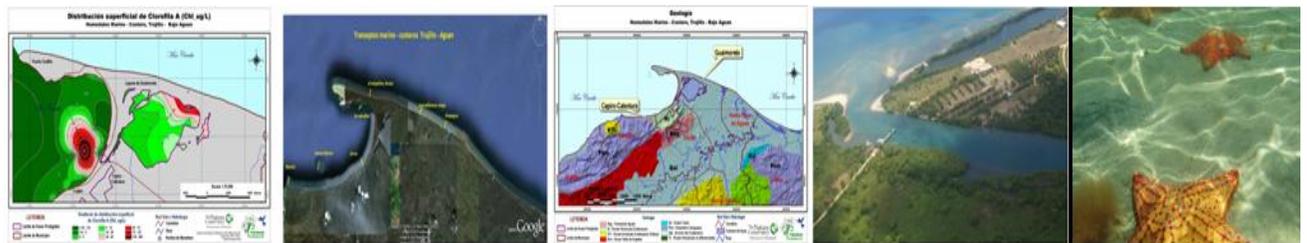


# Revisión general de los humedales marino – costeros del área de La Bahía de Trujillo – Guaimoreto – Aguan; Colon, Honduras.

Presentada a:

*The Nature Conservancy (TNC)*



Por: Enoc Burgos Bennett  
Especialista Recursos Marinos y Costeros

**Fundación Calentura y Guaimoreto  
(FUCAGUA)**



Trujillo, Colon,  
Marzo 2011

Honduras, C .A

**Citación: Revisión general de los humedales marino – costeros del área de La Bahía de Trujillo – Guaimoreto – Aguan; Colon, Honduras. Enoc Burgos Bennett. Fundación Calentura Guaimoreto. Marzo 2011. xx pp.**

**Documento preparado por:**

Enoc Burgos Bennett.-/\_ Especialista en Manejo Recursos marinos y costeros.

**Con el apoyo financiero de:**



Este trabajo ha sido financiado dentro del marco de la iniciativa de The Nature Conservancy que apoya al gobierno de Honduras en este tema. Las denominaciones empleadas en este documento y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de *The Nature Conservancy*, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

Los puntos de vista que se expresan en este reporte no reflejan necesariamente los de The Nature Conservancy, ni cualquier otra organización participante del proceso.

## Índice

### Resumen ejecutivo

- 1.- Objetivos del proyecto.
- 2.- Los humedales de Honduras
- 3.- Descripción del Área de Estudio
  - Geología
  - Suelos
  - Precipitación
  - Clima
  - Zonas de vida
  - Hidrología Superficial
  - Oceanografía del Caribe occidental
- 4.- Ecosistemas de vegetación
- 5.- Tipos de Humedales dentro del área Trujillo – Aguan
- 6.- Caracterización de las áreas marino costeras de humedales del bajo Aguan.
- 7.- Unidades geomorfológicas presentes
- 8.- Transeptos marinos.
- 9.- Estimación de la Capacidad de Carga para las Playas de los humedales Trujillo – bajo Aguan.
- 10.- Vulnerabilidad de los ecosistemas de las áreas marino costeras de humedales del bajo Aguan.
- 11.- Bibliografía consultada.

## **Resumen ejecutivo.**

El proyecto consistió en la revisión rápida y actualizada en la parte ambiental y biofísica de los ecosistemas presentes en el área de humedales desde Trujillo hasta el Bajo Aguan. Se efectuaron los mapeos biofísicos y ambientales de toda el área, tanto en la parte terrestre como marina, se recolectó información y se generó mapas ambientales y una información de línea base que servirá para futuros trabajos de monitoreo biológicos dentro de la misma zona.

De acuerdo a la información obtenida, existe una fuerte destrucción de los hábitats de humedales dentro de esta área, la cual está siendo utilizada para una extensión masiva de la ganadería y fuertes áreas de cultivo de palma africana. Estos desarrollos agropecuarios están creando fuertes retos a las poblaciones de vegetación y animales silvestres como ser la modificación de patrones de escorrentía y altos aumentos de agroquímicos y pesticidas en el afán de controlar las diferentes plagas que están surgiendo con estos desarrollos, lo cual es factible ver en la contaminación y los desbordes masivos, productos de deforestaciones y destrucción de la infraestructura de carreteras.

Otro problema serio está relacionado con la modificación de los ecosistemas para utilización turística, tal como ser las dunas marinas, manglares, esteros y actualmente modificación en las playas.

No es posible hacer una comparación de los ecosistemas actuales con los de las décadas pasadas ya que no existe información de línea base, pero sí es posible ver las modificaciones que ocurrieron después del huracán **Mich**, sobre todo en las áreas de manglar cercanas a la laguna de Guaimoreto y salida del río Aguan.

## **Objetivo del proyecto.**

El objetivo del proyecto consiste en una revisión general y mapeo biofísico actualizado de información básica de campo respecto a los humedales marino – costero de los cuales el propuesto Refugio de Vida Silvestre Laguna de Guaimoreto forma parte; como medio para determinar posibilidades futuras de ampliación del área protegida propuesta.

Objetivos específicos.

- Toma de datos ambientales in situ, de las áreas marinas costeras (temperatura, pH, conductividad, salinidad, turbidez, saturación de oxígeno, clorofila, sólidos disueltos).
- Recopilación de datos biofísicos y ambientales y edición de mapas.
- Sobrevuelo del área de humedales.
- Recorrido de campo por mar y tierra de toda el área.
- Trabajos con especialistas en SIG y botánica sistemática, para producción de información técnica.

## **2.- Los Humedales de Honduras.**

El término humedales costeros se refiere a una amplia gama de hábitat, costeros y marinos que comparten ciertas características ligadas a un sistema hídrico con fluctuaciones en niveles de agua; esto incluye manglares, bosques de inundables de agua dulce, lagunas costeras, pantanos con vegetación emergente, arrecifes, praderas de pastos marinos, sistemas fluviales, lagunas temporales, estuarios, canales, planicies de inundación, entre otros. Todos los humedales comparten una propiedad primordial: el agua juega un rol fundamental en la determinación de su estructura y funciones ecológicas.

La definición Internacional ampliamente aceptada para el termino humedal, es la enunciada por la Convención Relativa a los Humedales: “Extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”. Este concepto trata de incluir los diferentes tipos de hábitat y abarca al menos 30 categorías de humedales naturales y nueve artificiales.

En términos generales los humedales sustentan una importante diversidad biológica y en muchos casos constituyen uno de los últimos hábitats para especies seriamente amenazadas. Muchas de estas están asociadas a ellos ya sea en una etapa de su ciclo de vida, para reproducción, alimentarse, anidar o descansar.

Los humedales son sistemas de alta productividad, son ecosistemas subsidiados por el movimiento del agua, fuente de un elevado aporte de nutrientes, caracterizándose por una alta tasa de producción primaria y secundaria. Esta tasa de producción es una de la más elevada de los ecosistemas naturales y conduce a una gran proliferación de peces, crustáceos y alta biomasa de aves y mamíferos, siendo los primeros de un gran valor comercial (Yañez-Arancibia, 1986).

Los humedales desempeñan funciones tales como el control de inundaciones, infiltración de aguas subterráneas, estabilización de costas, protección contra tormentas, retención y exportación de sedimentos y nutrientes, mitigación del cambio climático, depuración de las aguas y reservorio de biodiversidad.

### **La Convención Ramsar sobre los Humedales**

La Convención mundial sobre los Humedales es un tratado intergubernamental aprobado el 2 de febrero de 1971 en la ciudad iraní de Ramsar, relativo a la conservación y el uso racional de los humedales. Entró en vigor en 1975 y en la actualidad más de 150 países de todo el mundo adhirieron a la misma (Partes Contratantes).

En el mundo hay 1460 sitios designados que suman 125 millones de hectáreas. Una meta central de la Convención es llegar a proteger en 2010 como sitios Ramsar a 250 millones de hectáreas bajo uso racional, lo que aún así sería menos del 20% de los humedales del planeta. Estos ecosistemas son irremplazables fuentes de provisión del agua dulce en las vertientes costeras. Desde junio de 1993, fecha en que Honduras suscribió la Convención Relativa a los Humedales de importancia Internacional, más conocida como Convención

RAMSAR, Honduras ha dado importantes pasos en la gestión de los humedales; sin embargo, debemos reconocer que pese al camino recorrido no hemos logrado un nivel satisfactorio en la conquista de este objetivo.

Actualmente en cumplimiento con los compromisos de las partes ante la convención, se ha elaborado la Política Nacional de Humedales, ha conformado el Comité Técnico Nacional de Humedales y cuenta con 6 sitios - Humedales de Importancia Internacional, los cuales forman parte a su vez del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAPH), sumando un total aproximado de 297.433,70 hectáreas, que representan un 24% de los humedales existentes (Inventario nacional de humedales de Honduras, 2009).

### **Distribución de humedales.**

En general los humedales en Honduras están distribuidos de la siguiente forma:

- 1) Tierras bajas o planicies costeras del Caribe.
- 2) Tierras altas y valles interiores
- 3) Golfo de Fonseca
- 4) Islas de la Bahía.

Se estima que a nivel nacional existen un total de 1,238,552.73 ha o sea el 10.5 % del territorio nacional, distribuidas en un 69% en la Moskitia, 15% en la costa norte entre los departamentos de Atlántida, Cortes y Colon, 3% en las islas de la Bahía, 4% en tierras interiores y 9 % en el Golfo de Fonseca. Según las definiciones de humedales por Ramsar, en Honduras existen 33 de las 39 tipologías definidas por esta convención. (Inventario nacional de Humedales de Honduras, 2009).

Las tierras bajas o planicies Costeras del Caribe representan el 16.4% del territorio nacional, se caracterizan por angostas planicies aluviales inundables y cordones litorales de arena de grano fino y medio. Las áreas de humedales presentan elevaciones entre los menos un metro (-1) a los 20 msnm (SERNA 2001). Una característica relevante de las Planicies del Caribe es que en la parte sur se encuentran bordeadas por sierras altas con fuertes pendientes que actúan como barrera climática que retienen los vientos alisios cargados de humedad sobre las planicies costeras. De las tierras bajas del Caribe pueden distinguirse dos áreas específicas de humedales, los de la costa norte y los de la moskitia Hondureña. Los de la costa norte incluyen los humedales de los ríos Ulúa y Chamelecón, los humedales del río Motagua, y los humedales del río Aguan.

### **3.- Descripción del área de estudio.**

Los ecosistemas marino costero que forman el sistema de humedales Trujillo – Bajo Aguan incluye la parte de montaña entre Río Coco y Betulia, la bahía de Trujillo, la laguna de Guaimoreto de condición estuarina, ríos de montaña, meandros abandonados, planicies costeras, barras de arena, playas, dunas consolidadas, flecha litoral, manglares, bocas estuarinas, cordones litorales arenosos, humedales boscosos de agua dulce, bosque pantanoso, llanura de inundación.

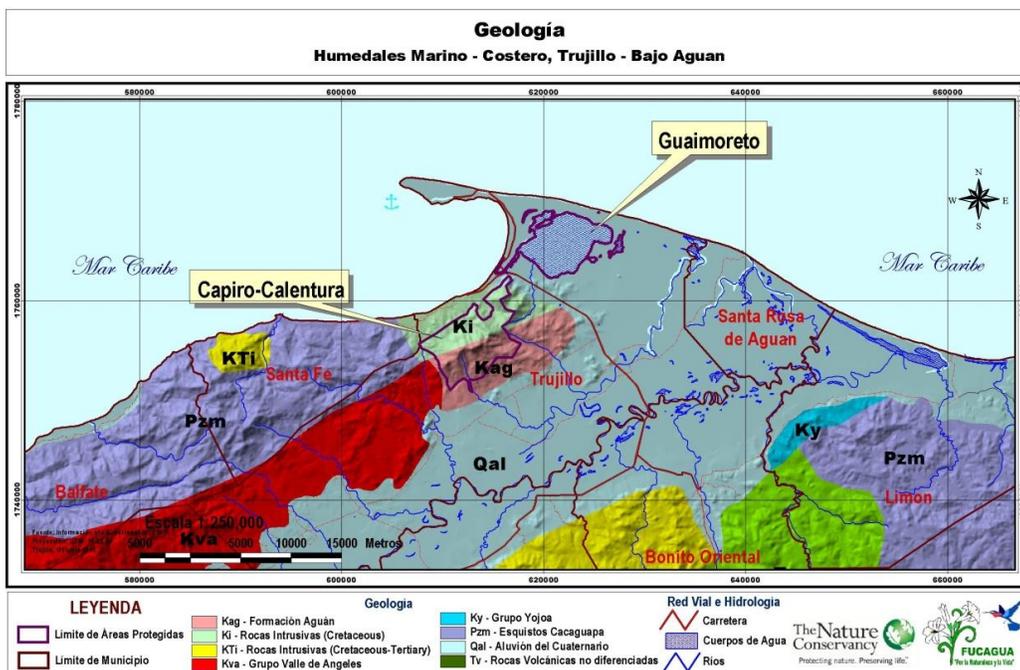
## Descripción Biofísica del área.

### Geología general del área.

La geología de la región de los humedales de Bahía de Trujillo - Aguan, donde se encuentra la laguna de Guaimoreto, presenta básicamente dos tipos de formaciones: Las zonas montañosas de Capiro - Calentura y lomerías y tierras bajas al sur oeste de la ciudad de Trujillo, en su formación se encuentran rocas ígneas intrusivas y metamórficas de diversa composición, con edades que van desde el Cretáceo al Terciario, en las zonas bajas cercanas a la costa se encuentran materiales sedimentarios poco consolidados de edad reciente, de origen aluvial y fluvial-eólico.

Las rocas ígneas intrusivas, se presentan constituyendo las principales cadenas montañosas ubicadas al sur de la ciudad de Trujillo, formando un gran macizo montañoso, orientado en una dirección paralela a la costa, estas rocas han estado sometidas a procesos de deformación, con un cierto grado de metamorfismo. La unidad intrusiva comprende afloramientos de granitos, diorita, granodiorita y gneis veteados.

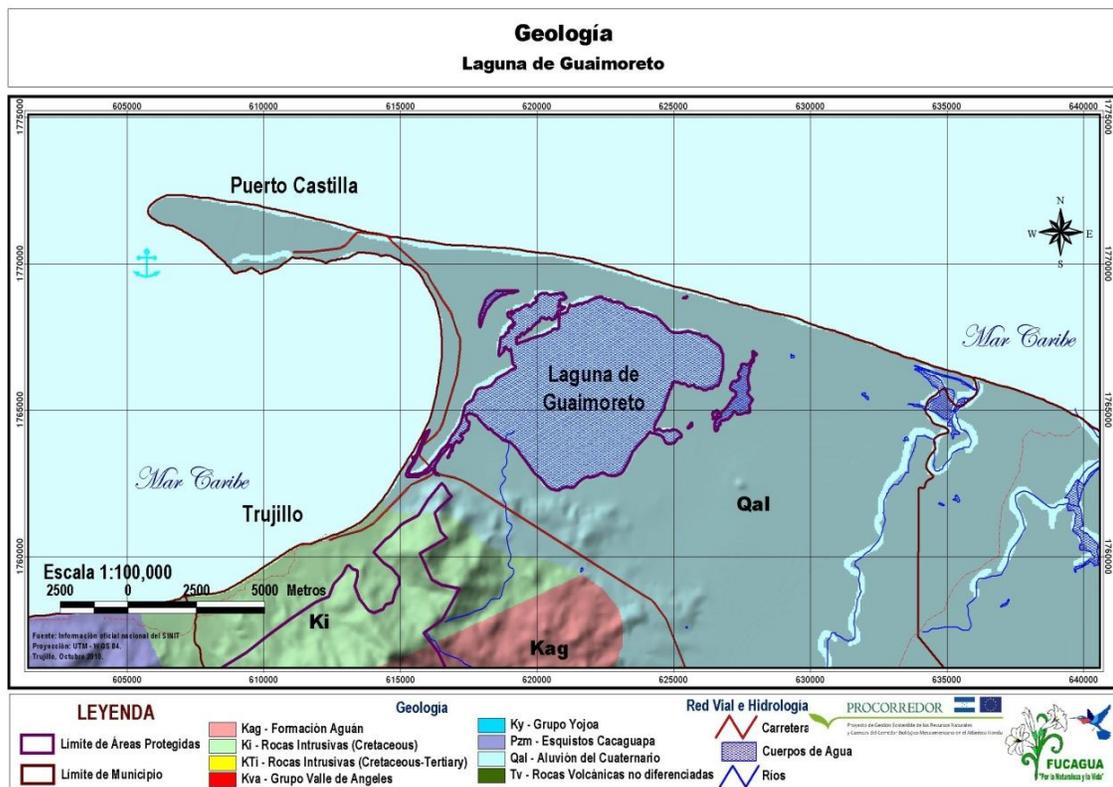
En la zona de oeste, en el área de Kinito y plan grande, afloran rocas metasedimentarias con estructura de Gneiss, y metagabros, cruzados con vetillas de cuarzo; en la zona de manati hasta Betulia, se encuentran rocas ígneas de composición básica, con alto contenido de materiales ferromagnesianos, con un cierto grado de metamorfismo y foliación incipiente, clasificadas como metagabros (IGN mapa geológico de Honduras). La formación base del aérea oeste cercana a la costa corresponde a roca intrusiva del cretáceo (Kti) y del terciario, la parte más al sur oeste de la montaña corresponde a esquistos cacaguapa ( Pzm).



En los cerros altos y lomerías de la zona ubicada al sur de la ciudad de Trujillo, en el macizo de calentura son rocas intrusivas del cretáceo (Ki) y están formadas por filones de granitos, con un alto grado de intemperización, en sus primeros cinco y diez (5-10) m, presentando un suelo de color rojizo; en diversos sitios de estos cerros, se encuentran intrusiones de Diorita, que atraviesan los granitos, estas rocas presentan un color grisáceo, con abundancia de cristales grandes, que evidencian su origen hipoabisal, diferente a los granitos.

En la parte sur colindando con el valle de Aguan la formación corresponde a una formación especial del grupo Valle de ángeles, denominada formación Aguan (Kag). La parte baja del valle es sedimentaria, de aluvión del cuaternario (Qal), que corresponde a las vegas del río Aguan, hasta llegar a la colindancia del mar Caribe.

En la zona costera plana, donde se ubica el terreno objeto de este estudio y la laguna de Guaimoreto, se encuentran materiales de origen sedimentario, de edad reciente, que consisten en depósitos aluviales y eólicos.



Los Aluviones del Cuaternario están representados por una secuencia de sedimentos clásticos de diferentes granulometrías, que conforman los aluviones y sedimentos modernos del Cuaternario, originados por procesos erosivos de los depósitos de pie de monte y de las cordilleras mismas. Toda la planicie costera, entre los afloramientos de los

esquistos de Cacaguapa y el mar Caribe, está formada por depósitos sedimentarios aluviales, arenas, gravas, limos y arcillas que constituyen sedimentos continentales y marinos recientes. Las vegas de los ríos principales de la zona (Castilla - Aguan, presentan suelos aluviales de textura fina, especialmente en su desembocadura, producto de erosión de los causes largos de los ríos.

La base de formación de la península de Castilla son sedimentos de aluvión del cuaternario ( Qal), los materiales aluviales, han sido depositados en la planicie costera, entre las montañas y el mar, están constituidos principalmente por arenas y limos, que son productos del intemperismo y erosión de las rocas y presentes en las montañas circundantes. Los depósitos eólicos, están representados por acumulaciones de arenas gruesas y finas, que se encuentran a lo largo de la línea de costa, formando cinturones arenosos, de ancho variable, desde unas pocas decenas de metros, como en la zona de Santa fe y Cristales, hasta una zona de varios cientos de metros, en las inmediaciones de la Bahía; también se presentan cinturones arenosos internos (antiguas playas abandonadas), aéreas de Jericó hasta Castilla.

Los depósitos arenosos presentan una morfología plana y ligeramente ondulada, propia de las dunas activas de playa, con elevaciones menores a los dos (2) msnm, actualmente se observa un proceso erosivo de regular intensidad, ocasionado por el viento, que está acarreando la arena hacia tierra adentro, visible claramente. En la zona de Jericó hasta Castilla, donde el viento y el oleaje han creado una porción en línea de unos sesenta (60) metros de ancho por unos siete mil (7000) metros de largo, que avanza empujando la duna, hacia las aguas de la Laguna, creando una faja de arena entre la costa y la laguna.

El área noreste entre la Punta castilla y farallones en su parte costera marina posee una geomorfología especial de dunas marinas consolidadas.

#### Cuaternario Aluvial (Qal)

Los sedimentos cuaternarios aluviales son formaciones superficiales generadas por sedimentos depositados en llanuras de inundación, terrazas fluviales, depósitos coluviales cuyas textura van desde gravas, arenas, limos y arcillas no litificadas.

#### Cuaternario Aluvial Coluvial (QalCl)

Estos depósitos están constituidos por terrazas formadas por el aporte de las fuentes superficiales. Los depósitos cuaternarios dan origen a suelos de topografía plana y un perfil bien desarrollado, con presencia de piedra y grava.

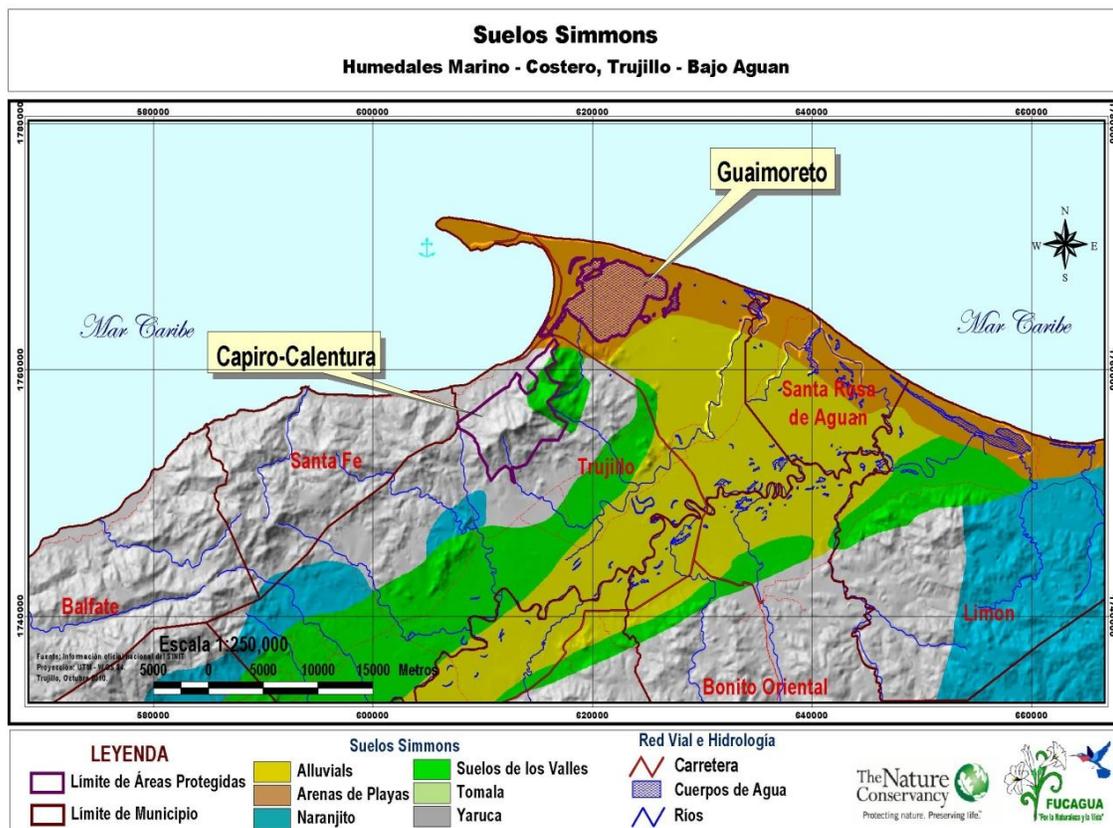
#### **Suelos.**

Yaruca, suelos de los valles, naranjito, aluviales, arenas de playa.

La categorización de los suelos en el área de los humedales de Trujillo – bajo aguan, se basa en la clasificación elaborada por Simmons y de Castellanos 1959 / 1968, cuya tipificación abarca 37 series, de las cuales 5 se ubican dentro del área.

Suelos formados en un clima húmedo.

Suelos formados sobre rocas metamórficas en un clima húmedo existen únicamente en la parte septentrional de Honduras. Ocupan por lo común un relieve colinoso o escarpada y la vegetación natural consiste en masas densas de frondosas con muchos corozos. Forman parte de este grupo de suelos los Yaruca.



Los suelos presentes en el área de Trujillo- aguan corresponde según Castellanos 1973, a las serie de suelos y sedimentos no metamórficos. Desde el punto de vista de la distribución topográfica, en las partes bajas con pendientes de 0-20% se encuentran suelos de origen aluvial, muy fértiles, con buena cantidad de materia orgánica, de coloraciones oscuras-café. Estos suelos generalmente permanecen saturados de agua y muchas veces son subutilizados, ya que lo que siembran en ellos son sobre todo pastos para ganadería extensiva. Esta distinción comprende terrenos de cobertura y rocas orgánicas del aluvión del cuaternario.

## Suelos formados sobre materiales Aluviales.

La mayor parte de las áreas de Honduras aptas para el cultivo intensivo se hallan sobre materiales aluviales, pero talvez los suelos más estériles e improductivos se forman también sobre tales materiales. Estos suelos ocupan fondos de valles y terrazas marinas. Están ampliamente distribuidos, existen en todos los departamentos pero el área más extensa está en las terrazas marinas que comprenden la parte noreste del país, es decir, la región denominada La Mosquitia, estos suelos ocupan frecuentemente terrenos ondulados o casi horizontales, pero en algunos lugares la disección ha llegado hasta tal punto que el relieve es quebrado o escarpado, y el terreno consiste en pequeñas áreas de las terrazas llanas originales, cortadas por múltiples derrames de lados escarpados o cárcavas hondas.

Los suelos Aluviales son susceptible de inundaciones estacionales, fértiles, ricos en materia orgánica, de poco desarrollo morfogénico, de textura variable, con capas alternas de textura gruesa a media fina, en relieves planos a ligeramente ondulados. Se originan de los depósitos de sedimentos aluviales de los ríos Aguán, Chapagua y Silín, junto con las quebradas de La Martina y La Pitalosa, durante las temporadas de lluvia.

- **Q** Depósitos aluviales, (AM). Constituidos de sedimentos de varias granulometrías concentradas a lo largo de los fondos de los valles y desembocadura de los ríos principales y que se derivan de la destrucción de las rocas con afloramientos en la parte superior de la cuencas más arriba. Hacia el mar, los depósitos pertenecientes a cuencas diversas pueden unirse y constituir cubiertas continuas comprendidas entre la línea de costa y el pie de los relieves de las colinas. También la gran mayoría están constituidas de este tipo de depósitos. Esto es característico del área de Chapagua y bajo Aguan.
- **Q<sup>1</sup>**- Depósitos de calizas orgánicas, que afloran a lo largo de algunos trazos de la costa y localmente, en correspondencia a pequeñas escarpes. Estos depósitos representan, probablemente, los restos de una vieja barrera emergida que en parte ha sido desmantelada por la erosión fluvial y peneplanizada por la acción marina. Se presenta en el área del puente de la vaca, camino a tumbador.
- **Q<sup>2</sup>** – Depósitos aluviales y coluviales en terrazas. Estos depósitos se presentan en cota un poco más elevada respecto a los depósitos aluviales del fondo del valle y presentan suelos aluviales mal drenados de textura fina. Estos suelos se originan en sedimentos de origen coluvio-aluvial, cerca de los deltas de los ríos, en su mayor parte son profundos y heterogéneos, con predominancia de arenas, arcilla y grava, con pocas piedras. La textura superficial de estos suelos es franco-arcillosa-limosa y en algunos lugares franco arcillosa. Estos suelos son mal drenados y predominan en condiciones de inundación. Son normales en la margen oeste de la carretera de acceso a Trujillo (durango, agua maría, colonia del aguan, cooperativa 13 de junio, honduras aguan) y a orilla del río aguan hasta dos bocas.
- Pantanos y ciénagas (PM). Son suelos de alto contenido orgánico, de textura fina de poco drenaje y se encuentran presentes a unos cientos de metros del espejo de

agua en la parte sur de laguna de Guaimoreto (deresa, la garuba, tumbador, marañones viejo).

- Arenas de playa. (AP). Se localizan a lo largo de la costa, desde castilla hasta desembocadura del río aguan, están formándose constantemente por la acción de las olas, dependiendo de los efectos de marea y las corrientes litorales, son depósitos recientes de arena, por lo tanto presentan perfiles de texturas gruesas y finas, no aptas para cultivos, Cuando estos depósitos de arena contienen algo de material fino ya sea este limo o arcilla, permite el establecimiento de cocoteros. Están constituidas principalmente por una serie de antiguas playas estrechas o dunas estabilizadas que colindan con zonas pantanosas, permanentemente muy húmedas. Presentan pendientes entre dos (2) % y cinco (5) % topografía ligeramente ondulada, drenaje excesivo, muy profundos, moderadamente erosionados, altamente expuestos a la erosión por las ola y por el viento, se han formado a partir de materiales aluviales principalmente marinos. Los depósitos eólicos, están representados por acumulaciones de arenas gruesas y finas, que se encuentran a lo largo de la línea de costa, formando cinturones arenosos, de ancho variable, desde unas pocas decenas de metros, como entre Jericó - Castilla, hasta una zona de varios cientos de metros, en las inmediaciones de limón y dos bocas se presentan cinturones arenosos internos (antiguas playas abandonadas). En el área también se encuentran de la serie de suelos desarrollados sobre materiales alterados o metamórficos, de clima húmedo y alturas de costa como ser.
- Suelos Yaruca.  
Los suelos Yaruca son suelos bien avenados, relativamente poco profundos, formados sobre rocas ígneas metamórficas, con un elevado contenido de minerales máficos. Se encuentran en una región muy lluviosa en la parte de la costa septentrional de Honduras. La altitud oscila entre casi el nivel del mar y más de 1,000 metros. Están asociados con suelos Tomalá, pero se distinguen de éstos por el alto contenido de minerales máficos en la roca madre de los suelos Yaruca y, por consiguiente por las texturas más pesadas resultantes y los colores más rojos. El suelo superficial, hasta una profundidad de 10 a 15 cm., es franco arcilloso o franco arcillo-limoso, pardo rojizo oscuro, friable, con reacción neutra pH 7.0 aproximadamente. El subsuelo, hasta una profundidad de 25 a 50 centímetros, es franco arcillo-limoso a arcilloso, rojo oscuro, friable de reacción fuertemente a medianamente ácida, pH aproximado 5.5, debajo hay una mezcla de rocas meteorizadas y suelo franco arcillo-limoso como en la capa superior junto con fragmentos de rocas duras.

Los suelos Yaruca pertenecen a la Clase VII de capacidad agrológica.

Los suelos de la zona se originan de “rocas metamórficas del Paleozoico” y son clasificadas como “litosoles y latosoles de las series Yaruca, y podzolicos de la serie Chinampa. Castellanos 1973. Esta serie de suelos esta presente en toda el área del cerro Calentura.

- Suelos naranjito.

Los únicos suelos profundos formados sobre rocas sedimentarias son los suelos Naranjito. Los suelos Naranjito son suelos profundos, bien avenados, formados sobre pizarras y piedras calizas interestratificadas con algunas inclusiones de arenisca y conglomerado en la región muy lluviosa del noreste del país. Los suelos Naranjito ocupan un relieve colinoso o escarpado, donde la mayoría de las laderas tienen menos de 50% de pendiente y son frecuentes las que tienen entre 20 y 40%. Casi todo el área de este suelo se encuentra a menos de 1,200 m. se presentan asociados con los suelos Chimizales, Ojojona, Sulaco y Chimbo, pero se distinguen de los Chimizales y Ojojona por la naturaleza volcánica de la roca madre de estos suelos, y de los Sulaco y Chimbo, porque éstos son suelos poco profundos, el primero formado sobre caliza, y el segundo sobre pizarra roja. Los suelos Naranjito son el equivalente de clima húmedo de los Chandala y, en algunos lugares se entremezclan mutuamente.

Los suelos de esta serie son suelos profundos bien avenados, formados sobre pizarras y piedras de calizas; de naturaleza volcánica, cuando su pendiente no supera los 30% son buenos para la agricultura. Los encontramos en toda el área del cerro Capiro. Los suelos Naranjito participan de las clases IV y VII de capacidad agrológica.

- Suelos de los valles

Los suelos de los valles comprenden la mayor parte de la superficie de Honduras apta para el cultivo intensivo. Están muy esparcidos y existen en todos los departamentos. Muchos parecen ser que ocupan lugares que fueron en un tiempo lagos formados por movimientos orogénicos que cerraron el curso de ríos; otros son terrazas fluviales o restos de lo que fue un tiempo fondo marino. Muchos de los valles internos, o comprendidos entre montañas, se encuentran a altitudes que oscilan entre 500 a 800 metros sobre el nivel del mar y están rodeados de montañas que se alzan a más de 1,000 metros de altitud. Los mayores y más importantes de estos valles son los de Guayape, Jamastrán, El Paraíso, Talanga, Siria, Comayagua, Yoro, Sulaco, Victoria, Sula, Quimistan, Zamorano, Sico-Paulaya y Aguan.

Según Simmons y Castellanos 1973 en la descripción fisiográfica de suelos, el municipio de Trujillo, presenta los siguientes.

<b>Clasificación del suelo</b>	<b>Características</b>	<b>Porcentaje</b>
Suelos del valle	Son suelos de valle en partes altas, son aptas para el cultivo intensivo.	32.45
<u>Yaruca</u>	Son <u>litosoles</u> profundos, adecuados para el cultivo de café y frutales.	24.35
Aluviales	Son suelos franco arenosos de llanuras aluviales inferiores de los grandes ríos y de buen avenamiento y textura	24.35
Naranjito	Son suelos profundos bien avenados, formados sobre pizarras y piedras de calizas; de naturaleza volcánica, buenos para la agricultura.	6.90
Arena de Playa	Suelos productos de erosión de rocas ígneas y metamórficas	9.80

Fuente: apoyo a la gestión ambiental municipal, fundación VIDAPRRAC Desarrollo Local

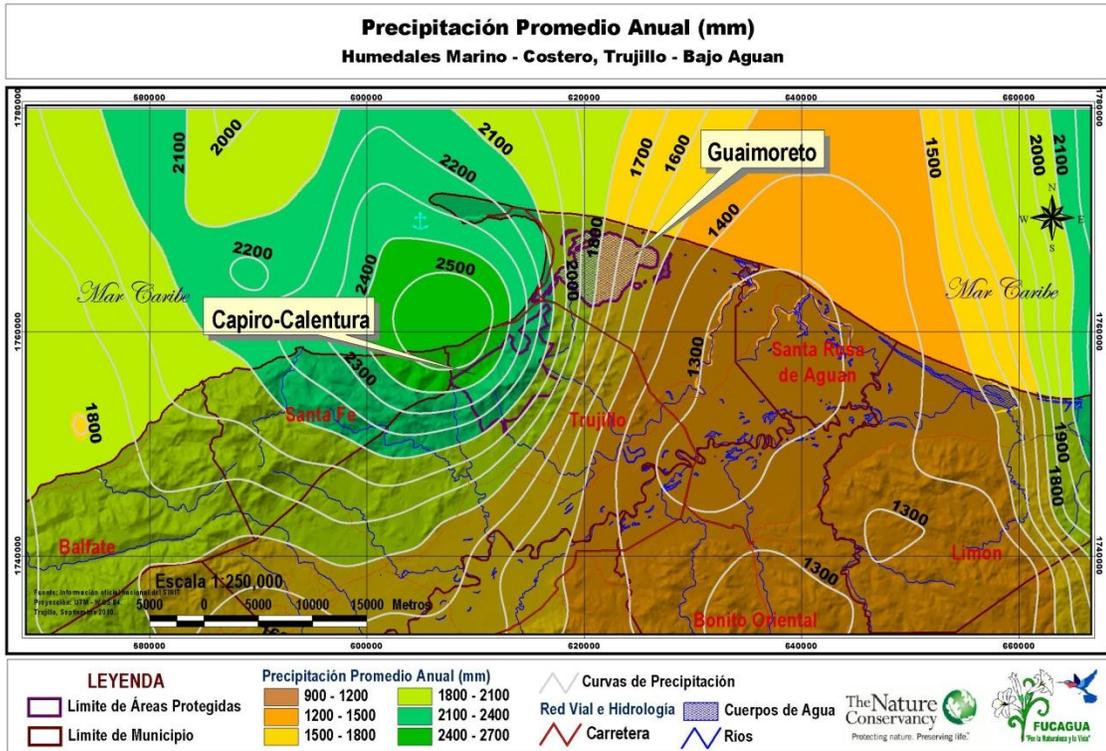
### **Precipitación**

La convergencia de las temperaturas superficiales anuales del mar de menos de un grado centígrado, además, del periodo de la llegada de masas de aire extra tropical, producen reducciones de la temperatura ambiental, en especial durante los meses de noviembre a enero de cada año. Las masas de aire continental polar modificado absorben humedad mientras recorren los golfos de México y de Honduras, condensándola posteriormente sobre todo el litoral de Honduras hasta Trujillo, produciendo una alta precipitación pluvial a los valores más altos del año, para los meses de octubre a enero.

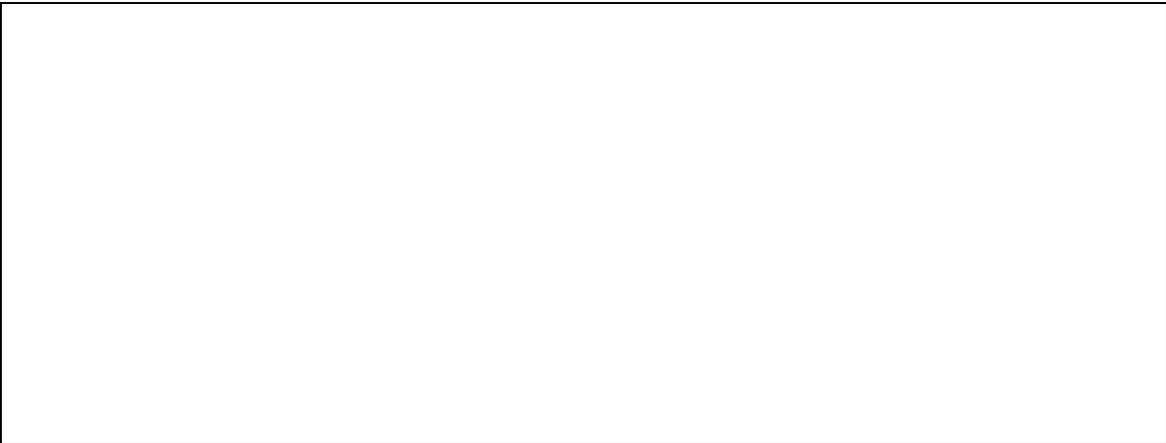


La orientación del área de humedales Trujillo- aguan resulta perpendicular a los vientos que acompañan las masas de origen polar y paralela a la dirección de los frentes fríos, influye en la distribución de la lluvia, donde las isotermas también se orientan en forma paralela a estas. De la misma razón los promedios de humedad relativa alcanzan los valores más altos del año, mientras que aquellos que corresponden a las temperaturas máximas y mínimas descienden, durante este periodo. Los valores de precipitación dentro de la zona tienen variaciones locales, más o menos pronunciadas, producto del sistema orográfico de las montañas de Capiro y Calentura. Los mayores valores de precipitación

anual acumulada (2200-2500 mm), ocurre en el área de bella vista al oeste de la ciudad de Trujillo, con una distribución similar a las isotermas.

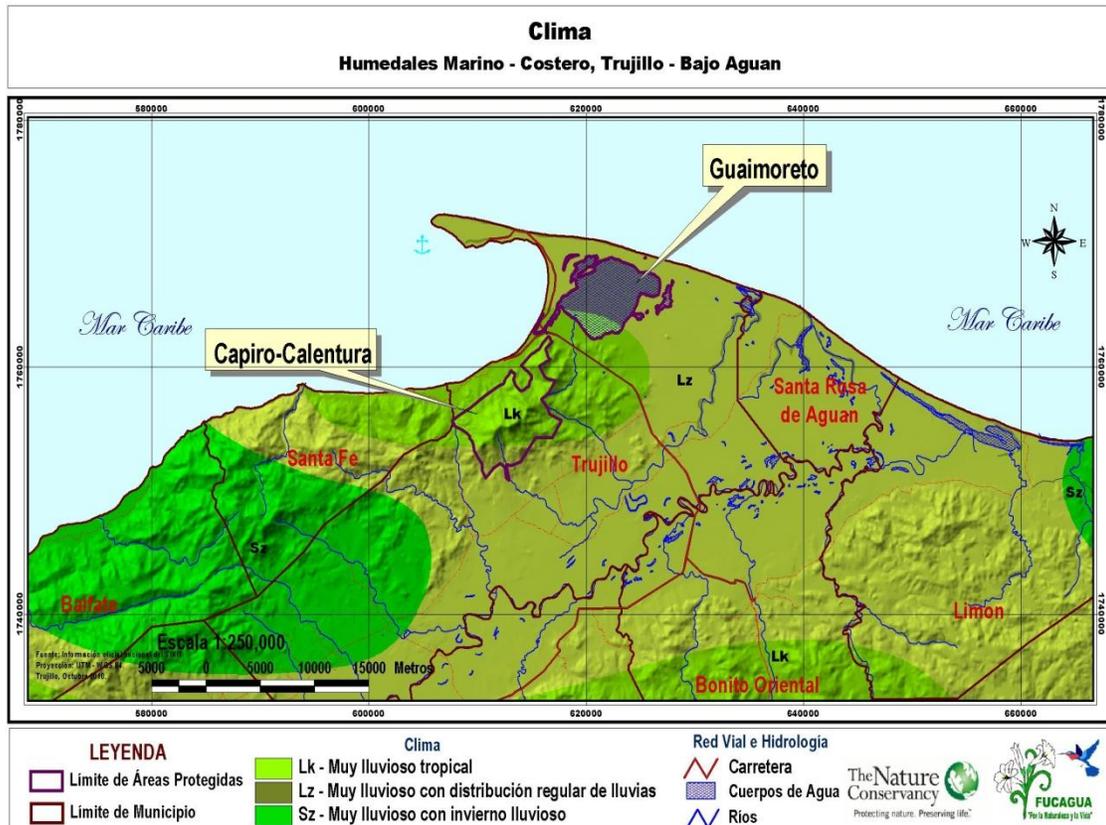


Los valores más bajos de precipitación anual acumulada (1400 – 1700 mm) ocurren hacia el oeste del propuesto parque nacional Capiro – Calentura, en las áreas de Chapagua y Santa rosa de Aguan. De acuerdo a lo expresado anteriormente el régimen pluvial de los humedales Trujillo - Aguan es propio de los climas tropicales lluviosos con invierno lluvioso (Lz), donde los meses más lluviosos del año son de octubre a diciembre, mientras que los menos lluviosos son abril y mayo.



## Categorías climáticas encontradas.

El clima del litoral norte de Honduras presenta una amplia variación debido a que su relieve va desde el nivel del mar hasta los valores de 1,235 msnm en Pico Calentura. Según Zúñiga (1978, 1990a y 1990b), el clima del país corresponde en el sistema de Köppen al Clima Lluvioso Tropical, mientras que en el área de estudio ocurren dos subclimas: Muy Lluvioso tropical (Lk) con Invierno Lluvioso (Sz), y Muy Lluvioso con distribución Regular de Lluvias (Lz), los cuales presentan las características siguientes.



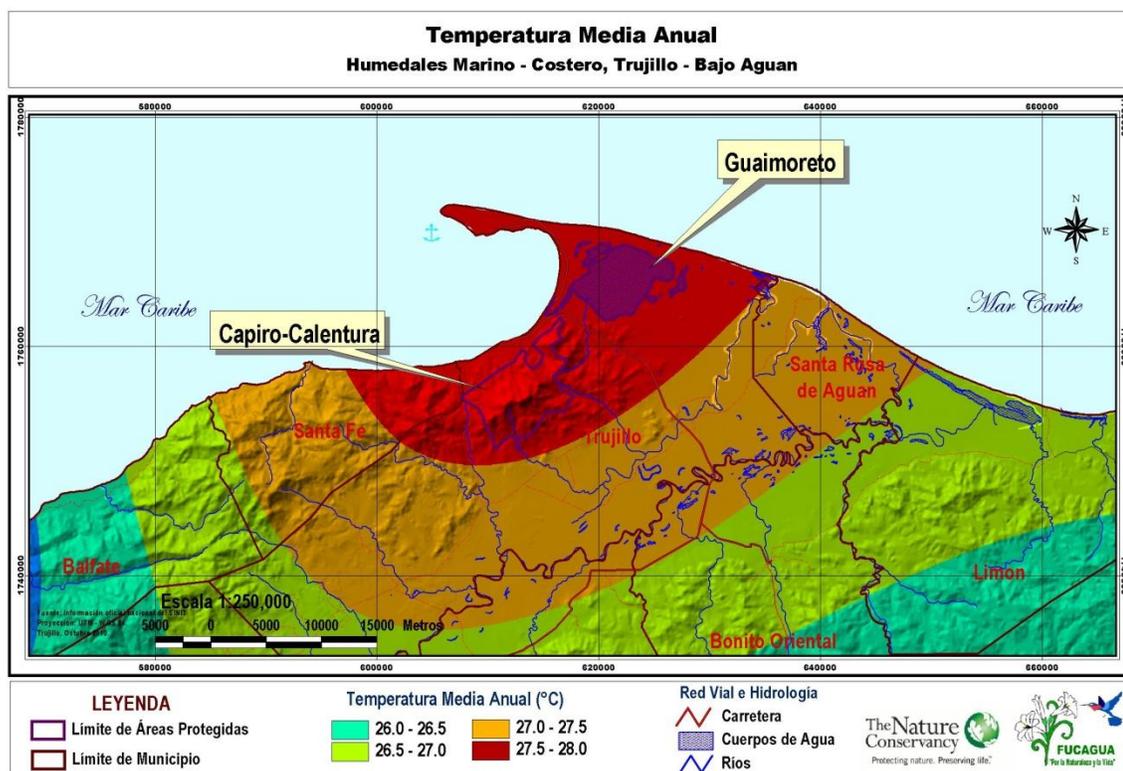
- a) Muy Lluvioso con Invierno Lluvioso (Sz, similar al clima Af de Köppen)
- Los meses más lluviosos son noviembre y diciembre, los más secos abril y mayo.
  - La precipitación anual varía de 2.200 a 2,500 mm, con 70 a 100 mm en los meses menos lluviosos y hasta 350 mm en los más lluviosos.
  - La temperatura media anual es de 27°C, máxima de 30°C y mínima de 24.6°C.
  - Los vientos predominantes provienen del norte y noreste.
  - La humedad relativa promedio anual es de 82%.
  - Corresponde al área de montaña en cordillera Nombre de Dios, Capiro y Calentura.

b) Muy Lluvioso con distribución regular de lluvias (Lz)

- Los meses más lluviosos son octubre y noviembre, los más secos abril y mayo.
- La precipitación anual varía de 1.500 a 2.000 mm, con 70 a 129 mm en los meses más secos.
- La temperatura promedio anual para este periodo es de 27.6° C, con una máxima de 32.5° C y mínima de 21° C.
- Los vientos predominantes provienen del este y noreste, con un promedio anual de 13 km/h (6 nudos), que asciende a 15 km/h entre junio y julio.
- La humedad relativa anual promedio es de 84%.
- Corresponde al área de Bahía de Trujillo, laguna de Guaimoreto, Chapagua, con elevaciones menores a 100 msnm.

Distribución anual de Temperaturas.

La orientación de la península de castilla y los cerros Capiro y calentura resulta perpendicular a los vientos que acompañan las masas de origen polar y paralela a la dirección de los frentes fríos. Lo anterior influye en la distribución de la lluvia, donde las Isotermas también se orientan en forma paralela a ellas.



Bajo el dominio de estas masas de aire extra tropical, los promedios de la humedad relativa alcanzan los valores más altos del año mientras aquellos correspondientes a las temperaturas máxima y mínima descienden. Sucede lo mismo con el promedio de horas de sol porque aumenta la cantidad de nubosidad baja.

Cabe mencionar que mientras la Zona Intertropical de Convergencia (ITC) comienza a acercarse a la costa del Pacífico provocando la temporada lluviosa en el Sur de Honduras, es cuando ocurre el lapso de menor precipitación, en el Litoral Atlántico.

El grado de inestabilidad es propio de las masas de aire marítimo tropical. Sin embargo, el de la inestabilidad de las masas de aire continental Polar es casi imperceptible cuando estas llegan a la costa atlántica del litoral hondureño, que generan las tormentas eléctricas y los aguaceros, en especial, entre Septiembre a Diciembre. Los promedios de distribución anuales de temperatura para la zona de Trujillo – Aguan, son del orden de medio grado en las áreas de costa, y de un grado entre la costa y cuenca del bajo Aguan.

### **Zonas de Vida**

Desde el punto de vista ecológico una zona de vida, esta circunscrita a parámetros físicos ambientales tales como: precipitación, temperatura y elevación, lo que origina sus características específicas para los diferentes ecosistemas presentes.

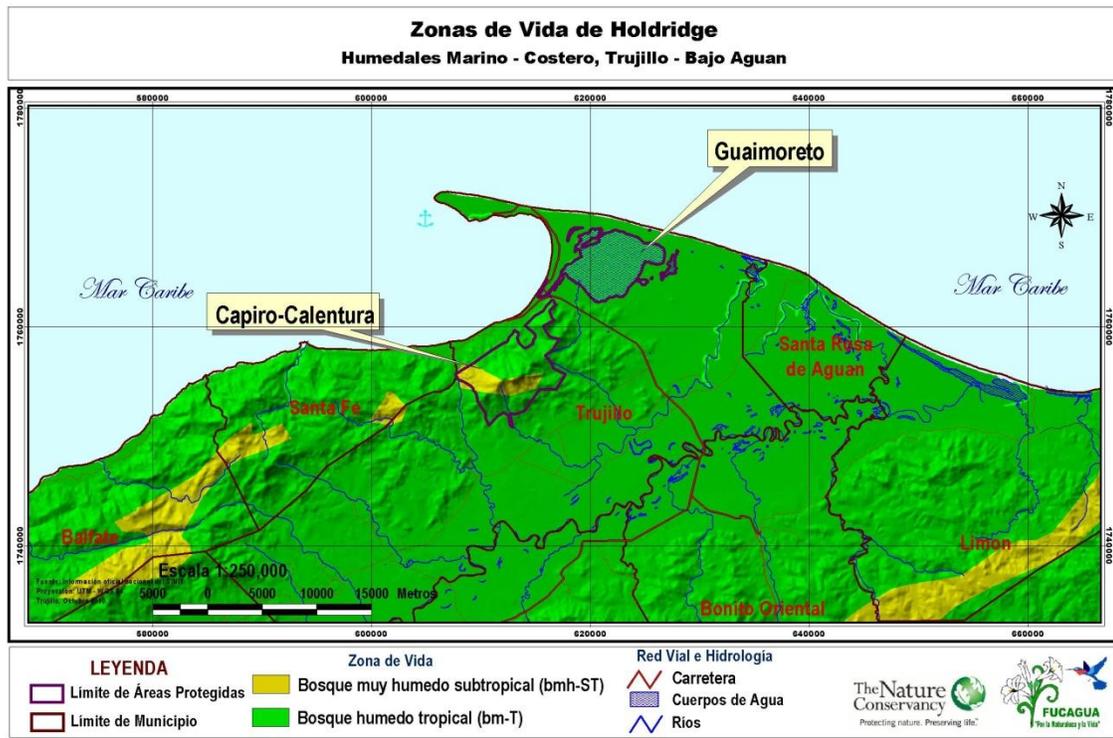
Según el mapa de zonas de vida de Holdrige (1979) atendiendo los parámetros anteriores, el área y los límites del área Trujillo - Aguan en la costa atlántica de Honduras, incluye dos zonas de vida.

- Bosque Húmedo Tropical ( Bh-T)
- Bosque Muy Húmedo Sub Tropical (Bmh-S)

Estas dos zonas de vida del litoral costero incluyen dentro de sí, ecosistemas generales tales como: bosque latifoliado, bosque inundable, estuarios, manglares, humedales, lagunas costeras, campo de algas, campo de pastos, marisma costera, marisma salina, surgencias, bahías, costa rocosa, costa con farallones, playa arenosa, dunas, arrecife en parche.

Este conjunto de ecosistemas generales presentes en estas zonas de vida, han evolucionado e interactúan entre ellos a fin de mantener la estabilidad del toda el área costera. Al existir un desequilibrio de alguno de ellos afectan directamente los otros ecosistemas. Por ejemplo la estabilidad del litoral costero está en función de factores claves como. Aporte de sedimentos, tipo de material (aportado por los ríos, quebradas, lagunas costeras, esteros, pastos marinos y arrecife), cantidad de material suministrado,

(el cual depende de los procesos erosivos del bosque), velocidad de la corriente litoral, magnitud del transporte de sedimentos, procesos normales de viento y oleaje.



De una manera u otra la valorización del litoral, no solo corresponde al factor estético final cual es su estabilidad, amplitud, sino a la valorización de los ecosistemas que interactúan y hacen posible su existencia.

Según la caracterización del área de este litoral se identificaron al menos 15 macroecosistemas diferentes. De ellos 3 son de montaña, 6 de humedales y 6 marino-costeros. Los ecosistemas de montaña se basan principalmente en el Mapa de Ecosistemas de Honduras según los tipos de vegetación, a los que se adiciona el de quebrada y el de cueva de calizas, como las de cuyamel.

### Ecosistemas Marino-costeros

**Playa Arenosa:** Sitios costero-marinos expuestos o cubiertos, playas amplias y angostas, de arena blanca, parda o oscura, con poca pendiente, plantas predominantes, ciperáceas, gramíneas, Ipomoea pes-caprae, Coccoloba uvifera, Cocos nucifera, Terminalia cattapa, Anacardium brasiliense. De importancia para aves marinas residentes y migratorias, y para el desove de tortugas marinas. Prácticamente toda la extensión litoral desde la barra del Río Betulia hasta Río Limon

**Arbustos de Playa:** Vegetación arbustiva limitada por el fuerte viento y suelo arenoso, con individuos con alturas de 1 a 3 m de altura, con especies como mimosáceas, uvita de playa, guayabo, gramíneas y otras. Consiste de una franja contigua a la playa de arena. Son importantes para aves residentes y migratorias, mamíferos, iguanas, lagartijas e insectos.

**Costa con Farallones:** Elevaciones rocosas justo en la orilla de la costa, formando acantilados emergidos con orquídeas, cactus, palma tike (*Rhaphia* sp.). Importante para anidamiento de aves marinas, generalmente asociados a arrecifes coralinos bajo el nivel del mar. Presente en manatí, Kinito, farallones.

**Bahía:** Ambientes marinos protegidos de los vientos y del fuerte oleaje, visitados ocasionalmente por especies de mar abierto como delfines, tortugas marinas, y por especies de humedales como el manatí o vaca marina. Se encuentran en la bahía de Trujillo.

**Arrecife Coralino:** Ecosistema marino con alta biodiversidad, en aguas someras (0.5 a 40 m), con aguas claras para una buena penetración de la luz solar necesaria para la fotosíntesis, con temperatura moderadamente cálida y constante (22 a 29° C). Muy susceptibles al efecto de contaminantes, al exceso de agua dulce y sedimentos de cuencas media y alta de los ríos principales, y a la sobre-pesca con arpón. Corresponden al Macizo Coralino del tipo Parches (Patch Reef) según Bouchon et al. (2000), y crecen sobre estructuras rocosas a profundidades de entre 5 y 20 m, 12 m en promedio, en Punta blanca frente a Santa Fe.

**Pastos Marinos:** Ambientes marinos someros con asociación de plantas fanerógamas (espermatofitas) marinas en campos de extensión variable, con predominio de pasto de tortuga *Thalassia testudinum*, *Halophila colpophylla*, *Syringodium* sp. (comestible) y *Cymodea* filiforme. Importantes como alimento y sitio de descanso para tortugas marinas, manatíes, moluscos, crustáceos, equinodermos y peces. Bahía de Trujillo cerca de Guaimoreto y algunas áreas de Aguan.

#### Ecosistemas de Humedales

**Manglar:** Vegetación asociada a ambientes acuáticos con influencia de mareas, alrededor de lagunas costeras, con plantas adaptadas a suelos inundados, con especies como mangle rojo *Rhizophora mangle*, mangle blanco *Avicenia germinans*, mangle botoncillo *Laguncularia racemosa*, mangle negro *Conocarpus erectus*, helecho de pantano *Acrosticum* sp., entre otras. Importante para aves acuáticas migratorias y residentes, y como vivero para especies comerciales de crustáceos, moluscos y peces. Presentes en áreas tales como Laguna de Guaimoreto, Chapagua, Aguan.

**Bosque Inundable:** Conocido también como Selva de Bajura, con vegetación compleja formada por árboles y arbustos adaptados a suelos anegados estacional o permanentemente, como sangre Virola sp., Zapotón Pachira acuatica, Varillo Ximphonia globulosa y otras. Anteriormente distribuido ampliamente en el área de desembocadura de los ríos Chaapagua y Aguan. Importante para vertebrados como jaguar, monos olingo y cara blanca, cocodrilo, avifauna e ictiofauna, así como la vegetación existente.

**Estuario:** Ambientes acuáticos en la desembocadura de los ríos grandes donde ocurre mezcla de agua dulce de los ríos con la salada del mar para formar ambientes salobres, en suelos donde los ríos forman amplios deltas con marismas y pantanos. De singular importancia para desove y crecimiento de especies acuáticas de importancia comercial como peces, crustáceos y moluscos. Barra de los ríos Chapagua y Aguan.

**Delta:** Ambientes terrestres en la desembocadura de los ríos grandes formado en la estación lluviosa por la acumulación de agua dulce, con bosques inundables e inundados. Barra de los ríos Chapagua y Aguan.

**Laguna Costera Salobre:** Lagunas con comunicación al mar, donde estacional o permanentemente ocurre mezcla de agua dulce continental con agua salada marina, rodeadas por vegetación de manglar, bosque inundable, pantanos y otros ambientes de humedales. Importante para descanso de especies migratorias acuáticas como peces y aves migratorias y residentes. Laguna de Guaimoreto.

**Lagunetas de Temporada:** Ambientes acuáticos de muy reducida extensión en tierras bajas del litoral con depresiones donde se deposita aguas lluvias y de desbordamientos estacionales de los grandes ríos, que persisten hasta el final de la estación seca, a veces en terrenos privados dedicados a ganadería extensiva. De singular importancia para aves acuáticas migratorias y residentes, anfibios y peces, constituyen abrevadero para la mayor parte de especies de invertebrados y vertebrados terrestres locales. Se forman durante el invierno.

#### Ecosistemas de Montaña

**Bosque Tropical de Hoja Ancha:** Especies arbóreas siempre verdes y caducifolias en partes bajas y elevaciones montañosas de la Sierra de Nombre de Dios.

**Bosque de Galería:** Franjas de árboles y arbustos en ambas márgenes de ríos, quebradas y otros cuerpos de agua, con Guama Inga sp., Guanacaste Enterolobium cyclocarpus, Ceiba pentandra y otras especies caducifolias con copas continuas entrelazadas.

**Quebrada:** Pequeños cursos de agua con origen en montañas, angosto, poco profundo, longitud generalmente no mayor de 10 km, lecho arenoso a rocoso, con agua clara en sitios no perturbados y con sedimentos que la vuelve café en sitios descombrados. Se extienden hasta otros ríos grandes o hasta el mar Caribe, con Bosque de Galería en sus márgenes.

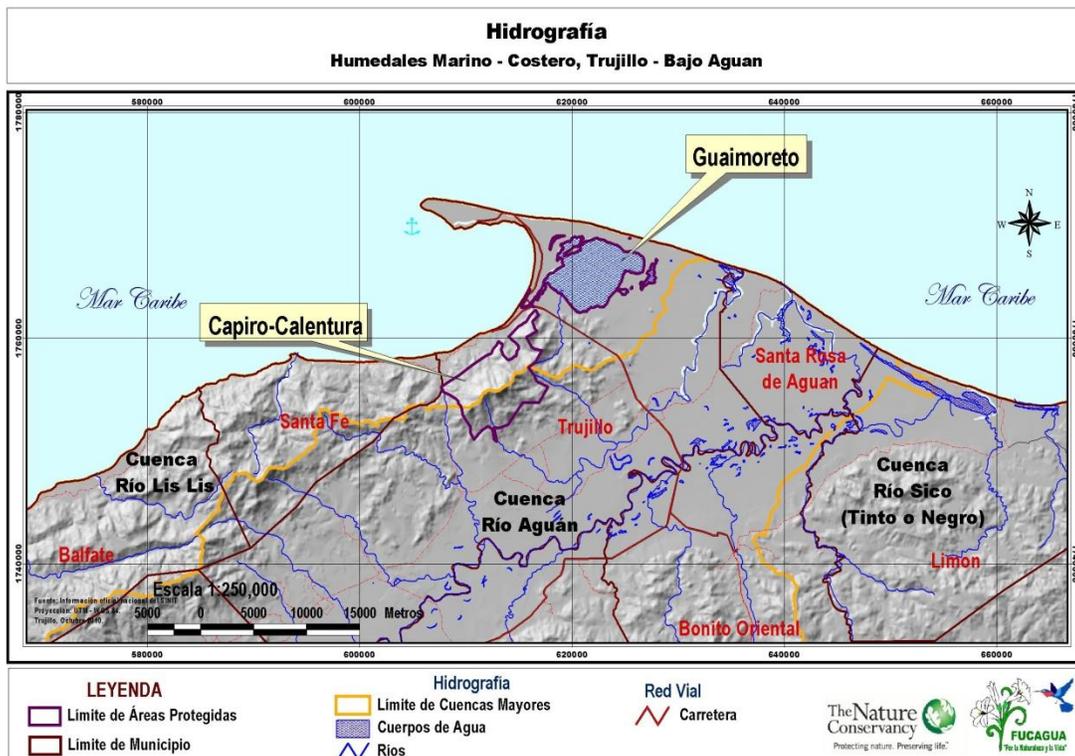
Zonas de vida dentro del área costera de humedales.

Según la clasificación de zonas de vida de Holdrige (1979) y atendiendo los parámetros de precipitación, temperatura y elevación, podemos concluir que el área de humedales Trujillo en la desembocadura de los ríos Chapagua y Aguan, corresponde al Bosque Húmedo Tropical (Bh-T), con valores de precipitación acumulada que van desde 1300-1700 mm, y el área al este de la laguna en las localidades de Marañones viejo hasta Santa Rosa de Aguan con precipitación acumulada que va desde 1500-1800 mm.

El área centro y oeste de la bahía de Trujillo con precipitaciones acumuladas de 2100 – 2500 mm, correspondería al Bosque Muy Húmedo Sub Tropical (Bmh-S).

### Hidrología superficial.

El área de humedales Trujillo – Aguan está compuesta de tres cuencas mayores, Cuenca del río Lis – Lis, cuenca del río Aguan y cuenca del río Sico o Tinto negro.



La hidrología superficial de la zona costera hasta la laguna de Guaimoreto se encuentra dentro de la cuenca de Lis – Lis y a su vez esta puede ser dividida en tres zonas, la parte oeste y bahía que incluye dentro de sus límites las partes bajas de los drenajes de los ríos de montaña que nacen en los cerros Capiro y Calentura como parte de las cuencas del mismo sistema montañoso, las cuales drenan en un recorrido corto en la bahía de Trujillo, la parte de drenaje en la laguna de Guaimoreto y la parte sur conocida como margen izquierda de los cerros Capiro y Calentura, que son tributarios al río Aguan. Las condiciones naturales de las micro cuencas, están alteradas en su parte media inferior, por lo que las descargas, en su parte baja son muy drásticas en periodos cortos de tiempo, lo que ocasiona inundaciones periódicas para los periodos de lluvia.

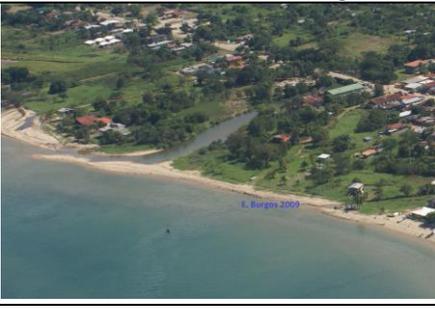
Entre los municipios de Santa Fe, Sonaguera y Trujillo se encuentran los ríos: Lis Lis (Bejucal o Balfate), Lucinda, Esteban, Bambú, Coco, Miranda, Manatí Creek, Quinito, Matías, Betulia, David, Mármol, Caña Brava, Mojaguay, Cristales, río Negro (que drenan a la bahía), Silín (que drena en la Laguna Guaimoreto) y Chapagua (Agua Amarilla y Agua Limpia) y varias quebradas que descargan directamente al mar o son afluentes de los ríos descritos anteriormente.

Drenaje de micro cuencas en el área de Capiro y Calentura.

En la parte Sur de la ciudad de Trujillo, se localiza la parte terminal de la Sierra Nombre de Dios con varias formaciones Montañosas, entre ellas el Cerro Calentura con un punto máximo 1,235 m. En esta zona de producción hídrica se originan 17 microcuencas que abastecen a una población estimada de 49,178 habitantes.

El sistema de drenaje pluvial del lado norte de Capiro Calentura descarga a la Bahía de Trujillo o directamente al mar, a través de redes bien integradas. Se trata de colectores naturales, cuyos micro cuencas receptoras tienen formas irregulares y perfiles longitudinales pronunciados. Si se toman en cuenta las altas precipitaciones anuales y los perfiles inclinados de los ríos Mojaguay, Marmol, Grande, Cristales y Negro.

Nombre del río	Área de la cuenca km <sup>2</sup>
Río Betulia	
Ro Marmol	
Río Mojaguay	
Río Grande	
Río Cristales	
Río Negro	

	
Salida río Betulia (Burgos 2009)	Salida rio Mármol (Burgos 2009)
	
Rio Mojaguay ( Burgos 2009)	Rio Negro ( Burgos 2009)

En el área este de la ciudad de Trujillo y con sus drenajes a la laguna de Guaimoreto, se encuentran una serie de pequeñas quebradas de drenaje pluvial y un pequeño río que nace en el cerro Calentura.

Tributarios que drenan a la laguna de Guaimoreto.

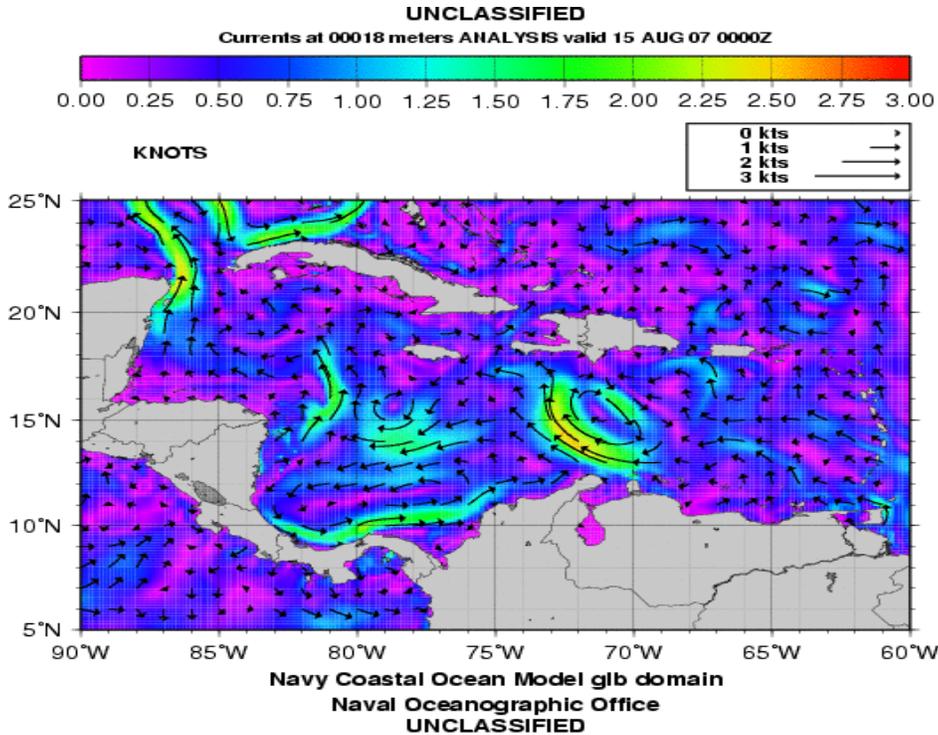
Nombre quebrada	coordenadas	origen
Quebrada el Zope	615.227/1,762.419 N	Cerro Capíro
Quebrada de los Pech	617.555/1,762.327 N	Cerro Capíro
Quebrada la Martina	617.964/1,762.080 N	Cerro Capíro
Rio Silín	618.755/1,761.628 N	Cerro Calentura
Quebrada la Pita losa	619.946/1,760.945 N	
Quebrada Taya Crique	622.656/1,759.399 N	Cerro de la Gringa
Quebrada Doña Casta	626.669/1,760.845 N	Cerro de los Indios
Quebrada de La Vaca	628.229/1,766.638 N	Cerro Blanco
Criquet Maraños	628.229/1,766.638N	Lomas de Pueblo Viejo
Criquet de Marta	625.107/1,759.879 N	

	
Quebrada el zope (S. Milla 2010)	Quebrada Martina (S. Milla 2010)
	
Rio Silín ( S. Milla 2010)	La pitalosa ( S. Milla 2010)

### **Oceanografía del Caribe Occidental.**

El Caribe está situado a lo largo de la placa del Caribe, con una edad geológica entre 160 – 180 millones de años. Se divide en cinco cuencas oceánicas separadas por cadenas montañosas submarinas. La extensión de la plataforma de Honduras es parte de la cuenca de Cayman.

En el litoral Caribe se dan una variedad de procesos costeros. A lo largo del extremo noroeste, hasta la frontera con Guatemala en Punta de Manabique, el transporte litoral se dirige, por lo general, de oeste a este, aunque el transporte en algún tiempo dado puede estar dirigido en cualquier otro rumbo dependiendo de las condiciones del viento. Afortunadamente, los ríos de Guatemala y Honduras proporcionan un suministro suficiente de sedimento, de este modo predomina el crecimiento costero sobre la erosión, evidenciado por el crecimiento de Punta de Manabique y Puerto Cortes sobre períodos de tiempo históricos (a pesar de algunos episodios identificados de erosión). En la parte central y la moskitia Hondureña, el transporte litoral general es de este a oeste, a medida que las olas generadas por las aguas abiertas del Mar Caribe se aproximan a la costa principalmente de este hacia el oeste.



Approved for public release. Distribution is unlimited.  
 Figural Corriente general del Caribe Occidental

Los ríos de Honduras tienden a alimentar la costa, aunque las indentaciones costeras (en Puerto Cortés, Punta sal y Castilla por ejemplo) pueden crear áreas locales de erosión. En general, la costa de Honduras aparentemente presenta una estabilidad relativa y arenosa. (Abt Associates Inc. / Woods Hole Group. 2003).

La característica principal de la circulación del Mar Caribe (Figura 1) es la Corriente Caribeña que va de Este a Oeste (Wust, 1964; Gordon, 1967; Kinder, 1983; Kinder et al., 1985), siendo las aguas a través de las cuales se transporta el flujo proveniente del Océano Atlántico y que se dirigen hacia el Golfo de México con un medio de transporte (Gallegos, 1996) de alrededor de 30 Sv (1 Sv = 106m<sup>3</sup>/s). En el Caribe Occidental, la velocidad promedio de la Corriente del Caribe es de aproximadamente 0.5 m/s (Fratantoni, 2001). Su intensidad tiene un ciclo estacional fuerte, (Gallegos, 1996) con mayores velocidades durante las estaciones de primavera-verano (cercano a los 0.8 m/s) y corrientes más lentas durante los meses de otoño-invierno (cercano a los 0.4 m/s).

La sección de Caribe occidental que incluye el Golfo de Honduras forma parte de la cuenca del Cayman del Mar Caribe occidental (ver figura 2). Este cuerpo de agua tiene un área cercana a los 10,000 km<sup>2</sup>. La parte central del Caribe Hondureño (hasta unos 20 kilómetros lejos de la costa) es poco profunda (0 – 30 metros), va desde Punta Sal en el municipio de Tela a Punta Castilla en el municipio de Trujillo. Pero luego caen en una profunda depresión que separa tierra firme con las islas de la bahía.

Este sector incluye una porción de la zanja profunda del Cayman. La cuesta continental es más bien escarpada y las profundidades del agua caen abruptamente hasta cerca de los 30 metros justo al comienzo del banco de arena hasta llegar a los 2000 metros de profundidad en el noreste.

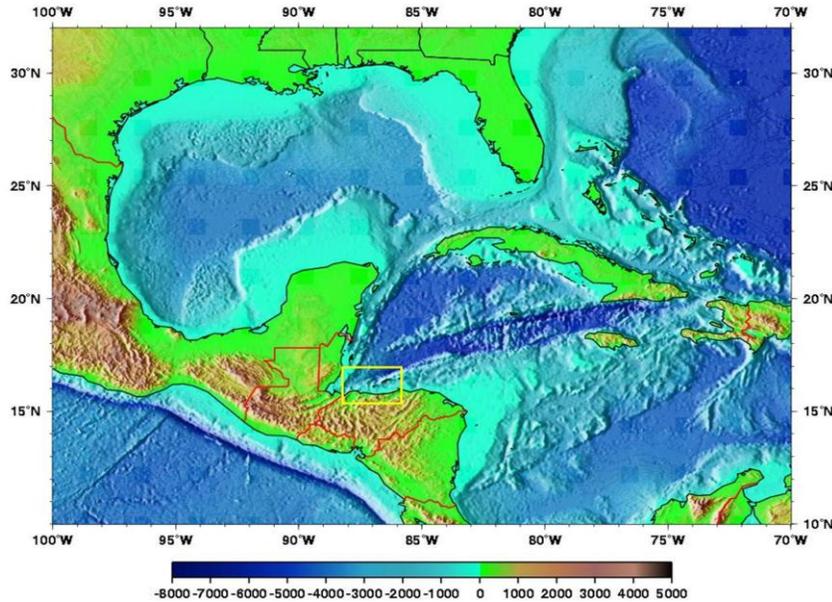


Figura 2 Cuenca Cayman del Caribe Occidental

Por lo tanto, se puede esperar que tanto los procesos costeros como los de mar abierto jueguen un papel en cuanto a la impulsión de las dinámicas de circulación y a la determinación de la variabilidad de las propiedades de las aguas marinas que conforman el Golfo de Honduras y la parte centro del Caribe Hondureño.

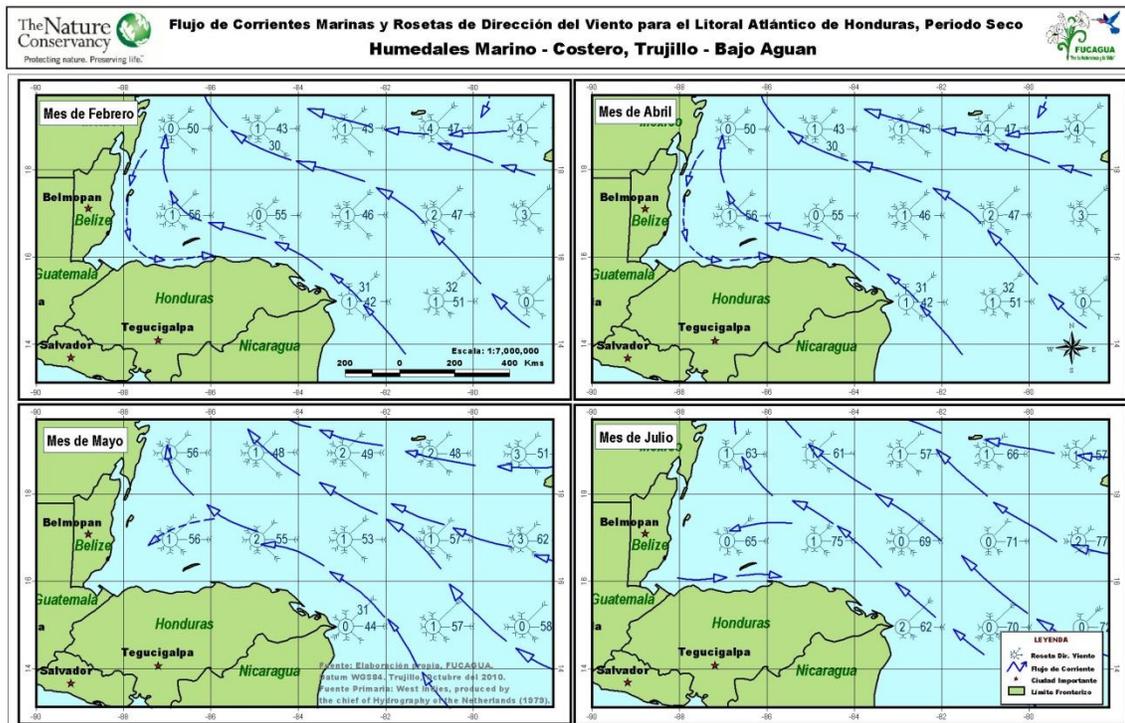
#### Mareas y circulación oceánica.

El mar del Caribe occidental posee un rango de micromarea. La elevación de la superficie del mar inducida por la marea es cercana a los 0.2 m (Kjerfve, 1981). La relación de amplitudes de las principales mareas armónicas diurnas y semidiurnas,  $F = (K1+O1)/(M2+S2)$ , está cerca de 1, así que las mareas mixtas resultantes son principalmente semidiurnas. El aguaje M2 se propaga por el Golfo de Honduras de norte a sur, hasta punta sal en bahía de Tela.

Aunque la amplitud de la marea superficial sea pequeña, las corrientes inducidas por la marea pueden ser apreciables en constricciones, alcanzando a veces los 0.4 m/s en las entradas principales de arrecifes, esteros, manglares y lagunas costeras (Kjerfve, 1981)

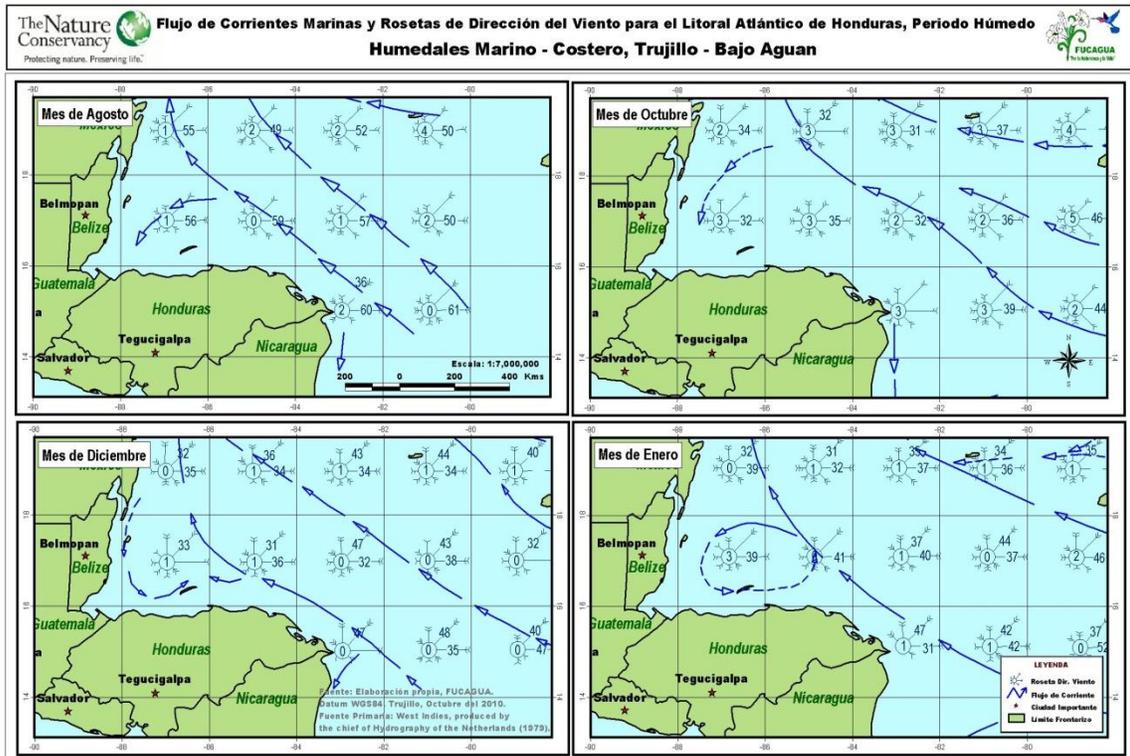
Para el área del Caribe de Honduras, la circulación del flujo de la corriente principal ocurre de Este dirección Noroeste hacia la península de Yucatán.

Pero existen variaciones respecto a la distancia entre la costa y el flujo principal de corriente, dependiendo del periodo del año.



Para final del periodo de lluvias e inicio de la temporada de verano (febrero, abril), se desarrolla una contracorriente desde la parte norte de Belice, la cual circula pegada a la costa del Golfo de Honduras, hasta punta Castilla. Para los meses de Diciembre y Enero, la corriente del golfo circula separada de la costa y se aproxima a las islas de la bahía por la banda norte, creando un giro circulatorio de flujo de aguas.

Para el mes de febrero y marzo la predominancia de vientos es en un 46 -50 % del este, un 30% del noreste y sureste, para abril y mayo el porcentaje de predominancia de vientos del este se incrementa hasta un 59%.



A partir de los meses agosto, septiembre y octubre el flujo principal de corriente se separa mucho de la costa, con un predominio hasta de 54% de vientos del este. A partir de octubre, noviembre, diciembre, el predominio de vientos es del noreste hasta en un 47% y del este en un 32%.

Para los meses de lluvias (noviembre – enero) existe una contracorriente y flujo de vientos del noroeste, lo que los pescadores denominan viento abajo, produciendo un movimiento de corriente local y transporte de sedimentos del noroeste.

Olas y tormentas.

Los vientos alisios (que soplan persistentemente de diciembre a mayo) generan tanto a las olas de viento como al oleaje. Por lo general, las olas alcanzan de 1 – 3 m de altura, con períodos de entre 3 a 7 segundos. Durante el paso de huracanes, las olas pueden alcanzar una altura significativa de hasta 10 metros con un período de 12.7 segundos. La oleada principal se dirige hacia los 255°. El sector ENE justifica el 87% de la frecuencia de ocurrencia en la dirección de la marejada (tomado de Abt Associates Inc. / Woods Hole Group. 2003).

Toda el área de estudio está particularmente expuesta a la influencia de los huracanes y tormentas tropicales que afectan Mesoamérica provenientes del Caribe, particularmente en los meses de septiembre a noviembre, los cuales traen elevadas precipitaciones y

fueres vientos que provocan inundaciones, deslizamientos de tierra, pérdida de cultivos, daños a propiedades y al sistema de vías de comunicación.

#### **4.- Tipos de ecosistemas de vegetación dentro de los humedales del área bajo Aguan.**

Para la descripción de ecosistemas naturales del área del bajo Aguan se utilizó de base el “Mapa de Ecosistemas Vegetales de Honduras” y la clasificación de la UNESCO. En base de ello se ubicaron los diferentes tipos de vegetación para los inventarios de recursos bióticos de flora y fauna.

Según las fuentes de información consultadas es posible encontrar en el área del bajo Aguan diferentes formaciones, este nivel corresponde a los “pisos altitudinales”, y fueron definidos para la vertiente del atlántico y presentes en el área, los siguientes;

A.- Tierras Bajas,

F.- Aluvial de tierras bajas.

La formación clase está basada en la **estructura de la vegetación**. Las diferentes clases definidas, están determinadas por el porcentaje relativo de cobertura vegetal y la altura de las formas de vida dominantes superiores, ya sean árboles, arbustos, plantas herbáceas o plantas no vasculares. De las clases presentes se incluyen.

**I Bosque Cerrado ó Denso:** Árboles mayores de 5 metros de altura con sus copas traslapadas entre sí, generalmente la cubierta arbórea es entre 60 y 100%.

**III Arbustal:** Se presentan individuos aislados o grupos de plantas y pequeños árboles no mayores de 2 m, pueden traslapar sus ramas o no, los arbustos presentan varios tallos o ramas que salen desde la raíz. Generalmente dominan las enredaderas o bejucos cubriendo los arbustos y árboles presentes.

**V Herbazal:** Dominan las hierbas es decir la vegetación herbácea terrestre (gramíneas, ciperáceas, algunos helechos y otras).

**VI Áreas sin ó con vegetación escasa:** Domina el estrato abiótico (suelo desnudo), vegetación esparcida generalmente donde se acumulan nutrientes, o casi ausente.

**VII Vegetación Acuática (no marina):** Se conocen como carrizales de agua dulce, se ubican en las orillas de lagos y lagunas, se observan gramíneas altas, tifas y otras especies relacionadas.

**SP Sistemas Productivos Antropogénicos:** Se incluyen ecosistemas con intervención humana, agricultura, ganadería, camaroneras, salineras y otros.

**U1 Sistemas Urbanizados:** Se refiere a los pueblos y ciudades.

La subclase se basa en características de formas de crecimiento, especialmente la fenología foliar que define la fisonomía de la vegetación. Para este nivel se definió las siguientes subclases:

**A Siempreverde:** Más del 75% de la cobertura está formada por individuos siempre verdes (no pierden sus hojas).

**A Semidecíduo:** Entre 50-75% de los individuos que forman la cobertura especialmente en el dosel superior pierden sus hojas.

**B Decíduo:** Más del 75% de los individuos que forman la cobertura pierden totalmente sus hojas (caducifolio).

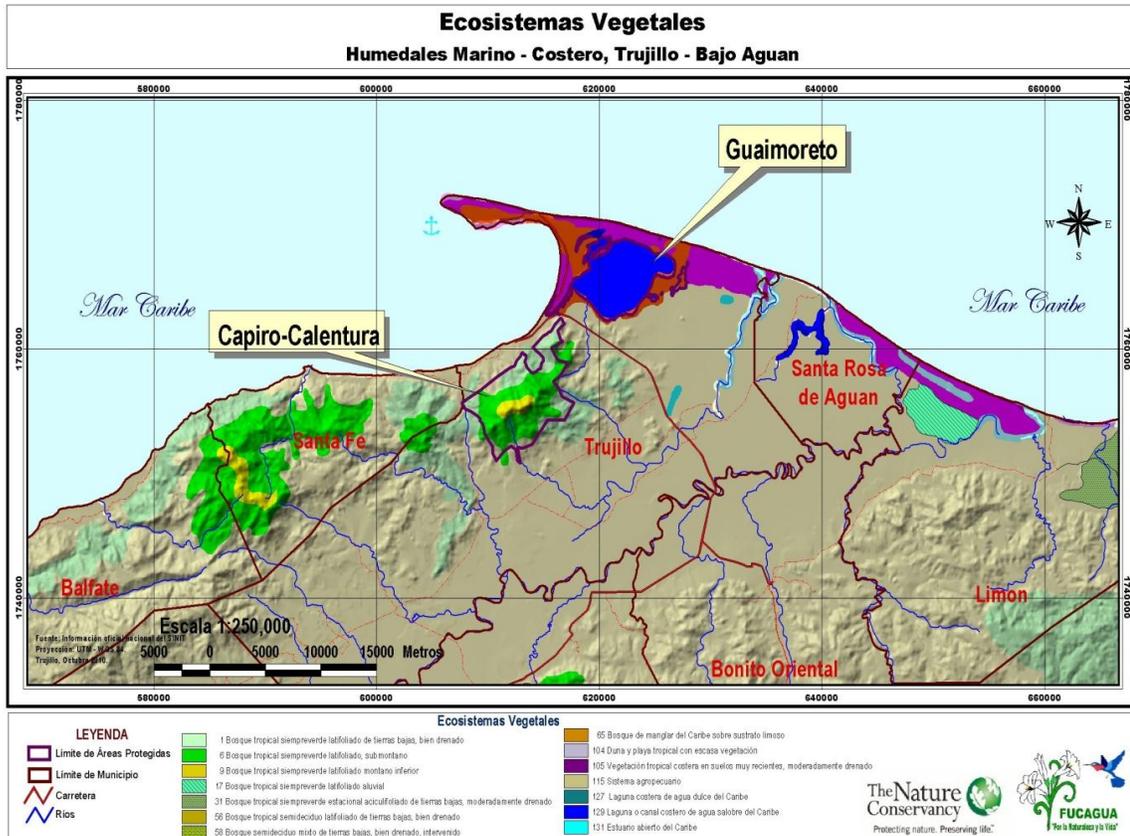
Clasificación jerárquica de los ecosistemas y biotopos presentes en Trujillo - bajo Aguan, según el PAAR y UNESCO.

Formación	Ecosistema	Bosque o biotopo
Bosque cerrado o denso	IA1 Bosque Tropical siempreverde	Bosque Tropical Siempreverde latifoliado de tierras bajas, bien drenado
		Bosque Tropical Siempreverde latifoliado de tierras bajas, moderadamente drenado
		Bosque tropical siempreverde latifoliado de tierras bajas, moderadamente drenado en suelos calcáreos
		Bosque tropical siempreverde latifoliado Pantanoso
		Bosque Tropical Siempreverde latifoliado aluvial
	IA2 Bosque Tropical siempreverde Estacional	Bosque Tropical siempreverde estacional latifoliado de tierras bajas, bien drenado
		Bosque tropical siempreverde estacional latifoliado de tierras bajas, en colinas cársticas onduladas
		Bosque Tropical siempreverde estacional latifoliado de tierras bajas, moderadamente drenado
		Bosque Tropical siempreverde estacional mixto de tierras bajas, moderadamente drenado, variante <i>Pinus caribaea</i>
		Bosque tropical siempreverde estacional aciculifoliado tierras bajas, moderadamente drenado
		Bosque Tropical siempreverde estacional aciculifoliado de tierras bajas, bien drenado

	IA3 Bosques Semidecuidos	Bosque semidecuiduo latifoliado de tierras bajas, bien drenado
		Bosque semidecuiduo latifoliado con palmas, de tierras bajas
		Bosque semidecuiduo mixto de tierras bajas, bien drenado
	Ia5.Manglares	Bosque tropical siempreverde latifoliado, manglares del Caribe sustrato limoso
Arbustal	Arbustal deciduo	Arbustal deciduo latifoliado de tierras bajas, bien drenado
		Arbustal deciduo microlatifoliado de tierras bajas, bien drenado
Herbazal	Pantanos	Pantano siempre verde de tierras bajas
	Marismas	Marisma pobre con plantas suculentas
Aéreas sin ó con vegetación escasa	Vegetación Tropical costera	Vegetación tropical costera en suelos muy recientes, moderadamente drenada
		Duna y playa tropical con escasa vegetación
Sistemas Acuáticos	Vegetación Acuática (no marina)	Carrizal pantanoso de agua dulce
		Laguna costera de agua dulce
		Río de cuenca inferior abierto del Caribe
		Laguna o canal costero de agua salobre
Sistemas acuáticos marinos	Vegetación Acuática marina	Arrecife
		Pastos marinos
		Playa arenosa
		Playa rocosa
Sistemas Productivos Antropogénicos		Cultivos

Dentro del área de estudio de los humedales Trujillo - Aguan nos encontramos con nueve ecosistemas de vegetación, como ser: 1.- Bosque tropical siempre verde latifoliado montano inferior (localizado en la parte superior del Cerro Calentura) ,2.- Bosque tropical siempre verde latifoliado, sub montano (localizado en la parte media de los cerros Capiro y Calentura), 3.- Bosque tropical siempre verde latifoliado de tierras bajas, bien drenado ( aéreas bajas de Capiro y Calentura),4.- Vegetación tropical costera en suelos muy recientes, moderadamente drenados, ( la encontramos en la península de Castilla, hasta

marañones y área de costa del río Aguan), 5.- Bosque de manglar del Caribe sustrato limoso. ( presente en el área de laguna de Guaimoreto, Chapagua y bajo Aguan.6.- Dunas y playa tropical, con escasa vegetación ( presente a lo largo de la costa )7.- Sistemas agropecuarios, 8.- Lagunas o canal costera de agua salobre, 9.- Estuario abierto del Caribe .



### Formación Bosque denso.

Agrupa cuatro comunidades naturales o categorías de ecosistemas. La subformaciones incluye unidades de vegetación basado en las características de las hojas.

**IA1 Bosque Tropical siempreverde** a este tipo de vegetación se le puede clasificar en la zona de vida del bosque húmedo subtropical. Esta ampliamente distribuido en la costa atlántica de Honduras. Actualmente este bosque se encuentra en su mayoría en el área bajas y en otros casos en parches de bosque secundario predominante en diferentes etapas de regeneración, debido a la tala indiscriminada para la ganadería.

Este tipo de bosque se encuentra sobre suelos aluviales, calcáreos y de tierras bajas en el área baja de (Capiro y Calentura y río Aguan).

La vegetación climax consiste principalmente en árboles perennifolios de hoja ancha, con algunos árboles desparramados caducifolios (Nelson, 1986), los árboles dominantes a menudo exceden los 60 metros de altura e incluye una gran variedad de especies, muy pocas de las cuales existen en grupos puros y densos.

Esta vegetación está conformada por tres doseles o estratos. El superior, el medio y el inferior. El dosel superior es continuo, los árboles tienen raíces contrafuertes grandes, los árboles son de gran tamaño, con pocas plantas epifitas, es notable la abundancia de lianas y bejucos y el piso inferior es relativamente limpio, (Nelson, 1986).

Las especies más comunes de árboles y otras especies tenemos. Másica, Indio desnudo, Aceite de maría, santa maria, cedro real, uvilla, laurel, higuero, balsa, barba jolote, barillo, cortes, almendro, San Juan de pozo, tique, huiscoyol, etc.

El bosque húmedo subtropical o siempre verde posee a veces variaciones en su composición dependiendo del estrato de suelo presente, e incluye el latifoliado de tierras bajas bien drenado, latifoliado de tierras bajas, moderadamente drenado, latifoliado de tierras bajas, moderadamente drenado en suelos calcáreos, latifoliado aluvial y pantanoso.

#### IA2 Bosque Tropical siempreverde Estacional

Este nivel se basa en la fisonomía que presenta la vegetación según las estaciones del año (época de lluvia y época seca). Para el siempre verde estacional, entre 25-50% de los individuos que forman la cobertura, pierden sus hojas total o parcialmente, la cobertura herbácea muere durante la estación seca.

**IA3 Bosques Semidecíduos**, a este tipo de vegetación se le puede clasificar también en la zona de vida del bosque subtropical. Esta distribuido en la costa atlántica de Honduras. Estos ecosistemas se pueden observar alrededor o cercano al complejo de lagunas, en algunas áreas costeras, cercanos a zonas pantanosas Actualmente este bosque se encuentra en su mayoría en el área de dos bocas de bajo Aguan, y en otros casos en parches de bosque secundario predominante en diferentes etapas de regeneración, debido a la tala indiscriminada para la ganadería. El bosque semidecíduo típico puede encontrarse en bandas angostas del tipo galería a lo largo de los grandes ríos del drenaje del Caribe, adyacentes a áreas de bosque lluvioso típico, (Nelson, 1986). No hay estratos bien definidos sino una mezcla de individuos siempreverde y deciduos, aquí se pueden encontrar especies de tronco abombado como las ceibas, y de cortezas rugosas. Las especies latifoliadas más comunes que se observan en estos ecosistemas son. Anona, bijao, botoncillo, chapel, borobo, barillo, cumbillo, indio desnudo, laurel, etc.

El bosque semidecíduo posee a veces variaciones en su composición dependiendo del estrato de suelo presente, e incluye semidecíduo latifoliado de tierras bajas, bien drenado, Bosque semidecíduo latifoliado con palmas, de tierras bajas y Bosque semidecíduo mixto de tierras bajas, bien drenado.

### **IA5 Manglares**

Vegetación asociada a ambientes acuáticos con influencia de mareas, alrededor de lagunas costeras, con plantas adaptadas a suelos inundados, con especies como mangle rojo *Rhizophora mangle*, mangle blanco *Avicenia germinans*, mangle botoncillo *Laguncularia racemosa*, mangle negro *Conocarpus erectus*, helecho de pantano *Acrosticum* sp., entre otras. Importante para aves acuáticas migratorias y residentes, y como vivero para especies comerciales de crustáceos, moluscos y peces. Presentes en áreas tales como. Laguna de Guaimoreto, pantanos de Chapagua y bajo aguan. Los bosques de Manglares del Caribe en sustrato limoso, está compuesto por las siguientes especies. Mangle rojo, mangle negro, mangle amarillo, botoncillo, coyol, uva, balaire, zapoton, guarumo.

### **Formación Arbustal.**

Se presentan individuos aislados o grupos de plantas y pequeños árboles no mayores de 2 m, pueden traslapar sus ramas o no, los arbustos presentan varios tallos o ramas que salen desde la raíz. Las especies más comunes son. Carbon, sarsil, barbasco, cera vegetal, escobilla, etc.

Agrupar comunidades naturales o categorías de ecosistemas como el arbustal deciduo y que incluyen. El arbustal deciduo latifoliado de tierras bajas, bien drenado y arbustal deciduo microlatifoliado de tierras bajas, bien drenado

### **Formación Herbasal.**

Agrupar comunidades naturales o categorías de ecosistemas como sabanas, pantanos y marismas que incluyen. Pantano siempre verde de tierras bajas, Marisma de tierras bajas y Marisma pobre en plantas suculentas.

La marisma se refiere a cualquier situación dominada por zacates, ciperáceas y hierbas bajas en suelos que se mantienen mojados durante todo el año (Nelson, 1986). Las marismas son más extensas dentro de esta área son las de Guaimoreto y Chapagua. Los pantanos varían ampliamente en carácter en Honduras, desde regiones densas de palmeras espinosas de huiscoyol (*Bactris* sp) a menudo en vegetación pura, a bosques pantanosos con características que se asemejan al bosque lluvioso (Nelson, 1986).

### **Formación Áreas sin ó con vegetación escasa.**

Agrupar comunidades naturales o categorías de ecosistemas como,

**VI B Vegetación Tropical costera,** Estos ecosistemas se distribuyen a lo largo de la costa Norte, aquí se observa el crecimiento de especies pioneras en suelos recientes e

incluye. Duna y playa tropical con escasa vegetación, Vegetación tropical costera en suelos muy recientes, moderadamente drenada, Vegetación costera pantanosa en suelos muy recientes, Banco arenoso intermareal o permanentemente emergido, y Albina con escasa vegetación.

### **Formación Sistemas acuáticos.**

Dentro de esta formación incluiremos la vegetación acuática no marina que contiene la vegetación de agua dulce, de aguas salobres y los ecosistemas puramente marinos.

La vegetación continental incluye. Carrizal pantanoso de agua dulce, Laguna costera de agua dulce, Laguna o canal costero de agua salobre, y Estuario abierto del Caribe.

Los ecosistemas marítimos incluyen. El arrecife, pastos marinos, playas arenosas y rocosas.

### **Carrizales de agua dulce**

Su característica pantanosa solo permite el crecimiento de especies de gramíneas altas, denominadas por carrizos y otras especies latifoliadas de arbustos y hierbas, entre ellos *Thypha domingensis*, *Phragmites australis* y *Thalia geniculata*.

**Las lagunas costeras** pueden ser técnicamente definidas como depresiones por debajo de la media de la marea más alta, que mantienen conexiones con el mar, ya sea temporal o permanente.

Lagunas y lagunitas presentes en el área tenemos.

Nombre	Espejo de agua km2	coordenadas	Características
Laguna de Guaimoreto	32.4	15° 55' y 16° 02' y 85° 48' y 86° 00'	1.4 m profundidad media
Laguna de los cuartos	1.8	16° 00' 01 85° 53' 15	1.2 m profundidad media
Laguna el Guarubo	0.4	15° 57' 26 85° 49' 56	1.2 m. profundidad media
Los islotes	2.2	15° 59' 12 85° 52' 54	1.4 m. profundidad media
9 lagunitas punta castilla			
10 lagunitas en marañones			
Lagunetas del bajo Aguan			
Lagunetas de chapagua			

**Estuario:** Ambientes acuáticos en la desembocadura de los ríos grandes donde ocurre mezcla de agua dulce de los ríos con la salada del mar para formar ambientes salobres, en suelos donde los ríos forman amplios deltas con marismas y pantanos.

De singular importancia para desove y crecimiento de especies acuáticas de importancia comercial como peces, crustáceos y moluscos. Barra de los ríos chapagua y Aguan.

**Arrecife Coralino:** Ecosistema marino con alta biodiversidad, en aguas someras (0.5 a 40 m), con aguas claras para una buena penetración de la luz solar necesaria para la fotosíntesis, con temperatura moderadamente cálida y constante (22 a 29° C). Muy susceptibles al efecto de contaminantes, al exceso de agua dulce y sedimentos de cuencas media y alta de los ríos principales, y a la sobre-pesca con arpón. Los arrecifes de coral se encuentran entre los ecosistemas más productivos del mundo, en cuanto al sustento y mantenimiento de una gran biomasa. La base para la alta productividad es el resultado de la producción del arrecife en sí mismo, junto con sus alrededores y el ambiente que lo mantiene. Los arrecifes de la bahía de Trujillo corresponden al Macizo Coralino del tipo Parches (Patch Reef) según Bouchon et al. (2000), y crecen sobre estructuras rocosas a profundidades de entre 5 y 20 m, 12 m en promedio, en Banco Blanco.

**Las playas arenosas** consisten en sedimentos acumulados, no consolidados que han sido transportados a la costa y moldeados en forma característica mediante la acción del movimiento del agua generado por las olas. Las playas no son entidades estables, sino formaciones de suelos dinámicas, sujetas constantemente a fuerzas que promueven la erosión y la acumulación.

Sitios costero-marinos expuestos o cubiertos, de arena blanca, parda o oscura, con poca pendiente, plantas predominantes, ciperáceas, gramíneas, *Ipomoea pes-caprae*, *Coccoloba uvifera*, *Cocos nucifera*, *Terminalia cattapa*, *Anacardium brasiliense*. De importancia para aves marinas residentes y migratorias, y para el desove de tortugas marinas. Se encuentran en toda el área desde Punta Betulia hasta farallones.

**Costa con Farallones:** Elevaciones rocosas justo en la orilla de la costa, formando acantilados emergidos con orquídeas, cactus, palma tique (*Rhaphia* sp.). Importante para anidamiento de aves marinas, generalmente asociados a arrecifes coralinos bajo el nivel del mar. En Manati, kinito, farallones.

**Pastos Marinos:** Ambientes marinos someros con asociación de plantas fanerógamas (espermatofitas) marinas en campos de extensión variable, con predominio de pasto de tortuga *Thalassia testudinum*, *Halophila colpophyla*, *Syringodium* sp. y *Cymodea* filiforme. Importantes como alimento y sitio de descanso para tortugas marinas, manatíes, moluscos, crustáceos, equinodermos y peces. Algunos parches en bahía de Trujillo.

#### **Sistemas Productivos Antropogénicos.**

Se encuentran en toda el área, y son normales las plantaciones de palma africana, cítricos, y ganadería extensiva.

#### **5.- Tipos de humedales dentro del área Trujillo - Aguan.**

Para la descripción de los tipos de humedales naturales del área del bajo Aguan se utilizó de base el informe de humedales de Honduras y tipologías de RAMSAR.

Los humedales muestran una enorme diversidad de acuerdo a su origen, localización geográfica, su régimen acuático y químico, vegetación dominante y características de suelo o sedimento (Davis et al. 1996).

Humedales marino costeros presentes en el área

Probablemente las geoformas originales dominantes en el área costero – marina fueron humedales boscosos de agua dulce y lagunas estuarinas, estas aéreas pantanosas e inundables fueron modificadas por los efectos hidráulicos de los ríos, de las corrientes marinas y los efectos eólicos. Dentro del tipo de humedales marino costeros presentes en la zona del aguan tenemos.

Lagunas costeras estuarina, lagunas costeras de agua dulce, manglares en: litorales lagunares, litorales marinos, ribereños e influenciados por las mareas, bocas estuarinas, tómbolo, pantanos y esteros intermareales, arrecifes de coral, pastos marinos, costas marinas rocosas; incluye islotes rocosos y acantilados, bajos intermareales de lodo, arena, sistemas krásticos, barras de arena, bahías, playas, dunas, deltas, esteros, cordones litorales acumulativos, zonas intermareales, abanicos aluviales, flechas litorales.

Laguna Costera.

El termino laguna costera es de tipo geomorfológico y Lankford (1977) la define como “una depresión topográfica por debajo del nivel medio de las mareas altas, separada del mar por una barrera y comunicada con este a través de una o más bocas efímeras o permanentes.” Es decir, existen lagunas costeras que pueden o no tener comportamiento estuarino permanente o estacional, separadas del mar por una barrera de arena o de otro tipo.

Lagunas costeras salobres: lagunas de agua entre salobre y salada, con por lo menos una relativamente angosta conexión al mar.

Lagunas costeras de agua dulce: incluye lagunas deltaicas de agua dulce. Tp Pantanos/ esteros/ charcas permanentes de agua dulce: charcas (de menos de 8 ha), pantanos y esteros sobre suelos inorgánicos, con vegetación emergente en agua por lo menos durante la mayor parte de crecimiento.

Estero.

El termino estero no se debe confundir con estuario. El estero se define como un canal de mareas de preferencia meandrico que comunica o comunicaba una laguna costera con el mar, con un rio, con una marisma o con otra laguna costera.

Los humedales intermareales arbolados: incluye manglares, bosques inundados o inundables mareales de agua dulce.

Manglares y esteros.

Los manglares comprenden a los bosques de la zona de mareas de regiones costeras tropicales y subtropicales, que tienen la capacidad de crecer en suelos sujetos a la inundación periódica, y que presentan adaptaciones para tolerar el agua salada y cierto grado de viviparidad (es decir, un embrión con un grado de desarrollo relativamente avanzado, denominado “propagulo”). Los manglares son comunidades de halofitas facultativas que pueden crecer a diferentes salinidades, que van desde 0‰ (dulceacuicolas) hasta a hipersalinas (> 40 < 90‰), pero alcanzan su máximo desarrollo en condiciones salobres (~15‰). Los manglares, indistintamente de la especie, se caracterizan por estar adaptados a sedimentos ricos en materia orgánica y por lo tanto, pobres en oxígeno (Odum *et al.*, 1982).

Con el término manglares o mangles se define un tipo de bosque latifoliado localizado esencialmente en áreas de influencia marina. Están formados básicamente por árboles y arbustos adaptados a inundaciones por causa de las mareas, suelos poco aireados y altas salinidades, factores propios de ambientes costeros y estuarinos.

La capacidad del mangle para tolerar y crecer en ambientes salinos y pobres en oxígeno se logra a través de varios mecanismos y adaptaciones. Uno de estos es la glándula excretora de sal que permite eliminar pequeñas cantidades de sal dentro de la planta. Otro mecanismo es el desarrollo de raíces adventicias y de pequeños poros llamados lenticelas que, junto a los neumatóforos (prolongaciones de las raíces que salen a la superficie de la tierra) permiten que el aire penetre a los tejidos internos de estas plantas. Las raíces adventicias alrededor del árbol ayudan a los manglares a establecerse y a sostenerse en los suelos pantanosos donde viven, fijar arena y sedimentos, que sirven

para añadir terreno y estabilizar el perfil costero. Los manglares estabilizan las líneas de orilla y disminuyen la erosión de la costa al reducir la energía de las olas y corrientes. Actúan también como rompe vientos, protección de tormentas costeñas, como una barrera.

Muchos de los manglares que no están siendo destruidos directamente por el desarrollo de infraestructura acuícola, son afectados por la pérdida de agua dulce y por la contaminación de distintas fuentes. La basura y los residuos sólidos son muchas veces depositados deliberadamente en los manglares. La actividad minera dentro del sistema de manglares destruye completamente el hábitat. Esta misma actividad llevada a cabo en áreas adyacentes origina efectos adversos variables, especialmente la sedimentación excesiva en el sistema de manglares causando la pérdida de árboles o la reducción de la productividad. La perforación petrolera ocurre en algunos manglares, y los derrames y tuberías y caminos que alteran el drenaje del área pueden ser muy destructivos para el ecosistema.

Otra amenaza para los manglares es la alteración del flujo agua dulce hacia ellos. En regiones áridas, semiáridas o secas estacionalmente los manglares son muy dependientes de las entradas periódicas de agua dulce, pero en estas regiones existe una gran demanda por ella y su flujo hacia el océano es considerado un desperdicio. Por lo tanto, frecuentemente se construyen represas en los ríos o estos son desviados de tal modo que su agua pueda ser usada en la agricultura. Cambios en el uso de las tierras río arriba, como el uso forestal de un bosque, también pueden afectar el flujo del agua dulce hacia los manglares. La reducción de agua dulce resulta en un reemplazo gradual de especies de manglares por especies con mayor tolerancia a la sal y posiblemente menos útiles. Los mamíferos dentro del sistema de manglares son afectados por la falta de agua, mientras que los recursos pesqueros pueden ser agotados por la alta salinidad y la reducción de nutrientes.

#### Arrecifes coralinos.

Los arrecifes de coral son ecosistemas acuáticos de alta productividad, poco profundos y restringidos a los mares a latitudes entre los 30°N y 30°S. Los arrecifes de coral son uno de los más productivos y diversos de los ecosistemas naturales. Su riqueza proviene de la disponibilidad de una amplia y diversa gama de fuentes de alimento y de la extrema heterogeneidad ambiental, con los corales que forman una compleja estructura tridimensional que provee una cantidad de hábitats para una gran variedad de organismos. Los pólipos formadores de arrecifes (corales hermatípicos) son los que depositan colectivamente carbonato de calcio para construir las colonias. Sin embargo, no todos los arrecifes están contruidos predominantemente sobre esqueletos de corales. Por ejemplo, varios géneros de algas rojas crecen como incrustaciones calcificadas muy fuertes que unen el marco del arrecife, formando estructuras como aristas de algas. Por otro lado, existen poblaciones de corales ahermatípicos y no simbióticos que no construyen arrecifes. Bajo condiciones normales existe un ensamble de coral y comunidades de praderas de *Thalassia*. Ambos ecosistemas son estabilizadores de los sedimentos, permitiendo la acumulación de éstos y generan una heterogeneidad morfológica, que permite a muchos organismos vivir asociados, constituyendo, de este modo, un lugar de refugio y cría de importantes especies marinas, como peces, langostas, pulpos, tortugas, etc. Asimismo, los dos sistemas son propios de las aguas tropicales

cálidas, bien iluminadas y oxigenadas, y no sobreviven en condiciones de baja salinidad ni temperaturas frías, porque no toleran aguas turbias cargadas de sedimentos, ni pueden desarrollarse en las desembocaduras de ríos de caudal considerable. En los arrecifes, los corales escleractínidos (duros) son dominantes y producen abundante carbonato de calcio y en las praderas de hierbas marinas domina la angiosperma *Thalassia testudinum*, cuyos rizomas se entierran en la arena fangosa y sus hojas se levantan sobre el sustrato generando espacio y refugio para un gran número de organismos. Son frecuentes las migraciones diarias de animales entre un sistema y otro, por ejemplo, algunos peces que se refugian durante el día en la heterogeneidad espacial que les brinda el arrecife, se alimentan durante la noche en dichas praderas; mientras que muchos habitantes del arrecife se reproducen en éstas y pasan aquí sus etapas larvales y juveniles.

Los corales de Honduras se pueden clasificar en dos categorías: corales de plataforma, que se forman en la plataforma continental de grandes masas de tierra; y arrecifes oceánicos, que se desarrollan en aguas más profundas y comúnmente en asociación con islas oceánicas. Dentro de estas dos categorías hay distintos tipos de arrecifes: arrecifes de barrera que crecen cerca de la orilla; arrecifes en parche que se forman en irregularidades de partes poco profundas del fondo marino; bancos de arrecifes que ocurren en aguas profundas, en la plataforma continental y en aguas oceánicas; Los arrecifes de barreras que se desarrollan a lo largo del borde de la plataforma continental o en la zona de subsidencia en aguas más profundas y están separados de la tierra firme o islas por una laguna relativamente profunda y ancha.

Pastos marinos.

Las praderas de pastos marinos conformadas por plantas que pertenecen al grupo de las monocotiledóneas que crecen en zonas tropicales sobre fondos arenosos o fangosos poco profundos, cercanos a la costa. Las praderas de fanerógamas tienen gran importancia como estabilizadores de la línea de costa, fuente de alimento de herbívoros y hábitat para muchas especies marinas algunas de interés comercial como los pargos, los roncós y las langostas. Por lo general están íntimamente ligados a los manglares y a los arrecifes coralinos. La fanerógama más abundante en el Caribe Hondureño es la *Thalassia testudinum* algunas veces asociada a macroalgas y los animales dominantes de estos ecosistemas como ser los equinodermos o erizos, algunos caracoles como el caracol reina, pequeños consumidores como los poliquetos y finalmente los peces

Litorales rocosos.

El litoral rocoso es una unidad geomorfológica conformada por una comunidad biológica asentada sobre las rocas. Está delimitado en la parte superior por la aparición de vegetación terrestre y en su parte inferior con la aparición de fondos blandos. La fauna y flora que los habitan deben adaptarse a condiciones impuestas por la amplitud de la marea que determina las áreas para los organismos que requieren estar bajo el agua o donde se presenten condiciones de inmersión y emersión constantes, la fuerza del oleaje, la exposición directa de los rayos solares, la naturaleza y topografía de las rocas que los componen. La zona supralitoral que recibe humedad por el rocío de la ola por lo que es también llamada zona de salpicadura. Los animales que viven aquí son aquellos que soportan la desecación, esta zona es dominada por moluscos gasterópodos, representantes

de los crustáceos decápodos que se alimentan de las algas y cianobacterias que se encuentran adheridas a las rocas. La Zona mesolitoral, que es la franja del litoral donde la marea es más activa, allí crecen las praderas de macroalgas por ejemplo de los géneros *Hynea*, *Gracilaria*, *Enteromorpha*, *Cladophora* y algas calcáreas como el género *Porolithon* y otros organismos típicos de la zona. La Zona infralitoral que esta siempre sumergida. Allí habitan algas macroscópicas como las verdes de los géneros *Ulva*, *Caulerpa*, *Halimeda* ; las pardas como *Dictyota*, *Sargasum* y las rojas *Laurencia*, *Gracilaria*, *Hypnea* y *Gelidium*.

### Bahías

Son extensiones de agua más o menos profundas que entran en el interior de las tierras. En gran parte rodeada por la costa, las bahías comunican con una laguna o con el océano gracias a un canal. A menudo encerradas por su situación geográfica, las bahías están sometidas a una influencia fuerte de las aportaciones de las cuencas. Allí las aguas son turbias y los fondos son areno-cenagosos a cenagosos. Las poblaciones marinas son poco diversificadas y a veces muy limitadas (gusanos excavadores en el sedimento) a causa de las fuertes tasas de sedimentación y de turbidez.

### Dunas

Distribuidas en todos los sectores litorales de la parte norte de la península de Castilla hasta Limón, son acumulaciones de materiales, esencialmente de origen sedimentario, de origen bioclástico o detrítico. La formación de dunas marinas es producto del oleaje, mareas y del factor eólico, que luego son estabilizadas por procesos de enraizamiento de vegetación.

Generalmente, estas acumulaciones de arena se forman en hileras alargadas, paralelas a la playa. La parte de la duna orientada hacia el viento (barlovento) es convexa y de pendiente suave en la playa. En este lado de la duna se presentan ondulaciones producidas por el viento. La cara de la duna opuesta al viento (sotavento) es de pendiente más empinada, y en algunos casos es de forma cóncava. Este lado carece de ondulaciones

### Playas.

Una playa es un lugar en la orilla del mar donde por efecto de las corrientes marinas y viento depositan y se acumulan partículas de arena, grava no consolidada o fango, suministradas principalmente de fuentes cercanas. Las playas de arena usualmente poseen perfiles relativamente uniformes y suaves. En ese sentido no ofrecen la diversidad topográfica del arrecife de coral o la costa rocosa.

Esto se aplica principalmente a las playas que presentan más movimiento de sus arenas sobre el fondo. Esas playas de mucha energía, presentan poca oportunidad a la colonización biológica, en las zonas afectadas por el oleaje. Por otro lado, las playas con arenas de tamaño medio y fino, pueden estar densamente pobladas.

En el sublitoral playero la falta de estabilidad del sustrato es un factor limitante para el crecimiento de las algas macroscópicas. Sólo se las encuentra ocasionalmente, creciendo sobre rocas u objetos estacionarios en la arena. Por otro lado, la homogeneidad topográfica, la poca diversidad en recursos alimentarios y la rigurosidad ambiental resultan en una baja diversidad en la macrofauna. Además de ser parte de un sustrato inestable, las partículas de arena en movimiento funcionan como agentes abrasivos, con el potencial de dañar las estructuras delicadas de los organismos. Muchos de los organismos asociados al fondo, para sobrevivir en ese ambiente, tienen que poseer fuertes y gruesas conchas para protección.

Estuarios.

Los estuarios son zonas de mezcla de los sistemas fluviales y marinos que ejemplifican la interdependencia mar - tierra y cumplen una función indispensable en los diferentes ciclos de peces, crustáceos y moluscos, así como una multiplicidad de servicios ambientales: captación de carbono, filtros naturales de aguas contaminadas, control de la erosión, etc. (Salm y Clark 1989). Las lagunas costeras, generalmente asociadas a zonas estuarinas, están separadas del mar por barreras o playas pero comunicados a través de varios canales angostos. Estas reciben el aporte de las aguas marinas como la de los sedimentos de los ríos. Estas lagunas representan dentro de los humedales un reservorio de un alto potencial de diversidad biológica, en los cuales se forman sistemas altamente productivos, que sirven de hábitat permanente o periódico a muchas especies marinas y migratorias.

El término estuario es predominantemente una definición hidrológica, la cual considera como un sistema estuarino “a un cuerpo de agua semicerrado con dilución gradual de agua salina” (Pritchard, 1967); es decir, una zona de mezcla de agua marina con agua dulce como la desembocadura de los ríos, entre otros.

Los pantanos y esteros intermareales (zonas inundadas): 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.

Marisma.

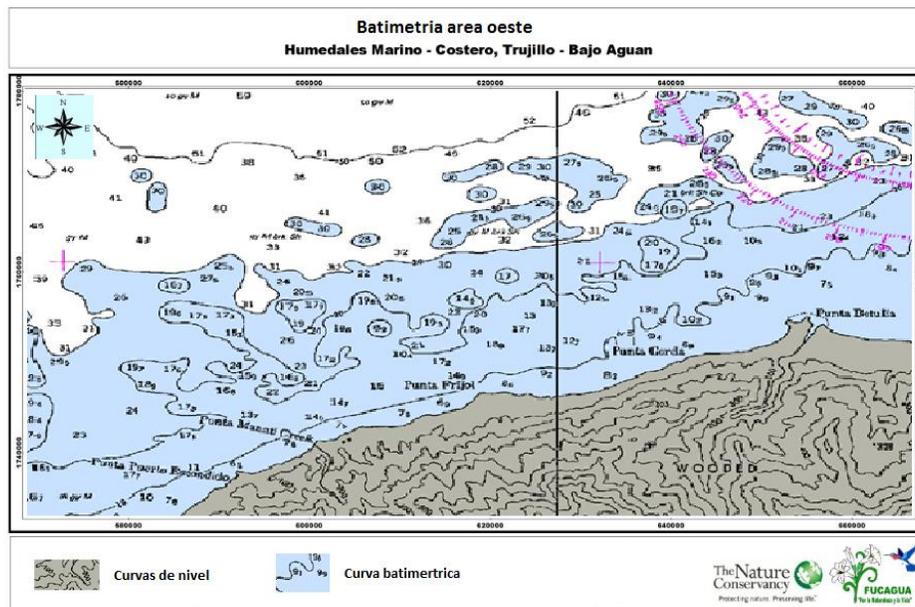
Corresponde a una llanura de inundación estacional por aguas marinas con o sin vegetación halófila (como matorrales de manglar y/o otras halófitas, por ejemplo *Salicornia* spp. y *Batis maritima*).

## **6.- Caracterización de las áreas marino costeras de los humedales del bajo Aguan.**

El área costero marina de los humedales de bahía de Trujillo y bajo Aguan, son muy amplios y de los cuales la laguna de Guaimoreto es una parte. Este complejo marino costero podemos dividirlos en tres sectores bien definidos.

- Área rocosas de Kinito y Farallones
- Área de playas sedimentarias entre Betulia hasta limón
- Área de dunas de arena de punta castilla
- Área de aluviones sedimentarios de los ríos Chapagua, Aguan y limón

El área rocosa al oeste de punta Betulia se inicia cerca de la desembocadura de Rio Coco, y se prolonga por espacio de varios kilómetros. En esta área la curva de profundidad de 10 metros corre paralela y a solo 100 metros de la costa rocosa.



El área en mención corresponde a la aproximación más cercana a la costa de la cordillera de nombre de Dios.



Fig. Área de Kinito



Fig. Área de manatí

En el área de la desembocadura del Rio Betulia es donde se inicia la ampliación de la curva de profundidad de diez metros, las profundidades cercanas en este litoral son de 9.7- 12 metros, hasta acercarse a la curva de 20 metros, cerca de las rocas de punta blanca.



Fig. Desembocadura del rio Betulia



Fig. Poblado de Guadalupe

A partir de las playas del este de Betulia dirección a Guadalupe la curva de 10 metros de profundidad corre paralela a la costa a una distancia aproximada a los 500 metros y se amplía en toda el área antes de llegar a la ciudad de Trujillo.

La curva de 20 metros igualmente se amplía a partir de punta blanca y toda la parte centro de la bahía de Trujillo. Esta área de punta blanca se caracteriza por la presencia de rocas metamórficas con fondos blancos arenosos de textura litoclastica y bioclástica, lo que nos indica la presencia de una zona de alta productividad característica de arrecifes.

Punta blanca presenta el desarrollo de un pequeño banco de arrecife en parches, el cual está siendo muy afectado por problemas de sedimentación de los diferentes proyectos habitacionales de Buena vista implementados en los últimos años por consorcios Canadienses, que están desarrollándose en la zona sin ningún ordenamiento territorial y planificación. Las playas sedimentarias amplias se inician en Guadalupe y llegan hasta Castilla. Son playas de bajo perfil con una anchura entre 45 – 60 metros.

El área costera entre el rio Betulia y Castilla presenta una pequeña plataforma sedimentaria de aproximadamente 1500 metros de ancho la cual se reduce a 450 metros al acercarse a la desembocadura de la laguna de Guaimoreto. A partir de Guaimoreto la curva de profundidad de 10 metros corre paralela a la costa y se encuentra a una distancia aproximada de 150 metros del litoral, la curva de 20 metros de profundidad corre de forma paralela a la de diez metros separados a una distancia de 300 metros. A partir de la desembocadura de la laguna ambas curvas se reducen terminando la de diez metros cerca de la población de Castilla, la curva de 20 metros llega hasta la parte sur este de los

muelles del puerto. Esta área se caracteriza por la presencia de fondo arenoso fino de textura litoclastica.

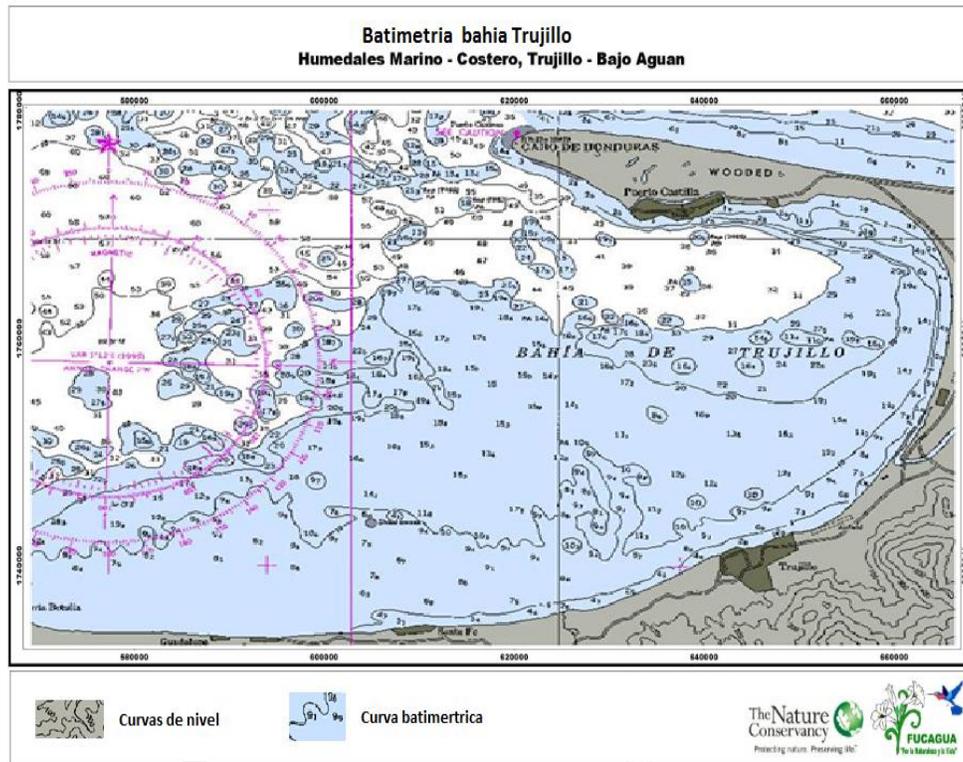


Fig. Batimetría Bahía de Trujillo

Las playas de esta zona son amplias de bajo perfil, típicas de zonas resguardadas y forman parte del área de amortiguamiento del parque Capiro y Calentura y la propuesta Reserva de vida silvestre de Guaimoreto, son de textura fina, de coloración pardos claro a blanquecinas, lo cual depende de la composición sedimentaria ya sea en mayor o menor porcentaje de sedimentos litoclasticos y bioclásticos.

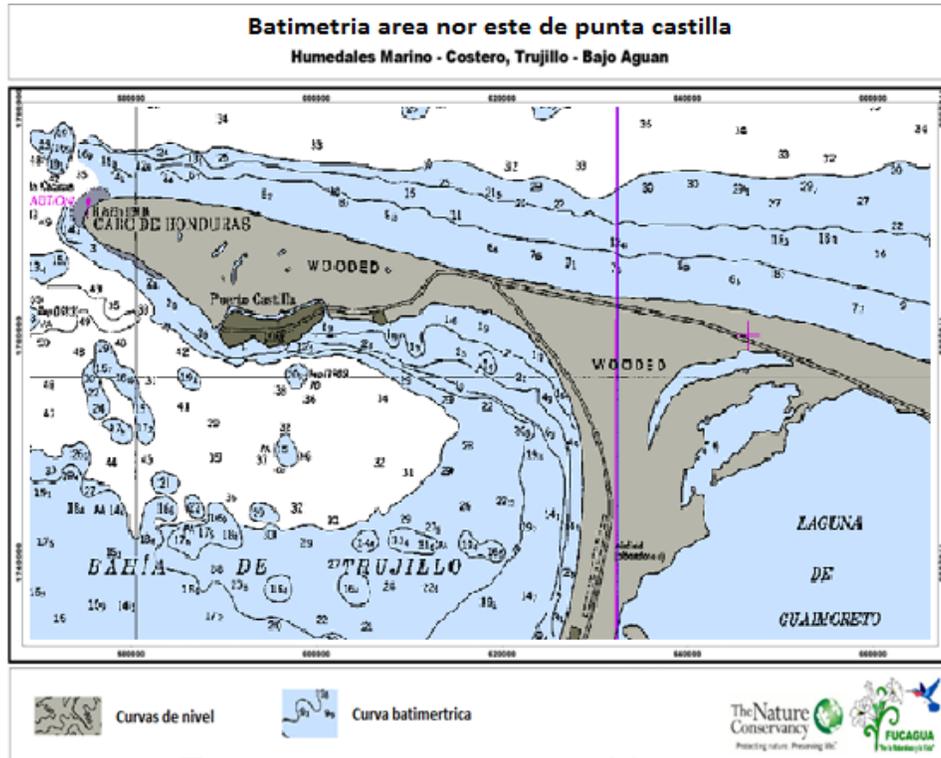


Fig. Salida de rio Mojuaguay



fig. Salida de laguna de Guaimoreto

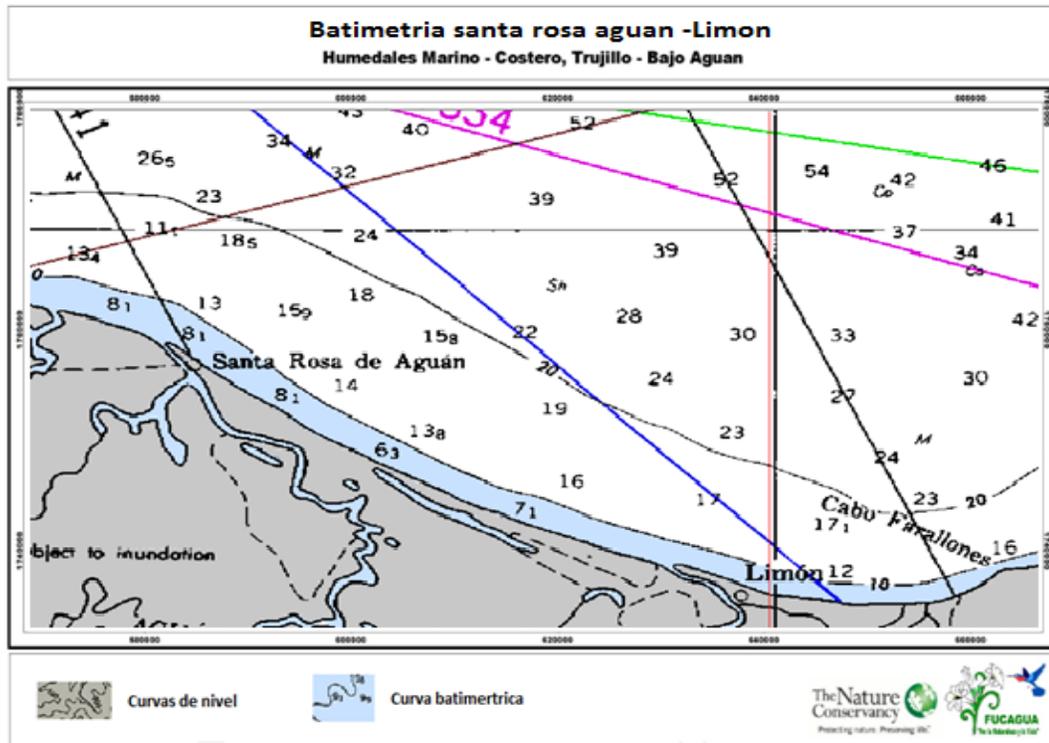
El área noreste entre punta castilla y limón está constituida por una pequeña plataforma sedimentaria cercana a la costa, las curvas de profundidad de 10, 20,30 metros, se inician cerca de punta castilla y corren dirección este paralela al litoral, producto de las corrientes marinas predominantes del este - oeste, la predominancia de vientos del noreste y el arrastre de los depósitos sedimentarios de los ríos Chapagua, Aguan y Limón.



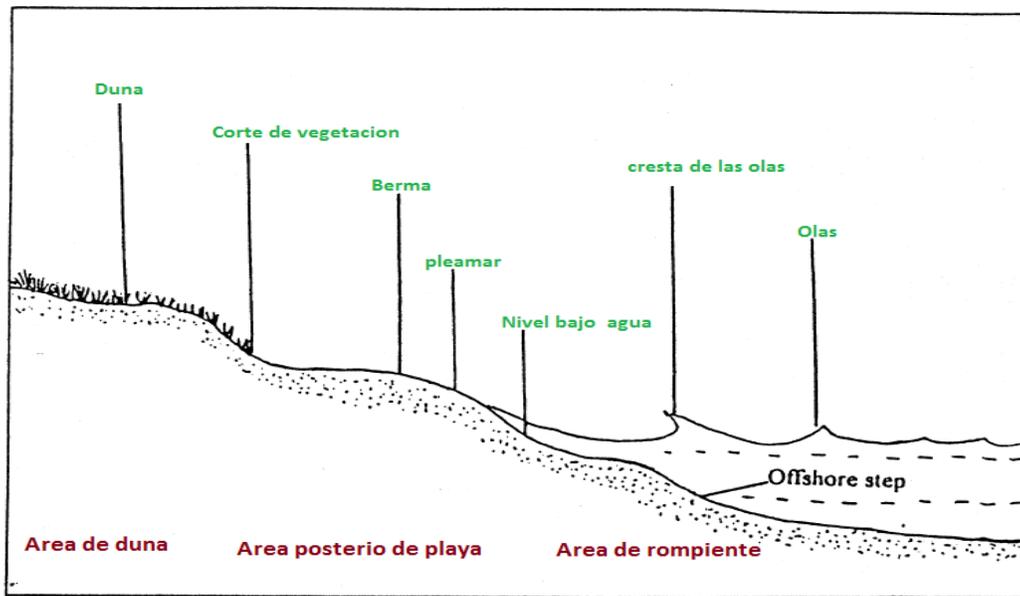
Las playas de esta área son medianamente amplias, expuestas a fuerte influencia de corrientes y vientos del este y noreste, de textura fina, de coloración parda claro a blanquecinas, lo cual depende de la composición sedimentaria ya sea en mayor o menor porcentaje de sedimentos litoclasticos, provenientes en su mayoría del rio Agua.



A partir de punta castilla dirección al este hacia la desembocadura del rio Aguan, se encuentra formaciones especial de ecosistemas costeros como ser las dunas marinas, playas activas, lagunas costeras de agua dulce, manglares, esteros y deltas de ríos.



Las dunas son grandes acumulaciones de arena que son depositadas por el oleaje y con la ayuda del viento, son localizadas a lo largo de la costa, siguiendo su contorno.



Sección transversal de una playa y duna.

Éstas se forman mediante una interacción de componentes y procesos naturales, tales como corrientes costeras, el oleaje, el viento, la arena y la vegetación. Las dunas forman parte de la zona marítimo – costero y constituyen uno de los ecosistemas o hábitat más dinámicos.

Generalmente, estas acumulaciones de arena se forman en filas alargadas, paralelas a la playa. La parte de la duna orientada hacia el viento (barlovento) es convexa y de pendiente suave. En este lado de la duna se presentan ondulaciones producidas por el viento. La cara de la duna opuesta al viento (sotavento) es de pendiente más empinada, y en algunos casos es de forma cóncava. Este lado carece de ondulaciones.

En el área del Caribe muy poca investigación ha sido hecha acerca de las dunas costeras, aunque si se reconoce su gran valor económico, fuente suplidora de material para la construcción, llegando en muchas ocasiones a una destrucción masiva de dichos ecosistemas. Su proximidad a la costa las ha hecho vulnerables a la explotación de por parte de los vendedores y parcela miento de lotificaciones, con fines turísticos.

Tipos de dunas.

En el área de mesoamérica existen dos tipos de dunas: Las dunas activas y dunas estabilizadoras. Las activas, corresponden a una serie más reciente y de modificaciones temporales, consisten en arenas bioclásticas sueltas que forman dunas a lo largo de la costa norte de Honduras, ejemplo las pequeñas dunas de bahía de Tela.



En el estado activo, la arena está suelta y es visiblemente apreciable que la duna está ganando o perdiendo arena, alterándose así el tamaño, forma y posición de la misma. Estas dunas están parcialmente cubiertas de vegetación.

La vegetación es el factor más importante que controla la morfología de las dunas costaneras. La misma actúa como una barrera que promueve el depósito de arena y estabiliza la misma una vez depositada. Un ejemplo de dunas estabilizadoras son las dunas de Punta Castilla, en Trujillo.



La vegetación en la duna promueve altas acumulaciones de arena. Las raíces de los zacates y vegetación rastrera reducen la velocidad del viento cerca de la superficie, causando la deposición de arena, la cual es consolidada por las raíces de los árboles, lo que acelera el crecimiento de la duna. Dentro de las especies de vegetación comunes para las dunas tropicales tenemos los zacates como, *Sporobolus virginicus*, *Panicum amarum* v. *amarulum*, *Uniola paniculata*, las plantas rastreras, *Ipomoea pes-caprae*, *Canavalia marítima*, *Sesuvium portulacastrum*, y dentro de los árboles, *Chrysobalanus icaco* L., *Tournefortia gnaphalodes*, *Coccoloba uvifera*, *Cecropia* sp.

La formación de una duna es producto de décadas o cientos de años de un proceso activo de a creación y el establecimiento de una buena vegetación costera.

### **Descripción de las unidades geomorfológicas presentes**

#### **Las playas de arena**



Trujillo son acumulaciones de materiales, esencialmente de origen sedimentario, basáltico o de origen bioclastico o detríticos. Según la exposición a las marejadas y a las olas, la arena que constituye la playa tendrá una composición granulométrica diferente: arena fina en los sectores tranquilos o moderadamente expuestos como las aéreas de bahía y arena más gruesa mezclada con rocas finas en los sectores fuertemente expuestos, como ser la banda norte de la península de castilla.

Distribuidas en todos los sectores litorales de pendiente suave, las playas de Bahía de

### **Acantilados de roca dura.**



Formaciones litorales, parcialmente emergidas, formadas de rocas de consistencia dura (basaltos, granito, etc), de **Playas rocosas.**



pendiente fuerte a escarpada, con una comunidad de organismos sésiles epibentónicos estructuradas en zonas verticales más o menos definidas y posos de marea con comunidades particulares de equinodermos, algas, crustáceos y moluscos. Estas formaciones litorales son frecuentes desde la desembocadura del río Coco hasta río Betulia. Esta zona es donde las áreas de montaña se encuentran con el mar, creando pequeños acantilados rocosos y pequeñas ensenadas de playas sedimentarias. También son frecuentes en el área entre limón y farallones

Formaciones litorales, parcialmente emergidas, compuestas por fragmentos líticos de dimensiones y origen variable, que van desde cantos rodados y gravas gruesas hasta bloques. El grado de energía o exposición al oleaje y la pendiente son también variables. La diversidad de organismos intersticiales es alta, especialmente en lugares intermareales donde el tamaño de los fragmentos es grande (Peces, moluscos, crustáceos, poliquetos, equinodermos y algas)

### **Áreas poco profundas con acumulaciones detríticas**



Esta unidad es poco profunda: de unos cuantos decímetros hasta 2 metros,

raramente más. Está constituida por esparcimientos de arena. Los sectores cerca de la costa, confinados o bordeados por manglares, presentan generalmente fondos arenocenosos a cenagosos mientras que las zonas sometidas a un hidrodinamismo más fuerte poseen un sustrato de arena fina o gruesa.

### **La meseta de arrecife con acumulaciones detríticas**



Esta unidad arrecifal está constituida por esparcimientos de arena. Los sectores cerca de la costa, confinados o bordeados por

manglares, presentan generalmente fondos arenocenosos a cenagosos mientras que las zonas sometidas a un hidrodinámismo más fuerte poseen un sustrato de arena fina o gruesa. En la bahía de Trujillo se encuentra en el área de Punta Blanca y pequeños promontorios, gran parte de estas mesetas están recubiertas por pastos de fanerógamas marinas (*Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*).

### **La meseta de arrecife con macizos coralinos dispersos**



Puede presentar varios aspectos: colonias coralinas dispersas sobre fondo de arena blanca, recubierta o no por fanerógamas

marinas, una mezcla de colonias coralinas y de gorgonias sobre un sustrato duro (residuos coralinos y/o losa coralina). Esta unidad presenta colonias coralinas o pequeños macizos coralinos dispersas sobre fondos arenosos, en los cuales escasos pastos también pueden desarrollarse. En unos sectores ligeramente más profundos, se pueden encontrar macizos coralinos constituidos por un conjunto de diferentes colonias de corales, de gorgonias y de algas. El cambio de las aguas así como la agitación del medio son favorables para el crecimiento de los corales y de las gorgonias.

### **La meseta de arrecife con macizos coralinos densos**



Dichas áreas, situada en el prolongamiento de la meseta de arrecife con macizos

coralinos dispersos es ligeramente menos profunda que ésta última. Es un sector de fuerte hidrodinámismo, sometido al rompimiento de las olas. Allí, las construcciones coralinas son densas y a menudo pegadas a nivel del frente arrecifal. Allí las colonias coralinas son numerosas y a menudo pegadas. La parte externa de esta unidad, del lado del océano, es casi emergente y está sometida a un fuerte hidrodinámismo (rompimiento de las marejadas oceánicas). Están parcialmente cubiertos por algas café, verdes y algas calcáreas encrustantes de la familia de las coralináceas.

### **La pendiente externa de contrafuertes y valles**



La zona de contrafuertes y valles presenta una alternancia de crestas y de valles más acentuados y de tamaños más importantes que los de los espolones y surcos. Acumulaciones sedimentarias ocupan los fondos de estos valles (grooves) mientras que los surcos están recubiertos por una fauna y por una flora densa y frondosa.

### **Bancos de arena sumergidos.**



Esta unidad particular de acumulación sedimentaria está constituida por esparcimientos de arena y algunos sedimentos detríticos localizados dentro de la Bahía de Trujillo en sectores cerca de la costa este de la bahía. De poca profundidad (1.20 metros), y sirve de área de acopio de estrellas y tubularios.

### **Las bahías**



Son extensiones de agua más o menos profundas que entran en el interior de las tierras. En gran parte rodeada por la costa, las bahías comunican con una laguna o con el océano gracias a un canal. A menudo encerradas por su situación geográfica, las bahías están sometidas a una influencia fuerte de las aportaciones de las cuencas. Allí las aguas son turbias y los fondos son areno-cenagosos a cenagosos. Las poblaciones marinas son poco diversificadas y a veces muy limitadas (gusanos excavadores en el sedimento) a causa de las fuertes tasas de sedimentación y de turbidez.

### **Lagunas costeras.**



La forma básica de una laguna costera es rectangular, cuyo eje longitudinal es paralelo a la costa. La barrera de arena crece hacia la costa en una tasa que depende de la cantidad de arena disponible en el área cercana a la zona de oleaje. La fuente de agua de la laguna costera es el agua marina proveniente de mar abierto que penetra a través de la boca y el agua dulce de los ríos y corrientes que depositan sus aguas en la laguna. El agua de la laguna costera varía en un rango desde agua dulce hasta hipersalina”

La laguna costera se define como “Accidente geográfico costero formado por procesos marinos, con una barrera de arena.

## Dunas de arena



Distribuidas en todos los sectores litorales de la parte norte de la península de Castilla hasta Limón, son acumulaciones de materiales, esencialmente de origen sedimentario, de origen bioclástico o detrítico

La formación de dunas marinas es producto del oleaje, mareas y del factor eólico, que luego son estabilizadas por procesos de enraizamiento de vegetación. Generalmente, estas acumulaciones de arena se forman en hileras alargadas, paralelas a la playa.

La parte de la duna orientada hacia el viento (barlovento) es convexa y de pendiente suave en la playa. En este lado de la duna se presentan ondulaciones producidas por el viento. La cara de la duna opuesta al viento (sotavento) es de pendiente más empinada, y en algunos casos es de forma cóncava. Este lado carece de ondulaciones.

## 8.- Información sobre transeptos marino – costeros.

El área de litoral que cubre los humedales de Trujillo – Aguan es muy extensa, por lo que es casi imposible determinar el estado de salud de las aéreas marinas en su totalidad. El propósito de este informe es iniciar la acumulación de información marino costera utilizando para ello ciertos transeptos generales a fin de obtener información base.

Los reconocimientos de campo a partir de la recolecta de los datos geomorfológicos, sedimentológicos y biológicos permitirá completar una primera base de datos del medio marino. El conjunto de los datos recogidos constituye un diagnóstico rápido sobre la naturaleza de los las geomorfologías marinas más destacadas, su posible localización, su valor ecológico y degradaciones naturales y antropicas.



Transecto. Bahía Trujillo 001

Fecha 10 de noviembre 2010

Sitio. Salida Rio Betulia.

Turbidez. Media

<p>Fotografía.</p> 			<p>Mapa de ubicación</p>	
<p>Perfil batimétrico</p>				

**Descripción Geomorfológico**

	Playa	50	0 mar	50	100	150	200	250	300	400	500	600	700 m
Unidad geomorfológico	Playa seca	Zona intermareal	bajamar	Zona exterior	mar	mar	mar	mar	mar	mar	mar		
Sustrato	Arena fina/guajarros /	arena / guajarros	Arena gruesa, guajarros	Canto rodado	Arena fina	Arena fina	Arena fina, sedimento	Arena fina, sedimento					
Cobertura biológica	árboles, zacates, rastreras	Rastreras, hipomea	Algas cafés	Algas cafés Algas verdes	ninguna	ninguna	poliquetos						

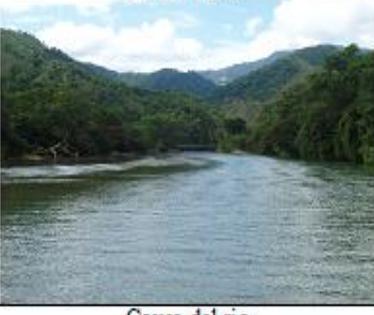
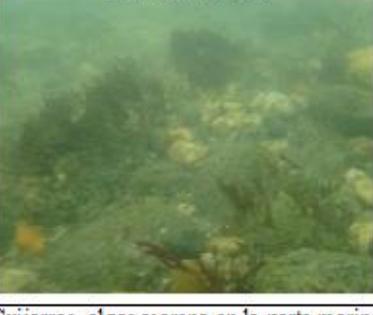
**Descripción Biológica fondos béticos**

Cobertura de corales													
Algas dominantes			Algas cafés	Algas cafés									
Pastos dominantes													

**Estado de salud de fondos béticos**

sedimentación	10%	10%	10%	20%	20%	20%	30%	40%					
degradación	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%					
basura	5%	5%	3%										

Área de salida rio Betulia.

		
Boca del rio Betulia	cause del rio	Area de rápidos
		
Humedal de la parte baja	Cause del rio	Gujarros, algas y arena en la parte marina
		
Area lateral de rápidos	Area de playa	Algas café y rojas

Transecto. bahía Trujillo 002

Fecha 10 de noviembre 2010

Sitio. Banco Blanco

Turbidez Media

<p>Fotografía.</p> 			<p>Mapa de ubicación</p>	
<p>Perfil batimétrico</p>				

**Descripción Geomorfológico**

	Playa	50	0 mar	50	100	150	200	250	300	400	500	600	700 m
Unidad geomorfológico		Zona intermareal		bajamar		Zona exterior		Mar	Mar	Mar	Mar		
Sustrato				Pedazos conchas/guajarros		Arena gruesa, roca		Roca, arena	Arena gruesa	Arena gruesa	Arena fina		
Cobertura biológica				algas verdes, cafes, esponjas, corales		algas verdes, esponjas, corales		algas verdes, esponjas, corales	Arena gruesa				

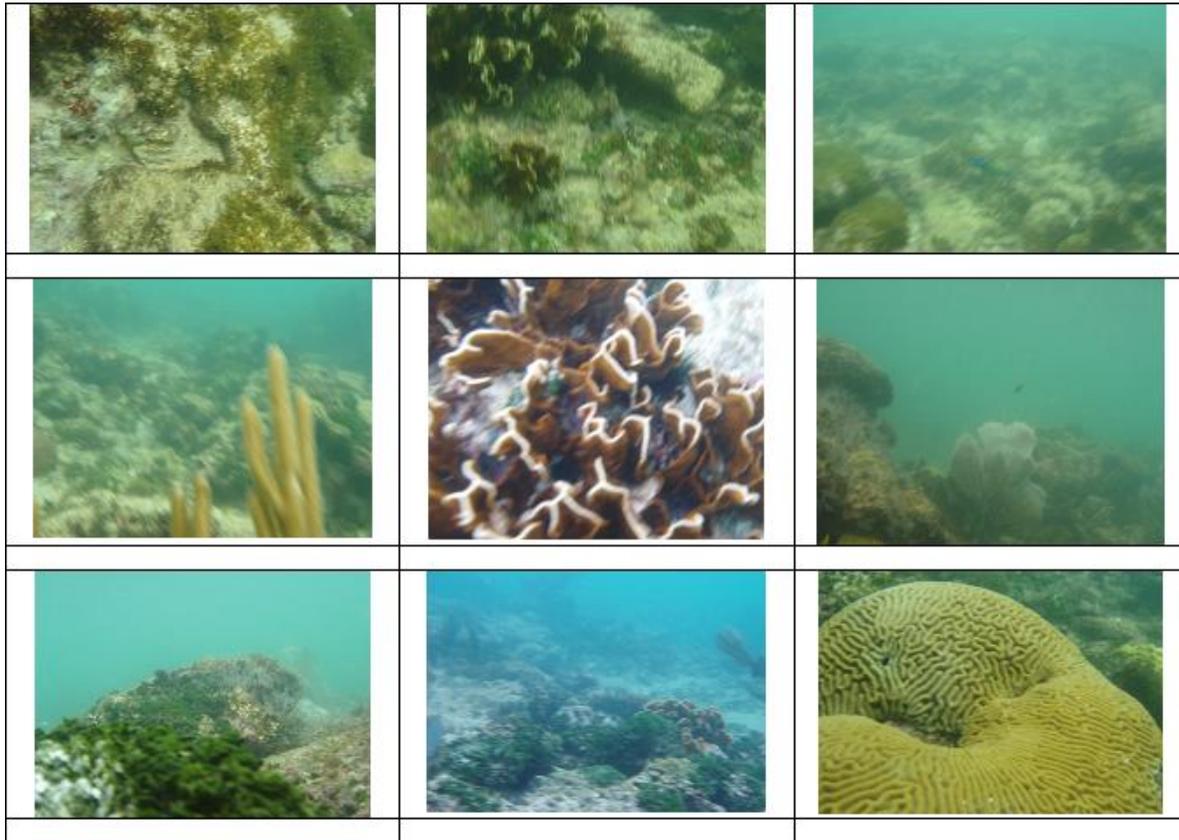
**Descripción Biológica fondos béticos**

Cobertura de corales													
Algas dominantes				algas verdes		algas verdes		algas verdes					
Pastos dominantes						Thalassia		Thalassia	Thalassia				

**Estado de salud de fondos béticos**

sedimentación				20%		20%		20%					
degradación				30%		30%		30%					
basura				5%									

Área de banco Blanco.



<b>Especies benticas cayo Blanco</b>			
<b>corales</b>			
agaricia tenuifolia			
millepora complanata			
porites asteroides			
diploria laberintiformis			
siderastrea siderea			
diploria sp			
colpophilia natas o diploria sp (indistinguible			
montastrea anularis			
montastrea faveolata			
montastrea sp			
agaricia agaricites			
diploria strigosa			
esponjas y corales suaves			
whip (coral suave)			
fan (Coral suave)			

**Algas**

Algas cafes

Sargassum fluitans

Sargassum natans

Transecto. bahía Trujillo 003

Fecha

Sitio. Playas de Jericó

Turbidez. Media

Fotografía.								Mapa de ubicación					
Perfil batimétrico													
<b>Descripción Geomorfológico</b>													
	Playa	50	0 mar	50	100	150	200	250	300	400	500	600	700 m
Unidad geomorfológico	Playa seca	Zona intermareal	bajamar	Zona exterior									
Sustrato	arena/basura	arena / sedimento	arena / sedimento	arena / sedimento	arena / sedimento	arena / sedimento	arena / sedimento	arena / sedimento	arena / sedimento				
Cobertura biológica	cocos, zacates, rastreras												
<b>Descripción Biológica fondos béticos</b>													
Cobertura de corales													
Algas dominantes													
Pastos dominantes													
<b>Estado de salud de fondos béticos</b>													
sedimentación		15%	15%	25%									
degradación													
basura	10%	5%	5%	5%									

Área de Jericó.



Transecto. bahía Trujillo 004		Fecha							
Sitio. Banco de las Estrellas.		Turbidez. Nada							
Fotografía.				Mapa de ubicación					
Perfil batimétrico									
<b>Descripción Geomorfológico</b>									
									
Unidad geomorfológico	Playa seca	Zona intermareal	bajamar	Zona exterior					
Sustrato			arena / sedimentos	arena / sedimentos	arena / sedimentos	arena / sedimentos	arena / sedimentos	Arena gruesa	
Cobertura biológica			Parques thalasia	Thalasia, syringodium	thalasia	thalasia	Esponjas Thalasia		
<b>Descripción Biológica fondos béticos</b>									
Cobertura de corales									
Algas dominantes			Algas café y verdes	Algas verdes					
Pastos dominantes					thalasia	thalasia			
<b>Estado de salud de fondos béticos</b>									
sedimentación			30%	30%	30%				
degradación			Perdida de especímenes	Perdida de especímenes	Perdida de especímenes				
basura			0%	0%					

Banco las estrellas.



Transecto. bahía Trujillo 005

Fecha noviembre 2010

Sitio. El empalme, área de dunas

Turbidez. Media

Fotografía.			Mapa de ubicación	
Perfil batimétrico				

**Descripción Geomorfológico**

	Playa	50	0 mar	50	100	150	200	250	300	400	500	600	700 m
Unidad geomorfológico	Playa seca	Zona intermareal	bajamar	Zona exterior									
Sustrato	arena fina/basura	Arena gruesa / guijarros	Arena gruesa	arena gruesa	arena fina	arena fina							
Cobertura biológica	árboles, zacates, rastreas	árboles, zacates, rastreas											

**Descripción Biológica fondos béticos**

Cobertura de corales													
Algas dominantes													
Pastos dominantes													

**Estado de salud de fondos béticos**

sedimentación			3%										
degradación													
basura		10%	5%	5%									

El empalme. Área de dunas.



Transecto. Punta Castilla 008		Fecha											
Sitio. Los bajos, castilla		Turbidez. Media											
Fotografía.					Mapa de ubicación								
Perfil batimétrico													
<b>Descripción Geomorfológico</b>													
	Playa	50	0 mar	50	100	150	200	250	300	400	500	600	700 m
Unidad geomorfológico						Zona exterior							
Sustrato				Arena gruesa, rocas	arena fina, rocas	arena fina, rocas	arena fina, rocas						
Cobertura biológica					Esponjas, corales	Esponjas, corales	Esponjas, corales						
<b>Descripción Biológica fondos béticos</b>													
Cobertura de corales				Diploria, siderastreaa	Porites, montastrea	helioceris							
Algas dominantes													
Pastos dominantes													
<b>Estado de salud de fondos béticos</b>													
sedimentación				10%	10%								
degradación													
basura													



<b>Especies benticas Puntilla Castilla.</b>	
<b>Corales</b>	
diploria strigosa	
plume (coral suave)	
siderastrea siderea	
montastrea sp	
posites asteoides	
diploria strigosa	
helioceris cucullata	
Esponja barril	

## Vulnerabilidad de los ecosistemas de humedales Trujillo - Aguan

Principales amenazas a la vulnerabilidad de los ecosistemas costeros de los humedales de Trujillo - Aguan. 2010																			
	Ecosistemas	manglar - laguna	Delta-rios	Bosque	Playa	Duna	Pasto marino	Arrecife	Valor global de amenaza	Fuente									
	Amenazas específicas en el Municipio																		
1	Deforestación (no manglar)									1,2,3,4									
2	Incendios de foresta en la costa									3									
3	Apertura de caminos									1,3,4									
4	Contaminación por pesticidas									3,4									
5	Contaminación por nutrientes (nitratos, Fosfatos)									3,4									
6	Corte de manglares									1,3,4									
7	Cambio morfológico de costa (diques, rompeolas, muelles)									1,2,3,4									
8	Dragados									2,3,4									
9	Mal manejo de los residuos sólidos									1,2,3,4									
10	Aguas negras no tratadas									1,2,3									
11	Sedimentación									3,4									
12	Erosión de costa																		
13	Trafico marítimo									4									
14	Pérdida de costumbres y prácticas tradicionales									3,4									
15	Turismo desorganizado									2,3,4									
16	Desarrollo urbano (no controlado)									2,3,4									
17	Especulación en compra y venta de tierras									2,3,4									
	Estado de amenaza para el ecosistema								medio										
1. EIA 2. Fucagua - 3. Planes manejo parques nac.4. Bibliografía																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rango</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bajo</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Medio</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td>75%</td> </tr> <tr> <td>Muy Alto</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>										Rango		Bajo	25%	Medio	50%	Alto	75%	Muy Alto	100%
Rango																			
Bajo	25%																		
Medio	50%																		
Alto	75%																		
Muy Alto	100%																		

## Bibliografía.

- Abt Associates Inc. / Woods Hole Group. 2003. Golfo de Honduras, Análisis de diagnóstico Transfronterizo Preliminar. Fondo Mundial del Ambiente—Banco Interamericano de Desarrollo Project Development Facility (PDF-B).
- Fratantoni, D.M. 2001. North Atlantic surface circulation during the 1990's observed with satellite-tracked drifters. *Journal of Geophysical Research*, 106, 22067-22093.
- Gallegos, A. 1996. Descriptive physical oceanography of the Caribbean Sea. In, *Small Islands: Marine Science and Sustainable Development*, pages 36-55. G. A. Maul, (ed).
- Gómez, L. 1986. Vegetación y clima de Costa Rica. EUNED. San José. 327p
- Gordon, A. L., Circulation in the Caribbean Sea, *J. Geophys. Res.*, 72, 6207–6223, 1967.
- Holdridge, L. 1979. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas IICA. San José. 216p.
- Instituto Geográfico Nacional IGN. 1977. Mapa Geotectónico de Honduras. Escala 1:500,000. Tegucigalpa.
- Kinder, T., Shallow currents in the Caribbean Sea and Gulf of Mexico as observed with satellite-tracked drifters, *Bull. Mar. Sci.*, 33, 239– 246, 1983.
- Kinder, T. H., G. W. Heburn, and A. W. Green, Some aspects of the Caribbean circulation, *Mar. Geol.*, 68, 25–52, 1985.
- Kjerfve, B. 1981. Tides of the Caribbean Sea. *Journal of Geophysical Research*. 86(C-5): 4243- 4247.
- Molinari, R. L., M. Spillane, I. Brooks, D. Atwood, and C. Duckett, Surface currents in the Caribbean Sea as deduced from Lagrangian observations, *J. Geophys. Res.*, 86, 6537–6542, 1981.
- Municipalidad de Trujillo. Plan de Arbitrios 2007.
- Municipalidad de Trujillo. Presupuesto de Ingresos y Egresos por Programas. Libro de Presupuesto Correspondiente 2007.

- Murray S.P. and M. Young. 1985. The nearshore current along a high-rainfall, Trade-wind coast - Nicaragua. *Estuarine Coastal & Shelf Science*, 21: 687-699.
- Simmons, C. 1969. Los suelos de Honduras. Secretaría de Recursos Naturales y OEA. Washington. 150p.
- Wust, G., *Stratification and Circulation in the Antillean-Caribbean Basin*, 201 pp., Columbia Univ. Press, New York, 1964.
- Zúniga, E. 1990a. Las modalidades de la lluvia en Honduras. Editorial Guaymuras. Tegucigalpa. 141p.
- Zúniga, E. 1990b. El clima de ciudades y pueblos de Honduras. Graficentro Editores. Tegucigalpa. 91p.