz.) Alston
Setaria geniculata (Lam.) Beauv. = Setaria parviflora
Setaria grisebachii Fourn.
Setaria paniculifera (Steudel) Fourn. ex Hemsley
Setaria parviflora (Poiret) Kerguelen
Setaria scandens Schrader
Setaria tenax (L. Rich. Desv.
Setaria variifolia (Swallen) Davidse
Setaria vulpiseta (Lam.) Roemer et Schultes
Setariopsis auriculata (Fourn.) Scribner
Sorghum bicolor (L.) Moench
Sorghastrum incompletum (J. S. Presl) Nash
Sorghum halepense (L.) Pers. L
Sporobolus atrovirens (H. B. K.) Kunth
Sporobolus buckleyi Vasey
Sporobolus indicus (L.) R. Br.
Sporobolus jacquemontii Kunth
Sporobolus pyramidatus (Lam.) A. Hitchcock
Trachypogon plumosum (Humb. et Bonpl. ex Willd.) Nees
Tridens eragrostioides (Vasey et Scribner) Nash

Tripsacum andersonii J. R. Gray
Tripsacum dactyloides (L.) L. var. mexicanum de Wet et Harlan
Tripsacum lanceolatum Rupr.
Tripsacum latifolium A. Hitchc.
Urochloa fasciculata (Swartz) R. Webster
Urochloa mollis (swartz) Munrone et Zuluaga
Urochloa mutica (Forsskal) Nguyen
Urochloa reptans (L.) Stapf
Vetiveria zizanioides (L.) Nash
Zea mays L. L

Familia: HAEMODORACEAE

Xiphidium coeruleum Aublet

Familia: HYDROCHARITACEAE

Egeria densa Planchon
Vallisneria americana Michaux var. Americana

Familia: IRIDACEAE

Cipura campanulata Ravenna
Cipura paludosa Aublet
Neomarica variegata (M. Martens et Galeotti) Henrich et Goldblatt

Familia: JUNCACEAE

Juncus balticus

Familia: LEMNACEAE

Lemna valdiviana
Wolffia papulifera Thompson

Familia: LILIACEAE

Allium cepa L. "Cebolla"
Allium glandulosum Link et Otto
Allium sativum L. "Ajo"
Aloe vera (L.) Burm. f.
Asparagus officinalis L.
Echeandia campechiana Cruden
Echeandia luteola Cruden A-114
Echeandia petenensis Cruden
Nothoscordum gracile (Aiton) Stearn

Familia: MARANTACEAE

Maranta arundinaceae L.
Maranta gibba
Thalia geniculata L.

Familia: MUSACEAE

Musa paradisiaca L.
Musa sapientum L.

Familia: NAJADACEAE

Najas guadalupensis (Sprengel) Magnus var. guadalupensis
Najas maritima L.
Najas wrightiana A. Braun

Familia: ORCHIDACEAE

Bletia purpurea (Lam.) DC
Brachistele polyantha (Rchb. f.) Balogh
Brassavola cucullata (L.) R. Br. M-27726, P-200
Brassavola grandiflora Lindl.
Brassavola nodosa (L.) Lindl.
Campylocentrum micranthum (Lindl.) Rolfe
Campylocentrum pachyrhizum (Rchb. f.) Rolfe
Campylocentrum poeppigii (Rchb. f.) Rolfe
Campylocentrum porrectum (Rchb. f.) Rolfe
Catasetum integerrimum Hook
Coryanthes picturata Rchb. f.
Cyrtopodium punctatum (L.) Lindl.
Dimerandra emarginata (F. G. W. Meyer) Hoehne
Encyclia alata (Batem.) Schltr.
Encyclia belizensis (Rchb. f.) Schltr. subsp. belizensis
Encyclia boothiana (Lindl.) Dressler
Encyclia bractescens (Lindl.) Hoehne
Encyclia cochleata (L.) Lemée
Encyclia livida (Lindl.) Dressler
Encyclia nematocaulon (A. Rich.) Acuña
Encyclia papillosa (Lindl.) Aguirre
Encyclia radiata (Lindl.) Dressler
Epidendrum anceps Jacquin
Epidendrum ciliare L.
Epidendrum flexuosum G. E. Mey.
Epidendrum galeottianum A. Rich. & Gal.
Epidendrum imatophyllum Lindl. = Epidendrum flexuosum
Epidendrum nocturnum Jacq.
Epidendrum paleaceum (Lindl.) Reichenb. f.
Epidendrum raniferum Lindl.
Epidendrum rigidum Jacq.
Epidendrum stanfordianum Batem
Eulophia alata (L.) Fawc. & Rendl.
Habenaria distans Griseb.
Habenaria floribunda Lindl.
Habenaria macroceratitis Willd.
Habenaria mesodactyla Griseb, MHabenaria
quinquesta (Michx.) Sw.
Habenaria repens Nutt.
Ionopsis utricularioides (Sw.) Lindl.
Isochilus carnosiflorus Lindl.
Laelia rubescens Lindl.
Maxillaria aciantha Rchb. f.
Maxillaria crassifolia (Lindl.) Rchb. f.
Maxillaria friedrichstahlia Rchb. f.
Maxillaria tenuifolia Lindl.
Mesadenella petenensis (L.O. Wms.) Garay
Mormolyca ringens (Lindl.) Schltr.
Myrmecophila tibicinis (Batem.) Rolfe
Nidema boothii (Lindl.) Schltr.
Notylia barkeri Lindl.
Notylia cf. orbicularis A. Rich. & Gal.
Oncidium ascendens Lindl.
Oncidium carthagenense (Jacquin) Sw.
Oncidium cebolleta (Jacquin) Sw.
Oncidium lindenii Brog.

Oncidium luridum Lindl.
Oncidium sphacelatum Lindl.
Ornithocephalus inflexus Lindl.
Pleurothallis grobyi Batem. ex Lindl.
Pleurothallis marginata Lindl.
Pleurothallis tikalensis Correll & C. Schweinf.
Pleurothallis yucatanensis Ames & Schweinf.
Polystachya foliosa (Hook.) Rchb. f.
Ponera striata Lindley EM-607,
Ponthieva parviflora Ames & C. Schweinf
Psygmorchis pusilla (L.) Dodson & Dressler
Rhyncholaelia digbyana (Lindl.) Schltr.
Rhyncholaelia glauca (Lindl.) Schltr.
Sarcoglottis sceptrodes (Rchb. f.) Schltr.
Scaphyglottis cf. behri (Reichb. f.) Benth. & Hook.
Scaphyglottis major (C. Schweinf.) Correll
Schomburgkia tibicinis
Spiranthes torta (Tunb.) Garay & Sweet
Stelis ciliaris Lindl. L-1332,
Stelis gracilis Ames
Stelis purpurascens A. Rich. & Gal.
Stenorrhynchus lanceolatum (Aubl.) L. C. Rich. ex Spreng.
Trichosalpinx ciliaris (Lindl.) Luer
Trichosalpinx foliata (A. Griseb.) Luer
Trigonidium egertonianum Batem. ex Lindl.
Triphora cubensis (Reichb. f.) Ames = Triphora gentianoides
Triphora gentianoides
Triphora yucatanensis Ames
Vanilla fragans (Salisb.) Ames
Vanilla insignis Ames
Vanilla odorata Presl.
Vanilla planifolia G. Jackson

Familia: PALMAE

Acoelorrhapha wrightii (Griseb. & H. Wendland ex Griseb.) H. Wendland ex Beccari
Acrocomia mexicana Karw. ex Mart.
Bactris balanoidea (Oerst.) H. Wendland
Bactris mexicana Mart.
Bactris trichopylla Burret = Bactris mexicana Mart.
Chamaedorea anomospadix
Chamaedorea elegans
Chamaedorea ernesti-augusti
Chamaedorea erumpens
Chamaedorea graminifolia H. Wendland
Chamaedorea lunata Liebmann
Chamaedorea neurochlamys Burret
Chamaedorea oblongata Mart.
Chamaedorea sartorii Liebmann ex Mart.
Chamaedorea seifrizii Burret
Chamaedorea tepejilote Liebmann ex Mart.
Cocos nucifera L.
Cryosophila argentea Bartlett
Gaussia maya (O. F. Cook) H. J. Quero & R. W.
Desmoncus quasillarius Bartlett
Desmoncus ferox Bartlett
Geonoma oxycarpa Mart.

Orbignya cohune
Sabal guatemalensis = Sabal mexicana
Sabal mauritiiformis (H. Karst.) Griseb. & H. Wendland
Sabal mexicana Mart.
Sabal yapa Wright LScheelea
liebmannii Beccari

Familia: PONTEDERIACEAE

Eichornia crassipes (C. Martius) Solms-Laub.
Heteranthera limosa (Sw.) Willd.
Pontederia sagittata C. Presl
Zosterella dubia (Jacquin) Small

Familia: POTAMOGETONACEAE

Potamogeton illinoensis Morong
Rupia maritima L.

Familia: SMILACACEAE

Smilax aristolochiaefolia Miller
Smilax domingensis Willd.
Smilax mollis Humb. & Bonpl. ex Willd
Smilax regelii Killip et Morton
Smilax spinosa Miller var. spinosa

Familia: TYPHACEAE

Typha angustifolia L.
Typha domingensis Pers.

Familia: ZINGIBERACEAE

Hedychium gardnerianum

Los investigadores-colectores que participaron en el proyecto cuyos resultados dieron como resultado el presente listado son: Álvarez, Demetrio; Álvaro, Pascual; Bacab, Gilberto; Breedlove, Dennis; Cabrera, Edgar; Calzada, Juan Ismael; Chan, Castulo; Chatter, Arthur; Chavelas, Javier; Davidse, Gerrit; Durán, Rafael; Dwyer; Flores, José Salvador; Góngora, Eleuterio; Grether, Rosaura; Gutiérrez, Celso; Hardy, J. W.; Lira, Erika; Lundell C. L.; Madrid, Estela; Martínez S., Esteban; Me-Menéndez, F.; Miranda, Faustino; Molinet y Gómez Maza; Novelo, Alejandro; Orellana, Roger; Quero, Hermilo; Ramírez, Santiago; Ramos, Álvarez Clara H.; Shepherd; Souza Sánchez, Mario; Téllez, Oswaldo; Ucan, Edilberto; Waide; Webster; Wolfgang Boege; Zamora, Pedro. Para cualquier consulta o cita del presente listado favor de citar a: Martínez, S. Esteban, Clara H. Ramos Alvarez y Mario Souza Sánchez. Lista Florística de Calakmul. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, (en prensa).

Listado de vegetación y fauna de la región bajo algún estatus de riesgo

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

En el presente listado de la vegetación y fauna de la Reserva de la Biosfera Calakmul, se presentan aquellas que se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana

NOM-ECOL-059/1994 bajo alguna categoría de riesgo. Para la mejor comprensión del listado se definen con la nomenclatura que a continuación se describe en los diferentes estatus de protección:

Amenazadas:	A
En Peligro de Extinción:	P
Raras:	R
Protección especial:	Pe
Endémicas:	*

Vegetación

Acosmium panamense	A
Aporocactus flagelliformis	R*
Bactris balanoidea	R
Beaucarnea pliabilis	A*
Calophyllum brasiliense	A
Campiloneurum phyllitidis	A
Catopsis berteroniana	R
Chamaedorea ernesti-augusti	A
Chamaedorea graminifolia	A
Cryosophila argentea	A
Dion spinulosum	P*
Gaussia maya	A
Geonoma oxycarpa	A
Guaiacum sanctum	Pr
Polypodium triseriale	A

**Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche**

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Schizaea elegans	A
Spiranthes torta	R
Tabebuia chrysantha	A
Talauma mexicana	A
Tillandsia elongata	A
Tillandsia festucoides	R
Vatairea lundellii	P
Yucca lacandonica	A
Zamia loddigesii	A
Zamia furfuracea	A*
Zinnia violacea	A

Fauna

Peces

Rhamdia guatemalensis	A
-----------------------	---

Herpetofauna

Boa constrictor	A
Claudius angustatus	P
Coleonyx elegans	A
Corytophanes cristatus	R
Crocodylus moreletii	R
Crotalus durissus	Pe
Ctenosura similis	A
Dipsas brevifacies	R
Iguana iguana	Pr
Kinosternon leucostomum	Pe
Kinosternon scorpioides	Pe

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Laemanctus serratus	R
Leptophis ahaetulla	A
Leptophis mexicanus	A
Micrurus diastema	R
Rhinoclemmys areolata	A
Sphaerodactylus glaucus	R
Staurotypus triporcatus	Pe
Trachemys scripta	Pe

Anfibios

Bolitoglossa yucatanana	R*
Gastrophryne elegans	R
Rana berlandieri	Pe
Rana brownorum	R*
Rhinophrynus dorsalis	R

Mamíferos

Alouatta pigra	P
Ateles geoffroyi	P
Bassariscus sumichrasti	R
Caluromys derbianus	R
Coendou mexicanus	A
Conepatus semistriatus	R
Cryptotis nigrescens	R
Chrotopterus auritus	R
Diaemus youngi	R
Eira babara	P
Enchisthenes hartii	R
Eumops nanus	R

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Felis onca	P
Felis pardalis	P
Felis wiedii	P
Felis yagouaroundi	A
Galictis vittata	A
Lutra longicaudis	A
Mimon crenulatum	R
Oryzomys palustris	A*
Otonyctomys hatti	A
Potos flavus	R
Reithrodontomys gracilis	A*
Rhynchonycteris naso	R
Tamandua mexicana	A
Tapirus bairdii	P
Vampyrum spectrum	A

Aves

Accipiter bicolor	R
Accipiter cooperi	A
Accipiter striatus	A
Amazilia candida	R
Amazilia tzacatl	R
Amazona albifrons	R
Amazona xantholora	A
Amazona farinosa	A
Anas discors	Pr
Aramides cajanea	R
Aramus guarauna	A
Aulacorhynchus prasinus	Pr

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Buteo nitidus	Pe
Buteogallus anthracinus	A
Buteogallus urubitinga	A
Cairina moschata	P
Campephilus guatemalensis	R
Campylopterus curvipennis	R
Casmerodius albus	R
Celeus castaneus	A
Chaetura vauxi	R
Chlorostilbon canivetii	R
Chondrohierax uncinatus	R
Ciccaba virgata	A
Claravis pretiosa	R
Columba nigrirostris	R
Columba speciosa	R
Crax rubra	A
Crypturellus cinnamomeus	R
Cyanocompsa cyanoides	R
Dactylortyx thoracicus	A
Dendrocincla anabatina	A
Dendrocincla homochroa	R
Dendrocolaptes certhia	R
Dendroica magnolia	R
Dryocopus lineatus	R
Euphonia gouldi	R
Falco ruficularis	A
Formicarius analis	R
Galbula ruficauda	R
Geotrygon montana	R

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Geranospiza caerulescens	A
Glaucidium brasilianum	A
Harpagus bidentatus	R
Helmitheros vermivorus	R
Henicorhina leucosticta	R
Hylomanes momotula	R
Hylophilus decurtatus	R
Hylophilus ochraceiceps	R
Icterus auratus	A*
Icterus cucullatus	A
Ictinia plumbea	R
Leptodon cayanensis	R
Leptopogon amaurocephalus	R
Leptotila rufaxilla	R
Leucopternis albicollis	R
Limnothlypis swainsonii	P
Micrastur ruficollis	R
Micrastur semitorquatus	R
Momotus momota	R
Mycteria americana	A
Odontophorus guttatus	R
Oncostoma cinereigulare	R
Onychorhynchus coronatus	R
Otus guatemalae	R
Penelope purpurascens	Pe
Piaya cayana	R
Pionopsitta haematotis	R
Pionus senilis	A
Polioptila plumbea	R

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

Psarocolius montezuma	R
Pteroglossus torquatus	R
Ramphastos sulfuratus	A
Rostrhamus sociabilis	A
Sarcoramphus papa	P
Seiurus aurocapillus	R
Seiurus noveboracensis	R
Setophaga ruticillia	R
Sittasomus griseicapillus	R
Spizaetus tyrannus	A
Spizaetus ornatus	P*
Spizastur melanoleucus	P
Terenotriccus erythrurus	R
Trogon collaris	R
Trogon melanocephalus	R
Trogon violaceus	R
Tyto alba	R
Uropsila leucogastra	R
Veniliornis fumigatus	R
Wilsonia citrina	A
Xenops minutus	A

Listado faunístico de la Region

Peces	Anfibios
Clase ACTINOPTERYGII	Orden ANURA
Orden CLUPEIFORMES	Familia BUFONIDAE
Suborden CLUPEOIDEI	Bufo valliceps
	Bufo marinus
Familia CLUPEIDAE	Familia HYLIDAE
Dorosoma cepedianum	Agalychnis callidryas
Dorosoma petenense	Hyla loquax
	Hyla microcephala
Orden CYPRINODONTIFORMES	Ololygon staufferi
Suborden POECILOIDEA	Phrynoylas venulosa
Familia POECILIIDAE	Smilisca baudinii
Subfamilia POECILIINAE	Triprion petasatus
Belonesox belizanus	
Poecilia formosa	Familia LEPTODACTYLIDAE
Poecilia mexicana	Leptodactylus labialis
Poecilia sphenops	Leptodactylus melanonotus
Xiphophorus helleri	
Orden PERCIFORMES	Familia MYCROHYLIDAE
Familia CICHLIDAE	Gastrophryne elegans
Cichlasoma fenestratum	Hypopachus variolosus
Cichlasoma friedrichsthalii	
Cichlasoma meeki	Familia RANIDAE
Cichlasoma octofasciatum	Rana brownorum
Cichlasoma robertsoni	Rana vaillanti
Cichlasoma salvini	Rana berlandieri

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

<p>Cichlasoma synspilum</p> <p>Orden PERCIFORMES</p> <p>Familia CICHLIDAE</p> <p>Petenia splendida</p> <p>Orden CHARACIFORMES</p> <p>Suborden CHARACIDOIDEA</p> <p>Familia CHARACIDAE</p> <p>Subfamilia TETRAGONOPTERINAE</p> <p>Astyanax fasciatus</p> <p>Hyphessobrycon compressus</p> <p>Orden SILURIFORME</p> <p>Familia PIMELODIDAE</p> <p>Subfamilia PIMELODINAE</p> <p>Rhamdia guatemalensis</p>	<p>Familia RHINOPHRYNIDAE</p> <p>Rhinophrynus dorsalis</p> <p>Orden CAUDATA</p> <p>Familia PLETHODONTIDAE</p> <p>Bolitoglossa yucatanana*</p>
<p>Herpetofauna</p> <p>Orden SAURIA</p> <p>Familia CORYTOPHANIDAE</p> <p>Basiliscus vittatus</p> <p>Corytophanes cristatus</p> <p>Laemancetus serratus</p>	<p>Sibon sartorii</p> <p>Tantilla canula</p> <p>Familia ELAPHIDAE</p> <p>Micrurus diastema</p> <p>Familia TYPHLOPIDAE</p>

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

<p>Familia EUBLEPHARIDAE</p> <p>Coleonix elegans</p> <p>Familia IGUANIDAE</p> <p>Ctenosura similis</p> <p>Iguana iguana</p> <p>Familia GEKKONIDAE</p> <p>Sphaerodactylus glaucus</p> <p>Familia PHRYNOSOMATIDAE</p> <p>Sceloporus chrysostictus</p> <p>Familia POLYCHRIDAE</p> <p>Anolis lemuringus</p> <p>Anolis rodriguezii</p> <p>Anolis sericeus</p> <p>Anolis tropidonotus</p> <p>Familia SCINCIDAE</p> <p>Eumeces schwartzei</p> <p>Mabuya brachyopoda</p> <p>Familia TEIIDAE</p> <p>Ameiva undulata</p> <p>Orden SERPENTES</p>	<p>Typhlops microstomus</p> <p>Familia VIPERIDAE</p> <p>Bothrops asper</p> <p>Crotalus durissus</p> <p>Orden TESTUDINES</p> <p>Claudius angustatus</p> <p>Familia BATAGURIDAE</p> <p>Rhinoclemmys areolata</p> <p>Familia EMYDIDAE</p> <p>Trachemys scripta</p> <p>Familia KINOSTERNIDAE</p> <p>Kinosternon leucostomum</p> <p>Kinosternon scorpioides</p> <p>Familia STAURITIDAE</p> <p>Stauritius triporcatus</p> <p>Orden CROCODYLIA</p> <p>Familia CROCODYLIDAE</p> <p>Crocodylia Crocodylus moreletii</p>
--	---

<p>Familia BOIDAE</p> <p>Boa constrictor</p> <p>Spilotes pullatus</p> <p>Familia CORYTOPHANIDAE</p> <p>Corytophanes cristatus</p> <p>Familia COLUBRIDAE</p> <p>Coniophanes imperialis</p> <p>Coniophanes schmidti</p> <p>Dipsas brevifacies</p> <p>Drymarchon corais</p> <p>Drymobius margaritiferus</p> <p>Elaphe triaspis = Senticolis triaspis</p> <p>Ficima publia</p> <p>Leptodeira frenata</p> <p>Leptophis ahaetulla</p> <p>Leptophis mexicanus</p> <p>Ninia sebae</p> <p>Oxybelis fulgidus</p> <p>Pseustes poecilonotus</p> <p>Sibon fasciata</p> <p>Aves</p> <p>Orden TINAMIFORMES</p> <p>Familia TINAMIDAE</p> <p>Tinamus major</p> <p>Crypturellus soui</p>	<p>Orden FALCONIFORMES</p> <p>Familia ACCIPITRIDAE</p> <p>Leptodon cayanensis</p> <p>Chondrohierax uncinatus</p> <p>Elanoides forficatus</p> <p>Elanus caeruleus = E. leucurus</p> <p>Rostrhamus sociabilis</p> <p>Harpagus bidentatus</p>
--	--

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Crypturellus cinnamomeus	Ictinia plumbea
Crypturellus boucardi	Accipiter striatus
	Accipiter cooperi
Orden PODICIPEDIFORMES	Accipiter bicolor
Familia PODICIPEDIDAE	Geranospiza caerulescens
Tachybaptus dominicus	Leucopternis albicollis
Podylimbus podiceps	Buteogallus anthracinus
	Buteogallus urubitinga
Orden PELECANIFORMES	Buteo nitidus
Familia PHALACROCORACIDAE	Buteo magnirostris
Phalacrocorax olivaceus	Buteo brachyurus
	Spizastur melanoleucus
Familia ANHINGADAE	Spizaetus tyrannus
Anhinga anhinga	Spizaetus ornatus
Familia FREGATIDAE	Familia FALCONIDAE
Fregata magnificens	Familia MICRASTURINAE
	Micrastur ruficollis
Orden CICONIFORMES	Micrastur semitorquatus
Familia ARDEIDAE	
Tigrosoma mexicanum	Familia CARACARINAE
Ardea herodias	Polyborus plancus = Caracara plancus
Casmerodius albus	
Egretta thula	Familia FALCONINAE
Egretta caerulea	Herpetotheres cachinnans
Egretta tricolor	Falco sparverius
Bubulcus ibis	Falco ruficularis
Butorides striatus	

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Nycticorax nycticorax	Orden GALLIFORMES
Nycticorax violaceus	Familia CRACIDAE
Cochlearius cochlearius	Ortalis vetula
	Penelope purpurascens
Familia CICONIIDAE	Crax rubra
Mycteria americana	
	Familia PHASIANIDAE
Familia CATHARTIDAE	Agriocharis ocellata
Coragyps atratus	Odontophorus guttatus
Cathartes aura	Dactylortyx thoracicus
Sarcoramphus papa	Colinus nigrogularis
Orden ANSERIFORMES	Familia RALLIDAE
Familia DENDROCYGNINAE	Aramides cajanea
Dendrocygna autumnalis	Porzana carolina
	Porphyryla martinica
Familia ANATINAE	Gallinula chloropus
Cairina moschata	
Anas discors	Familia HELIORNITHIDAE
	Heliornis fúlica
	Familia STRIGIDAE
	Glaucidium brasilianum
	Ciccaba virgata
	Ciccaba nigrolineata
	Otus guatemalae
Familia ARAMIDAE	
Aramus guarauna	
	Familia CAPRIMULGIDAE
Familia CHARADRIIDAE	

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Charadrius wilsonia	Chordeiles acutipennis
Charadrius semipalmatus	Chordeiles minor
Charadrius vociferus	Nyctidromus albicollis
	Nyctiphrynus yucatanicus
Familia RECURVIROSTRIDAE	Caprimulgus salvini
Himantopus mexicanus	Caprimulgus badius
Familia JACANIDAE	Familia NYCTIBIIDAE
Jacana spinosa	Nyctibius griseus
Familia SCOLOPACIDAE	Familia APODIDAE
Tringa melanoleuca	Chaetura vauxi
Tringa flavipes	
Tringa solitaria	Familia TROCHILIDAE
Actitis macularia	Phaethornis superciliosus
Gallinago gallinago	Phaethornis longuemareus
	Campylopterus curvipennis
Familia COLUMBIDAE	Anthracothorax prevostii
Columba cayennensis	Chlorostilbon canivetii
Columba speciosa	Amazilia candida
Columba flavirostris	Amazilia tzacatl
Columba nigrirostris	Amazilia yucatanensis
Zenaida asiatica	Archilochus colubris
Columbina passerina	
Columbina talpacoti	Familia TROGONIDAE
Claravis pretiosa	Trogon melanocephalus
Leptotila verreauxi	Trogon violaceus
Leptotila jamaicensis	Trogon collaris

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Leptotila rufaxilla plumbiceps	
Geotrygon montana	
Familia PSITTACIDAE	
Aratinga nana	
Pionopsitta haematotis	
Pionus senilis	
Amazona albifrons	
Amazona xantholora	
Amazona autumnalis	
Amazona farinosa	
Familia CUCULIDAE	
Coccyzus erythrophthalmus	
Coccyzus americanus	
Piaya cayana	
Dromococcyx phasianellus	
Crotophaga sulcirostris	
Familia TYTONIDAE	
Tyto alba	
Familia PICIDAE	
Melanerpes pygmaeus	
Melanerpes aurifrons	
	Familia MOMOTIDAE
	Hylomanes momotula
	Momotus momota
	Eumomota superciliosa
	Familia ALCEDINIDAE
	Ceryle alcyon
	Chloroceryle americana
	Chloroceryle aenea
	Familia GALBULIDAE
	Galbula ruficauda
	Familia BUCCONIDAE
	Bucco macrorhynchus
	Familia RAMPHASTIDAE
	Aulacorhynchus prasinus
	Pteroglossus torquatus
	Ramphastos sulfuratus
	Familia TITYRINAE
	Pachyramphus major
	Pachyramphus aglaiae
	Tityra semifasciata
	Tityra inquisitor

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Sphyrapicus varius	Familia PIPRIDAE
Picooides scalaris	Schiffornis turdinus
Veniliornis fumigatus	Pipra mentalis
Piculus rubiginosus	
Celeus castaneus	Familia HIRUNDINIDAE
Dryocopus lineatus	Progne subis
Campephilus guatemalensis	Progne chalybea
	Tachycineta albilinea
Familia FURNARIIDAE	Stelgidopteryx serripennis
Synallaxis erythrothorax	Stelgidopteryx ruficollis
Xenops minutus	Hirundo rustica
Sclerurus gatmalensis	
	Familia CORVIDAE
Familia DENDROCOLAPTIDAE	Cyanocorax yncas
Dendrocincla anabatina	Cyanocorax morio
Dendrocincla homochroa	Cyanocorax yucatanica
Sittasomus griseicapillus	
Dendrocolaptes certhia	Familia TROGLODYTIDAE
Xiphorhynchus flavigaster	Thryothorus maculipectus
	Thryothorus ludovicianus
Familia FORMICARIIDAE	Uropsila leucogastra
Thamnophilus doliatus	Henicorhina leucosticta
Formicarius analis	
	Familia MUSCICAPIDAE
Familia TYRANNIDAE	Familia SYLVIINAE
Camptostoma imberbe	Ramphocaenus melanurus
Myopagis viridicata	Polioptila caerulea
Elaenia flavogaster	Polioptila plumbea

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Mionectes oleagineus	
Leptopogon amaurocephalus	Familia TURDINAE
Oncostoma cinereigulare	Catharus ustulatus
Rhynchocyclus brevirostris	Hylocichla mustelina
Platyrinchus cancrinus	Turdus grayi
Onychorhynchus coronatus	Turdus assimilis
Terenotriccus erythrurus	
Myobius sulphureipygus	Familia MIMIDAE
Contopus borealis	Dumetella carolinensis
Contopus virens	Mimus gilvus
Contopus cinereus	
Empidonax minimus	Familia BOMBYCILLIDAE
Attila spadiceus	Bombycilla cedrorum
Myiarchus yucatanensis	
Myiarchus tuberculifer	Familia VIREONIDAE
Myiarchus crinitus	Vireo griseus
Myiarchus tyrannulus	Vireo pallens
Pitangus sulphuratus	Vireo flavifrons
Megarhynchus pitangua	Vireo olivaceus
Myiozetetes similis	Vireo olivaceus flavoviridis
Myiodynastes luteiventis	Vireo magister
Legatus leucophaeus	Hylophilus ochraceiceps
Tyrannus melancholicus	
Tyrannus tyrannus	Familia PASSERININAE
	Saltator coerulescens
	Saltator atriceps
Hylophilus decurtatus	Caryothraustes poliogaster
	Cardinalis cardinalis

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Familia CYCLARHINAE	Pheucticus ludovicianus
Cyclarhis gujanensis	Cyanocompsa cyanoides
	Cyanocompsa parellina
Familia EMBERIZIDAE	Guiraca caerulea
Familia PARULINAE	Passerina cyanea
Vermivora pinus	Passerina ciris
Vermivora peregrina	Spiza americana
Parula americana	Arremonops rufivirgatus
Dendroica petechia	Arremonops chloronotus
Dendroica pensylvanica	Volatinia jacarina
Dendroica magnolia	Sporophila aurita
Dendroica caerulescens	Sporophila torqueola
Dendroica coronata	Spizella passerina
Dendroica virens	
Dendroica fusca	Familia ICTERINAE
Dendroica palmarum	Agelaius phoeniceus
Mniotilta varia	Dives dives
Setophaga ruticillia	Quiscalus mexicanus
Protonotaria citrea	Molothrus aeneus
Helmitheros vermivorus	Scaphidura oryzivora
Limnothlypis swainsonii	Icterus dominicensis prothemelas
Seiurus aurocapillus	Icterus spurius
Seiurus noveboracensis	Icterus cucullatus
Oporornis formosus	Icterus chrysater
Oporornis philadelphia	Icterus mesomelas
Geothlypis trichas	Icterus auratus
Geothlypis poliocephala	Icterus gularis
Wilsonia citrina	Icterus galbula

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

<p>Wilsonia pusilla</p> <p>Basileuterus culicivorus</p> <p>Icteria virens</p> <p>Granatellus sallaei</p> <p>Familia THRAUPINAE</p> <p>Chlorophanes spiza</p> <p>Cyanerpes lucidus</p> <p>Cyanerpes cyaneus</p> <p>Euphonia affinis</p> <p>Euphonia hirundinacea</p> <p>Euphonia gouldi</p> <p>Traupis abbas</p> <p>Eucometis penicillata</p> <p>Lanio aurantius</p> <p>Habia rubica</p> <p>Habia fuscicauda</p> <p>Piranga roseogularis</p> <p>Piranga rubra</p> <p>Piranga olivacea</p> <p>Piranga atriceps</p>	<p>Amblycercus holosericeus</p> <p>Icterus wagleri</p> <p>Psarocolius montezuma</p> <p>Icterus virens</p> <p>Familia FRINGILLIDAE</p> <p>Carduelis psaltria</p>
<p>Mamiferos</p> <p>Orden DIDELPHOIDIA</p> <p>Familia MARMOSIDAE</p>	<p>Subfamilia PHYLOSTOMINAE</p> <p>Artibeus jamaicensis</p> <p>Artibeus lituratus</p> <p>Artibeus phaeotis</p> <p>Carollia perspicillata</p>

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Subfamilia MARMOSINAE	Carollia brevicauda
Marmosa canescens	Centurio senex
Marmosa mexicana	Enchisthenes (Dermanura) hartii
Philander opossum	Glossophaga soricina
	Hylonycteris underwoodi
Familia CALUROMYIDAE	Mimon bennettii
Subfamilia CALUROMYINAE	Mimon crenulatum
Caluromys derbianus	Sturnira lilium
	Sturnira ludovici
Familia DIDELPHIDAE	Uroderma bilobatum
Subfamilia DIDELPHINAE	Vampyressa pusilla
Didelphis marsupialis	
Didelphis virginiana	Familia NATALIDAE
	Natalus stramineus
Orden INSECTIVORA	
Suborden SORICIDAE	Familia VESPERTILIONIDAE
Familia SORICINAE	Subfamilia VESPERTILIONINAE
Cryptotis nigrescens	Eptesicus furinalis
	Lasiurus borealis
Orden CHIROPTERA	Lasiurus ega
Suborden MICROCHIROPTERA	Lasiurus intermedius
Familia EMBALLONURIDAE	Myotis elegans
Subfamilia EMBALLONURINAE	Myotis keaysi
Peropteryx macrotis	Rhogeessa tumida
Rhynchonycteris naso	
Saccopteryx bilineata	Familia MOLOSSIDAE
	Eumops auripendulus
Familia NOCTILIONIDAE	Eumops glaucinus

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Noctilio leporinus	Eumops nanus
Familia MORMOOPIDAE	Molossus ater
Mormoops megalophylla	Molossus sinaloae
Pteronotus davyi	Promops centralis
Pteronotus parnelli	Tadarida laticaudata
Pteronotus personatus	Orden PRIMATES
Familia PHYLLOSTOMIDAE	Suborden ANTHROPOIDEA
Subfamilia MICRONYCTERINAE	Familia CEBIDAE
Micronycteris megalotis	Subfamilia ALOUATTINAE
Micronycteris sylvestris	Alouatta pigra
Subfamilia DESMODONTINAE	Subfamilia ATELINAE
Diaemus youngi	Ateles geoffroyi
Desmodus rotundus	Orden XENARTHRA
Diphylla ecaudata	Familia MYRMECOPHAGIDAE
Subfamilia VAMPIRIDAE	Tamandua mexicana
Chiroderma villosum	Familia DASYPODIDAE
Chrotopterus auritus	Subfamilia DASIPONINAE
Trachops cirrhosus	Dasypus novemcinctus
Vampyrum spectrum	Subfamilia MEPHITINAE
Orden RODENTIA	Conepatus semistriatus
Suborden SCIUROGNATHI	Spilogale putorius
Familia SCIURIDAE	Subfamilia LUTRINAE
Subfamilia SIURINAE	
Sciurus deppei	

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Sciurus yucatanensis	Lutra longicaudis
Familia GEOMYIDAE	Subfamilia POTOSINAE
Subfamilia GEOMYNAE	Potos flavus
Orthogeomys hispidus	
Familia HETEROMYIDAE	Familia FELIDAE
Subfamilia HETEROMYIDAE	Subfamilia FELINAE
Heteromys gaumeri	Puma concolor
Suborden HYSTRICOGNATHI	Panthera onca
	Leopardus pardalis
Familia MURIDAE	Leopardus wiedii
Subfamilia SIGMODONTINAE	Herpailurus yagouaroundi
Oryzomys fulvescens	
Oryzomys melanotis	Orden PERISSODACTYLA
Oryzomys palustris	Suborden CERATOMORPHA
Otonyctomys hatti	Familia TAPIRIDAE
Otodylomys phyllotis	Tapirus bairdii
Peromyscus yucatanicus	
Reithrodontomys gracilis	Orden ARTIODACTYLA
Sigmodon hispidus	Suborden RUMINANTIA
Familia AGOUTINAE	Familia CERVIDAE
Agouti paca	Mazama americana
	Odocoileus virginianus
Familia ERETHIZONTIDAE	Suborden SUIFORMES
Sphiggurus mexicanus	Familia TAYASSUIDAE
	Tayassu pecari
	Pecari tajacu

<p>Familia DASYPROCTIDAE</p> <p>Dasyprocta punctata</p> <p>Orden CARNIVORA</p> <p>Suborden CARNIVORA</p> <p>Familia CANIDAE</p> <p>Urocyon cinereoargenteus</p> <p>Familia PROCYONIDAE</p> <p>Subfamilia BASSARISCINAE</p> <p>Bassariscus sumichrasti</p> <p>Familia PROCIONIDAE</p> <p>Subfamilia PROCIONINAE</p> <p>Nasua narica</p> <p>Nasua nasua</p> <p>Procyon lotor</p> <p>Familia MUSTELIDAE</p> <p>Subfamilia MUSTELINAE</p> <p>Eira babara</p> <p>Galictis vittata</p> <p>Mustela frenata</p>	
---	--

ANEXO FOTOGRAFICO



En estas imágenes podemos observar el tipo de vegetación que predomina
en el área del proyecto

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**



La vegetación predominante es del tipo herbáceo

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**



Esta campería permanece inundada gran parte del año por tal motivo
no existe asociación de vegetación importante

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**



En estas imágenes se puede observar la afectación del suelo

***Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche***

VIII.3 Glosario de términos

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Bordo: Pueden ser pequeñas cortinas que producen el represamiento de un cuerpo de agua superficial con diversos fines.

Canal: Los canales son obras para conducción del agua captada, desde su fuente hasta el lugar de su aprovechamiento. Los canales pueden ser a cielo abierto, cerrado, sin revestir y revestidos de concreto.

Cárcamo de bombe: Consiste en un depósito de agua para mantener un suministro constante a un sistema de bombeo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios, fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

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

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Dársena: Cada una de las partes interiores de un puerto de mar limitadas por los muelles y malecones (obra que se hace a orillas de los ríos o del mar para proteger éstas contra las aguas corrientes y el embate de las olas).

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Despedregado: Consiste en la eliminación de rocas grandes de un terreno.

Dique: Muro para contener las aguas fluviales o marítimas y regular el curso de éstas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Escollera. Es un rompeolas constituido por un amontonamiento de rocas gruesas, coronado por bloques de hormigón y obra civil.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Espigón: Dique en forma de macizo, perpendicular a la orilla de un río o una playa, que sirve para regular el curso del primero o para proteger la segunda contra el oleaje y las corrientes del litoral.

Fluvial: Relativo o perteneciente a los ríos.

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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

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

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos

naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

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

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

*Construcción de un Canal de Tierra para el Conducir las Aguas del
Río Caribe para Riego de Cultivos de Arroz
Ejido El Tigre, Candelaria, Campeche*

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

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

Irrigar: Llevar agua a las tierras mediante canales, acequias, etc., regar.

Jagüey: Pozo o zanja llena de agua, ya artificialmente, ya por filtraciones del terreno.

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

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

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Milla marina (o marítima): Teóricamente es equivalente a la distancia media que separa dos puntos de la superficie terrestre situados a igual longitud y cuya

latitud difiere de un minuto de arco. Por acuerdo internacional, se le ha atribuido el valor convencional de 1,852 m.

Muelle: Son obras que se realizan en la orilla del mar o de un río para consolidarla, permitir el atraque de los barcos y facilitar su carga y descarga.

Muro de contención: Su función es similar a la de un dique, que permite el represamiento de un cuerpo de agua o también para evitar el deslizamiento de suelo u otro material.

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

Obras de conducción: Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución

Pluvial: Relativo a la lluvia.

Presa de almacenamiento: Estas presas, como su nombre lo dice, tienen la función de almacenar agua para ser un abastecimiento confiable del recurso agua a lo largo del año, específicamente en temporadas de sequía. Su función es múltiple y pueden ser útiles para irrigación de zonas agrícolas, para suministro a zonas industriales y urbanas y para producir energía eléctrica, principalmente. Se establecen interceptando el escurrimiento de un caudal permanente, de manera que se garantice el llenado de la presa de manera continua.

Presa derivadora: La función de estas presas es interceptar una corriente para elevar la columna de agua para poder así derivar el agua hacia otras zonas que requieren del recurso e incluso para derivar a otras presas, sin necesidad de establecer sistemas de bombeo para llevar el agua a zonas más altas.

Presa de control de avenidas: La función de estas presas es la de evitar que las grandes avenidas que llegan a darse en temporada de lluvias puedan producir inundaciones en zonas agrícolas, urbanas, industriales, etc. al salirse los ríos de su cauce. Esta presa retiene temporalmente los grandes volúmenes de agua y permite su gradual escurrimiento aguas abajo, de manera controlada. Estas presas pueden establecerse a lo largo de un río para ir almacenando el escurrimiento y repartirlo entre varias de ellas.

Represa: Sinónimo de presa o de embalse.

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

Rompeolas: Dique avanzado en el mar que se construye a la entrada de los puertos para que no penetre en ellos el oleaje.

Salmuera: Agua fuertemente cargada de sal, que puede resultar, por ejemplo, de la evaporación del agua del mar.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Subsoleo: Introducción de maquinaria para aflojar profundamente el suelo.

Tómbolo: Conjunto formado por lo que primitivamente era un islote y la lengua de arena que lo une al continente.

**MIA MODALIDAD PARTICULAR
CANAL DE RIEGO RIO BRAVO**

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Varadero: Plano inclinado de madera o de concreto que se prolonga desde la orilla del mar hacia el fono y cuyo objeto es el de poder sacar a tierra las embarcaciones para repararlas o para otros usos, ya sea por medio de un cabrestante (especie de torno de tambor vertical para halar o tirar de un cable), arrastrándolos por la quilla de la embarcación sobre postes, o si son mayores colocándolas sobre rieles.