

## Introducción

La información contenida en esta ficha técnica presenta de manera resumida los principales aspectos biofísicos y socioeconómicos del humedal Estero Real.

Este es un esfuerzo del proyecto Conservación de humedales-Universidad Centroamericana con la colaboración de Jacobo Sánchez y Mauricio Marín de PROGOLFO-Nicaragua, Claudia Paniagua del proyecto CATIE/OLAFO/DANIDA/Manglares, Norvin Sepúlveda, focal Nicaragua del Proyecto Corredor Biológico Centroamericano y del consultor independiente Ing. Luis Valerio en la parte Cartográfica y SIG.

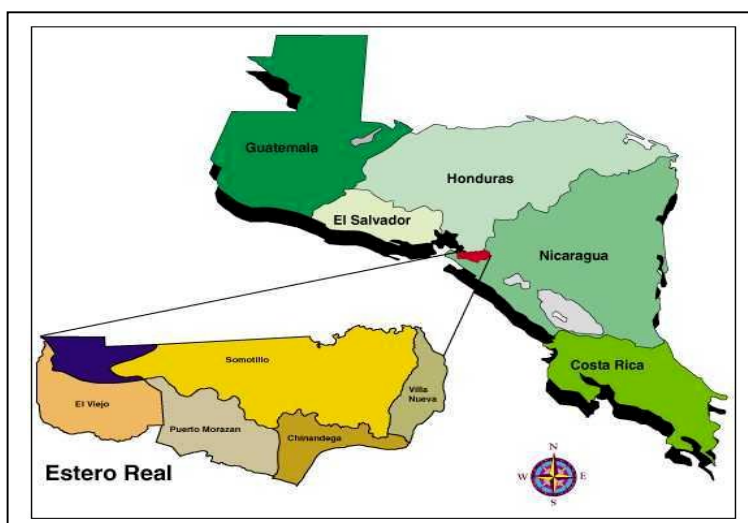


Figura 1. Ubicación del sitio Ramsar Deltas del Estero Real y Llanos de Apacunca incluyendo los municipios que comparten políticamente el sitio propuesto. Fuente CATIE-IDR, 2000.

En la vertiente del pacífico de Nicaragua comparte con El Salvador y Honduras la formación costera del Golfo de Fonseca. Es un sistema estuarino tropical cuyo centro se ubica en las coordenadas  $87^{\circ} 40'00''$  W y  $13^{\circ} 10'00''$  N. Como parte de esta formación se encuentra el Estero Real en tierras de Nicaragua el que presenta características dominantes de humedal estuarino y costero-marino. La parte del sistema ecológico de humedal corresponde a la cuenca de dos grandes ríos del pacífico; la del río Negro con  $773 \text{ km}^2$  y del Estero Real (conocido también como Villanueva) de  $1,919 \text{ km}^2$ .

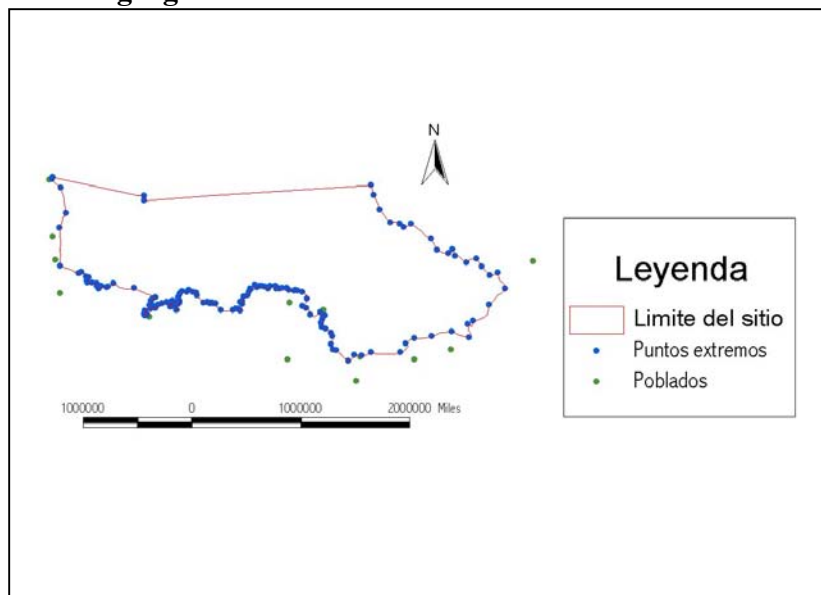
De estas cuencas, la del Estero Real contiene  $338 \text{ km}^2$  dentro del sistema de humedales,  $406 \text{ km}^2$  en el de llanos y planicies, el resto pertenecen a lomas y volcanes.

El sitio Ramsar Estero Real se ubica dentro de la misma cuenca, abarcando por completo lo que corresponde al sistema de humedal y hasta en un 90% los llanos y planicies de la misma cuenca.

En general el sitio es considerado un área crítica por el efecto de la recepción de aguas contaminadas provenientes de la parte alta de la cuenca, por transformación del humedal en granjas camarónicas y extracción de mangle y otras especies del humedal. La designación como sitio Ramsar, es una herramienta que suma a los esfuerzos por la gestión ambiental de este sitio importante en el pacífico de Nicaragua.

## FICHA INFORMATIVA: DELTAS DEL ESTERO REAL Y LLANOS DE APACUNCA

1. **Fecha:** 03 de agosto del 2000
2. **País:** República de Nicaragua
3. **Nombre del Humedal:** Deltas del Estero Real y Llanos de Apacunca
4. **Coordenadas geográficas:**



No.	UTM (Este)	UTM (Norte)	Longitud	Latitud
1	487575.406	1436956.250	87°06.52.46	12°59.56.97
2	457481.938	1435005.750	87°23.31.37	12°58.52.50
3	457481.938	1435601.000	87°23.31.40	12°59.11.87
4	445300.906	1438088.000	87°30.15.90	12°00.32.14
5	446239.844	1426267.500	87°29.43.97	12°54.07.39
6	457811.688	1419739.625	87°23.19.65	12°50.35.52
7	470442.594	1421215.125	87°16.20.66	12°51.24.08
8	479077.469	1421947.250	87°11.34.19	12°51.48.17
9	485328.656	1414525.250	87°08.06.65	12°47.46.67
10	500399.156	1418593.875	86°59.46.76	12.49.59.26
11	504392.438	1425350.875	86°57.34.24	12°53.39.23
12	491948.719	1431454.000	87°04.27.23	12°56.57.89

Coordenadas de 12 puntos extremos de 153 (Anexo) que contiene el polígono del sitio Estero Real.

5. **Altitud:** Varía de 0 a 100 metros sobre el nivel del mar, según INETER, 1998

6. **Área:** 81,700 ha

7. **Descripción resumida del humedal**

- *Deltas del Estero Real*

El ecosistema estuarino Deltas del Estero Real, Nicaragua, pertenece al gran sistema estuarino denominado Golfo de Fonseca, que es compartido por Nicaragua, Honduras y El Salvador (Figura 1y2). Dicho humedal es un ecosistema de manglar que cubre más de 70 mil hectáreas de esteros y bosques de mangle, en el que se desarrollan fundamentalmente el cultivo de camarón bajo el sistema de producción semiintensivo y extensivo, pesca y agricultura. Recibe, además una serie de impactos (contaminación orgánica, sedimentación, deforestación, etc.) de los asentamientos humanos ubicados en él, de las actividades productivas antes mencionadas (pesca y camaronicultura, en este caso) y aquellas externas al Estero propiamente tal (agricultura, forestal y minero, entre otros)

El humedal aquí propuesto se encuentra ubicado en el Departamento de Chinandega, en la Región noroccidental de Nicaragua. Comprende dos componentes fundamentales necesarios de distinguir:

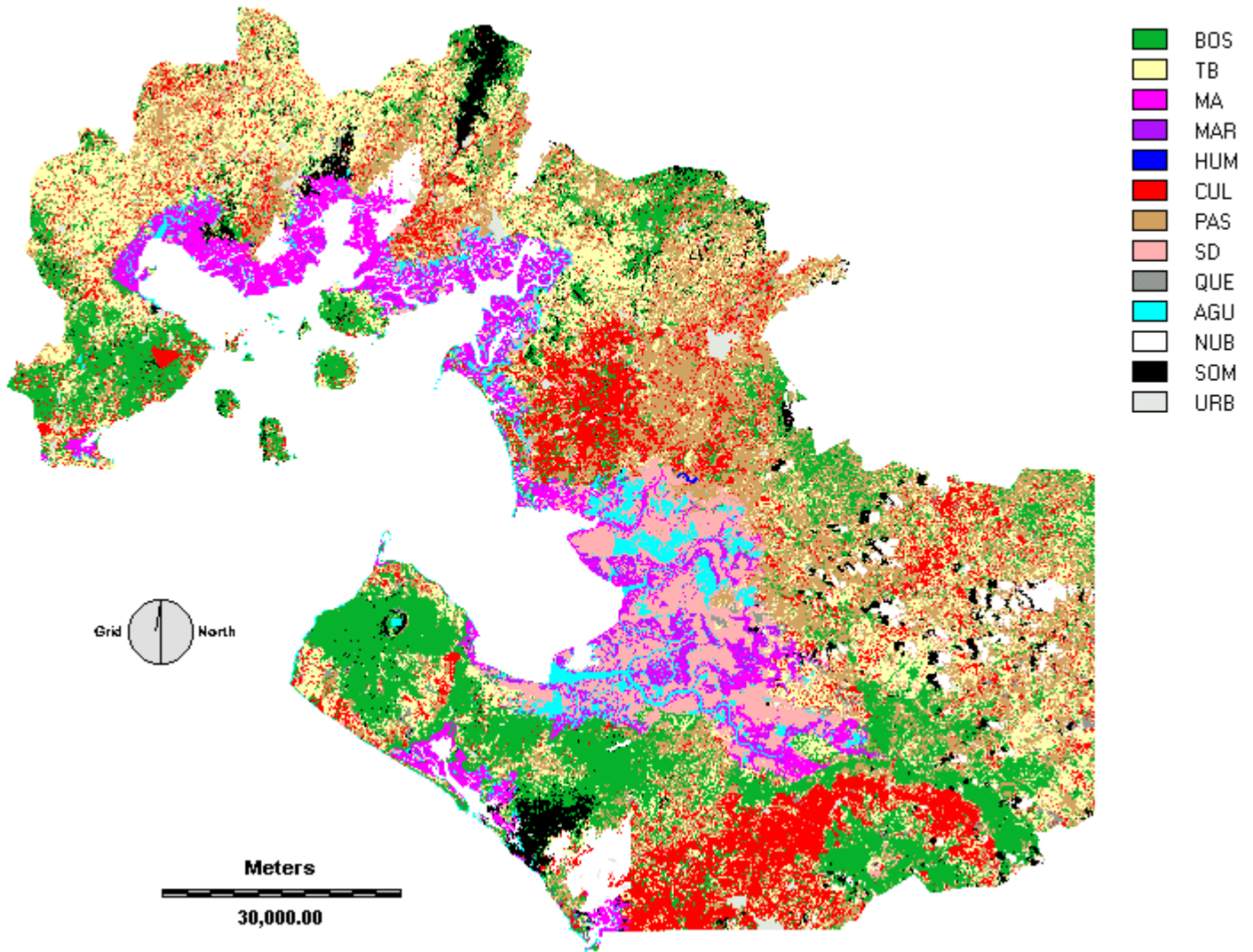
- El Río Estero Real propiamente tal y sus tributarios
- El Estuario Estero Real, que es la sección estuarina del río Estero Real, ubicado desde la confluencia de los ríos Villanueva, Tecomapa y Olmeca hasta la desembocadura del Río en el Golfo de Fonseca.

- *Llanos de Apacunca*

Fue declarada oficialmente área protegida bajo la categoría de Reserva de Recursos Genéticos, mediante la Ley 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, del 24 de Mayo de 1996. Tiene una extensión aproximada de 14 km<sup>2</sup>, y su objetivo general, como reserva genética, es la de ser un área de conservación de recursos genéticos silvestres con el fin de obtener germoplasma seleccionado, mantener los hábitats en las condiciones necesarias para proteger y restaurar especies en particular, grupos de especies, comunidades bióticas con recursos genéticos de importancia comercial o científico.

La reserva genética de los Llanos de Apacunca tiene el propósito particular de proteger una variedad de maíz silvestre (*Zea luxurians*), como parte de la riqueza de la biodiversidad nacional.

# Cobertura Vegetal 1997. 13 Categorías.



**Figura 2. Cobertura Vegetal, Golfo de Fonseca 1997. Clasificación con 13 categorías. Fuente, PROGOLFO (1998), mapa procesado por Velásquez Mazariegos (1998).**

1. Areas de Bosque (primario intervenido y secundario) (BOS)
2. Tierras en barbecho (TB)
3. Manglar (MA)
4. Manglar arbustivo (MAR)
5. Humedales (HUM)
6. Pastos (PAS)
7. Cultivos anuales y perennes (CUL)
8. Suelo desnudo (SD)
9. Áreas quemadas (QUE)
10. Agua (AGU)
11. Nubes (NUB)
12. Sombras (SOM)
13. Área Urbana (URB)

El sitio propuesto tiene una cuenca de aproximadamente 3,767 Km<sup>2</sup> y se caracteriza por una precipitación anual de 1,200 – 2,000 mm. Casi toda la precipitación ocurre en los seis meses que comprenden la estación lluviosa, (mayo-noviembre), y durante la estación seca la salinidad en el agua del sistema estuarino incrementa, especialmente en las partes del Estero más lejanas al mar.

## **8. Tipo de humedal**

Según el sistema de clasificación de “Tipos de Humedal” de Ramsar, el estero real es un humedal marino – costero y un humedal continental que presenta las siguientes características particulares:

Marino-costero: **F, H e I**

F: Estuarios; aguas permanentes de estuarios y sistemas estuarinos de deltas.

H: Pantanos y esteros (zonas inundadas) intermareales; incluye marismas y zonas inundadas con agua salada, praderas halófilas, salitrales, zonas elevadas inundadas con agua salada, zonas de agua dulce y salobre inundadas por la marea.

I: Humedales intermareales arbolados; incluye manglares, pantanos de “nipa”, bosques inundados o inundables mareales de agua dulce.

Continental: **Sp, y Ss**

Sp: Pantanos / esteros / charcas permanentes salinas / salobres / alcalinas.

Ss: Pantanos /esteros /charcas estacionales / intermitentes salinas /salobres / alcalinas.

## **9. Criterios Ramsar (razones para la inclusión)**

Criterios para humedales representativos o únicos

Criterio de inclusión **1**

Los Deltas del Estero Real y Llanos de Apacunca califica como un humedal de importancia internacional ya que es un ecosistema representativo o único que desempeña un papel hidrológico, biológico y ecológico significativo en el funcionamiento natural de la cuenca hidrográfica a la que pertenece, además es de gran importancia en la dinámica del sistema costero transfronterizo que conforma el Golfo de Fonseca. (criterio c de inclusión)

## Criterios generales basados en la fauna y la flora

Criterio de inclusión **3**

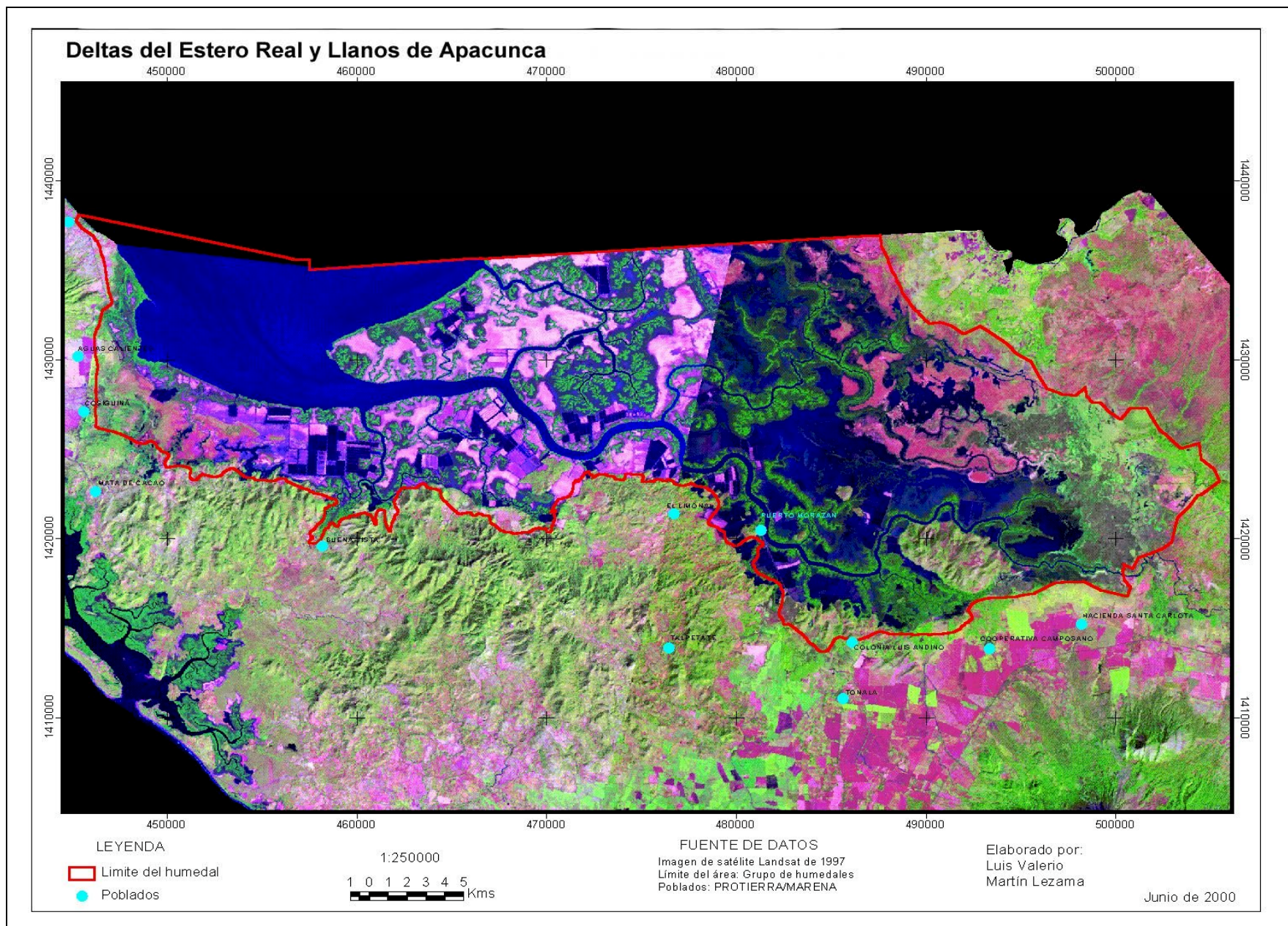
Los Deltas del Estero Real y Llanos de Apacunca, califican como un humedal de importancia internacional ya que es un ecosistema que de manera regular sostiene cantidades significativas de individuos de ciertos grupos de aves acuáticas, indicadores de los valores, la productividad o la diversidad de los humedales.

El criterio más significativo es el **1**, por el hecho de que el estero real es sumamente importante para el funcionamiento de la cuenca que lleva su mismo nombre, ya que es un elemento fundamental en la captación de las aguas pluviales que drenan en el área de la cuenca hidrográfica a través de los ríos de agua dulce, es el río más grande de la zona pacífica de nuestro país y desemboca en el Golfo de Fonseca, que es otro ecosistema de mucha importancia en la protección de las costas y de los ecosistemas circundantes, también desde el punto de vista ecológico desempeña un papel fundamental en la protección de especies animales cuyo ciclo reproductivo depende directamente de la existencia de la formación vegetal de manglares, que únicamente se encuentran en ecosistemas de esta clase. En general el sitio es considerado un área crítica por el efecto de la recepción de aguas contaminadas provenientes de la parte alta de la cuenca, por transformación del humedal en granjas camarонерías y extracción de mangle y otras especies del humedal, por lo que es necesario asegurar un uso racional de los recursos para mantener las funciones naturales, biológicas, ecológicas e hidrológicas, garantizando de esta manera la conservación de la cuenca del sistema estuarino del Golfo de Fonseca que es un sitio transnacional.





10. Figura 3. Mapa de límites del humedal. Imagen satelitaria de 1997.





## 11. Nombre y dirección de quién completó esta ficha

- Proyecto Conservación de Humedales – Nicaragua  
M.Sc. Martín Lezama López  
Dirección: ciudad sandino, zona #2, casa A-21, Managua.  
e-mail: mlezama@ns.uca.edu.ni  
María Alejandra Martínez Salinas  
Dirección: Enitel central 1 ½ cuadra al norte, Masaya.  
e-mail: humedale@ns.uca.edu.ni
- Con la colaboración de:  
Norvin Sepúlveda, Coordinador Nacional Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) capítulo Nicaragua.  
Jacobo Sánchez, Coordinador Progolfo, Nicaragua  
Claudia Paniagua, MARENA/CATIE, Proyecto Olafo – DANIDA – MANGLARES  
Luis Valerio, digitalización y base de datos cartográficos.

## 12. Justificación de los criterios seleccionados

- **1-** El criterio seleccionado correspondiente a los humedales representativos o únicos fue el que considera un humedal de importancia internacional aquel que es representativo de un humedal que desempeñe un papel hidrológico, biológico y ecológico importante para el correcto funcionamiento de una cuenca hidrográfica o sistema costero extenso transfronterizo.

La selección de este criterio se ve respaldada por el hecho de que el estero real es sumamente importante para el funcionamiento de la cuenca que lleva su mismo nombre, ya que es un elemento fundamental en la captación de las aguas pluviales que drenan en el área de la cuenca hidrográfica a través de los ríos de agua dulce.

Por otro lado es importante recordar que el estero real al igual que la mayoría de los humedales marino-costeros desempeña un papel fundamental en la protección de especies animales cuyo ciclo reproductivo depende directamente de la existencia de la formación vegetal de manglares, que únicamente se encuentran en ecosistemas de esta clase.

De igual manera el sitio propuesto es importante ya que de las dos grandes regiones hidrológicas de Nicaragua, el estero real es el río más grande de la zona pacífica de nuestro país y desemboca en el Golfo de Fonseca, que es otro ecosistema de mucha importancia en la protección de las costas y de los ecosistemas circundantes.

- **3 -** Con respecto al criterio seleccionado en base a la flora y fauna, como mencionamos con anterioridad los Deltas del Estero Real y Llanos de Apacunca, es un humedal que provee de hábitat a muchas especies animales que son frágiles durante ciertas etapas de su ciclo reproductivo, dicho albergue garantiza la perpetuación de estas especies.

Cabe señalar que el área aquí propuesta alberga especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción tales como: garrobos (*Ctenosaura sp*), iguanas (*Iguana sp*), y boas (*Boa constrictor*) distribuidos a lo largo de todo el ecosistema. Los cocodrilos (*Crocodylus acutus*) se consideran una especie crítica por estar en peligro de extinción, y se observan con regular frecuencia dentro del estero (Buitrago y Torrez, 2000).

Un aspecto importante que hay que mencionar que respalda la importancia del sitio propuesto como hábitat para especies en peligro de extinción es el hecho de que en estudios realizados recientemente (este año) se ha determinado de manera preliminar que el Estero Real, La Garita y el Estero Real son los lugares en el pacífico de Nicaragua en donde se encuentran las poblaciones más saludables y relativamente grandes de cocodrilos (*Crocodylus acutus*) los cuales se encuentran en serio peligro de extinción.

Otra razón de importancia es la reserva genética Apacunca, por ser un área de conservación de recursos genéticos silvestres con el fin de obtener germoplasma seleccionado, mantener los hábitats en las condiciones necesarias para proteger y restaurar especies en particular, grupos de especies, comunidades bióticas con recursos genéticos de importancia comercial o científico a nivel mundial.

La reserva genética de los Llanos de Apacunca tiene el propósito particular de proteger una variedad de maíz silvestre (*Zea luxurians*), como parte de la riqueza de la biodiversidad nacional.

### **13. Ubicación general**

El Estero Real está ubicado en el extremo Sureste del Golfo de Fonseca, correspondiente al Departamento de Chinandega, región noroccidental de Nicaragua y pertenece al gran Sistema Estuarino denominado como Golfo de Fonseca. Es el río más largo del occidente de Nicaragua, y recorre 137 km. desde sus nacimientos cerca de El Sauce y Achupapa; también drena el 95% de las lluvias del occidente de Nicaragua.

El área alrededor del sitio propuesto acoge a varias comunidades que subsisten de una combinación de pesca, extracción de productos manglares, y agricultura artesanal. Puerto Morazán es la comunidad más grande del área. Un estudio en 1991 realizado por la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (UICN/CATIE), hizo una estimación de 1,500 personas en Puerto Morazán compuesto en 200-250 familias. El Ministerio de Desarrollo de la Pesca

(MEDEPESCA) antigua institución encargada de la regulación de la actividad pesquera en el país, ahora Administración de Pesca (Adpesca) estimó para 1994 una población de 2,000 personas. La mayoría de los habitantes se dedican a la pesca, cultivo de camarón, y extracción de mangle para leña y producción de tanino.

## **14. Características Físicas**

### **Geomorfología**

En la depresión nicaragüense, que es un valle de relieve suave de 30 a 45 km. de ancho que se extiende desde el Sureste (frontera con Costa Rica) hasta el Golfo de Fonseca en el Noroeste (Fenzl, 1989). En la parte más baja de la cuenca se forma el Explayamiento Deltáico-Estuarino del Estero Real, el cual lo conforman extensas planicies de ciénagas, salitrales y manglares con rangos de pendientes entre 0 y 2% y que totalizan un área de aproximadamente 45,938 ha. (MARENA, 1988).

En las extensas planicies se encuentran dispersas lomas constituidas por materiales volcánicos Pleistocénicos presentando pendientes ente 30 a 50%. Dentro del paisaje, se encuentran estrechos valles de origen coluvial con pendientes entre 2 a 15% y en áreas perimetrales, más alejadas del manglar se encuentran áreas muy escarpadas con pendientes entre el 50 al 75%.

### **Clima**

La cuenca hidrográfica que comprende el sitio propuesto, se encuentra ubicada dentro de la región climática tropical de Sabana, cuya principal característica es la presencia de una marcada estación seca durante 6 meses (noviembre-abril).

La precipitación media anual en la región varía desde 500 mm en el Noreste hasta más de 2400 mm al Suroeste (Tropical research development, 1993).

Las lluvias se presentan con marcada estacionalidad en la época lluviosa que se inicia en Mayo y termina en Octubre. La evaporación no supera los 2,000 mm anuales. La temperatura media anual es de aproximadamente 27°C y la humedad relativa media es de aproximadamente 74%, presentando disminución en la época seca y aumento en la época lluviosa. Se presenta una marcada época seca de noviembre a abril que registra solamente el 5% de la precipitación anual.

De diciembre a abril la evaporación se ve incrementada, debido al dominio de los vientos provenientes del este y las masas de aire secas. Esto, sumado a la baja precipitación en la época seca (4.3%) provoca un déficit hídrico y reduce drásticamente los aportes de agua dulce al sistema. Esto contribuye a que el nivel de salinidad aumente sobre todo en los meses de verano (diciembre-abril).

Los vientos alcanzan una velocidad media anual de 6.8 km./h y su magnitud se relaciona en forma inversa con la humedad relativa; debido a lo anterior, en los meses de septiembre y

octubre la velocidad media de los vientos disminuye a 5.7 km./h y es cuando se presentan los valores más altos de la humedad relativa.

El valor promedio de la radiación solar es de 413.8 Cal/cm<sup>2</sup>/día, siendo los meses de febrero a mayo los valores más altos y los meses de septiembre a diciembre los valores más bajos.

## **Suelos**

En los suelos del Estero Real (Marín, 1998) se encuentran texturas desde franco arcillosa a franco arenosa con profundidades mayores a los 90 cm. con pendientes planas a suavemente onduladas, es el caso del sector de Ranchería, Campuzano, Tonalá, Luis Andino y parte de Puerto Morazán. En el sector del Limonal, Quebrada Honda, Ticuantepe y Tempisquiapa, los suelos son de textura franco, arcilloso y limoso con pendientes del 8 al 15% drenaje interno bueno y fertilidad aparentemente alta. En el sector del Golfo de Fonseca, Playones de Catarina, Mata de Cacao, Pueblo Nuevo y El Congo los suelos son de textura franco arenosa con pendientes del 4 al 15%. La mayoría de los suelos de uso agrícola están en laderas y se observa pedregosidad en la superficie.

Existe predominancia de suelos con vocación forestal. En la parte Noreste, que comprende Somotillo, Palo Grande y Villa Nueva, los suelos que predominan son arcillosos donde la vegetación predominante son pastizales, espinos, guácimo de ternera (*Guazuma ulmifolia*), jícara sabanero (*Crescentia alata*) y áreas de cultivos agrícolas.

## **Hidrología**

Nicaragua está dividida en tres grandes regiones hidrográficas: la vertiente Pacífico, la vertiente Atlántico y la vertiente de los grandes lagos. En la vertiente Pacífico el río principal es el Estero Real, que desemboca en el Golfo de Fonseca, el cual es una formación geográfica importante, porque permite que dentro de ella las aguas costeras estén protegidas, condición que favorece el establecimiento de los ecosistemas de manglares que son característicos de áreas de transición marino-continental, lo que les confiere dos dinámicas hidrológicas; una marina, cuyo elemento principal es el flujo y reflujo de mareas que penetran hacia el interior de las costas a través de los esteros, transportando flora y fauna marina que necesitan de las condiciones estuarinas para sus ciclos vitales; y otra continental cuyo elemento principal es captación de las aguas pluviales que drenan en el área de la cuenca hidrográfica a través de los ríos de agua dulce, transportando nutrientes al sistema estuarino.

La precipitación media anual oscila entre los 1500 y 1850 mm, con valores extremos de 902 y 2492 mm. Utilizando un promedio de 1800 mm/año de lluvia en seis meses en la cuenca de abastecimiento al Estero Real de hasta 37.7 millones de m<sup>3</sup>/día, sin considerar otras pérdidas del balance hídrico (Curie, 1994). En la parte baja de la cuenca los patrones de precipitación son irregulares. En la parte alta de la cuenca (Achuapa, El sauce), el aporte de agua dulce en forma de escorrentía, mayoritariamente proviene de los ríos Tecomapa y Villa nueva.

No existe un estudio o datos de la cantidad del aporte de agua dulce proveniente de los ríos en la parte baja del Estero Real, pero tomando en cuenta que existen más ríos en la parte alta y considerando el aporte de agua dulce en forma de precipitación para toda la cuenca 37.7 mill/m<sup>3</sup>/día, es lógico pensar que es mayor el aporte de agua dulce en la parte alta de la cuenca ya que esta proviene de la suma del agua proveniente de los ríos más el agua en forma de precipitación (parte de los 37.7 mill/m<sup>3</sup>/día)

En el aspecto hidrológico, las mareas y las descargas fluviales son obviamente importantes, sin embargo la lluvia, la escorrentía superficial y la infiltración tienen mayor relevancia local.

El movimiento horizontal de mareas durante el aguaje con la creciente tiene un recorrido del agua de 13 a 19 km. y de 13 a 20 km. con la vaciante. Durante la quiebra de 10.7 a 14 km. con la vaciante y de 14 a 14.5 km. en la creciente (Curie, 1994).

En cuanto a los perfiles verticales de salinidad 17 – 37 ppt, temperatura 27 – 31°C y oxígeno 1.6 – 6 ppm, según Curie (1994), son aceptables para el cultivo del camarón. Sin embargo, se encontraron zonas distantes al afluente principal que presentaron salinidades altas y bajo nivel de oxígeno.

Según el análisis realizado por Curie (1994), los niveles de oxígeno del Estero estaban más bajos que la saturación, lo que es normal para este tipo de estero. En zonas donde la sedimentación es alta, la reducción en la fotosíntesis produce niveles de oxígeno más bajos y la respiración bacteriana probablemente domina.

Los niveles de sedimentos reducen la transparencia (turbidez) siendo muy elevados en las zonas aguas arriba de Puerto Morazán.

Las mareas tienen una amplitud aproximada de 2.9 m, a pesar de que no está debidamente identificada su influencia a través del Estero Real; su efecto se deja sentir hasta la conjunción de los ríos Villanueva y Tecomapa.

En el estudio antes mencionado (Curie, 1994), se estimó que el tiempo de recambio de agua en el Estero toma de 2 a 3 meses. Para Puerto Morazán se estimó como tiempo de recambio de agua 2 a 6 semanas en la época de invierno. En las aguas arriba de Puerto Morazán, el tiempo de recambio hasta el Océano Pacífico puede ser de hasta 4 meses.

### Sistema Hidrológico Estuarino

El complejo estuarino del Estero Real, está compuesto por un estero principal, 11 esteros primarios, 41 esterillos secundarios y 5 áreas de lagunas costeras presentes durante la estación lluviosa (temporales) todo este sistema está interconectado con las aguas que llegan del Golfo de Fonseca y las que bajan por escorrentía superficial de la cuenca alta del Estero Real.

La principal dinámica hidrológica de los ecosistemas estuarinos son el flujo y reflujo de las mareas y el flujo de agua dulce continental, altamente influenciados por procesos de



difusión turbulenta producido principalmente por el efecto mareal que se internan aguas arriba del estero principal hasta 70 km. partiendo de la boca del Golfo de Fonseca.

De acuerdo a los estudios realizados por Curie (1994), los niveles de mareas presentados estuvieron dentro del rango de 8.77 pies como mínimo y 11.1 pies de altura máxima. En cuanto a las dinámicas de las corrientes se estimó un tiempo de recambio de 30 a 45 días desde Puerto Morazán hasta la boca del Golfo y más de 90 días desde diferentes puntos aguas arriba del mismo Puerto.

El comportamiento de los gradientes salinos en el Estero Real nos permite ubicar o clasificar al estero dentro de la categoría de “verticalmente mezclado”, categoría en la que se incluye a estuarios pocos profundos (aguas someras), donde la columna de agua está mezclada homogéneamente de la superficie al fondo.

La distribución del oxígeno disuelto muestra un comportamiento similar al gradiente salino disminuyendo gradualmente desde la boca del estero principal al interior. Durante la época lluviosa (mayo-octubre) las concentraciones de oxígeno mostraron valores de 4.0 mg/l cerca de la boca del estero disminuyendo hasta 1.6 mg/l en el interior. En la época seca (noviembre-abril) las concentraciones de oxígeno alcanzaron valores mayores de 3.6 mg/l en todo el estero. Las variaciones en las concentraciones de oxígeno disuelto están relacionadas con la turbidez del agua, la cual se debe a su vez a la cantidad de materia sólida en suspensión.

Según Curie (1994) las cargas de sedimento son altas en los cursos de agua arriba de Puerto Morazán, reportándose niveles de hasta 22% en peso de sedimento, contrastando con el 2% que se detectó en la zona de la boca del Estero principal en el Golfo de Fonseca. Cabe destacar que el sedimento es el producto de la degradación de los bosques, la conversión de áreas boscosas para la agricultura y la fragilidad de los suelos que son usados sin prácticas de conservación.

### Sistema Hidrológico Continental

El sistema hidrológico continental del Estero Real, lo conforma, la cuenca hidrográfica de su mismo nombre, siendo la de mayor extensión territorial del Pacífico de Nicaragua, con un área de aproximadamente 3,767 km<sup>2</sup>, dentro de la cual corren los ríos Tecomapa y Villa Nueva con 1,336 y 1,036 km<sup>2</sup> de área de drenaje respectivamente. Completando el sistema 1,395 km<sup>2</sup> de la cuenca que contienen los esteros y las áreas salitrosas.

Cerca de 168 km<sup>2</sup> en las partes escarpadas de la Península de Cosigüina alimentan al Estero Real contribuyendo así al drenaje de agua dulce del sistema. La evaporación en el Estero Real es alta (1,942 mm/año) excediendo la precipitación anual. La evaporación se ve reducida en la época lluviosa. Utilizando un promedio de 1,800 mm de lluvia en 6 meses en la cuenca de 3,767 km<sup>2</sup>, el abastecimiento al Estero Real es de hasta 37.7 millones de m<sup>3</sup>/día, durante la estación lluviosa (Curie, 1994)

El sistema hidrográfico que conforma la cuenca, (ríos Tecomapa y Villa Nueva) son de aguas permanentes, de caudal variado aumentando en la época lluviosa y variando con la

estacionalidad de las lluvias. Mediciones del caudal realizadas por Curie en época seca (1994) señalan caudales de 0.23 m<sup>3</sup>/mm para el río Villa Nueva, no se tienen mediciones para el río Tecomapa.

Cuatro ríos importantes del territorio Hondureño drenan en el Golfo de Fonseca. Río Choluteca, el 49% de sus aguas drenan en el Golfo, Goascaran, Nacaome y Río Negro este último parcialmente en Nicaragua, el aporte del flujo de agua dulce que llega al Golfo por estos ríos se estima en 10,683 millones de m<sup>3</sup>, representando un 76% de todo su caudal que es de 15,312 millones de m<sup>3</sup>. El abastecimiento al Estero Real, calculado con base al área de la cuenca se calcula en 6,781 millones de m<sup>3</sup>/año (Curie, 1994)

### Zonificación Hidrológica del Estero Real

De acuerdo a la dinámica hidrológica y al comportamiento de los parámetros físico – químicos del Estero Real, este se puede dividir en tres zonas hidrológicas: **a.** Sistema estuarino aguas arriba de Puerto Morazán, **b.** Sistema estuarino aguas debajo de Puerto Morazán, y **c.** Sistema de embalse o retención de aguas pluviales. Estas, están determinadas por los siguientes factores: el aporte de sedimentos provenientes de la parte alta y media de la cuenca a través de los cursos de aguas permanentes, temporales e intermitentes y el aporte de la precipitación pluvial al sistema mediante la captación y el escurrimiento laminar de las zonas bajas salitrosas y de los llanos.

**a.** Zona hidrológica aguas arriba de Puerto Morazán. Las principales características de esta zona, se pueden resumir de la siguiente manera:

- Presentan las cargas más altas de sedimentos en sus aguas, 22% en relación al peso específico (Curie, 1994)
- Se presentan los valores más bajos de oxígeno disuelto, 3 mg/l en época lluviosa y menos de 1.6 mg/l en época seca (Curie, 1994)
- La temperatura y la salinidad están regidas por un gradiente que obedece al régimen de mareas y al aporte pluvial.

En esta zona es común observar aterramiento de los esteros. Debido a estos factores, la productividad de las aguas en estas áreas es menor.

La cuenca del estero real cuenta con 38,000 hectáreas de terreno sin vegetación y con elevaciones aptas para la camaronicultura. La deforestación juega un papel fundamental en la pérdida del balance hídrico, reduciendo la infiltración y el escurrimiento subterráneo que alimentan los flujos bases de los ríos así como el aporte fluvial al Golfo, sumándose a esto que en la época de verano la precipitación alcanza valores cercanos a cero, a causa de esto, aguas arriba el sistema estuarino se ve afectado por altas salinidades.

**b.** Zona hidrológica aguas abajo de Puerto Morazán. Las principales características se detallan a continuación:

- La carga de sedimentos en sus aguas es menor, 2% en relación al peso específico (Hernández A., 1995)
- El oxígeno disuelto es mayor en la época lluviosa 4 mg/l y en la época seca 3.6 mg/l.

- La temperatura y la salinidad están influenciadas por las mareas
- La tasa de recambio de agua es más alta (2-6 semanas)

c. Zona de embalse y retención de aguas pluviales. El establecimiento de la estación lluviosa conlleva la formación de extensos cuerpos de agua de duración temporal (lagunas costeras de temporada lluviosa), donde los camarones desarrollan parte de su ciclo de reproducción natural. Las principales características de estas zonas, se pueden resumir en los siguientes aspectos:

- Se forman por la convergencia de playones desprovistos de vegetación de manglar que están muy próximos a las cabeceras de los esteros con las zonas intermareales ocupadas por los bosques de mangle.
- La dinámica hidrológica y la extensión de estos cuerpos de agua están en dependencia de los niveles de precipitación de cada temporada lluviosa.
- Son zonas que por su capacidad de embalse de agua dulce, ofrecen refugio y alimentación a alevines y juveniles de muchas especies estuarinas que necesitan de aguas someras y de bajas salinidades.

Estas zonas son de interés ecológico por su contribución a mantener la diversidad biológica del ecosistema y representan una alternativa de subsistencia para los pobladores de las comunidades aledañas al manglar.

En la información suministrada en este punto se presentan vacíos de información en cuanto a volúmenes y caudales de agua de los ríos que alimentan la cuenca de Estero Real ya que las instituciones encargadas del estudio de este recurso no poseen datos por falta de estaciones de monitoreo en la zona, los datos que se presentan son de organismos e instituciones que han realizado estudios en la zona como muestras representativas, sin embargo para poder abordar cifras más veraces es necesaria contar con una red de información de por lo menos 10 años tomando en cuenta las dos épocas del año.

## **15. Valores Hidrológicos**

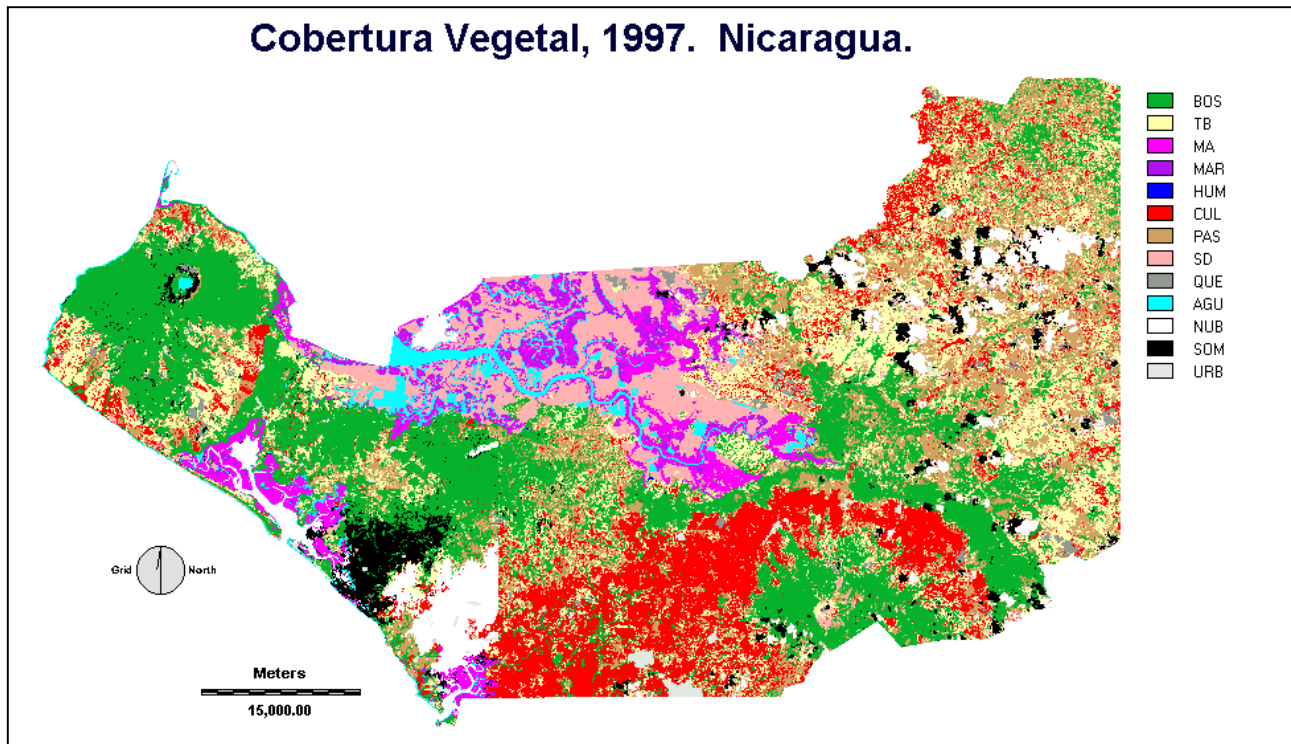
Dentro de los valores hidrológicos podemos mencionar que:

- Lo que corresponde al sistema hidrológico continental del Estero Real lo conforman, la cuenca hidrográfica de su mismo nombre, siendo la de mayor extensión territorial de todo el Pacífico de Nicaragua.
- La cuenca del Estero Real drena el 95% del período lluvioso del occidente de Nicaragua y representa uno de los ecosistemas más dinámicos debido a su estrecha relación con el Golfo de Fonseca.

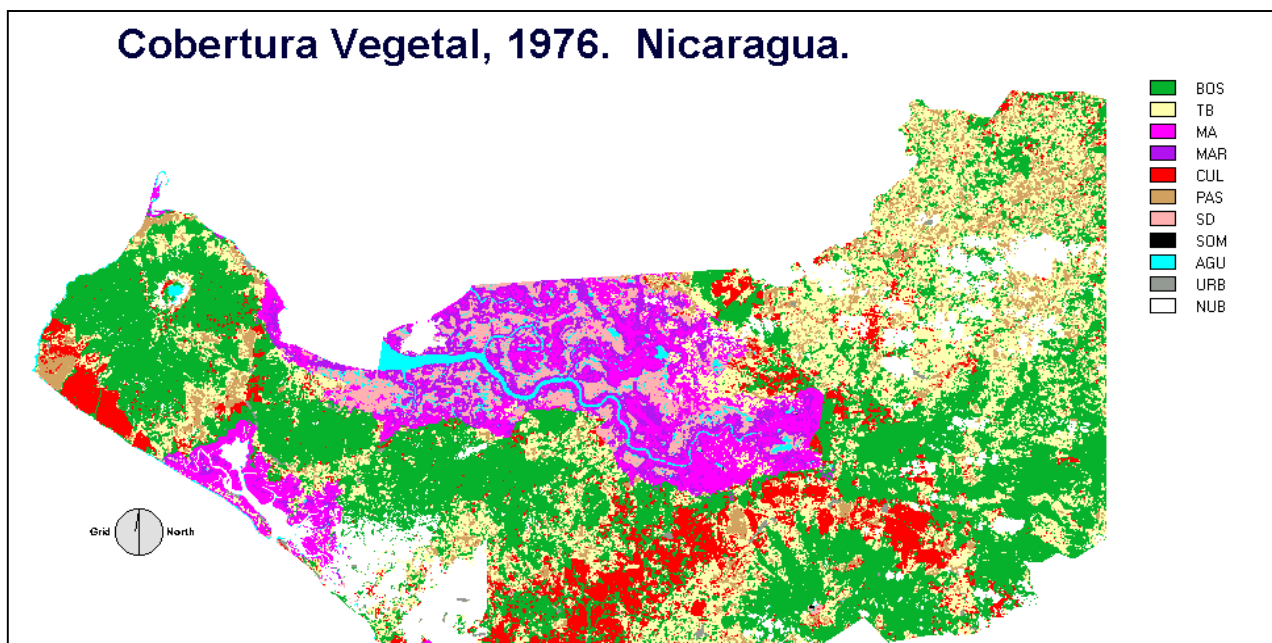
## **16. Características Ecológicas**

Los manglares es la vegetación dominante en la parte baja de la cuenca del Estero Real ocupando un área de 18,500 has aproximadamente, sin incluir las áreas de salitrales albinas, salineras y camaronerías construidas. No obstante, la tendencia ha sido la reducción de las masas boscosas, no sólo de manglares sino de bosques naturales en el área del Golfo de

Fonseca. Velásquez Mazariegos (1998) en su análisis comparativo de imágenes satelitarias de la región en secuencias de 1976, 1983, 1986, 1993 y 1997 muestra la intensidad de este cambio. El resulta más dramático en la categoría de cobertura Manglares. Estos cubrían aproximadamente 104.911 ha (13.58%), en 1976, entre manglar y manglar arbustivo, en tanto que para 1997 la cobertura en el golfo para estas categorías era de 73,900 ha aproximadamente (9.5%), lo que resulta en una evidente reducción del orden de 4%, especialmente en el manglar (figuras 4 y 5).



**Figura 4. Cobertura vegetal, Golfo de Fonseca, parte de Nicaragua. Fuente PROGOLGO. Imagen procesada y analizada por Velásquez Mazariegos (1998). 13 categorías.**



**Figura 5. Cobertura vegetal, Golfo de Fonseca, parte de Nicaragua. Fuente PROGOLGO. Imagen procesada y analizada por Velásquez Mazariegos (1998). 11 categorías.**

Dentro del género *Rhizophora* se encuentran reportadas tres especies (IRENA, 1986) conocidas todas ellas sin distinción alguna como mangle rojo, estas son: *R. racemosa*, *R. mangle* y *R. harrisonii*, el género *Avicennia* han sido reportadas dos especies (IRENA, 1986), conocidas indistintamente como palo de sal cuyo nombre científico es *A. germinans* y *A. bicolor*. Estas especies se encuentran distribuidas en el Estero Real, por lo general detrás de la faja de *Rhizophora* formando rodales puros o mixtos con *Rhizophora* o asociada con *Laguncularia racemosa* conocido como angelí. Parte del área ocupada por esta especie ha sido deforestada para instalar camarónicas.

Las especies de Angelí (*L. racemosa*); en el área del Estero Real se encuentra distribuida a lo largo de todo el estero y sus ramales (IRENA, 1986). Se encuentra en pocos casos formando rodales puros y también en asociaciones con palo de sal (*Avicennia*) y más común encontrarla con mangle rojo (*Rhizophora*). Al igual que palo de sal (*Avicennia*), se ubica detrás de la faja del mangle rojo (*Rhizophora*).

En el género *Conocarpus* se ha reportado la especie *Conocarpus erectus*, conocida como botoncillo y considerada una especie asociada al mangle que también crece en la transición al bosque caducifolio (Jiménez, 1994)

### Bosques Naturales

#### a. Bosques de Manglares

- Mangle rojo puro; este tipo de bosque se encuentra a lo largo del estero en la riberas de los cursos de agua con una franja que alcanza un ancho en algunos casos de 200 metros (Canta Gallo), y en otros menos de 20 metros (ribera del Estero Real). Los mayores diámetros encontrados son de 45cm. y alturas de 35 metros. Los volúmenes, área basal y abundancia encontrados en Canta Gallo son: 62 m<sup>3</sup>/ha, 8.7 m<sup>2</sup>/ha y 1,927 ejes/ha (DANIDA-Manglares, 1993) clasificado en el plano vertical como bosque abajo (<7m), medio (>7<12m), y alto (>12m)
- Palo de sal puro; se ubica detrás de la faja de mangle y en algunas ocasiones en la riberas desplazando al mangle rojo. Se ubica en terrenos con altas concentraciones de sal (salitral). La franja de este bosque alcanza en algunos casos hasta 200 metros de ancho. Los diámetros y alturas mayores encontrados son 30 cm y 20 metros respectivamente. Los datos dasométricos encontrados en Canta Gallo son: 33 m<sup>3</sup>/ha, 8 m<sup>2</sup>/ha y 2,613 ejes/ha (DANIDA, 1996)



- Angeli puro; se ubica al igual que el palo de sal detrás de la faja de mangle. Este tipo de bosque se encuentra como bosque puro solamente en los sitios de Palomino y La Rocha. Los diámetros y alturas mayores se encuentran entre 20 – 25 cm y 10 –12 metros respectivamente. La intervención que sufre es mayor que el palo de sal y menor que el mangle rojo.
- Botoncillo puro y mixto; se encuentra ubicado en la transición del bosque seco y el bosque de manglar, formando pequeños rodales puros y en asociación con Cactáceas, Cornizuelo (*Acacia costarricense*), y con palo de sal. Se ubica en los lugares conocidos como Palo Solo, Lodo Podrido, Playones de Catarina y en los alrededores de Potosí. También se encuentra en la transición de manglares a bosque caducifolio en el estero Palomino y en los alrededores del cerro La Palmita y punta Mangles Altos.
- Mangle rojo – palo de sal; con un grado de mezcla del 40% palo de sal y 60% de mangle rojo. Se encuentra distribuido a lo largo del estero principal y en la mayoría de sus ramales. Los diámetros máximos encontrados son de 25 cm y la altura de 15 metros. En Canta Gallo se encontró un volumen de 27 m<sup>3</sup>/ha, el área basal de 8.3 m<sup>2</sup>/ha y la abundancia de 3,992 ejes/ha (DANIDA-Manglares, 1993)
- Mangle rojo – angeli; este tipo de bosque está representado por una mezcla de 50% para mangle rojo y 50% para angeli. Se encuentra muy poco en todo el estero. Los lugares donde se desarrolla son Canta Gallo en su parte alta, en las faldas del cerro Canta Gallo y Palomino. Los diámetros máximos encontrados son de 40 cm y la altura de 15 – 20 metros. En Canta Gallo se encontraron los siguientes volúmenes, áreas basales, y abundancia: 58 m<sup>3</sup>/ha, 9.2 m<sup>2</sup>/ha y 2,348 ejes/ha (DANIDA-Manglares, 1993)
- Angeli – helecho (*Acrostychnum aureum*); únicamente se encuentra en Palomino en un pequeño rodal. El helecho es abundante con una altura de 1–4 metros y se considera importante para posteriores estudios ecológicos.

El bosque de mangle que se encuentra mejor conservado se localiza en el Estero Dos Aguas Grandes en el sector conocido como cuatro esquinas, observándose una combinación de mangle alto y medio con dominio del mangle alto.

#### Distribución de la vegetación de manglares

Tipo de Bosque	Distribución	Estado
Mangle rojo achaparrado	Desde Lodo Podrido hasta boca del estero Palo Solo, y desde Punta Mangle alto hasta boca del estero Torrencilla	Conservado
Botoncillo	Estero Morazán hasta boca del estero Palo Solo	Conservado
Mangle rojo alto	Boca estero El Chorro hasta Boca del Estero Dos Aguas	Medianamente conservado
Mangle rojo medio	Esteros El Chorro, embudo, cervantes y marota. Punta mangle alto y estero torrecillas. Desde Puerto Morazán hasta el	Degradado Conservado Degradado

	cerro Palmita. Esteros Canta Gallo y Canta Gallito.	Medianamente conservado
Palo de sal medio y achaparrado	Esteros El Chorro, Embudo, Cervantes y Marota	Conservado
Mangle rojo – palo de sal mixto	Caleta El Tronconal y Estero Dos Agüitas	Medianamente conservado

Fuente: Inventario Forestal 1993 – 1995 DANIDA- Manglares

#### b. Bosque Caducifolio

El bosque caducifolio o seco, como comúnmente se le conoce, no constituye áreas extensas. Forman pequeños rodales dispersos especialmente en la pequeña cadena montañosa que se localiza al Suroeste de Puerto Morazán.

- Densidad Media

Fuera del manglar, en los sectores de Cosigüina, el Congo, Palacios y Mata de Cacao se observa ecosistemas de bosque caducifolio en regular estado. Se observan diferentes especies con dominancia de guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), pochote (*Bombacopsis quinatum*), cedro (*Cedrela odorata*), y laurel (*Cordia alliodora*). La mayoría del bosque caducifolio se encuentra en cerros con pendientes entre 10% - 40% principalmente en el sector sur de la cuenca.

A pesar de que el bosque caducifolio se encuentra degradado y sin ningún tipo de manejo, éste es aprovechado por medio de leña y madera de construcción. Este tipo de vegetación sufre anualmente quemadas provocadas especialmente antes de las primeras lluvias, ya que es utilizada para el pastoreo. En estos reductos se debe controlar y evitar la acción del fuego ya que sirve de hábitat a muchas especies de fauna silvestre, además por el potencial de madera de construcción que posee, debe ser manejado con fines productivos.

De Puerto Morazán hasta el Puente Real, en la ribera Sureste del Estero Real a continuación de la faja de manglar se presenta un bosque caducifolio estructuralmente desarrollado e intervenido con una composición florística rica, que en la ribera norte hasta Somotillo se presentan como pequeñas áreas de bosques de galería en algunos tramos del río Villa nueva y en algunos cerros.

- Disperso

Se localiza en el sector Noreste del área de estudio en las llanuras compuestas por diferentes especies de gramíneas y especies arbustivas, algunos árboles dispersos que tienen valor comercial. En la región Este la vegetación presente es sobre todo de sabana, incluyendo especies como palmas, coyoles, pastos y algunos árboles dispersos como genízaros (*Pitecelobium saman*) y malinche (*Delonix regia*)

**c. Sabanas Inundables**

En los alrededores del área de Somotillo se encuentran extensas llanuras cubiertas de sabanas de jícaros, pastizales, palmas, espinos y coyoles. En los llanos se localiza el jícara sabanero (*Crescentia alata*), donde se practica ganadería extensiva.

**d. Agricultura y Ganadería**

Además de la vegetación boscosa presente en el área, también se observa actividad agrícola como el cultivo de maní, ajonjolí, soya, caña de azúcar, plantaciones de banano, y algunos granos básicos como el maíz, arroz y hortalizas. Así como también pastos para la ganadería extensiva.

Uso actual del recurso forestal

Con la caída del cultivo del algodón en los años 80, muchas personas a falta de otras alternativas económicas para satisfacer sus necesidades básicas, se trasladaron hacia las cercanías del estero real para hacer uso de los bienes que ofrece. Sin embargo la cantidad de personas que emigraron hacia esta zona resulta ser bastante elevada en comparación con los años anteriores lo que ha provocado gran presión sobre los recursos del manglar, ecosistema que se ha venido degradando en los últimos diez años mucho más rápido que en el período comprendido entre la década de los 60 hasta mediados de la década de los 80.

En la actualidad la cantidad de personas que dependen directamente del manglar para la extracción de madera con fines energéticos y para construcción de viviendas rústicas es mayor, por otro lado se encuentra la presencia de las empresas camaroneras las cuales para la construcción de sus estanques deforestan gran cantidad de hectáreas de mangle palo de sal en la parte de los playones y mangle rojo en la ribera de los cursos de agua para construir los canales de abastecimiento de agua y desagüe.

Cabe destacar que el mayor uso que se le da al recurso es la extracción y comercialización de la leña, pese a las restricciones legales sobre esta actividad impuestas por el Ministerio de Recursos Naturales (MARENA). Los sectores que afectan más al recurso son: Luis Andino, Tonalá, y Puerto Morazán.

El sitio con el mayor nivel de degradación de la zona se encuentra en el área de Puerto Morazán hacia el Este o sea hacia el sector del puente real. El impacto que se está generando sobre el recurso se puede apreciar en la disminución del área que ocupa el mangle rojo y como consecuencia el suelo que se encuentra retenido en las raíces del mangle rojo se desmorona de los taludes del estero, lo cual provoca que aumenten su cauce; pero pierde profundidad dificultando la navegación sobre sus aguas, caso clásico del estero palo blanco.

También es importante destacar que todas las comunidades aledañas al manglar de Puerto Morazán hacia el Golfo de Fonseca hacen uso del recurso forestal para autoconsumo. Por otro lado las camaroneras han afectado principalmente la especie de palo de sal, reduciendo enormemente la superficie, afectando además la fauna asociada a esta especie (cangrejos

zurdos, boas, etc.). La mayor afectación de las camaronerías sobre el ecosistema se observa de Puerto Morazán hacia el Golfo de Fonseca.

## 17. Principales especies de flora

<b>Lista de especies de árboles y plantas reportadas por PROGOLFO (1997)</b>	
<b>Categoría: Madera Preciosa</b>	
Nombre Común	Nombre Científico
Caoba	<i>Swietenia humilis</i>
Pochote	<i>Bombacopsis quinatum</i>
Cedro Real	<i>Cedrela odorata</i>
Laurel	<i>Cordia dentata</i>
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>
Cedro Espino	<i>Bombacopsis quinata</i>
FUENTE: Talleres comarcales PROGOLFO 1997, Recorridos de campo PROGOLFO 1997.	

<b>Lista de especies de árboles y plantas reportadas por PROGOLFO (1997)</b>	
<b>Categoría: Madera de Construcción/Mueblería</b>	
Nombre Común	Nombre Científico
Guanacaste de oreja	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>
Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>
Guanacaste blanco	<i>Albizia caribaea</i>
Genízaro	<i>Phytocelobium saman</i>
Madero Negro	<i>Gliricidia sepium</i>
Guiligüiste	<i>Karwinskia calderonii</i>
Gavilán	<i>Albizia guachapele</i>
Cortes	<i>Tabebuia ochracea</i> spp. <i>Neochrysantha</i>
Tololo	<i>Guarea glaba</i>
Almendro macho	<i>Dipteryx panamensis</i>
Espavel	<i>Anacardium excelsum</i>
Guapinol	<i>Hymenea caurbal</i>
Guayabo	<i>Terminalia amasonia</i>
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>
Pino	<i>Pinus oocarpa</i>
Mangle rojo	<i>Rhizophora racemosa</i>

Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>
Mangle rojo	<i>Rhizophora harrisonii</i>
Palo de sal	<i>Avicennia racemosa</i>
Palo de sal	<i>Avicennia bicolor</i>
FUENTE: Talleres comarcales PROGOLFO 1997, Recorridos de campo PROGOLFO 1997.	

<b>Lista de especies de árboles y plantas reportadas por PROGOLFO (1997)</b>	
<b>Categoría: Madera Energética</b>	
Nombre Común	Nombre Científico
Eucalipto	<i>Eucaliptus camaldulensis</i>
Teca	<i>Tectona grandis</i>
Quebracho	<i>Lysiloma seemanii</i>
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>
Cornizuelo	<i>Acacia costarricense</i>
Zapotillo	<i>Pouteria sapota</i>
Sardinillo	<i>Tecoma stan</i>
Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i>
Espino blanco	<i>Adelia barbinervis</i>
Aromo	<i>Acacia farnesiana</i>
Tigüilote	<i>Cordia sp.</i>
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Guayabillo	<i>Myrcianthes fragns</i>
Tempisque	<i>Mastichodendron capiri var tempisque</i>
Ojoche	<i>Brosimum sp.</i>
Talalate	<i>Gyrocarpus americanus</i>
Berberilla	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
Mangle rojo	<i>Rhizophora racemosa</i>
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>
Mangle rojo	<i>Rhizophora harrisonii</i>
Angelí	<i>Laguncularia racemosa</i>
FUENTE: Talleres comarcales PROGOLFO 1997, Recorridos de campo PROGOLFO 1997.	

<b>Lista de especies de árboles y plantas reportadas por PROGOLFO (1997)</b>	
<b>Categoría: Plantas medicinales y alimenticias</b>	
Nombre Común	Nombre Científico
Zacate limón	
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>
Golondrina	<i>Boerhaavia erecta I.</i>
Cilantro	<i>Eryngium foetidum</i>



Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
Zorrillo	<i>Alvaradoa sp.</i>
Chan	
Cola de alacrán	<i>Acalipha alopecuroides</i>
Zacate valeriana	
Dormilona	<i>Desmanthus virgatus</i>
Quelite fraile	<i>Cnidioscolus aconitifolius</i>
Hierba santa	
Marango	<i>Moringa oleifera</i>
Cola de caballo	
Quina	
Hombre grande	<i>Quassia amara</i>
Higuera	<i>Ricinus comunis</i>
Achote falso	<i>Thespesia populnea</i>
Carao	<i>Cassia grandis</i>
Jicaros (alimenticia)	<i>Crescentia alata</i>
Perejil (alimenticia)	
Uva pequeña (alimenticia)	
Nancite (alimenticia)	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Guayaba (alimenticia)	<i>Psidium grajava</i>
Quesillo (alimenticia)	<i>Malvariscus atboureus</i>
Capulín (alimenticia)	<i>Muntingia spp.</i>
Coyolito (alimenticia)	<i>Bactris balanoides</i>
Tigüilote (alimenticia)	<i>Cordia alba</i>
Aceituna (alimenticia)	<i>Simarouba glauca</i>
Coyol (alimenticia)	<i>Acrocomia spp.</i>
Jocote jobo (alimenticia)	<i>Spondia purpurea</i>
Jocote garrobero (alimenticia)	<i>Spondia mombi</i>
Pitahaya (alimenticia)	<i>Cereus pentagonus</i>
Icacos (alimenticia)	<i>Chrysonalanus icaco</i>
Almendro (alimenticia)	<i>Terminalia catappa</i>
FUENTE: Talleres comarcales PROGOLFO 1997, Recorridos de campo PROGOLFO 1997.	

Algunas de las especies predominantes en los distintos ecosistemas que encierra el sitio propuesto son:

- Mangle rojo *Rhizophora mangle*
- Mangle rojo *Rhizophora harrisonii*
- Palo de sal *Avicennia germinans*
- Palo de sal *Avicennia bicolor*
- Angé *Laguncularia racemosa*
- Botocinllo *Conocarpus erectus*
- Helechos *Acrostychnum aureum*
- Guanacaste de oreja *Enterolobium cyclocarpum*

- Pochote *Bombacopsis quinata*
- Cedro *Cedrela odorata*
- Laurel *Cordia alliodora*
- Genízaro *Pitecelobium saman*
- Malinche *Delonix regia*
- Jícara sabanero *Crescentia alata*

## 18. Principales especies de fauna

La fauna silvestre en la zona del Estero Real presenta una gran diversidad, debido a la convergencia de ecosistemas marino, terrestre y estuarino. La zona cercana a la boca del Golfo de Fonseca es rica en aves. Pero dentro de la cuenca del Estero Real la fauna es relativamente escasa y está representada principalmente por aves, peces, crustáceos y en menor cantidad reptiles y mamíferos, que se encuentran en la península de Cosigüina, y en menor medida en los cerros que se encuentran aledaños al manglar.

El creciente proceso de deterioro ambiental de la región ocasionado por diversas causas (reducción del régimen hídrico, contaminación de cuerpos de agua, tala de bosques, excesiva cacería, captura de especies silvestres) ha causado una reducción en la diversidad original (UICN, 1992)

### Hábitat críticos durante parte del ciclo de vida de algunas especies

**Anidación** de aves. Las aves constituyen uno de los grupos de fauna más abundantes. Se han identificado migratorias y permanentes, así como también acuáticas y terrestres. Las aves acuáticas se localizan mayormente en las áreas donde el mangle rojo se encuentra mejor conservado (Dos aguas grandes y Torrencillas) utilizándolas como zonas de anidación.

**Alimentación** de aves en lagunas costeras presentes durante la época lluviosa (temporales). En las lagunas temporales se alimentan de la gran cantidad de crustáceos especialmente post larvas de camarón.

**Reproducción** y alimentación de aves terrestres, mamíferos y reptiles. Las especies de mamíferos presentes en la zona son escasas. Estos se encuentran distribuidos a lo largo del manglar y reductos de bosques caducifolios que limitan con el manglar (cerros), siendo en estos reductos y en la reserva natural de la península de Cosigüina donde más se localizan. Las especies que se observan con mayor frecuencia en el manglar son: el mapachín (*Procyon lotor*) y las ardillas (*Sciurus variegatoides*).

Según observaciones de campo y de acuerdo a los talleres comunitarios realizados en el área, los cerros La Palmita, Canta Gallo, Canta Gallito, y una pequeña cadena montañosa

que se extiende al sur oeste de Puerto Morazán, presentan una mayor abundancia de fauna, debido a que la intervención del bosque caducifolio ha sido menor.

**Desarrollo** de camarones en lagunas costeras presentes durante la época lluviosa (temporales). Los camarones de lagunas temporales (*Penneaus spp*) representan la fauna de mayor valor económico del Estero Real. Aunque existe una variedad de crustáceos a lo largo del estero principal y secundarios. Los camarones se encuentran en todas las lagunas naturales y en los esteros.

### Especies críticas

Se identifican las especies en peligro de extinción, así como las amenazadas de acuerdo a CITES.

- Especies amenazadas o en peligro de extinción

Reptiles y Anfibios: En el área del manglar se localizan garrobos (*Ctenosaura sp*), iguanas (*Iguana sp*), y boas (*Boa constrictor*) distribuidos a lo largo de todo el Estero. Los cocodrilos (*Crocodylus acutus*) se consideran una especie crítica por estar en peligro de extinción, se observan con regular frecuencia en áreas específicas (en el sector de la caleta el Bocón aguas arriba en dirección del puente Real y los esteros Lodo Podrido y Campuzano), pero se han observado en lugares cercanos a la boca del estero principal en el Golfo de Fonseca.

Mamíferos: Son escasos y se observan con mayor frecuencia en los remanentes de bosque caducifolio en Somotillo, Villa Nueva y Cosigüina.

- Abundancia y Distribución

Moluscos: Los moluscos (diferentes especies de conchas) que se encuentran en el Estero Real, son escasos y restringidos a cierta área en el sector del Golfo de Fonseca. Concha negra (*Anadara tuberculosa*), casco de burro (*Grausdiarca grandis*), y cambute (*Strombus galeatus*) se catalogan como críticas en la zona, debido a su escasa abundancia y distribución (DANIDA-Manglares, 1993). En la boca del Golfo de Fonseca se localizan los últimos reductos de conchas en el Estero Real, su hábitat está asociado al mangle rojo y donde el sedimento es mayor.

Crustáceos: Otro grupo importante de crustáceos lo constituyen los cangrejos y los punches (*Callinectes spp.*) se distribuyen a lo largo de todo el manglar, pero con mayor abundancia en donde el mangle rojo está mejor conservado.

- Especies Comerciales

Peces: La mayor abundancia se localiza en la boca del Golfo de Fonseca y en los esteros El Chorro, Marota, Torrecillas, Dos Aguas Grandes y Dos Agüitas. El componente íctico es uno de los más importantes elementos del ecosistema de los manglares del Estero Real.

<b>Lista de especies de aves reportadas oficialmente por PROGOLFO (1997)</b>	
Nombre Común	Nombre Científico
Chis chis ojos rojos	<i>Vireo divaceus</i>
Garza morena	<i>Florida caerulea</i>
Garza real	<i>Casmerodius albus</i>
Gaviota común	<i>Larus atricilla</i>
Tijereta	<i>Muscivora fortificata</i>
Alzaculito	<i>Actitis macularia</i>
Chis chis	<i>Dendroica petechia</i>
Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>
Güis migratorio	<i>Tyrannus tyrannus</i>
Güis	<i>Tyrannus verticalis</i>
Güis copetón	<i>Tyrannus nigricans</i>
Güis negro	<i>Tyrannus nigricans</i>
Güis chiquito	<i>Myioretetes similis</i>
Chocoyo sapoyol	<i>Brotogeris jugularis</i>
Chocoyo catano	<i>Aratinga canicularis</i>
Loras copete amarillo	<i>Amazona ochorocephala</i>
Pericón verde	<i>Aratinga holochlora</i>
Lapas rojas	<i>Ara macao</i>
Pichardas	<i>Dendrocygna spp.</i>
Piches	<i>Dendrocygna autumnalis</i>
Pato aguja	<i>Anhinga anhinga</i>
Pelícanos	<i>Pelicanus occidentalis</i>
Perdiz	<i>Crytorellus cinamomeus</i>
Martineta	<i>Butorides virescens</i>
Garza garrapatera	<i>Bubulcus ibis</i>
Martín peña	<i>Tigrisoma limeatum</i>
Garabulón	<i>Mycteria americana</i>
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>
Sonchiche	<i>Cathartes aura</i>
Gavilán chapulinero	<i>Buteo magnirostris</i>
Gavilán plumizo	<i>Buteo nitidus</i>
Gavilán pollero	<i>Buteo brachyurus</i>
Gavilán cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>
Gavilán alas redondas	<i>Buteo platypterus</i>
Gavilán come gallinas	<i>Parabuteo uncinatus</i>
Gavilán negro	<i>Hypomorphus urubitinga</i>
Guas	<i>Herpetotheres cachinans</i>
Querque	<i>Polyborus cheriway</i>
Gavilán patilludo	<i>Falco sporverius</i>

Cuachas	<i>Ortalis vetula</i>
Codorniz	<i>Colinus leucopogon</i>
Gallinita de playa	<i>Jacana spinosa</i>
Paloma patacona	<i>Columba flavirostris</i>
Paloma tortolita	<i>Scardafela inca</i>
Paloma San Nicolás	<i>Columbina talpacoti</i>
Cotorra	<i>Amazona albifrons</i>
Sigmonte	<i>Coacyzuser ythroptalmus</i>
Pájaro león	<i>Playa cavana</i>
Pijul	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
Relojero	<i>Morococcyx erythropygus</i>
Esquirin	<i>Tito alba</i>
Lechuza	<i>Otus cooperi</i>
Cocoroca	<i>Otus cooperi</i>
Búho de espejuelos	<i>Pulsatrix perspicillata</i>
Manguito	<i>Anthracothorax prevostil</i>
Colibrí	<i>Amazilia rutila</i>
Calandria	<i>Trogon citreolus</i>
Viuda pecho amarillo	<i>Trogon citreolus</i>
Martín pescador	<i>Megaceryle torcuata</i>
Guardabarranco gigante	<i>Hylomanes momotula</i>
Guardabarrancos	<i>Eumomota superciliosa</i>
Urraca chinga	<i>Notachus macorrhynchus</i>
Chenge	<i>Centurus aurifrons</i>
Carpintero	<i>Phbcoceases guatemalensis</i>
Toledo	<i>Chiroxiphia liniaris</i>
Prisionero	<i>Taraba major</i>
Guarumo carraco	<i>Cotinga fasciatus</i>
Cierto güis	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Güisito de hamón	<i>Empidonax hammoudii</i>
Ventura	<i>Myiodinaster luteiventris</i>
Golond./alambres	<i>Progne chalybon</i>
Golond./migratoria	<i>Hirundo rústica</i>
Urraca	<i>Cyanocitta formosa</i>
Guarachía	<i>Campylorhynchus rufinucha</i>
Pavito	<i>Thyothorus thoracicus</i>
Pavito grandre	<i>Thyothorus rufalvus</i>
Sinsontle	<i>Turdus gragi</i>
Brinquito	<i>Polioptila albifrons</i>
Oropéndola	<i>Gymnoshops montezuma</i>
Tordo	<i>Dives dives</i>
Sargento	<i>Agelaius phoeniceus</i>
Chichiltote	<i>Icterus gularis</i>
Chichiltote pálido	<i>Icterus sclateri</i>
Viuda chiquita	<i>Thraupis episcopus</i>

Arrocero	<i>Sporofila torcuata</i>
Retumbo	<i>Guarica caerulea</i>
Clarinero zanate	<i>Cassidix mexicanus</i>
Pasarrios	<i>Basiliscus vittatus</i>
Pancho galán	<i>Jabiru mycteria</i>
Alcaravan de agua	<i>Botaurus pinatus</i>
Paloma llanera	<i>Zenaida macrorura</i>
Especies Reportadas Oficialmente: Estudio faunístico realizado por IRENA (Mayo/83-Mayo/89)	

<b>Lista de especies de mamíferos reportados oficialmente por PROGOLFO (1997)</b>	
Nombre Común	Nombre Científico
Mapaches	<i>Proción lotor</i>
Ardillas	<i>Scirus variegatoides</i>
Guatuza	<i>Dasyprocta punctata</i>
Pizote	<i>Nasua narica</i>
Zorro meón	<i>Maphites macroura</i>
Tigre	<i>Felis onca</i>
León	<i>Felis concolor</i>
Caucelo	<i>Felis tigrina</i>
Sahino	<i>Tayassu tajacu</i>
Ratita cosechadora	<i>Reithrodontomys spp.</i>
Zorro cola pelada	<i>Deidelphis marsupialis</i>
Cusuco	<i>Dasyopus novemcinctus</i>
Mono tecolote	<i>Ateles gesffroyi</i>
Vampiro	<i>Desmodus rotundus</i>
Conejo cola blanca	<i>Sylvilagus floridanus</i>
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
Tigrillo	<i>Felis pardalis</i>
Comadreja	<i>Mustela sp.</i>
Coyote	
Gato onza	<i>Felis vagoaroundi</i>
Perezoso	<i>Bradypus grieseus</i>
Cuyuceo	<i>Potos flavus</i>
Guardatinaja	<i>Agouti paca</i>
Gato de monte	<i>Felis criedii</i>
Especies reportadas oficialmente: Con base en Estudio Faunístico. Realizado por IRENA (Mayo/83-Mayo/92)	

**Lista de especies de anfibios y reptiles reportados oficialmente por PROGOLFO (1997)**

Nombre Común	Nombre Científico
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>
Garrobo negro	<i>Ctenosaura similis</i>
Cocodrilo	<i>Crocodylus acutus</i>
Boa	<i>Boa constrictor</i>
Lagartija	<i>Ameiva undulata</i>
Lagartija rayada	<i>Cnemidophorus deppii</i>
Escorpión	<i>Lepidodactylus lugubres</i>
Sapito	<i>Physalaemus pustulosus</i>
Rana maculata	<i>Rana maculata</i>
Cuajipal	<i>Caiman crododilus fuscus</i>
Cascabel	<i>Crotalus cerastes</i>
Culebra ratonera	
Especies reportadas oficialmente: Con base en Estudio Faunístico. Realizado por IRENA (Mayo/83-Mayo/92)	

<b>Lista de especies de peces más comunes reportados oficialmente por PROGOLFO (1997)</b>	
Nombre Común	Nombre Científico
Lisa	<i>Mugil curema</i>
Róbalo	<i>Centropomus</i>
Lisa	<i>Mugil curema</i>
Lisa	<i>Mugil curema</i>
Wicho	<i>Arius spp. Y Ariopsis spp.</i>
Corvina	<i>Cynoscion squamipinnis</i>
Corvina	<i>Cynoscion phoxocephalus</i>
Corvina	<i>Cynoscion stolzmanni</i>
Corvina	<i>Cynoscion albus</i>
Corvina	<i>Cynoscion nannus</i>
Jurel	<i>Parapsetus panamensis</i>
Pargo	<i>Lutjanus spp.</i>
Mero	<i>Epinephelus analogus</i>
Tiburón	<i>Carcharhinus porous</i>
Peperechin	<i>Albula spp.</i>
Peje chancho	<i>Pseudobalistes spp.</i>
Sapa mucho	<i>Batrachoides spp.</i>
Peje aguja	<i>Strongylura spp.</i>
Jurel	<i>Camax vincus</i>
Sardina	<i>Anchoa spp.</i>
Caguacha	<i>Diapterus brevimanus</i>
Peje gato	<i>Polydactilus approximans</i>
Ruco rayado	<i>Anisotremus spp.</i>
Ruco cabezón	<i>Genuatremus spp.</i>
Ruco negro	<i>Pomadasy macracanthus</i>

Ruco dorado	<i>Haemulon scuderi</i>
Pancha corvina	<i>Stellifer spp.</i>
Babosa pinchada	<i>Cynoscion spp.</i>
Pancha	<i>Bairdiella spp.</i>
Pancha rayada	<i>Paraionchurus spp.</i>
Pancha coneja	<i>Menticirrhus nasus</i>
Macarela	<i>Scomberomorus spp.</i>
Picuda	<i>Sphoeroides spp.</i>
Pez sapo	<i>Sphoeroides spp.</i>
Cuyamel	<i>Jutunus pichardi</i>
Especies reportadas oficialmente: con base en Estudio Ambiental del Golfo de Fonseca Mayo (1993) y reportado por el Proyecto DANIDA-MANGLARES (1996)	

<b>Lista de especies de crustáceos más comunes</b>	
Nombre Común	Nombre Científico
Camarón	<i>Penaeus vannamei</i>
Camarón	<i>Penaeus stylirostris</i>
Camarón	<i>Penaeus occidentalis</i>
Camarón	<i>Penaeus californiensis</i>
Camarón	<i>Macrobachium spp.</i>
Tiguacal	<i>Cardisorra crasum</i>
Jaiba	<i>Callinectes spp.</i>
Punche	<i>Ucides occidentalis</i>
Especies reportadas oficialmente: con base en Estudio Faunístico. Realizado por IRENA (Mayor/83-Mayo/92).	

<b>Lista de especies de moluscos más comunes</b>	
Nombre Común	Nombre Científico
Concha negra	<i>Anadara tuberculosa</i>
Casco de burro	<i>Grausdiarca grandis</i>
Cambute	<i>Strombus galeatus</i>
Ostra	<i>Crassostrea iridescens</i>
Especies reportadas: con base en informe de fauna. Proyecto DANIDA-MANGLARES (1996)	

## 19. Valores sociales y culturales

### La Actividad Pesquera

En Estero Real existen dos patrones de pesca artesanal. Uno es el que se desarrolla de forma estacional, como producto de la migración de trabajadores del agro hacia la costa en



la época de verano. En la época de lluvias, la mayoría de estos pescadores temporales se dedican al cultivo de la tierra y a la cría artesanal de camarón. El otro es el que llevan a cabo unas pocas familias que viven de la pesca de forma permanente. Estas últimas generalmente se instalan por meses o años en algún playón de los esteros, como por ejemplo cerca de la boca del Golfo de Fonseca.

De acuerdo con la información socioeconómica del Proyecto MARENA/CATIE-UICN-DANIDA/MANGLARES en Chinandega, la mayor actividad pesquera se concentra en Puerto Morazán y en Playones de Catarina, en donde califica como la actividad de mayor importancia. En Puerto Potosí también se reporta actividad pesquera, pero de menor magnitud, y además se encuentra en el Golfo de Fonseca.

En términos generales, con excepción del cultivo y del engorde de camarón, la actividad pesquera del Estero Real es estrictamente artesanal.

Con respecto a la importancia de la pesca en términos económicos, en Puerto Morazán es donde esta tiene mayor relevancia, Playones de Catarina es otro lugar en donde la actividad pesquera es fuerte, ya que allí se lleva a cabo pesca de escama y cultivo de camarón. Tanto en Morazán como en Playones de Catarina la actividad pesquera también representa una importante fuente secundaria de actividad económica. Esto está relacionado con la dependencia estacional de la pesca en relación con los patrones de cultivo de la tierra.

Las especies que se pescan para subsistencia o para comercialización son: bagre (*Bagre pinnimaculatus*), robalo (*Centropomus*), corvina (*Cynoscion albus*, *C. stolzmanni*, *C. nannus*, *C. phoxocephalus*, *C. squamipinnis*) y tiburón (*Carcharhinus*).

## **20. Tenencia de la tierra/régimen de propiedad**

La mayoría de la tierra es propiedad privada exceptuando aquellas ubicadas en salitrales y zonas en las que el gobierno tiene soberanía en las cuales sólo se puede producir a través de concesiones otorgadas en conjunto por las correspondientes autoridades municipales y el gobierno.

## **21. Utilización actual del suelo**

A continuación se hace una descripción de los diferentes usos de suelo dentro del área propuesta, las categorías aquí presentadas responden al análisis realizado de imágenes satelitales de 1997 por Velázquez Mazariego.

- Áreas de bosque

***BPI (Bosque primario intervenido):*** Esta categoría incluye bosques naturales intervenidos y fuertemente intervenidos dentro de los cuáles se pueden encontrar árboles grandes que probablemente existían antes de cualquier tipo de intervención humana (“primarios”). Durante la época seca muchos árboles mantienen hojas verdes, lo que ayuda a discriminar esta categoría pero puede ocasionar confusión con los cultivos de marañón y café. Es probable que algunas áreas dentro de esta categoría sean compuestas por árboles

relativamente grandes pero de crecimiento secundario (crecido después de la tala rasa o tala parcial). En efecto, las matrices de confusión indican que hay casos de confusión entre esta categoría y la de bosques secundarios.

**BS (Bosques secundarios):** Esta categoría comprende áreas arboladas de crecimiento secundario y compuestas por árboles de tamaño relativamente grande, muchos de los cuales no pierden las hojas durante la época seca. Es de suponer que estas áreas estuvieron sin árboles en algún momento en el pasado. Espectralmente esta categoría se puede confundir con los bosques primarios (cuando dominan los árboles de tamaño grande) o con las tierras en barbecho, que en términos ecológicos son bosques secundarios jóvenes.

- Tierras en barbecho

**TB (Tierras en barbecho):** Las tierras en barbecho son áreas de cultivo momentáneamente en descanso o potreros en los cuales se han desarrollado arbustos y arboles pequeños de crecimiento secundario en por lo menos 50% de la superficie. Hubo casos en los cuales fue difícil decidir si la cobertura era potrero o tierra en barbecho: en la realidad no existen categorías definidas sino gradientes con un porcentaje de cobertura de arbustos que varían entre 0 y 100%. Obviamente esto causa dificultades a la hora de asignar una parcela a una categoría determinada y también dificulta la toma de firmas espectrales. La mayoría de los arbustos que se desarrollan en las tierras en barbecho pierden las hojas durante los meses secos. Esta característica fenológica nos ayudó a separar las tierras en barbecho de los bosques secundarios. Sin embargo, cuando la tierra se ha mantenido en descanso por mucho tiempo es probable que existan árboles que se mantienen siempreverdes y en estos casos la confusión con la categoría de bosque secundario es posible.

- Manglares

**MA (Manglares):** Esta categoría incluye todos los tipos de manglar que no sean el manglar arbustivo de *Avicennia spp.* No fue posible discriminar otros tipos de manglar debido a que muchos de los sitios de entrenamiento levantados con GPS no tenían un tamaño suficiente para tomar una firma espectral. Debido a la presencia de agua y a la fenología siempreverde de las especies que crecen en los manglares fue posible discriminar muy bien los manglares de las otras categorías de cobertura de la tierra. Casos de confusión podrían darse en las partes más secas del manglar (confusión con la categoría BPI) y en las partes donde los manglares son más ralos (confusión con la categoría MAR).

- Manglar arbustivo

**MAR (Manglar arbustivo de *Avicennia spp.*):** La especie arbustiva *Avicennia spp.* forma comunidades de baja estatura (0.4 – 0.8 m) que cubren entre 40% y 80% del suelo. Generalmente las áreas en las cuales se puede encontrar esta comunidad vegetal son bastante homogéneas y de tamaño suficiente para tomar firmas espectrales. Consideramos que el resultado de las clasificaciones para esta categoría son bastante confiables. Los

casos de confusión se dan cuando los arbustos son muy desarrollados y la cobertura del suelo es muy alta (confusión con la categoría MA), o, en el caso opuesto, cuando la cobertura del suelo es muy baja (confusión con suelo desnudo) o la presencia de agua es dominante (confusión con agua).

- Humedales

***HUM (Humedales y vegetación verde en cuerpos de agua dulce y salmastra):*** Existen algunos sitios especiales donde se puede encontrar este tipo de vegetación. Sin embargo, estos sitios son pocos importantes – en términos de superficie – en comparación con las otras categorías. Cabe destacar que la confusión de esta categoría con las categorías de manglar (MA y MAR) y de los bosques primarios (BPI) fue muy importante. Por esta razón se dejaron clasificar con esta categoría únicamente aquellas áreas que eran candidatas para presentar este tipo de cobertura.

- Pastos

***PCA (Potrero con árboles):*** Se incluyeron bajo esta categoría todos los potreros que presentaban una cobertura con árboles y arbustos inferior al 40%. En muchos casos la cobertura con árboles es muy escasa. Esta categoría fue la más difícil de discriminar puesto que se confunde con los potreros que tienen Júcaro - un árbol pequeño – (PI) y, cuando la presencia de árboles con hojas verdes es escasa, con la categoría de potreros sin árboles (PSA).

***PJ (Potrero con Jícaros):*** En la zona del Golfo de Fonseca hay muchos potreros o sábanas con Jícaros los cuales, sin embargo, no forman una categoría homogénea: hay casos donde los Jícaros crecen sobre un potrero completamente limpio y otros, donde los Jícaros emergen de un estrato arbustivo compuesto por otras especies y donde los Jícaros son acompañados de otras especies arbóreas de igual tamaño. Esta variabilidad de situaciones en cuanto a composición florística y porcentaje de cobertura causó cierta confusión entre esta categoría y las dos otras categorías de potreros (PA y PSA)

***PSA (Potrero sin árboles):*** Bajo esta categoría se reunieron todos los potreros que no presentaban una cobertura significativa de arbustos y árboles. Durante los meses secos muchos de estos potreros están cubierto por una capa de herbáceas y malezas secas, exactamente como los cultivos anuales que todavía no han sido limpiados o arados. Por esta razón hay casos en los cuales no hay diferencia espectral entre estos potreros y los cultivos anuales (categoría CA). Esta categoría también tiende a confundirse con la anterior en aquellos casos donde la cobertura de Jícaros es escasa.

- Cultivos anuales y perennes

***CP (Cultivos perennes):*** En esta categoría se incluyeron todos los cultivos plurianuales que se encontraron durante la gira de campo: caña de azúcar, banano, maguey, Marañón y café. Cabe destacar que la caña de azúcar tiene varias firmas espectrales de acuerdo con su estado fenológico y su etapa en el ciclo de maduración, cosecha, quema y siembra. Algunas de estas firmas se confunden con los cultivos anuales, las áreas de quema y los

suelos desnudos. Por otro lado, es posible que los cultivos de Marañón y las plantaciones de café se hayan confundido con las categorías de bosque, especialmente la categoría BPI.

**CA (Cultivos anuales):** Durante la época seca es poco probable encontrar un cultivo anual verde. La mayoría de las áreas dedicadas a los cultivos anuales no se encontraban en una etapa de producción cuando pasó el satélite. Estas áreas estaban en una de las siguientes condiciones: cubiertas por rastrojos y maleza seca (posible confusión con PSA), aradas (posible confusión con la categoría SD), o en descanso (posible confusión con la categoría TB). Además, debe considerarse la posibilidad de que hayan sido limpiadas después del pasaje del satélite y antes de nuestra gira de campo. Por estas razones, es probable que algunas de las áreas incluidas en esta categoría se hayan confundido con otras.

- Suelo desnudo

**SD (Suelos desnudos):** Generalmente los suelos desnudos (sin vegetación) son fáciles de discriminar espectralmente y por lo tanto los resultados de las clasificaciones son bastante confiables para esta categoría. Sin embargo, en las áreas de manglares pueden presentarse suelos muy húmedos y aguas con altos contenidos de sedimentos que pueden tener firmas espectrales bastante similares. En algunos casos los suelos arados en las áreas de cultivo pueden haberse clasificado como suelos desnudos puesto que espectralmente hay poca diferencia entre esta categoría y un suelo arado.

- Áreas quemadas

**QUE (Áreas quemadas):** La quema es una práctica agrícola muy frecuente en las zonas áridas del mundo, especialmente durante los meses secos. Las áreas recientemente quemadas tienen firmas espectrales muy características. Sin embargo, después de un cierto tiempo, cuando la vegetación empieza a rebrotar, las firmas espectrales van gradualmente desplazándose hacia las que tienen las áreas cubiertas con vegetación. Por esta razón, existen áreas de quema que se confunden con otras categorías.

- Agua

**AGU (Agua):** El agua tiene una firma espectral muy típica y son muy pocos los casos de confusión posibles. En el Golfo de Fonseca la confusión puede darse en los lugares donde el agua tiene mucho sedimentos.

- Áreas urbanas

**URB (Áreas urbanas):** Las áreas urbanas siempre son difíciles de clasificar porque representan una mezcla de tipos de cobertura (árboles, sombras, techos, carreteras) que tienen un comportamiento espectral distinto. Decidimos no tomar firmas espectrales de las áreas urbanas y sobreponer a la imagen clasificada un vector de las áreas urbanas, las cuales fueron digitadas de las hojas topográficas.

## **22. Factores adversos (pasados, presentes y potenciales) que afecten las características ecológicas del humedal.**

La principal fuente de contaminación para los ecosistemas de manglar la constituye el agua de escurrimiento de las tierras agrícolas aledañas. Los agroquímicos provenientes de estas áreas llegan al manglar a través del flujo laminar del agua, o a través del agua de los ríos y quebradas (fuente no puntual) ingresando al ecosistema a través de un frente amplio. Una pequeña parte de agroquímicos ingresa al sistema en forma disuelta, pero la gran cantidad lo hace absorbido a las partículas de suelos arrastradas con el agua de esorrentía. (MARENA, 1998).

### Calidad del agua y disponibilidad para la población

Muchas de las sustancias que afectan las fuentes de agua superficiales y subterráneas son originadas por las actividades agrícolas, industriales, domésticas y recreacionales.

Los humedales por estar ubicados en las partes baja de la cuenca del Estero Real o río Villa Nueva, es un sitio natural de recepción de todo tipo de desecho contaminante generado en la parte media y alta de la cuenca.

El efecto primario se da por pérdida de calidad de agua de la red hídrica superficial por la recepción de toneladas de material en suspensión que llegan al humedal producto de la erosión de los suelos agrícolas y deforestación. En el mismo humedal las aguas servidas de las granjas camaroneras cargados de altos niveles de materia orgánica provenientes de los residuos de fertilizantes y alimentos utilizados en la camaronicultura, son fuentes excepcional de contaminación y pérdida de la calidad del agua de los esteros.

### Utilización de Agroquímicos

La influencia directa del cultivo del algodón es mínima solo 210 ha, fueron ubicadas en el área de la cuenca del Estero Real y se produce en la región Sur este. Pero, debido al alto nivel de uso de insecticidas durante el ciclo agrícola, este cultivo representa un peligro potencial para el ecosistema y por consiguiente para la camaronicultura. Los pesticidas más peligrosos y persistentes ya no están en uso (DDT se reporta estar fuera de uso de 10-12 años y el toxafeno de 3 a 4 años). Sin embargo, los químicos modernos que están reemplazando a los organoclorados son por lo regular sumamente tóxicos en su forma concentrada (Curie, 1994). Recientemente se ha incorporado el efecto de las granjas camaroneras, Gómez y Serrano (1997) realizaron un análisis bacteriológico y de plaguicidas organoclorinados en las aguas intermedias de las tomas y drenaje de siete de estas granjas en Estero Real. Los resultados bacteriológicos reflejan límites tolerables para coliformes totales y fecales. Para plaguicidas se registró la presencia del compuesto Lindano en la zona alta del Estero Real con 10.01 ppb. Este producto está prohibido en Nicaragua desde 1991 por su alta toxicidad y residualidad. Otro residuo encontrado por

Gómez y Serrano (1997) fue el Hexaclorobenceno (HCB), que es un herbicida con niveles de 0.35 ppb en la zona media y 0.05 en la zona baja.

Alrededor del área existen cuatro bananeras comerciales con un total de 850 has. bajo cultivo pero actualmente tres de ellas se encuentran inactivas debido a problemas de comercialización. Las bananeras cuando están en plena producción utilizan extensivamente fungicidas y nematicidas. Counter, un órgano fosforado, se utiliza como insecticida y nematicida en las bananeras. El uso más fuerte de biocidas por parte de las bananeras es especialmente contra el hongo productor de la Sigatoka negra. Til y Bravo 720 (clorotalonil), son los fungicidas de mayor utilización en la época de verano.

Las cuatro bananeras ubicadas en las áreas de influencia al estero son: El Paraíso, Candelaria, Relámpago y San Carlos. El Paraíso, Relámpago y San Carlos están retiradas del estero real y ofrecen menos riesgos, pero Candelaria esta ubicada relativamente cerca del estero y las avionetas que fumigan sus campos muchas veces comienzan o terminan su sobrevuelo arriba del estero. Esto representa un serio problema ya que los biocidas esparcidos vía aérea caen en ocasiones sobre las aguas del estero.

Después de la caída de la actividad algodonera a gran escala la mayor parte del área occidental de Nicaragua se dedica al ganado, banano y cultivo de granos básicos como arroz, maíz y sorgo. La parte occidental de la cuenca del Estero Real, es dedicada casi en su totalidad a la ganadería extensiva, con pequeñas áreas bajo cultivo de granos básicos de forma artesanal, en la cual el uso de insecticidas y otros productos químicos es muy poco, por lo que el efecto contaminante es bajo.

Una de las potenciales fuentes de contaminantes en la zona la constituye la producción de maní, ya que su cultivo se ha incrementado en los últimos años, según el Ministerio de agricultura se estima que en 1995 se sembraron un total de 2,400 hectáreas de maní, comparado con las 7,000 hectáreas sembradas en 1993-1994, en el año de 1995 se sembraron alrededor de 1,200 – 1,300 hectáreas en la cuenca del estero real.

Los cultivadores de maní utilizan pesticidas organofosforados, pyretrines, y también Bravo 720 ó Anvil, cinco veces por año. Arroz y sorgo normalmente reciben aplicación de Malathión, y los insecticidas Lorsban y Supemetrina son utilizados regularmente en el área (Curie, 1994). Sin embargo, no representan un alto nivel de contaminación debido a la poca área cultivada actualmente.

#### Áreas expuestas a mayor contaminación por coliformes y desechos sólidos.

La comunidad de Puerto Morazán por no disponer de sistemas de letrinas vierten los desechos orgánicos y desechos sólidos directamente sobre las aguas del Estero Real, contribuyendo a la contaminación de las aguas por coliformes totales y fecales, lo que afecta la salud y el medio ambiente de la población. De acuerdo al monitoreo realizado por el Ministerio de Desarrollo de la Pesca (MEDEPESCA) a partir de 1994-1996 los resultados de coliformes muestran un nivel alto y varían con la estacionalidad (datos tomados en la superficie). Los niveles más críticos se producen durante los meses de Junio - Octubre, debido a la influencia de la época lluviosa al incrementar la escorrentía

superficial. Por otro lado, debido a la concentración de habitantes aguas arriba de Puerto Morazán, la cantidad de coliformes se incrementa a partir del sitio COPROCAM, disminuyendo aguas debajo de Puerto Morazán hasta llegar al sitio el Chorro, cerca de la boca del Golfo de Fonseca.

#### Áreas expuestas a problemas de calidad de agua por contaminantes producidos por camaronerías.

Algunos estanques camaroneros, están ubicados en las zonas aguas arriba de Puerto Morazán, donde el tiempo de recambio al Océano Pacífico es mayor, y las cargas de sedimento son altas. Por lo tanto, los efluentes vertidos en los esteros permanecen más tiempo en el sistema estuarino sin conocerse hasta ahora el efecto que podría ocasionar al ecosistema en el futuro. Sin embargo, debido al suministro alimenticio sin ningún control, se aporta mayor cantidad de materia orgánica contribuyendo así a la eutrofización del sistema.

#### Contaminación Puntual

El efluente de la mina el Limón, en el que a través de la escorrentía del drenaje se produce una contaminación puntual debido a los contaminantes vertidos en las aguas para obtener oro.

En esta mina se procesan unas 100 mil toneladas de mineral al año. En el proceso se utiliza unas 75 toneladas de cianuro de sodio (NACN) y tiene unas 750 toneladas de óxido de calcio (CaO). Además la broza tiene altos contenidos de metales pesados y su pH final fuertemente alcalino. Sin embargo se desconoce el grado de contaminación directa sobre el Estero Real.

#### Problemas Prioritarios

A nivel socioeconómico los dos problemas prioritarios del Estero Real son:

- Pobreza, que se cristaliza en:  
Ingresos bajos (tanto monetario como no monetario)  
Servicios insuficientes e inadecuados, lo cual aumenta la vulnerabilidad de la población (salud) y reduce sus posibilidades de emerger de esta situación (educación, comunicaciones e infraestructura)  
Falta de alternativas productivas rentables (por baja productividad, reducida capacidad empresarial, limitados créditos y problemas de comercialización)
- Falta de empleos estables; es decir que la mayor parte de la población trabaja en actividades de subsistencia, lo que implica que los únicos ingresos en efectivo que recibe son por la venta de productos, generalmente en pequeñas cantidades y a precios muy bajos.

En términos ambientales los problemas más serios son:

- Erosión y degradación de las tierras agrícolas

Un elevado porcentaje del área total está bajo cultivos agrícolas, lo que implica que la cobertura arbórea es muy reducida. Aunque la zona tiene un relieve suave, la erosión de los suelos es inevitable por la presencia de los cultivos anuales y la limitada difusión de prácticas de conservación de suelos. No se cuenta con información concreta sobre pérdida de fertilidad a causa de las prácticas agrícolas inapropiadas. Si se considera que estas actividades son de importancia clave para la población local y nacional, la pérdida de la fertilidad es un tema de alta relevancia y prioridad para la zona.

Además de los problemas de productividad en las mismas parcelas agrícolas, la erosión de los suelos dentro y fuera de la zona de estudio causa sedimentación en los esteros y lagunas de invierno, lo que lleva a la pérdida de productividad acuática y también a la ocurrencia de inundaciones en las áreas bajas cerca de los esteros y ríos afectados.

- Contaminación creciente de las aguas
- Degradación y pérdida de los bosques

La zona del sitio propuesto se encuentra siendo muy utilizada, lo que produce degradación de las bases productivas de los ecosistemas. La pérdida de los bosques debido a la extracción de leña y madera rolliza es una importante amenaza a la integridad ecológica del Estero Real; además, los cambios en el uso de la tierra para la camaronicultura y agricultura tienen un efecto negativo importante sobre la superficie boscosa de la zona de estudio.

Los ecosistemas boscosos (salados y dulces) tienen un papel clave en el ciclo de vida de varias especies acuáticas y terrestres. Si estos bosques son afectados en forma severa, existe la posibilidad de afectar la productividad de otros eslabones económicamente valiosos en la cadena productiva del Estero Real.

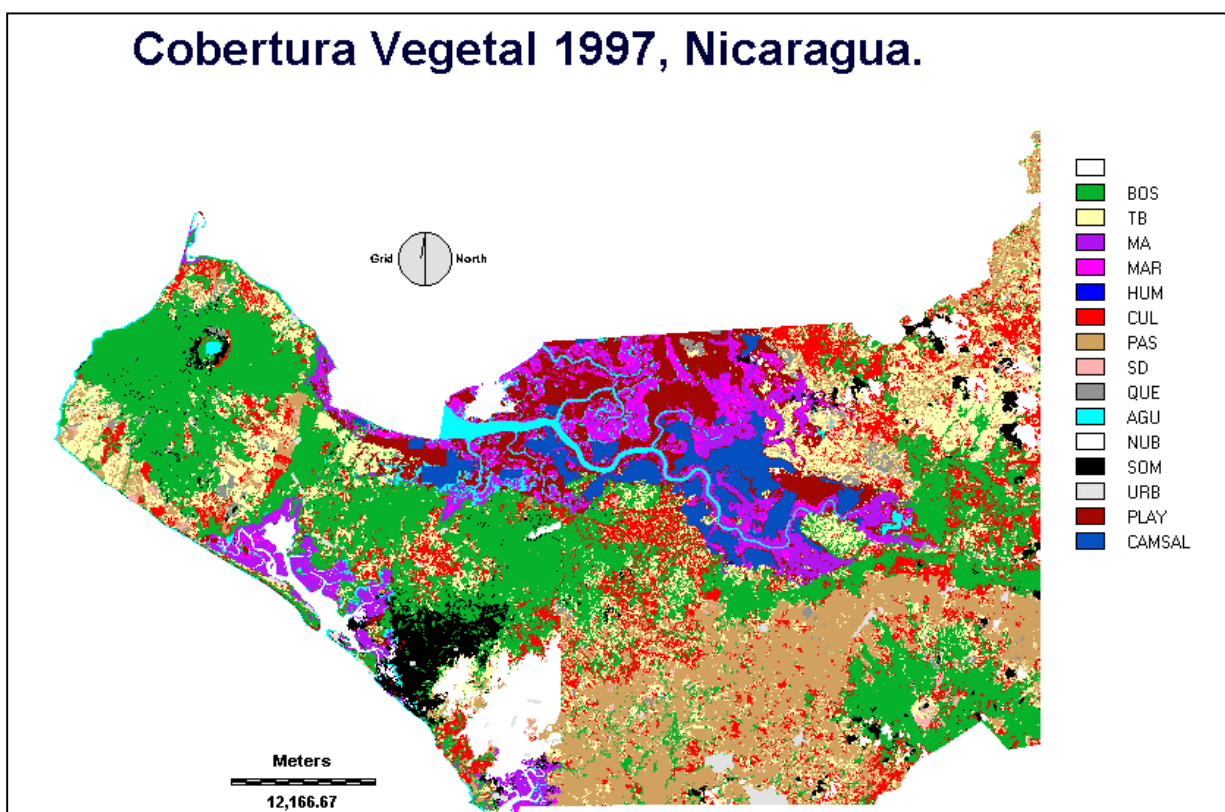
Afortunadamente, se cuenta con una base de investigación relevante para el manejo de los bosques, que incluye inventarios forestales, estudios de fenología, de impacto por aprovechamiento, y parcelas permanentes para la medición de tasas de crecimiento y regeneración. Estas investigaciones deberían de continuar en el tiempo para poder evaluar el efecto de las actividades productivas sobre la población boscosa. Todavía hay vacíos en la información sobre la relación entre la fauna y el manglar del Estero Real; relación importante de determinar, considerando el alto valor productivo de la fauna y su relevancia actual y potencial para la economía de Nicaragua.

### Camaronicultura

En Nicaragua, se observa actualmente un desarrollo acelerado de la camaronicultura en Estero Real, con una presión creciente sobre las áreas de manglar aledañas y procesos de conversión de éstas piscinas de cultivo. Debido a la rapidez y corta vida de este proceso, se desconocen aún, los verdaderos efectos y posibles impactos negativos que éste pueda tener sobre el ecosistema Estero Real y sus recursos. Por otro lado, la alta rentabilidad económica que esta actividad genera por las excelentes condiciones ambientales que Estero Real presenta para su desarrollo, junto a importantes y necesarios flujos de divisas y empleo para el país, la han convertido en la actividad productiva de mayor dinamismo de la economía Nicaragüense en los últimos años.



Datos procesados por Velásquez Mazariegos (1998) para PROGOLFO muestran la tendencia señalada anteriormente. Para 1997 el análisis digital de imágenes Lansat (TM) de las categorías de cobertura vegetal correspondiente a camaroneras una superficie cercana a las 10,000 ha. Es decir, se trata de extensiones creadas como grandes estanques para la cría del camarón. En el área del Golfo de Fonseca, Honduras y Nicaragua cuentan con la mayor extensión dedicada a esta actividad (Figura 6).



**Figura 6. Cobertura vegetal 1997, con 15 categorías que incluye salineras y camarónicas, Golfo de Fonseca, Nicaragua. Fuente de datos PROGOLFO, procesada y analizada por Velásquez Mazariegos (1998).**

1. Areas de Bosque (primario intervenido y secundario) (BOS)
2. Tierras en barbecho (TB)
3. Manglar (MA)
4. Manglar arbustivo (MAR)
5. Humedales (HUM)
6. Pastos (PAS)
7. Cultivos anuales y perennes (CUL)
8. Suelo desnudo (SD)
9. Areas quemadas (QUE)
10. Agua (AGU)
11. Nubes (NUB)
12. Sombras (SOM)
13. Area Urbana (URB)
14. Playones Albinos (PLAY)
15. Camaroneras y Salineras (CAMSAL)

Existe no obstante, una creciente preocupación por parte de la comunidad local y algunas agencias del gobierno, por evitar efectos irreversibles de este desarrollo. Sin embargo, las nuevas condiciones sociales, políticas e institucionales del país y la creciente adopción del mecanismo de mercado como elemento fundamental en la asignación de recursos, están creando conductas en las unidades productivas, cuyos objetivos económicos pueden conducir eventualmente a la destrucción de las áreas de manglar con daños irreparables al ecosistema.

Se hace necesario por tanto, buscar el debido balance entre el uso racional de estos recursos a fin de aprovechar al máximo los beneficios socioeconómicos que ellos pueden generar a la sociedad Nicaragüense o proveer los incentivos necesarios para su pleno desarrollo y aprovechamiento de sus frutos.

El desarrollo de la camaronicultura presenta actualmente, una serie de restricciones para su desarrollo y para el aprovechamiento integral de sus potencialidades.

Entre los impactos ambientales más importantes destacan aquellos de carácter endógenos, producidos por las distintas actividades y procesos de la camaronicultura en sus diferentes sistemas y que afectan: los ecosistemas de manglar, calidad de agua, suelo, flora y fauna, asentamientos humanos y a otros sectores.

En general, el mayor impacto negativo del desarrollo de la camaronicultura sobre el ecosistema de manglar viene dado por la tala de bosques de manglar para convertirlos en piscinas camarónicas. Se estima que actualmente se está produciendo una reducción del

área del manglar en Estero Real del orden de 385 hectáreas por año, lo que implica su exterminio en un plazo no superior a los 50 años.

La operación de las granjas camarónicas, especialmente aquellas de sistemas semi intensivos predominantes en la zona, requieren de un sistema de uso y recambio de aguas para el procesamiento de residuos provenientes de las mismas estanques, es posible establecer por lo menos, una clara relación inversa entre intensidad de uso del área y rendimientos decrecientes por efectos de la menor calidad del agua. Esta resulta fundamentalmente por acumulación de sedimentos, hipersalinización, disminución del caudal y los efectos sinérgicos al adicionarse los residuos provenientes de otros sectores y actividades (exógenas) tales como el vertido de desechos químicos (pesticidas, fertilizantes), metales pesados, coliformes fecales y otros patógenos, etc.

De lo anterior es posible establecer que la conversión no sólo disminuye las áreas de manglar impidiendo el cumplimiento de sus funciones ecosistémicas sino que paralelamente, aumentan las descargas sobre las aguas y suelo del área resultante de la mayor actividad acuícola. Como consecuencia, también se producen efectos negativos sobre la diversidad de especies que habitan en los mangles, se alteran las cadenas tróficas, aumenta la mortalidad natural y producen cambios en la conducta de estas comunidades para su adaptación a las nuevas condiciones.

La zona del Estero Real, por su ubicación en el Golfo de Fonseca, recibe por otro lado, importantes flujos de contaminantes provenientes tanto de los desechos industriales de El Salvador como los desechos urbanos de Honduras que fluyen al Golfo vía el río Choluteca. Se unen a estos flujos, aquellos provenientes de las zonas interiores de Nicaragua que a través de los tributarios del río Estero Real se vacían en la zona del Estero cercanos al estuario. Las actividades agrícolas, forestales y en menor medida, mineras generan residuos que con las intensas lluvias son arrastrados hacia los ríos tributarios del Estero Real vaciándose finalmente en este.

Otros factores exógenos importantes los constituyen el síndrome de Taura, que ya se ha constatado su presencia tanto en Honduras como Nicaragua. Por la estrecha conexión de las aguas de uno y otro país en la zona del Estero Real, la situación se hace aún más preocupante.

### **23. Medidas de conservación adoptadas**

Con la expansión de cultivos de agroexportación se fueron reduciendo las áreas boscosas en la región quedando como reductos los ecosistemas naturales de la cordillera de los Maribios y las áreas de manglares, las cuales son sometidas a un proceso de degradación, desaparición de hábitat y deterioro ambiental por las comunidades y pobladores aledaños que utilizan los recursos de estos ecosistemas para subsistencia y producción. Con el fin de proteger estas pocas áreas el MARENA a través de la Dirección General del Áreas Protegidas Pesca y Fauna establece la zona del Estero Real como Reserva Natural.

Se entenderá como Reserva Natural aquellas superficies de tierra y/o áreas costeras marinas o lacustres conservadas o intervenida que contenga especies de interés de fauna y/o flora y que genere beneficios ambientales de interés nacionales y/o regional.

### Situación Actual

En la región de occidente (León-Chinandega), el 83% del área cubierta de mangle se encuentra en las áreas protegidas del Estero Padre Ramos, y deltas del Estero Real. Sin embargo, el 94.6% de los manglares del Pacífico se encuentran sin protección real. (Cedeño, 1995)

El Estero Real es el área de reserva de mayor extensión en la costa del Pacífico de Nicaragua, comprende territorio de los municipios de Somotillo, Chinandega, Puerto Morazán y El Viejo, tiene una superficie de 55,000 hectáreas. La vegetación de mangle cubre un área de 33.8% (18,500 hectáreas) (Cedeño, 1995)

Estero Real presenta las siguientes características:

- Áreas priorizadas para el desarrollo de la camaronicultura.
- Generación de productos marinos de alta rentabilidad.
- Abastecimiento de madera para fines energéticos y construcción local.

Investigaciones de la biodiversidad son escasas y se limitan a estudios de peces y crustáceos de importancia económica. Dentro de la Reserva Natural del Estero Real se han identificado 35 especies de fauna agrupadas en 17 familias, y se encuentran áreas priorizadas para el desarrollo de la camaronicultura, generación de productos marinos de alta rentabilidad, abastecimiento de madera para fines energéticos y construcción local. (Cedeño, 1995)

El área protegida de Estero Real está respaldada por el decreto #1320 del 17/09/1983 el cual se lee: “El delta del Estero Real, agua debajo de Puerto Morazán hasta su desembocadura en el Golfo de Fonseca, incluyendo todos los esteros confluyentes y playones de arena y fango interpuestos”. La Dirección General de área Protegidas del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), ha catalogado al Estero Real bajo la categoría de Reserva Natural con sus respectivas directrices de manejo, acciones permitidas y acciones no permitidas, delimitando a todo el Estero Real como Reserva Natural.

### Problemas del Área Protegida

Aunque es una reserva natural por decreto, no se han elaborado lineamientos concretos de manejo ni existen políticas definidas para su uso. La ausencia de manejo planificado en base al rendimiento sostenido, ha ocasionado la degradación del bosque, así como la sobre explotación de la fauna asociada la cual es utilizada por las comunidades que dependen de este recurso. El manejo de la cuenca alta y media que drena hacia el área protegida, ha sido fundamentalmente para fines agrícolas. Durante la década de los 80s se crearon gran cantidad de cortinas rompe vientos y estructuras de conservación de suelos, que han sido

dañadas o eliminadas para el aprovechamiento de leña y técnicas de cultivo inadecuadas, lo que ha incrementado la sedimentación debido a erosión hídrica en la zona.

El desarrollo de la camaronicultura en Estero Real aunque está basado en una estrategia económica nacional, ha generado conflictos institucionales, sociales y ecológicos; además actualmente no se conoce con certeza la capacidad de carga del ecosistema ni el impacto ambiental que esta actividad tendrá en el futuro sobre el ecosistema.

Otro problema es la poca operatividad de MARENA en cuanto a regulación y control que ejerce sobre el área, ya que no dispone de los medios y recursos adecuados para tal fin. Actualmente la categoría asignada se contradice con los usos que se realizan en el área. La falta de coordinación entre MEDEPESCA y MARENA ocasiona problemas en el otorgamiento de concesiones.

Además se debe destacar que uno de los principales problemas que enfrenta el sitio propuesto es la falta de articulación entre las diferentes políticas de conservación existentes con el propósito de lograr cambios a nivel global y no esfuerzos individuales como se ha venido realizando hasta el momento.

#### Objetivos de Manejo

- Conservar y restaurar los ecosistemas naturales y hábitats de la vida silvestre que se encuentran en proceso de reducción por la intervención de sus ambientes ecológicos.
- Producir bienes y servicios en forma sostenida para bienestar de las comunidades, según la capacidad del área, pudiendo ser estos: agua, madera, vida silvestre, incluyendo peces u otros productos marinos, recreación al aire libre.

El área protegida correspondiente al Estero Real tiene un marco institucional y legal y una institución para velar por su conservación MARENA que como institución rectora de los recursos naturales, a través de la dirección General de Áreas Protegidas regula las acciones que se pueden permitir y las que no se pueden. Sin embargo, esto no se lleva a la práctica, existiendo falta de coordinación institucional, (MARENA-MEDEPESCA) ya que se han otorgado concesiones en una gran área de la reserva, en donde no se han realizado estudios a profundidad sobre la biodiversidad, esto está ocasionando deterioro al ecosistema y hábitat de fauna migratoria y nativa, y por consiguiente los beneficios a la economía familiar de los pobladores aledaños al área propuesta.

#### **24. Medidas de conservación propuestas pero aún no implementadas**

No se tiene conocimiento de ninguna medida de conservación propuesta pero no implementada, la única medida de conservación adoptada fue la declaración de parte del área propuesta como un área protegida.

#### **25. Actividades de investigación en curso e infraestructura existente**

Se desconoce de actividades de investigación en curso, no existe ninguna infraestructura como tal que este enfocada a la investigación del área propuesta.

En años anteriores estuvo presente en términos de investigación el proyecto MARENA-Olafo-Danida sin embargo los estudios realizados fueron más a nivel macro e incluye una región mucho mayor a la propuesta en el presente documento.

## **26. Programas de educación en marcha:**

Actualmente se tiene un proyecto de educación ambiental formal en las escuelas primarias del área. Se realizan visitas y actividades educativas con las poblaciones asentadas en las comarcas. Se ha instaurado el servicio ecológico obligatorio para los estudiantes graduando de secundaria de los colegios. Se ha desarrollado en coordinación con el PRMVS, talleres de capacitación sobre humedales a Maestros, Jóvenes Pescadores y Productores. Se realizan campañas de limpieza de desechos sólidos, se celebran efemérides ambientales (día de los humedales, día de la tierra, día del medio ambiente, día del árbol, etc.)

Se transmiten programas educativos por radio. Cada año en la estación seca se realizan las campañas contra incendios forestales y se coordina con las autoridades de algunas instituciones planes conjuntos de educación, se presentan videos educativos a productores, maestros y estudiantes. Se formulan y tramitan denuncias contra los infractores de las leyes ambientales relacionadas con la deforestación de fuentes de agua, quemas sin control, sobre explotación maderera, contaminación por químicos y desechos de la industria láctea, cacería furtiva y tráfico de especies de fauna, etc. Toda esta serie de actividades está liderada por la Fundación del Río, El Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA), el Ministerio de Educación Cultura y Deporte (MECD) y el Gobierno Local, entre los principales.

Existe La Organización de Jóvenes Ambientalistas (OJA) de San Miguelito que realizan actividades teórica prácticas de educación ambiental. Ha recibido apoyo institucional y capacitaciones de parte de varias organizaciones internacionales, incluyendo un taller impartido por parte del PRMVS sobre el diseño y montaje de un Centro de Interpretación sobre valores de los humedales, el cual desde hace dos años ha comenzado a funcionar y poco a poco se va acondicionando y mejorando, siendo de mucha utilidad para estudiantes de todos los niveles, maestros, productores y otros gremios.

---

## **27. Actividades turísticas y recreativas**

No existe conocimiento sobre ningún tipo de actividad turística que sea implementada en la zona, tomando en consideración que en nuestro país el turismo no está muy desarrollado podemos afirmar sin lugar a dudas de que en el área correspondiente al Estero Real no existe ningún tipo de actividad que se pueda catalogar como turística o recreativa.

Se debe tener en consideración que el área comprendida por el Estero es un área de producción camaronera por lo que el desarrollo del turismo no ha sido una de las actividades primarias en esa zona.

## **28. Jurisdicción**

El área propuesta se encuentra bajo la jurisdicción del Departamento de Chinandega y se extiende sobre cinco municipios de este mismo departamento. La Municipalidad correspondiente ejerce en coordinación con MARENA-autoridad nacional la competencia en materia de regulación, normación, monitoreo, control de la calidad ambiental, uso sostenible de los recursos naturales renovables y el manejo ambiental de los no renovables. Además de sancionar administrativamente por el incumplimiento de las normas ambientales.

## **29. Autoridad/institución responsable de la gestión/manejo del humedal**

Por su importancia y complejidad, el sitio propuesto es una zona donde se presentan y convergen intereses ecológicos, económicos y sociales, por lo tanto, existen organizaciones que a diferentes niveles toman decisiones que afectan el manejo de este ecosistema y existen otras organizaciones que ejercen influencia a través de su gestión para aprovechar de una u otra manera los recursos naturales del área.

Entre las principales organizaciones e instituciones se encuentran:

- Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) es la institución gubernamental encargada de velar por la conservación y manejo de los recursos naturales a nivel nacional. El artículo 8 inciso b, del decreto 45-93 otorga a ésta institución a través del Servicio Forestal Nacional (SFN) conceder permisos de aprovechamiento forestal, y a través del artículo 91 de la Ley 217 éste Ministerio otorga un permiso especial para el aprovechamiento sostenible de manglares y de otro tipo de vegetación en las ensenadas, caletas y franjas costeras. Es este Ministerio el autorizado de otorgar el permiso de evaluación de impacto ambiental.
- El Ministerio de Economía y Desarrollo (MEDE), según el decreto 16-93 es el autorizado para otorgar Licencias de aprovechamiento del recurso de pesca y Acuicultura a través de la dependencia especializada ADPESCA.
- Alcaldías municipales, el Municipio es la unidad base de la división política administrativa del país (ley 40). El municipio como expresión del estado en el territorio, ejerce por medio de la gestión y prestación de servicios, competencias sobre el desarrollo y preservación del medio ambiente, así como también la satisfacción de las necesidades de sus pobladores. Es a través del Instituto de Fomento Nacional (INIFON) que los municipios son representados en el gobierno central.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Recursos Forestales (MAGFOR). Contribuye y ejerce influencia en los recursos naturales a través de la regulación, fomento, clasificación, fiscalización, inspección y prohibición de la caza (ley de caza decreto 206)

- Policía y Ejército Nacional. Realiza en coordinación con MARENA y ADPESCA labores de vigilancia y control sobre las fronteras y el tráfico ilegal de fauna así como en la protección de los recursos naturales.
- Organizaciones Locales.

Unión Regional de Cooperativas Camaroneras (URCOOCAM). Está conformado por 75 cooperativas. Es la unión de cooperativas con más fuerza y representación del área del Estero Real. Existe un total de 66 cooperativas más gestionando su participación en URCOOCAM. (URCOOCAM, 1996)

Unión Regional de Cooperativas Productivas, (URCOOP).

Asociación Nacional de Acuicultores, (ANANDA). Representa el sector de inversionistas privados en la producción camaronera.

Cooperativas y Grupos de Leñadores. Para la extracción de leña de manglar existen cuatro agrupaciones de leñadores de las cuales dos son cooperativas que cuentan con personería jurídica, pertenecen a las comunidades de Tonalá y Luis Andino.

Cooperativas agropecuarias. Existen en el área 38 cooperativas con 584 socios, todos los municipios tienen un amplio movimiento cooperativo en este tipo de producción para presentar sus demandas de crédito principalmente. (MAS, 1995)

#### Instituciones Consultivas

Algunos organismos en la zona han tenido una función consultiva en el proceso, y a veces también en la gestión y apoyo a acciones concretas en el área. Estas instituciones han participado a través de consultas bilaterales o multilaterales.

Comisión Nacional Forestal  
 Administración Forestal Estatal (ADFOREST)  
 Comisión Nacional de Bosques y Desarrollo Forestal  
 Alcaldías Municipales  
 Comisiones de Ordenamiento Costero del Golfo de Fonseca (COMICO)

#### Toma de Decisiones

La toma de decisiones es un proceso que depende del recurso a ser aprovechado, y del área a otorgar. Para el caso de la camaronicultura, cuando el área a otorgar es mayor de 200 hectáreas el permiso ambiental y Licencia para aprovechamiento, se realiza a nivel central (centralizado). Si el área a otorgar es menor de 200 hectáreas el permiso ambiental es otorgado a nivel departamental (descentralizado) y la licencia para aprovechamiento es a nivel central (centralizada).

Sí el recurso es pesca y acuicultura el Ministerio de Economía y Desarrollo y el MARENA se coordinan para la toma de decisión, sin embargo si es recurso forestal MARENA



autoriza a nivel central y a través de sus delegaciones departamentales ejerce actividades descentralizadas y no descentralizadas.

Existe una centralización en la toma de decisiones para celebrar contratos de explotación de los recursos naturales, y la participación del municipio es únicamente consultiva. MARENA como la Institución Normadora y Reguladora de los recursos naturales y del ambiente, establece los instrumentos de protección y desarrollo sostenible a nivel central y los ejecuta en el territorio a través de sus delegaciones departamentales. Sin embargo, debido a su poca capacidad operativa su influencia y cobertura es mínima.

### 30. Referencias bibliográficas

- Barrera J. 1996. Vegetación. Proyecto MARENA/Danida-Manglares, Estero Real. Componente Biofísico/Área Forestal.
- Buitrago, F. y Torrez N. 2000. Conteo Nacional de los Cocodrilidos de Nicaragua. Sin Publicar.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) / Instituto de Desarrollo Rural (IDR). 2000. Estrategia para el Desarrollo y la Conservación del Estero Real, Nicaragua. Turrialba, C.R.
- Centro Interamericano para el Desarrollo de Ecosistemas Sustentables (ICSED). 1997. Diagnóstico y Evaluación de Alternativas de Desarrollo de la Camaronicultura en Estero Real, Nicaragua. Proyecto MARENA/Olafo-Danida Manglares.
- Curie D. 1999. Tiempo de Recambio de Agua en el Golfo de Fonseca y El Estero Real. Consultor Programa Regional de Apoyo al Desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamericano (PRADEPESCA).
- Conrado Ch., León C. 1996. Hidrología. Proyecto MARENA/Danida-Manglares, Estero Real. Componente Biofísico/Área Forestal.
- Campos J. 1993. Recursos Pesqueros de Estero Real, Nicaragua. Proyecto MARENA/Danida-Manglares.
- Curie D. 1994. Ordenamiento de la Camaronicultura Estero Real, Nicaragua. Programa Regional de Apoyo al Desarrollo de la Pesca en el Istmo Centroamericano (PRADEPESCA)

- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) & Programa Nacional de Desarrollo Rural (PNDR). 1997. Diagnóstico del Estero Real. Proyecto uso adecuado y sostenible de los recursos naturales del Estero Real (MARENA/Danida-Manglares). Nicaragua.
- Gómez, M. Birmania y M. Leonel Serrano. 1997. Estudio Bacteriológico y presencia de plaguicidas organoclorinados en aguas intermedias de toma y drenaje de granjas camaroneras ubicadas en el Estero Real (monitoreo higiénico-sanitario). MAG, DGPSA, Dirección de Salud Animal y Departamento de Sanidad Acuícola. Managua.
- Proyecto MARENA/Danida-Manglares. 1996. Áreas Protegidas. Componente Biofísico/Área Forestal.
- Ramírez R. 1996. Contaminantes. Proyecto Danida-Manglares, Estero Real. Componente Biofísico/Área Forestal.
- Velásquez Mazariegos S. 1998. Informe de consultoría de la base de datos del área de Progolfo. PROGOLFO, Proyecto Conservación de los Ecosistemas Costeros del Golfo de Fonseca, Unión Mundial para la Naturaleza, UICN, Oficina Regional para Mesoamérica, San José, Costa Rica.