

## ANEXOS

## ANEXO 1. LISTADO DE ESPECIES DE PECES.

Familia	Género	Especie
Acanthuridae	<i>Acanthurus</i>	<i>babianus</i>
	<i>Acanthurus</i>	<i>coeruleus</i>
	<i>Acanthurus</i>	<i>chirurgus</i>
Achiridae	<i>Achirus</i>	<i>inscriptus</i>
	<i>Achirus</i>	<i>lineatus</i>
Albulidae	<i>Albula</i>	<i>vulpes</i>
Antennariidae	<i>Antennarius</i>	<i>sp</i>
	<i>Atherinomorus</i>	<i>stipes</i>
Ariidae	<i>Arius</i>	<i>felis</i>
	<i>Bagre</i>	<i>sp</i>
Atherinidae	<i>Atherinomorus</i>	<i>stipes</i>
Aulostomidae	<i>Aulostomus</i>	<i>maculatus</i>
Balistidae	<i>Aluterus</i>	<i>scriptus</i>
	<i>Aluterus</i>	<i>schoepfi</i>
	<i>Balistes</i>	<i>capricus</i>
	<i>Balistes</i>	<i>vetula</i>
	<i>Cantherbines</i>	<i>pullus</i>
	<i>Canthidermis</i>	<i>sufflamen</i>
	<i>Monacanthus</i>	<i>hispidus</i>
	<i>Monacanthus</i>	<i>tuckeri</i>
Batrachoididae	<i>Opsanus</i>	<i>beta</i>
Belonidae	<i>Strongylura</i>	<i>marina</i>
	<i>Strongylura</i>	<i>notata</i>
	<i>Strongylura</i>	<i>timucu</i>
	<i>Tylosurus</i>	<i>crocodilus</i>
Blenniidae	<i>Hyppleurochilus</i>	<i>germinatus</i>
	<i>Ophioblennius</i>	<i>atlanticus</i>
Bothidae	<i>Bothus</i>	<i>ocellatus</i>
	<i>Paralichthys</i>	<i>albigutta</i>
Carangidae	<i>Caranx</i>	<i>bartholomaei</i>
	<i>Caranx</i>	<i>crysos</i>
	<i>Caranx</i>	<i>hippos</i>
	<i>Caranx</i>	<i>latus</i>
	<i>Caranx</i>	<i>ruber</i>
	<i>Hemicaranx</i>	<i>amblyrhynchus</i>
	<i>Selene</i>	<i>vomer</i>
	<i>Seriola</i>	<i>sp</i>
	<i>Trachinotus</i>	<i>carolinus</i>
	<i>Trachinotus</i>	<i>falcatus</i>
	<i>Trachinotus</i>	<i>goodei</i>
	<i>Uraspis</i>	<i>secunda</i>
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus</i>	<i>perezii</i>
	<i>Negaprion</i>	<i>brevirostris</i>
Centropomidae	<i>Centropomus</i>	<i>undecimalis</i>

Cichlidae	<i>Cichlasoma</i>	<i>urophthalmus</i>
Cirrhitidae	<i>Amblycirrhitus</i>	<i>pinos</i>
Clinidae	<i>Labrisomus</i>	<i>snuchipinni</i>
	<i>Paraclinus</i>	<i>fasciatus</i>
	<i>Starksia</i>	<i>ocellata</i>
Clupeidae	<i>Harengula</i>	<i>humeralis</i>
	<i>Harengula</i>	<i>jaguana</i>
	<i>Sardinella</i>	<i>aurita</i>
Cyprinodontidae	<i>Cyprinodon</i>	<i>artifrons</i>
	<i>Floridichthys</i>	<i>polyommus</i>
	<i>Floridichthys</i>	<i>carpio</i>
	<i>Garmanella</i>	<i>pulchra</i>
	<i>Lucania</i>	<i>parva</i>
Chaetodontidae	<i>Chaetodon</i>	<i>capistratus</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>ocellatus</i>
	<i>Chaetodon</i>	<i>striatus</i>
Dasyatidae	<i>Dasyatis</i>	<i>americana</i>
Echeneidae	<i>Echeneis</i>	<i>naucrates</i>
	<i>Echeneis</i>	<i>neucratoides</i>
Echeneididae	<i>Ptherichthys</i>	<i>lineatus</i>
Engraulidae	<i>Anchoa</i>	<i>hepsetus</i>
	<i>Anchoa</i>	<i>mitchilli</i>
	<i>Anchoviella</i>	<i>perfasciata</i>
Ephippidae	<i>Chaetodipterus</i>	<i>faber</i>
Exocoetidae	<i>Chirodus</i>	<i>atherinoides</i>
	<i>Hemiramphus</i>	<i>brasiliensis</i>
Fundulidae	<i>Lucania</i>	<i>parva</i>
Gerreidae	<i>Diapterus</i>	<i>rhombeus</i>
	<i>Eucinostomus</i>	<i>argenteus</i>
	<i>Eucinostomus</i>	<i>gula</i>
	<i>Eucinostomus</i>	<i>jonesii</i>
	<i>Eugerres</i>	<i>plumieri</i>
	<i>Gerres</i>	<i>cinereus</i>
	<i>Eucinostomus</i>	<i>melanopterus</i>
Gobiidae	<i>Bathygobius</i>	<i>soporator</i>
	<i>Coryphopterus</i>	<i>glaucofraenum</i>
	<i>Coryphopterus</i>	<i>hialinus</i>
	<i>Gnatholepis</i>	<i>thompsoni</i>
	<i>Gobionellus</i>	<i>boleosoma</i>
	<i>Gobiosoma</i>	<i>bosci</i>
	<i>Gobiosoma</i>	<i>evelynae</i>
	<i>Gobiosoma</i>	<i>oceanops</i>
	<i>Gobiosoma</i>	<i>sp</i>
Grammistidae	<i>Rypticus</i>	<i>saponaceus</i>
Haemulidae	<i>Anisotremus</i>	<i>surinamensis</i>
	<i>Anisotremus</i>	<i>virginicus</i>
	<i>Haemulon</i>	<i>album</i>
	<i>Haemulon</i>	<i>aurolineatum</i>
	<i>Haemulon</i>	<i>carbonarium</i>

	<i>Haemulon</i>	<i>chrysargyreum</i>
	<i>Haemulon</i>	<i>flavolineatum</i>
	<i>Haemulon</i>	<i>macrostomum</i>
	<i>Haemulon</i>	<i>melanurum</i>
	<i>Haemulon</i>	<i>parra</i>
	<i>Haemulon</i>	<i>plumieri</i>
	<i>Haemulon</i>	<i>sciurus</i>
	<i>Haemulon</i>	<i>steindachneri</i>
	<i>Orthopristis</i>	<i>chrysoptera</i>
Holocentridae	<i>Holocentrus</i>	<i>adscensionis</i>
	<i>Holocentrus</i>	<i>rufus</i>
	<i>Holocentrus</i>	<i>vexillarius</i>
Kyphosidae	<i>Kyphosus</i>	<i>sectatrix</i>
Labridae	<i>Bodianus</i>	<i>rufus</i>
	<i>Doratonotus</i>	<i>megalepis</i>
	<i>Halichoeres</i>	<i>bivitattus</i>
	<i>Halichoeres</i>	<i>garnoti</i>
	<i>Halichoeres</i>	<i>maculipinna</i>
	<i>Halichoeres</i>	<i>pictus</i>
	<i>Halichoeres</i>	<i>poeyi</i>
	<i>Halichoeres</i>	<i>radiatus</i>
	<i>Hemipteronotus</i>	<i>splendens</i>
	<i>Lachnolaimus</i>	<i>maximus</i>
	<i>Thalassoma</i>	<i>bifasciatum</i>
Labrisomidae	<i>Labrisomus</i>	<i>nuchipinnis</i>
	<i>Malacoctenus</i>	<i>gilli</i>
	<i>Malacontenus</i>	<i>triangulatus</i>
Lutjanidae	<i>Lutjanus</i>	<i>analis</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>apodus</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>campechanus</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>cyanopterus</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>griseus</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>jocu</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>mabogoni</i>
	<i>Lutjanus</i>	<i>synagris</i>
	<i>Ocyurus</i>	<i>chrysurus</i>
Megalopidae	<i>Megalops</i>	<i>atlanticus</i>
Mobulidae	<i>Manta</i>	<i>birostris</i>
Mugilidae	<i>Mugil</i>	<i>curema</i>
	<i>Mugil</i>	<i>trichodon</i>
Mullidae	<i>Mulloidichthys</i>	<i>martinicus</i>
	<i>Pseudopeneus</i>	<i>maculatus</i>
Muraenidae	<i>Enchelycore</i>	<i>nigricans</i>
	<i>Gymnotborax</i>	<i>funebri</i>
	<i>Gymnotborax</i>	<i>miliaris</i>
	<i>Gymnotborax</i>	<i>moringa</i>
Myliobatidae	<i>Aetobatus</i>	<i>narinari</i>
Ogcocephalidae	<i>Ogcocephalus</i>	<i>nasutus</i>
	<i>Ogcocephalus</i>	<i>radiatus</i>

Ostraciidae	<i>Lactophrys</i>	<i>poligonia</i>
	<i>Lactophrys</i>	<i>quadricornis</i>
	<i>Lactophrys</i>	<i>trigonus</i>
	<i>Lactophrys</i>	<i>triqueter</i>
Paralichthyidae	<i>Citharichthys</i>	<i>macrops</i>
Pempheridae	<i>Pempheris</i>	<i>schomburgki</i>
Poeciliidae	<i>Poecilia</i>	<i>latipinna</i>
	<i>Poecilia</i>	<i>velifera</i>
Pomacanthidae	<i>Holacanthus</i>	<i>bermudensis</i>
	<i>Holacanthus</i>	<i>ciliaris</i>
	<i>Pomacanthus</i>	<i>arcuatus</i>
	<i>Pomacanthus</i>	<i>paru</i>
Pomacentridae	<i>Abudefduf</i>	<i>saxatilis</i>
	<i>Microspathodon</i>	<i>chrysurus</i>
	<i>Stegastes</i>	<i>diencaeus</i>
	<i>Stegastes</i>	<i>dorsopunicans</i>
	<i>Stegastes</i>	<i>leucostictus</i>
	<i>Stegastes</i>	<i>partitus</i>
	<i>Stegastes</i>	<i>planifrons</i>
	<i>Stegastes</i>	<i>variabilis</i>
Priacanthidae	<i>Priacanthus</i>	<i>cruentatus</i>
Rachycentridae	<i>Rachycentron</i>	<i>canadum</i>
Rajidae	<i>Raja</i>	<i>eglanteria</i>
Rhincodontidae	<i>Gynghymostoma</i>	<i>cirratum</i>
	<i>Rhincodon</i>	<i>typus</i>
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos</i>	<i>lentiginosus</i>
Rhinopteridae	<i>Rhinoptera</i>	<i>sp</i>
Scaridae	<i>Cryptotomus</i>	<i>roseus</i>
	<i>Scarus</i>	<i>coelestinus</i>
	<i>Scarus</i>	<i>guacamaia</i>
	<i>Scarus</i>	<i>iserti</i>
	<i>Scarus</i>	<i>taeniopterus</i>
	<i>Sparisoma</i>	<i>atomarium</i>
	<i>Sparisoma</i>	<i>aurofrenatum</i>
	<i>Sparisoma</i>	<i>chrysopteron</i>
	<i>Sparisoma</i>	<i>radians</i>
	<i>Sparisoma</i>	<i>rubripinne</i>
	<i>Sparisoma</i>	<i>viride</i>
Sciaenidae	<i>Equetus</i>	<i>acuminatus</i>
	<i>Equetus</i>	<i>lanceolatus</i>
	<i>Equetus</i>	<i>punctatus</i>
	<i>Equetus</i>	<i>sumbrosu</i>
	<i>Menticirrhus</i>	<i>litoralis</i>
	<i>Odontoscion</i>	<i>dentex</i>
Scombridae	<i>Scomberomorus</i>	<i>cavalla</i>
Scorpaenidae	<i>Neomerinthei</i>	<i>hemingway</i>
	<i>Scorpaena</i>	<i>brasiliensis</i>
	<i>Scorpaena</i>	<i>dispar</i>
	<i>Scorpaena</i>	<i>inermis</i>

	<i>Scorpaena</i>	<i>plumieri</i>
Serranidae	<i>Cephalopholis</i>	<i>cruentata</i>
	<i>Cephalopholis</i>	<i>fulva</i>
	<i>Diplectrum</i>	<i>formosum</i>
	<i>Epinephelus</i>	<i>guttatus</i>
	<i>Epinephelus</i>	<i>morio</i>
	<i>Epinephelus</i>	<i>striatus</i>
	<i>Hypoplectrus</i>	<i>chlorurus</i>
	<i>Hypoplectrus</i>	<i>indigo</i>
	<i>Hypoplectrus</i>	<i>nigricans</i>
	<i>Hypoplectrus</i>	<i>puella</i>
	<i>Hypoplectrus</i>	<i>unicolor</i>
	<i>Mycteroperca</i>	<i>bonaci</i>
	<i>Mycteroperca</i>	<i>interstitialis</i>
	<i>Mycteroperca</i>	<i>phenax</i>
	<i>Mycteroperca</i>	<i>tigris</i>
	<i>Mycteroperca</i>	<i>venenosa</i>
<i>Serranus</i>	<i>tigrinus</i>	
Sparidae	<i>Archosargus</i>	<i>probatocephalus</i>
	<i>Archosargus</i>	<i>rhomboidalis</i>
	<i>Calamus</i>	<i>bajonardo</i>
	<i>Calamus</i>	<i>calamus</i>
	<i>Calamus</i>	<i>nodosus</i>
	<i>Calamus</i>	<i>penna</i>
	<i>Calamus</i>	<i>pennatula</i>
	<i>Diplodus</i>	<i>argenteus</i>
	<i>Lagodon</i>	<i>rhomboides</i>
Sphyraenidae	<i>Sphyraena</i>	<i>barracuda</i>
Sphyrnidae	<i>Sphyrna</i>	<i>sp</i>
Syngnathidae	<i>Hippocampus</i>	<i>erectus</i>
	<i>Micrognatus</i>	<i>crinigerus</i>
	<i>Sygnatus</i>	<i>floridae</i>
	<i>Syngnatus</i>	<i>elucens</i>
	<i>Syngnatus</i>	<i>scovelli</i>
Synodontidae	<i>Synodus</i>	<i>foetens</i>
	<i>Synodus</i>	<i>saurus</i>
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides</i>	<i>spengleri</i>
	<i>Canthigaster</i>	<i>rostrata</i>
	<i>Chilomycterus</i>	<i>shoepfi</i>
	<i>Diodon</i>	<i>holocanthus</i>
	<i>Diodon</i>	<i>hystrix</i>
Torpedinidae	<i>Narcine</i>	<i>brasiliensis</i>
Triglidae	<i>Prionotus</i>	<i>ophryas</i>
Uranoscopidae	<i>Astroscopus</i>	<i>guttatus</i>
Urolophidae	<i>Urolophus</i>	<i>jamaicensis</i>

## ANEXO 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS DIFERENTES TIPOS DE SUSTRATO.

1) Roca madre y litosol-calcárico. El sustrato que soporta la isla también denominado roca madre, es de origen calcáreo. Contiene pedacería de conchas y corales, con porcentajes variables en un 77-93% de carbonato de calcio, así como, cantidades variables de óxidos e hidróxidos de hierro, arcilla, feldespatos y contenido variable de materia orgánica. Este tipo de suelo se encuentra circundando la mayor parte de la isla, y generalmente, se combinan con los suelos de tipo regosol-calcárico. Las áreas donde son particularmente abundantes son: el lomo costero al occidente de la Laguna de Puerto Viejo y en el norte de la isla, hacia las inmediaciones del faro.

2) Regosol-calcárico. Se origina de un sustrato geológico joven, procedente del litoral coralífero. Presentan una combinación de material arenoso de grano fino y grueso, a veces son pedregosos y con una gran acumulación de pedacería de moluscos y corales. Estos suelos cubren algunas áreas del cordón litoral hacia el oriente de la isla, principalmente, en área donde se interrumpe la roca madre, para dar paso a playas arenosas. En la parte occidental, se presentan en el sur de la isla, en las playas de las instalaciones de Ixmapoit, de Pájaros y de Cocos.

3) Gleysol-mólico y eútrico. Estos están caracterizados por ser suelos salinos, con gran acumulación de limo y carbonato de calcio. Los suelo tipo gleysol, o denominados suelos de marisma, por estar sujetos a inundación continua, ya sea por la acción de la marea o por la acumulación del agua de lluvia, están representados en todas las zonas de manglar, presentándose los de color pardo-claro hacia la zona de las Pajareras (Central, Norte y Laguna Muerta). Una zona con blanquizar fue observada hacia la porción de sur de Punta Bubias.

## ANEXO 3. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES LAGUNAS.

- **Laguna Norte:** Es la segunda en extensión de la isla, se encuentra comunicada por una boca de aproximadamente 8 metros de ancho, profunda y bordeada de rocas calizas, las aguas del interior por lo general son someras y de regular transparencia. En la rivera sur, oculto por tupidos manglares, se encuentra un canal que la comunica con la laguna denominada Pajarera Norte.
- **Pajarera Norte:** Es una laguna de regular tamaño, de aguas profundas de color café verdoso con una fuerte eutroficación producida por el guano de las enormes colonias de *Fregata magnificens* que anidan en sus riveras y la materia orgánica en descomposición que proviene de los manglares circundantes.
- **Laguna Muerta:** Se encuentra en proceso de desecación y destaca por una gran cantidad de troncos de mangle muerto en pie. En la fotografía aérea tomada en Contoy hace 34 años (AEROFOTO), este manglar se encontraba vivo y la laguna formaba dos cuerpos de agua unidos por un canal. Actualmente, ha disminuido su comunicación con la Pajarera del Norte por azolve y se encuentra en un estado continuo de desecación y muerte del manglar por el proceso de hipersalinización que sufren los suelos. Es utilizada por colonias de reproductoras de Cormorán doble cresta *Phalacrocorax auritus*, Pelicano café *Pelecanus occidentalis*.
- **Laguna de Puerto Viejo:** Es laguna de mayor extensión en la isla y la zona más importante de anidación de Cormorán doble cresta con 1800 individuos anidantes en el

área entre Puerto Viejo y la Laguna Norte, además en esta laguna se encuentra la colonia anidante más grande de Pelicano café *Pelecanus occidentalis* de todo el Golfo de México y Mar Caribe, con una colonia de aproximadamente 500 individuos. Presenta una amplia boca y tres islotes en su interior que son utilizados como áreas de descanso de parvadas juveniles de *Fregata magnificens*, y *Sula leucogaster*. En sus aguas encuentran grandes agrupaciones juveniles de peces de importancia comercial, principalmente de las familias

- **Pajarera Central:** Esta se encuentra contigua a la Estación de Campo de la Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas, se comunica al mar por un canal que cruza el mangle, este canal es de menor extensión que el de la Pajarera del Norte, más amplio y fácil de transitar. Las aguas de esta laguna son relativamente claras en las cercanías del canal, pero turbias y café en la parte este, con fuerte eutroficación.
- **Laguna de Garzas:** La más pequeña de las lagunas Isla Contoy situada cerca de la costa oeste, de aguas someras y turbias, bordeada por manglare, siendo sitio de anidación de *Ardea herodias*, *Ardea herodias occidentalis*, *Ardea alba*, *Egretta thula*, *Egretta caerulea*, *Egretta tricolor*, *Egretta rufescens*, *Bubulcus ibis*, *Eudocimus albus*, *Ajaia ajaja*, *Phalacrocorax auritus*, *Fregata magnificens*, entre otras especies .
- **Pajarera Sur.** Ubicada en la porción mas meridional de la Isla, tiene un tamaño regular, de aguas someras y turbias y totalmente bordeada por manglares. Recibe influencia por mareas altas y por numerosas filtraciones a través del mangle. Es utilizada también como sitio de anidación de las especies antes mencionadas además de *Himantopus mexicanus*.

#### ANEXO 4. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL AGUA.

En época de lluvias y nortes los nitratos presentan valores de 0,28 uM y 0.14 uM, observándose valores mínimos en la época de secas de 0.04uM. sin embargo en la Laguna Pajarera Central en los meses de julio y septiembre se han registrado valores de 1.22 uM, y valores mínimos en las lagunas Norte, Central y Laguna de Garzas de 0.00 uM.

Los nitratos (NO<sub>3</sub>) presentan valores máximos de 9 uM en la zona del campamento de pescadores, y valores mínimos de 0.14uM en la Laguna de Puerto Viejo durante abril y junio. El promedio anual fue de 0.30 uM con valores mayores en lluvias 0.41 uM y menores en secas 0.22 uM. La entrada de agua marina y las precipitaciones pluviales son un factor importante asociado a las altas concentraciones. Con respecto a las concentraciones de Amonio (NH<sub>4</sub>) se ha observado valores 8.3 uM como máximo en la Laguna Norte y mínimos de 0.0 uM en la Laguna Norte.

Las concentraciones de los silicatos son ligeramente mayores en secas con 5.01 uM y menores en Nortes 4.19 uM , con un promedio anual de 4.7 uM .

El promedio anual de fosfatos es de 1.01 uM, con variaciones marcadas por el ciclo de lluvias, secas y nortes. Las mayores concentraciones se observaron lluvias con valores máximos en la Laguna Pajarera Central de 9.1 uM y mínimos de 0.01 uM en la Laguna de Puerto Viejo.

Con respecto a la concentración de oxígeno disuelto en el agua, las menores concentraciones promedio se han observado en época de nortes (4.36 ml/l) y las mayores en lluvias (7.85 ml/l), con un promedio anual de 6.2 ml/l. La laguna denominada Coco patos ha registrado la concentración mínima más baja con (1.7 ml /l) y la máxima en Puerto Viejo con 11.89 ml/l.

## ANEXO 5. TIPOS DE HUMEDALES (DOMINANTE).

**1.- B: Lechos marinos submareales:** Se encuentran distribuidos en el sotavento de la isla, caracterizado 5 diferentes conglomerados, uno predominado por por pasto marino *Syringodium filiforme*, otro esta dominado por *Thalassia testudinum* asociado a algas verdes calcáreas, un tercer grupo presenta principalmente arena con algunas asociaciones de macroalgas café y rojas, un cuarto grupo está dominado por una asociación de macrolagas en las que predomina *Codium* spp. en unión con *Dictyopteris* spp. y *Florenzia* spp.. Se pueden distinguir dos zonas: una se desarrolla cercana a la costa formando una franja que se extiende hasta un máximo de 50 m de distancia de la playa. La otra zona se extiende a unos 700 m hacia el continente. La primera está caracterizada por una gran cobertura de esponjas masivas y colonias de gorgonáceos sobre sustrato arenoso; sobre el sustrato rocoso se encuentra una gran cobertura de algas y esponjas incrustantes, diferentes a las del barlovento; las colonias de escleractinios son pequeñas y poco abundantes. La segunda, en la parte sur y central de la isla, se desarrollan grandes extensiones de pastos marinos esta área es utilizada por grupos de tortugas marinas como zonas de forrajeo; en el extremo norte la comunidad bentónica esta dominada por macroalgas feofitas y por esponjas masivas.

Dentro de la flora que caracteriza las estas comunidades marinas de Isla Contoy destacan las algas feofitas de los géneros *Dictyota* y *Dictyopteris*, debido a que su distribución se da alrededor de toda la isla, siendo dominante en casi todos los sitios. En cuanto a la fauna más conspicua están las esponjas masivas del género *Ircinia* y los gorgonáceos del género *Pterogorgia*.

**2.- A: Aguas marinas someras permanentes:** De manera general el litoral de la isla puede considerarse somero con una profundidad no mayor a 10 metros, esta profundidad se localiza a más de 100 metros de distancia de la línea litoral. El barlovento de la Isla se caracteriza por la presencia de pequeñas playas y por estar cortado por las bocas de tres lagunas, la boca de mayor amplitud y profundidad es la de laguna “Puerto Viejo”, la punta sur de la Isla se caracteriza por la presencia de un área litoral cubierta por grandes extensiones de pastos marinos que se ubican a poca profundidad, no más de 5 metros.

**3.- I: Humedales intermareales arbolados:** Compuestos por comunidades de mangles de la especies *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa* que cubren el 60% de la superficie total de la isla, se distribuyen alrededor de las lagunas, hacia la porción occidental de la isla, donde las condiciones del sustrato favorecen la acumulación de residuos y los suelos se tornan en humíferos con la salinidad elevada, aunque los manglares reciben un gran aporte de agua dulce proveniente de la precipitación pluvial. Existen diversas asociaciones, según la distribución que presentan con relación a la línea de la costa, estas áreas son utilizadas por las colonias de anidación de garzas, pelícanos, fragatas, cormoranes, ibis, espátulas etc. Son además sitios de refugio y alimentación de peces, crustáceos y moluscos que habitan las lagunas interiores de Isla Contoy.

**4.- C: Arrecifes de coral:** Isla Contoy forma parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano que se extiende desde la Punta Norte de la Isla hasta las costas de Honduras, abarcando más de 650 kilómetros de arrecifes bordeantes, siendo entonces la segunda barrera arrecifal más grande del mundo después de la Gran Barrera Australiana; particularmente el extremo sur de Isla Contoy cuenta con una cresta arrecifal caracterizada por ser una estructura típica de arrecife bordeante, con un arrecife posterior caracterizado por abundantes parches de crecimientos masivos de corales escleractinios formados principalmente por *Montastrea annularis*

y *Acropora palmata*, especies importantes en la construcción arrecifal. La diversidad de corales duros y blandos es alta comparada con la porción norte barlovento de la isla, también es notorio el cambio en la composición de especies de algas y de esponjas. Esta zona es utilizada para el buceo libre con fines turísticos.

**5.- J: Lagunas costeras salobres/saladas:** Existen siete cuerpos interiores de agua salada y cinco cuerpos de agua temporales o eventuales, que son depresiones desprovistas de vegetación, se inundan en temporada de lluvias o con mareas muy altas. Alrededor de los cuerpos de agua se encuentra una zona inundable cubierta en su mayor parte por manglar, estas zonas son las principales áreas de anidación y reproducción de aves que se encuentran en la Isla, además de ser sitios de reproducción y crianza de numerosas especies de peces y crustáceos que en diferentes estadios de desarrollo ocupan estos sitios.

**6.- D: Costas marinas rocosas:**

La costa oriental de la Isla es fundamentalmente rocosa, con playas más extensas cerca de la punta norte. Estas playas se encuentran expuestas al fuerte oleaje proveniente del mar abierto y a los vientos dominantes del sureste. La zona rocosa se encuentra incipientemente cubierta por vegetación pionera y en la zona occidental cerca de las Puntas Norte y Sur, está formada por rocas calizas de bordes irregulares y fuertemente intemperizadas.

**7.- E : Playas de arena o de guijarros:**

La costa occidental es más escabrosa y casi imposible de transitar a pie en su totalidad, ya que se halla cortada por las bocanas de 3 lagunas. Esta costa presenta numerosas playas arenosas, entre las que destacan: Tortugas, Ixmapoit, Pájaros, Norte, Caguamas, Garzas y Cocos. Cerca de las Puntas Norte y Sur, está formada por rocas calizas de bordes irregulares y fuertemente intemperizadas. Así mismo se encuentran dunas, sedimentos de pantano y suelos vegetales. En la costa oriental la playa está formada con bermas y planicies que varían de 5 a 20 m, un escollo de aproximadamente 30 m y, en la parte superior unas dunas que están descansando en diferente material acarreado. En la costa occidental, las playas son pequeñas franjas angostas, compuestas de material fino de color blanco que más que arena es polvo calcáreo.

Las especies que constituyen la duna costera, adyacente a la zona de playas, son ocho. Las especies *Sesuvium portulacastrum* y *Sporobolus virginicus*, tienen forma de crecimiento rastrera. La primera especie es una planta crasa que forma grandes parches a modo de “alfombra” en la playa; mientras que la segunda especie es un pasto con reproducción vegetativa a través de estolones. Hay también especies herbáceas como *Chamaesyce dioica*, *Cyperus sp* y *Cenchrus incertus*; de las cuales la primera alcanza entre 30 y 60 cm; la segunda es una cyperacea de pocos centímetros de altura (6-10 cm), y la tercera es un pasto que no es rastrero. Las especies *Suriana maritima* y *Tournefortia gnaphalodes* son plantas arbustivas que llegan a alcanzar de 60 cm a 1 m de altura.

La frecuencia con que aparecen las diferentes especies esta relacionada con el tipo de suelo, es decir; si es sólo arena o hay afloramiento de roca. El tipo de suelo cambia a lo largo de las playas orientales (con orientación sur-norte), el suelo se constituye únicamente por arena y a partir los 50 m comienza a haber afloramiento de roca. Son precisamente las especies arbustivas como *Suriana maritima*, y *Tournefortia gnaphalodes* las que aparecen en estas áreas, aún

cuando *Tournefortia gnaphalodes*, el número de individuos es menor en las zonas de afloramiento de rocas. La especie *Coccoloba uvifera*, se presenta, pero a diferencia de las dos anteriores esta planta no crece sobre sustrato rocoso, pero si es la que crece más alejada de la línea de costa lo que hace pensar que necesita de un suelo más profundo y estable para su desarrollo.

Por otra parte se puede observar que la especie *Sesuvium portulacastrum*, está presente a lo largo de la playa, lo que indica que es una especie altamente adaptada a las condiciones ambientales lo que se refleja en su dominancia dentro de esta comunidad de duna costera.

## ANEXO 6. TIPOS DE VEGETACIÓN.

- **Vegetación pionera:** Esta se constituye por especies que se distribuyen muy cerca de la línea costera. Se caracteriza por presentar especies de hábitos herbáceos y rastreros, la altura entre los 40-50 cm, constituida por especies con hojas de ligera a francamente suculentas y tolerantes a la elevada salinidad; algunas de las especies representativas de esta comunidad son: *Ambrosia hispida*, *Cenchrus incertus*, *Phyla nodiflora*, *Sesuvium portulacastrum*. Su hábitat comprende la porción de la playa arenosa (entre los 3-10 m de amplitud). Se distribuye sobre un sustrato de grano muy fino, muy profundo y generalmente bañado por agua de mar. La vegetación pionera es una comunidad inestable, sujeta a las modificaciones que se puedan presentar por los cambios en la marea.
- **Halófilas costeras.** El área de distribución de esta asociación comprende la porción alejada del mar y cubre la mayor extensión de la costa oriental. Los elementos característicos del área son: *Canavalia rosea*, *Coccoloba uvifera*, *Hymenocallis littoralis*, *Okenia hypogea* y *Suriana maritima*. Los suelos son de tipo arenoso, muy profundos, en algunas áreas la duna forma bajos inundables al menos durante la estación más húmeda del año, en donde se presenta con mayor abundancia *Conocarpus erectus* o una asociación de herbáceas erectas y rastreras integrada por *Fimbristylis spadiacea* -*Sesuvium portulacastrum* -*Sporobolus virginicus*, con el borde rodeado por *Conocarpus erectus*. Hacia la porción centro-sur de la isla esta comunidad está representada por un denso matorral de aproximadamente 1 a 3 m de altura integrado por *Bumelia americana*, *Coccoloba uvifera*, *Cordia sebestena*, *Hymenocallis littoralis* y algunos elementos espinosos como *Acanthocereus pentagonus* y *Opuntia stricta*.
- **Matorral costero con sustrato rocoso.** Al igual que la vegetación anterior, esta asociación se presenta en la línea de la costa sobre un cantil costero que varía entre 0.5 a 3-5 m de altura, comprende casi en su totalidad la porción costera occidental de la isla, con excepción de las lagunas interiores, y las playas arenosas del norte y centro de la isla. El sustrato que soporta dicho tipo de asociación es la roca madre (roca calcárea), sobre ella y en las oquedades formadas por acción de la marea, la erosión eólica, o entre la gran cantidad de roca calcárea acumulada, se distribuye una compleja comunidad vegetal, con gran número de especies, todas ellas tolerantes a condiciones extremas en cuanto a intensidad de luz, elevada salinidad, y carencia de sustrato. La altura de esta asociación varía entre los 0.3-2 m de altura. Las especies más características son: *Borrichia arborescens*, *Caesalpinia vesicaria*, *Coccoloba uvifera*, *Conocarpus erectus*. Hacia la porción más alejada del mar, protegida por la misma roca, y en las inmediaciones del manglar, esta asociación se hace más diversa y se constituye en una comunidad

arbustiva, de entre 3 a 5 m de altura, donde las especies dominantes son: *Conocarpus erectus*, *Cordia sebestena* y *Thrinax radiata*, las cuales llegan a constituir una comunidad muy densa; con individuos de talla pequeña, pero en tal abundancia, que se integra una comunidad que en ocasiones es muy difícil de penetrar.

- **Matorral costero con *Gymnopodium floribundum* y *Opuntia stricta*.** Esta asociación se presenta hacia la porción norte de la isla en las inmediaciones del faro, en donde la topografía es plana, pero elevada a los 4-5 msnm, el sustrato es rocoso y la comunidad presenta una altura entre 1-2 m. En esta área las especies se distribuyen de manera azarosa y en ocasiones se integran grandes manchones uniespecíficos. Las especies más relevantes del área son las plantas espinosas *Acanthocereus pentagonus* y *Opuntia stricta*. Los elementos acompañantes de la asociación son *Clerodendron ligustrinum*, *Cyperus planifolius*, *Pithecellobium keyense*. En esta zona también se distribuye el henequén (*Agave sisalana*), una especie introducida en tres zonas de la isla.
- **Matorral costero con *Coccoloba uvifera* y *Cordia sebestena*.** Esta asociación se presenta hacia la porción centro-sur de la isla en las inmediaciones de la estación de campo de la Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas, en donde la topografía ha favorecido el establecimiento de una comunidad de elementos arbustivos dominados por la uva de mar (*Coccoloba uvifera*) y el siricote de playa (*Cordia sebestena*). Esta comunidad se presenta sobre un sustrato arenoso, de grano fino, profundo, que se eleva hasta alcanzar aproximadamente 10 a 15 msnm, la cual presenta cierta protección al impacto de los fuertes vientos, favoreciendo la estabilidad y perfecta adaptación de las especies, en esta área la diversidad de la flora es muy baja. El matorral presenta una altura entre 1 a 3 m; es sumamente denso y difícil de penetrar, esto se complementa con la presencia de algunas especies espinosas como *Acanthocereus pentagonus* y *Opuntia stricta*. Hacia los espacios abiertos se observa un gran número de individuos de *Hymenocallis littoralis*. El resto de los elementos que se distribuyen en esta asociación son: *Bumelia americana* y *Echites umbellata*.
- **Matorral costero con elementos de selva baja.** Se distribuye en la porción occidental de la Laguna de Puerto Viejo. La comunidad se desarrolla sobre un lomo costero, entre 10 y 15 m sobre el nivel del mar. El sustrato es de tipo rocoso-arenoso, de grano grueso, de ligera a medianamente húmifero y con regular cantidad de materia orgánica acumulada. Las especies que se distribuyen en esta área se integran de numerosos elementos espinosos como: *Bumelia americana*, *Opuntia stricta*, *Pisonia aculeata* y *Pithecellobium dulce*, y otros característicos de la selva baja de las islas cercanas como Isla Mujeres, tales son: *Capparis incana*, *Guaiacum sanctum*, *Trixis inula*, *Zapoteca formosa* subsp. *formosa*, entre otros, únicamente que para esta área las especies presentan una talla considerablemente menor, por lo que a la comunidad se le ha considerado como un matorral, ya que existe una dominancia de elementos arbustivos (entre 1-3 m de altura).
- **Palmar con cocotero (*Cocos nucifera*).** Esta asociación presenta un área de distribución restringida, en las inmediaciones de la estación de campo de la Comisión Nacional de Areas Naturales Protegidas. La población más representativa se presenta hacia la punta sur de la isla. Parece ser que dicha población no fue afectada por el amarillamiento letal del cocotero. La comunidad presenta 3 estratos. El arbóreo, donde precisamente la palma de cocotero es la especie dominante, la cual alcanza entre los 10-

15 m de altura. Un estrato arbustivo de entre 3-6 m de altura, donde las especies dominantes son *Coccoloba uvifera*, *Conocarpus erectus* y *Cordia sebestena*. Y por último, en el estrato herbáceo se presentan halófilas como *Ageratum littorale*, *Cenchrus echinatus*, *Eustachys petraea*. El palmar con cocotero se localiza en suelos arenosos, de grano fino, muy profundos y con poca materia orgánica acumulada.

- **Manglar.** Del mismo modo que la duna costera, los manglares integran un complejo sistema de asociaciones, según la distribución que presentan con relación a la línea de la costa. Los tipos de asociación más representativos son los siguientes:

1) **Manglar de franja con *Rhizophora mangle*.** Se denomina así porque presenta un área de distribución a manera de franja, sobre zonas permanentemente inundadas por agua de mar, la amplitud de la franja varía entre los 5-10 m de ancho. Es una asociación uni-específica, en donde precisamente el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) es el elemento dominante. Los suelos son humíferos, profundos y de color pardo oscuro. La altura de la asociación alcanza entre los 3-10 m y la talla de los individuos alcanza hasta 25-30 cm de diámetro.

2) **Manglar con *Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle*.** Este tipo de manglar presenta un área de distribución muy restringida, concentrándose en los dos mogotes localizados a la entrada de la Laguna de Puerto Viejo y en el islote que existe dentro de ella. Se desarrolla sobre un sustrato rocoso, bañado por el agua de mar y donde los individuos alcanzan muy poca talla (2-4 m de altura).

3) **Manglar *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*.** Al igual que la asociación anterior, este tipo de manglar presenta un área de distribución restringida, hacia el sur de la isla. Se presenta sobre un sustrato arenoso-fangoso, profundo e inundable durante la época de lluvias. En esta comunidad bastante densa, se aprecian dos estratos: el arbóreo, donde se observa una combinación del mangle negro (*Avicennia germinans*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Aquí, el manglar presenta una altura de entre 3-6 m, y los individuos tienen entre 10-30 cm de diámetro. El otro estrato, el herbáceo, está representado por *Spartina spatinae*, una gramínea amacollada, de entre 0.5-1 m de altura.

4) **Manglar mixto.** Término con el que se denomina una compleja comunidad en la cual se combina la presencia de los cuatro tipos de mangle; el mangle negro (*Avicennia germinans*); el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el mangle rojo (*Rhizophora mangle*). La distribución está totalmente restringida al área denominada "Bocana Ayim", al sur de la estación de campo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, sobre la costa occidental. Es una densa asociación, que presenta una altura de 8 a 10 m. Los suelos son arenoso-fangosos, de color gris claro a pardo-grisáceo, y están permanentemente inundados por agua marina.

5) **Manglar con *Avicennia germinans*.** Es el principal tipo de manglar que se distribuye a través de toda la isla, presentando su mayor extensión en los alrededores de la Pajarera Central, la Pajarera Norte y la Laguna Muerta. Es un manglar uniespecífico, dominado por el mangle negro (*Avicennia germinans*). Se presenta sobre suelos profundos, limosos, de color pardo claro e inundados periódica o permanentemente, en el estrato rastrero es muy característico observar gran cantidad de neumatóforos (raíces aéreas) que

produce la planta. La altura del manglar varía entre 5-10 m, los individuos presentan tallas de hasta 20 cm de diámetro. Se trata de una comunidad bien establecida que sirve de soporte para un gran número de especies de aves marinas, que construyen sobre ellos sus nidos y crían una gran cantidad de polluelos.

#### ANEXO 7. LISTADO FLORÍSTICO.

Familia	Género	Especie
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>sisalana</i>
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis</i>	<i>littoralis</i>
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>dasytirifolia</i>
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>ligularis</i>
		<i>planifolius</i>
Gramineae	<i>Fimbristylis</i>	<i>spadicea</i>
	<i>Cenchrus</i>	<i>echinatus</i>
		<i>incertus</i>
	<i>Dactyloctenium</i>	<i>aegyptium</i>
	<i>Eragrostis</i>	<i>ciliaris</i>
	<i>Panicum</i>	<i>ichnantioides</i>
	<i>Spartinae</i>	<i>spartina</i>
<i>Sporobolus</i>	<i>virginicus</i>	
Palmae	<i>Thrinax</i>	<i>radiata</i>
	<i>Cocos</i>	<i>nucifera</i>
Acanthaceae	<i>Dicliptera</i>	<i>assurgens</i>
Aizoaceae	<i>Sesuvium</i>	<i>portulacastrum</i>
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i>	<i>ramosissima</i>
	<i>Celosia</i>	<i>nitida</i>
	<i>Iresine</i>	<i>diffusa</i>
Anacardiaceae	<i>Metopium</i>	<i>brownei</i>
Asclepiadaceae	<i>Metastelma</i>	<i>schlechtendalii</i>
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>sebestena</i>
	<i>Tournefortia</i>	<i>gnaphalodes</i>
Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>simaruba</i>
Cactaceae	<i>Acanthocereus</i>	<i>pentagonus</i>
	<i>Aporocactus</i>	<i>flagelliformis</i>
	<i>Opuntia</i>	<i>stricta</i>
Capparidaceae	<i>Capparis</i>	<i>flexuosa</i>
	<i>Capparis</i>	<i>incana</i>
Chenopodiaceae	<i>Atriplex</i>	<i>pentandra</i>
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus</i>	<i>icaco</i>
Combretaceae	<i>Conocarpus</i>	<i>erecta</i>
	<i>Laguncularia</i>	<i>racemosa</i>
Commelinaceae	<i>Commelina</i>	<i>erecta</i>
Compositae	<i>Ageratum</i>	<i>littorale</i>
	<i>Ambrosia</i>	<i>hispida</i>
	<i>Bidens</i>	<i>pilosa</i>
	<i>Borrchia</i>	<i>arborescens</i>
	<i>Flaveria</i>	<i>linearis</i>
	<i>Trixis</i>	<i>inula</i>

<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie</b>
Cruciferae	<i>Cakile</i>	<i>lanceolata</i>
Euphorbiaceae	<i>Adelia</i>	<i>barbinervis</i>
	<i>Chamaesyce</i>	<i>buxifolia</i>
	<i>Chamaesyce</i>	<i>dioica</i>
	<i>Chamaesyce</i>	<i>sp</i>
	<i>Euphorbia</i>	<i>schlechtendalii</i>
<i>Gymnathes</i>	<i>lucida</i>	
Goodeniaceae	<i>Scaevola</i>	<i>plumierii</i>
Lauraceae	<i>Cassytha</i>	<i>filiformis</i>
Leguminosae	<i>Caesalpinia</i>	<i>bonduc</i>
	<i>Caesalpinia</i>	<i>vesicaria</i>
	<i>Canavalia</i>	<i>rosea</i>
	<i>Galactia</i>	<i>striata</i>
	<i>Pithecellobium</i>	<i>keyense</i>
Malvaceae	<i>Abutilon</i>	<i>umbellatum</i>
Nyctaginaceae	<i>Guapira</i>	<i>linearibracteata</i>
	<i>Okenia</i>	<i>hypogea</i>
	<i>Pisonia</i>	<i>aculeata</i>
Phytolacceae	<i>Rivina</i>	<i>humilis</i>
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>uvifera</i>
	<i>Gymnopodium</i>	<i>floribundum</i>
Portulacaceae	<i>Portulaca</i>	<i>oleraceae</i>
	<i>Portulaca</i>	<i>oleraceae</i>
	<i>Portulacca</i>	<i>pilosa</i>
Rhamnaceae	<i>Colubrina</i>	<i>elliptica</i>
Rhizophoraceae	<i>Rizophora</i>	<i>mangle</i>
Rubiaceae	<i>Erithalis</i>	<i>fruticosa</i>
	<i>Ermodea</i>	<i>littoralis</i>
Sapotaceae	<i>Bumelia</i>	<i>americana</i>
	<i>Bumelia</i>	<i>celastrina</i>
Simaroubaceae	<i>Suriana</i>	<i>maritima</i>
Theophrastaceae	<i>Jacquinea</i>	<i>aurantiaca</i>
Verbenaceae	<i>Avicennia</i>	<i>germinans</i>
	<i>Clerodendron</i>	<i>ligustrinum</i>
	<i>Lantana</i>	<i>involucrata</i>
	<i>Phyla</i>	<i>nodiflora</i>
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum</i>	<i>sanctum</i>

## ANEXO. 8 LISTADO DE ESPECIES DE ALGAS.

<b>División</b>	<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Género</b>	<b>Especie</b>
Cyanophyta		<i>Cianofitas</i>		
Clorophyta	Caulerpales	Bryopsisidaceae	<i>Bryopsis</i>	<i>pennata</i>
		Caulerpaceae	<i>Caulerpa</i>	<i>ashmeadii</i>
				<i>brachypus</i>
				<i>cupressoides</i>
				<i>macrophysa</i>

División	Orden	Familia	Género	Especie	
				<i>racemosa</i>	
				<i>sertularioides</i>	
				<i>verticillata</i>	
				<i>vickersiae</i>	
		Codiaceae	<i>Codium</i>	sp	
		Udoteaceae		<i>Arrainvillea</i>	<i>asarifolia</i>
					<i>fulva</i>
					<i>longicaulis</i>
				<i>Cladocephalus</i>	<i>luteofuscus</i>
				<i>Halimeda</i>	<i>discoidea</i>
					<i>incrassata</i>
					<i>monile</i>
					<i>opuntia</i>
					<i>tuna</i>
	<i>Penicillus</i>			<i>capitatus</i>	
		<i>dumetosus</i>			
		<i>pyriformis</i>			
	<i>Rhipillia</i>	<i>tomentosa</i>			
	<i>Rhipocephalus</i>	<i>oblonga</i>			
		<i>phoenix</i>			
<i>Udotea</i>	<i>flabellum</i>				
Dacycladales	Dasycladaceae	<i>Neomeris</i>	<i>annulata</i>		
Siphonocladales	Valoniaceae	<i>Dictyosphaeria</i>	<i>cavernosa</i>		
			<i>Valonia</i>	<i>macrophysa</i>	
		<i>Ventricaria</i>	sp		
			<i>ventricosa</i>		
Ulvales	Ulvaceae	<i>Ulva</i>	<i>fasciata</i>		
Phaeophyta	Dictyotales	Dictyotaceae	<i>Dictyopteris</i>	<i>delicatula</i>	
				<i>jamaicensis</i>	
				<i>jolyana</i>	
				<i>justii</i>	
				sp	
			<i>Dictyota</i>	<i>bartayresii</i>	
				<i>cervicornis</i>	
				<i>ciliolata</i>	
				<i>divaricata</i>	
				<i>mertensii</i>	
			sp		
			<i>Lobophora</i>	<i>variegata</i>	
			<i>Padina</i>	<i>profunda</i>	
				sp	
	<i>Styopodium</i>	<i>zonale</i>			
	Fucales	Sargassaceae	<i>Sargassum</i>	<i>fluitans</i>	
				<i>hystrix</i>	
				<i>natans</i>	
	Scytosiphonales	Scytosiphonaceae	<i>Colpomenia</i>	<i>sinuosa</i>	
	Rhodophyta	Ceramiales	Ceramiaceae	<i>Ceramium</i>	sp

División	Orden	Familia	Género	Especie	
			<i>Wrangelia</i>	<i>argus</i>	
		Rhodomelaceae	<i>Acanthophora</i>	<i>spicifera</i>	
			<i>Bryothamnion</i>	<i>triquetrum</i>	
			<i>Dipterosiphonia</i>	<i>rigida</i>	
			<i>Chondria</i>	<i>littoralis</i>	
			<i>Heterosiphonia</i>	<i>crispella</i>	
				<i>gibbesii</i>	
			<i>Laurencia</i>	<i>intrincata</i>	
				<i>obtusa</i>	
		<i>poiteani</i>			
		sp			
	Corallinales	Corallinaceae	<i>Amphiroa</i>	<i>brasiliana</i>	
				<i>rigida</i>	
				<i>tribulus</i>	
				<i>Hydroolithon</i>	<i>boergesenii</i>
				<i>Jania</i>	<i>adhaerens</i>
				<i>Lithophyllum</i>	<i>congestum</i>
				<i>Mesophyllum</i>	<i>mesomorphum</i>
				<i>Porolithon</i>	<i>pachydermus</i>
	Cryptonemiales	Peyssoneliaceae	<i>Peyssonelia</i>	sp	
	Gigartinales	Gracilariceae	<i>Gracilaria</i>	<i>dominguensis</i>	
				<i>tikvahiae</i>	
		Hypnaceae	<i>Hypnea</i>	<i>cervicornis</i>	
	Nemaliales	Galaxauraceae	<i>Galaxaura</i>	<i>marginata</i>	
Rhodophyta			<i>Osmundaria</i>	<i>obtusiloba</i>	
			<i>Agardhinula</i>	<i>browniae</i>	
			<i>Calcárea</i>	<i>ocre</i>	
			<i>Cryptonemia</i>	sp	
			<i>Sciniaia</i>	<i>complanata</i>	

## ANEXO 9. LISTADO AVIFAUNÍSTICO

Orden	Familia	Género	Especie
Pelecaniformes	Phaethontidae	<i>Phaethon</i>	<i>lepturus</i>
	Sulidae	<i>Sula</i>	<i>dactylatra</i>
			<i>neboxii</i>
			<i>leucogaster</i>
			<i>sula</i>
	Pelecanidae	<i>Pelecanus</i>	<i>erythrorhynchos</i>
			<i>occidentalis</i>
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax</i>	<i>auritus</i>	
Anhingidae	<i>Anhinga</i>	<i>anhinga</i>	
Fregatidae	<i>Fregata</i>	<i>magnificens</i>	
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>berodias</i>
		<i>Ardea</i>	<i>berodias [occidentalis]</i>
		<i>Ardea</i>	<i>berodias (En parte)</i>
		<i>Ardea</i>	<i>alba</i>
		<i>Egretta</i>	<i>thula</i>

Orden	Familia	Género	Especie
		<i>Egretta</i>	<i>caerulea</i>
		<i>Egretta</i>	<i>tricolor</i>
		<i>Egretta</i>	<i>rufescens</i>
		<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>
		<i>Butorides</i>	<i>virescens</i>
		<i>Nyctanassa</i>	<i>violacea</i>
		<i>Cochlearius</i>	<i>cochlearius</i>
	Threskiornithidae	<i>Eudocimus</i>	<i>albus</i>
		<i>Ajaja</i>	<i>ajaja</i>
Ciconiidae	<i>Mycteria</i>	<i>americana</i>	
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopterus</i>	<i>ruber</i>
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas</i>	<i>discors</i>
		<i>Anas</i>	<i>clypeata</i>
		<i>Mergus</i>	<i>serrator</i>
		<i>Aythya</i>	<i>affinis</i>
Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>
		<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>
			<i>burrovianus</i>
	Accipitridae	<i>Pandion</i>	<i>haliaetus</i>
		<i>Accipiter</i>	<i>striatus</i>
		<i>Asturina</i>	<i>nitida</i>
		<i>Buteogallus</i>	<i>anthracinus</i>
		<i>Buteogallus</i>	<i>urubitinga</i>
		<i>Buteo</i>	<i>magnirostris</i>
	Falconidae	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>
		<i>Falco</i>	<i>sparverius</i>
<i>Falco</i>		<i>columbarius</i>	
Gruiformes	Rallidae	<i>Falco</i>	<i>peregrinus</i>
		<i>Rallus</i>	<i>longirostris</i>
		<i>Porphyryla</i>	<i>martinica</i>
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Pluvialis</i>	<i>squatarola</i>
		<i>Charadrius</i>	<i>alexandrinus</i>
			<i>wilsonia</i>
			<i>semipalmatus</i>
			<i>melodus</i>
			<i>vociferus</i>
	Haematopodidae	<i>Haematopus</i>	<i>palliatu</i>
	Recurvirostridae	<i>Himantopus</i>	<i>mexicanus</i>
	Scolopacidae	<i>Tringa</i>	<i>flavipes</i>
			<i>solitaria</i>
		<i>Catoptrophorus</i>	<i>semipalmatus</i>
		<i>Actitis</i>	<i>macularia</i>
		<i>Numenius</i>	<i>phaeopus</i>
			<i>americanus</i>
		<i>Arenaria</i>	<i>interpre</i>
		<i>Calidris</i>	<i>canutus</i>
			<i>alba</i>
<i>pusilla</i>			

Orden	Familia	Género	Especie	
			<i>mauri</i>	
			<i>minutilla</i>	
			<i>fuscicollis</i>	
			<i>himantopus</i>	
		<i>Limnodromus</i>	<i>griseus</i>	
		<i>Gallinago</i>	<i>gallinago</i>	
	Laridae		<i>Stercorarius</i>	<i>pomarinus</i>
			<i>Larus</i>	<i>atricilla</i>
				<i>delawarencis</i>
				<i>argentatus</i>
				<i>maxima</i>
				<i>sandvicensis</i>
				<i>antillarum</i>
				<i>anaethetus</i>
<i>fuscata</i>				
<i>Chilonias</i>			<i>niger</i>	
<i>Rynchops</i>	<i>niger</i>			
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba</i>	<i>livia</i>	
		<i>Columba</i>	<i>leucocephala</i>	
		<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	
		<i>Zenaida</i>	<i>aurita</i>	
		<i>Leptotila</i>	<i>verreauxi</i>	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus</i>	<i>minor</i>	
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus</i>	<i>albicollis</i>	
Apodiformes	Trochilidae	<i>Anthracoceros</i>	<i>prevostii</i>	
		<i>Amazilia</i>	<i>rutila</i>	
		<i>Archilochus</i>	<i>colubris</i>	
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Ceryle</i>	<i>torquata</i>	
			<i>alcyon</i>	
Piciformes	Picidae	<i>Picoides</i>	<i>scalaris</i>	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus</i>	<i>virens</i>	
		<i>Empidonax</i>	<i>virescens</i>	
			<i>minimus</i>	
		<i>Myiarchus</i>	<i>tyrannulus</i>	
		<i>Tyrannus</i>	<i>melancholicus</i>	
	<i>tyrannus</i>			
	Hirundinidae	<i>Progne</i>	<i>subis</i>	
		<i>Progne</i>	<i>chalybea</i>	
		<i>Tachycineta</i>	<i>bicolor</i>	
			<i>albilinea</i>	
		<i>Stelgidopteryx</i>	<i>serripennis</i>	
	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>		
	Muscicapidae		<i>Catharus</i>	<i>fuscescens</i>
				<i>ustulatus</i>
	Mimidae		<i>Dumetella</i>	<i>carolinensis</i>
			<i>Melanoptila</i>	<i>glabrirostris</i>
<i>Mimus</i>			<i>gilvus</i>	

Orden	Familia	Género	Especie	
	Vireonidae	<i>Vireo</i>	<i>griseus</i>	
			<i>pallens</i>	
			<i>philadelphicus</i>	
			<i>olivaceus</i>	
			<i>altiloquus</i>	
			<i>magister</i>	
	Emberizidae		<i>Vermivora</i>	<i>peregrina</i>
			<i>Parula</i>	<i>americana</i>
			<i>Dendroica</i>	<i>petechia</i>
			<i>Dendroica</i>	<i>petechia [erithachorides]</i>
			<i>Dendroica</i>	<i>pennsylvanica</i>
			<i>Dendroica</i>	<i>magnolia</i>
			<i>Dendroica</i>	<i>tigrina</i>
			<i>Dendroica</i>	<i>caerulescens</i>
			<i>Dendroica</i>	<i>coronata [coronata]</i>
			<i>Dendroica</i>	<i>dominica</i>
			<i>Dendroica</i>	<i>discolor</i>
			<i>Dendroica</i>	<i>palmarum</i>
			<i>Mniotilta</i>	<i>varia</i>
			<i>Setophaga</i>	<i>ruticilla</i>
			<i>Protonotaria</i>	<i>citrea</i>
			<i>Helmitheros</i>	<i>vermivorus</i>
			<i>Limnothlypis</i>	<i>swainsonii</i>
			<i>Seiurus</i>	<i>aurocapillus</i>
			<i>Seiurus</i>	<i>noveboracensis</i>
			<i>Oporornis</i>	<i>philadelphia</i>
	<i>Geothlypis</i>	<i>trichas</i>		
	<i>Wilsonia</i>	<i>citrina</i>		
	Thraupidae	<i>Piranga</i>	<i>rubra</i>	
			<i>olivacea</i>	
	Emberizidae		<i>Sicalis</i>	<i>luteola</i>
			<i>Melospiza</i>	<i>lincolni</i>
	Cardinalidae		<i>Cyacompsa</i>	<i>cyanooides</i>
			<i>Pheucticus</i>	<i>ludovicianus</i>
			<i>Passerina</i>	<i>cyanea</i>
			<i>Passerina</i>	<i>ciris</i>
	Icteridae		<i>Dolichonyx</i>	<i>oryzivorus</i>
<i>Agelaius</i>			<i>phoeniceus</i>	
<i>Quiscalus</i>			<i>mexicanus</i>	
<i>Icterus</i>			<i>cucullatus</i>	
<i>Icterus</i>			<i>gularis</i>	

**ANEXO 10. PATRONES DE DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES MÁS ABUNDANTES.**

- *Fregata magnificens*: Población total 5,500-6,000. Áreas de anidación, tamaño aproximado de la población y tipo de vegetación para cada población: Pajarera Norte = 2,400; Pajarera Central & Pajarera Sur = 1,300 cada uno. En mangles rojo y negro.
- *Phalacrocorax auritus*: Población total 5000 a 7,000 individuos. Áreas principales de anidación: Laguna de Puerto Viejo = 1800 individuos anidantes en vegetación baja a lo largo del lado oeste.
- *Sula leucogaster*: Población total 800 en septiembre de 1981. Las áreas principales de refugio para esta especie se encuentran en Laguna de Puerto Viejo.
- *Pelecanus occidentalis*: Población total 600. Área principal de anidación: arbustos espinosos, en ambos lados del borde oeste del Laguna Puerto Viejo y desde Playa Pájaros norte hasta Laguna Muerta.
- *Larus atricilla*: Población total 400. No hay indicaciones que anida en la isla pero durante la noche utiliza para descansar los morros rocosos al norte del centro de visitantes y Playa de Cocos como área de descanso durante el día.
- *Sterna maxima*: Población total: 300. No se tiene registrado que anide en la isla pero durante la noche se agrupan para descansar para lo cual utiliza los morros rocosos situados al norte del centro de visitantes y Playa de Cocos como área de descanso durante el día.
- *Columba leucocephala*: Población total en 1974: 100. Su área principal de anidación es el lado norte de LPV y los Islotes Gemelos en los manglares.
- *Egretta rufescens*: Población total 35 individuos en fase oscura, 4 en fase blanca. Áreas principales de anidación: BO y LG mangle.

#### ANEXO 11. LISTADO DE REPTILES.

Familia	Género	Especie
Crocodylidae	<i>Crocodylus</i>	<i>acutus</i>
		<i>moreleti</i>
Chelonidae	<i>Chelonia</i>	<i>mydas</i>
	<i>Caretta</i>	<i>caretta</i>
	<i>Eretmochelys</i>	<i>Imbricata</i>
Dermochelydae	<i>Dermochelys</i>	<i>coriacea</i>
Gekkonidae	<i>Aristelliger</i>	<i>sp.</i>
	<i>Hemidactylus</i>	<i>Sp.</i>
Iguanidae	<i>Ctenosaura</i>	<i>similis</i>
Polychrotidae	<i>Anolis</i>	<i>Sp.</i>
Teiidae	<i>Cnemidophorus</i>	<i>cozumela</i>
		<i>rodecki</i>
		<i>masilini</i>
Boidae	<i>Boa</i>	<i>constrictor</i>
Colubridae	<i>Conophis</i>	<i>lineatus</i>

#### ANEXO 12. LISTADO DE ESPONJAS.

Orden	Familia	Género	Especie
Dictyoceratida	Thorectidae	<i>Ircina</i>	<i>strombilina</i>

Verongiida	Aplysinidae	<i>Aplysina</i>	<i>archeri</i>	
			<i>fistularis</i>	
			<i>lacunosa</i>	
	Aplysinellidae	<i>Halisarca</i>	<i>sp</i>	
		<i>Verongula</i>	<i>rigida</i>	
Haplosclerida	Halicionidae	<i>Adocia</i>	<i>carbonaria</i>	
	Niphatidae	<i>Amphimedon</i>	<i>compresa</i>	
		<i>Siphonodictyon</i>	<i>coralliphagun</i>	
	Callyspongidae	<i>Callyspongia</i>	<i>vaginalis</i>	
Petrosiidae	<i>Xestospongia</i>	<i>muta</i>		
	Demospongidae	<i>Calix</i>	<i>podatypa</i>	
		<i>Diplastrella</i>	<i>megastellata</i>	
		<i>sp</i>		
Poecilosclerida	Mycalidae	<i>Mycale</i>	<i>laevis</i>	
	Esperiopidae	<i>Iotrocota</i>	<i>birotulata</i>	
		<i>Monanchora</i>	<i>barbadensis</i>	
		<i>Monanchora</i>	<i>unguifera</i>	
	Bienmididae	<i>Neofibularia</i>	<i>nolitangere</i>	
Phorbasidae	<i>Phorbas</i>	<i>amaranthus</i>		
Axinellida	Axinellidae	<i>Ulosa</i>	<i>ruetzleri</i>	
			<i>hispida</i>	
	Raspailiidae	<i>Ectyoplasia</i>	<i>ferox</i>	
	Agelasidae	<i>Agelas</i>	<i>clathrodes</i>	
			<i>schmidti</i>	
<i>wiedenmyeri</i>				
Hadromeida	Clionidae	<i>Cliona</i>	<i>delitrix</i>	
			<i>langae</i>	
	Spirastrellidae	<i>Anthosigmella</i>	<i>varians</i>	
			<i>Spheciopongia</i>	<i>vesparium</i>
			<i>Spiratrella</i>	<i>coccinea</i>

Individuos del phylum observados e identificados cuyo arreglo taxonómico no fue determinado.

Género	Especie
<i>Distaplia</i>	<i>bermudensis</i>
<i>Desmospongia</i>	<i>sp</i>
<i>Geodia</i>	<i>neptuni</i>
<i>Hemectyon</i>	<i>ferox</i>
<i>Holopsomma</i>	<i>helvigi</i>
<i>Leucandra</i>	<i>aspera</i>
<i>Rhaphidophlus</i>	<i>venosus</i>
<i>Tedania</i>	<i>ignis</i>
<i>Verongia</i>	<i>longissima</i>

### ANEXO 13. LISTADO DE CORALES ESCLERACTINIOS Y GORGONÁCEOS.

Orden	Familia	Género	Especie
-------	---------	--------	---------

Orden	Familia	Género	Especie
Milleporina	Milleporidae	<i>Millepora</i>	<i>albicornis</i>
			<i>complanta</i>
			<i>squarrosa</i>
Scleractinia	Astrocoeniinae	<i>Stephanocoenia</i>	<i>michilini</i>
	Acroporidae	<i>Acropora</i>	<i>palmata</i>
	Agariciidae	<i>Agaricia</i>	<i>agaricites</i>
			<i>humilis</i>
	Siderastreidae	<i>Siderastrea</i>	<i>radians</i>
			<i>siderea</i>
	Poritidae	<i>Porites</i>	<i>astroides</i>
			<i>divaricata</i>
			<i>porites</i>
	Faviidae	<i>Cladocora</i>	<i>arbuscula</i>
			<i>clivosa</i>
		<i>Diploria</i>	<i>labyrinthiformis</i>
			<i>strigosa</i>
			<i>bournoni</i>
		<i>Solenastrea</i>	<i>hyades</i>
Meandrinidae	<i>Meandrina</i>	<i>meandrites</i>	
	<i>Dichocoenia</i>	<i>stokesii</i>	
Oculinidae	<i>Oculina</i>	<i>diffusa</i>	
Mussidae	<i>Isophyllia</i>	<i>sinuosa</i>	

Orden	Familia	Género	Especie
Gorgonacea	Gorgoniidae	<i>Gorgonia</i>	<i>flabellum</i>
		<i>Gorgonia</i>	<i>ventalina</i>
		<i>Pseudopterogorgia</i>	<i>acerosa</i>
		<i>Pseudopterogorgia</i>	<i>americana</i>
		<i>Pseudopterogorgia</i>	<i>bipinnata</i>
	Plexauridae	<i>Eunicea</i>	<i>calyculata</i>
		<i>Eunicea</i>	<i>mammosa</i>
		<i>Eunicea</i>	<i>succinea</i>
		<i>Eunicea</i>	<i>tourneforti</i>
		<i>Eunicea</i>	<i>sp</i>
		<i>Muricea</i>	<i>muricata</i>
		<i>Muriceopsis</i>	<i>flavida</i>
		<i>Plexaura</i>	<i>flexuosa</i>
		<i>Plexaura</i>	<i>homomalla</i>
		<i>Plexaurella</i>	<i>dichotoma</i>
		<i>Plexaurella</i>	<i>grisea</i>
		<i>Plexaurella</i>	<i>nutans</i>
		<i>Plexaurella</i>	<i>sp</i>
		<i>Pseudoplexaura</i>	<i>porosa</i>
<i>Pterogorgia</i>	<i>anceps</i>		

	<i>Pterogorgia</i>	<i>citrina</i>
	<i>Pterogorgia</i>	<i>guadalupensis</i>

## ANEXO 14. LISTADO DE MOLUSCOS.

<b>Género</b>	<b>Especie</b>
<i>Littorina</i>	<i>Angulifera</i>
<i>Cerithium</i>	<i>muscarum</i>
<i>Batillaria</i>	<i>minima</i>
<i>Purpura</i>	<i>patulag</i>
<i>Fissurella</i>	<i>nodosa</i>
<i>Regula</i>	<i>lividomaculata</i>
<i>Nerita</i>	<i>versicolor</i>
<i>Nerita</i>	<i>perolonta</i>
<i>Cenbritis</i>	<i>muricatus</i>
<i>Echininus</i>	<i>nodulosus</i>
<i>Noddiliorina</i>	<i>tuberculata</i>
<i>Cittarium</i>	<i>pica</i>
<i>Thais</i>	<i>rustica</i>
<i>Thais</i>	<i>deltoidea</i>
<i>Supplanaxis</i>	<i>cf ocellata</i>
<i>Tectarius</i>	<i>muricatus</i>
<i>Chiton</i>	<i>marmoratus</i>
<i>Chiton</i>	<i>viridis</i>
<i>Patelloida</i>	<i>pustulata</i>
<i>Acmaea</i>	<i>sp</i>
<i>Tricolia</i>	<i>adamsi</i>
<i>Tricolia</i>	<i>bella</i>
<i>Tricolia</i>	<i>affinis cruenta</i>
<i>Tricolia</i>	<i>thalassicola</i>
<i>Smaragdia</i>	<i>viridis viridimaris</i>
<i>Littorina</i>	<i>linoleata</i>
<i>Cingula</i>	<i>floridana</i>
<i>Zebina</i>	<i>browniana</i>
<i>Truncatella</i>	<i>pulchella</i>
<i>Caecum</i>	<i>carolleanum</i>
<i>Caecum</i>	<i>nitidum</i>
<i>Modulus</i>	<i>modulus</i>
<i>Alaba</i>	<i>incerta</i>
<i>Cerithium</i>	<i>litosum</i>
<i>Bittium</i>	<i>arium</i>
<i>Finell</i>	<i>dubia</i>
<i>Triphora</i>	<i>nigrocincta</i>
<i>Epitonium</i>	<i>sp</i>
<i>Crepidula</i>	<i>maculosa</i>
<i>Strombus</i>	<i>gigas</i>
<i>Strombus</i>	<i>costatus</i>
<i>Anachis</i>	<i>avara</i>
<i>Anachis</i>	<i>hotessieriana</i>

## **ANEXO. 15 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS**

El territorio que forma el Municipio de Benito Juárez fue ocupado por la civilización maya, subsistiendo algunos monumentos arqueológicos no muy importantes si se comparan con los existentes en el resto del Estado. En la Isla de Cancún existen varias zonas arqueológicas, como el Rey, Pinturas y San Miguel, y en tierra firme destaca Kohol-Nah. Cuando los españoles llegaron a tierras de Quintana Roo, la liga de Mayapán había desaparecido, dando lugar a cacicazgos independientes. El territorio de Benito Juárez pertenecía al cacicazgo de Ekab, cuya población y actividad se centraba en la costa del Golfo. Cancún era solamente un campamento de agricultores.

Cancún es la ciudad de mayor crecimiento demográfico del país (26% anual), superando con su dinámica las previsiones y ordenamientos globales de la planeación que le dio origen. Según datos del INEGI, la población total de Cancún es de 800,000 habitantes. En la ciudad de Cancún, cabecera municipal de Benito Juárez las dos actividades económicas principales son el turismo y la pesca.

Isla Mujeres tiene una superficie de 3.4 km<sup>2</sup>. Existen en la isla dos núcleos de población; el primero se localiza al extremo norte, y es el más poblado, con una extensión de 22 hectáreas, el segundo núcleo, que es más pequeño cuenta con 5 hectáreas y se encuentra a 2 kilómetros del primer núcleo, hacia el sur. Hay una carretera que cubre casi toda la extensión de la isla. Su comunicación es marítima y aérea, hay embarcaciones de pasajeros que hacen recorridos diarios cada 30 minutos a Puerto Juárez. Los vehículos son transportados de Punta Sam, aunque sólo existen dos recorridos. Se cuenta con una pista aérea para avionetas, efectuando vuelos particulares a Cozumel, Cancún y Mérida.

Al igual que Cancún, el territorio de Isla Mujeres perteneció en la época prehispánica al cacicazgo de Ekab. Para los habitantes de Ekab, Isla Mujeres era solamente un campamento de agricultores y recolectores de sal, por ello sólo existen pequeños vestigios prehispánicos. La producción de sal de Isla Mujeres era importante para la región peninsular. En 1517 Francisco Hernández de Córdoba llegó a Isla Mujeres, la zona no fue testigo de batallas en la conquista, debido a que la provincia de Ekab juró rápidamente obediencia a Francisco de Montejo “El Adelantado”, encargado de la corona para someter estas tierras.

La economía de la isla está basada principalmente en la pesca ribereña y en el turismo, aunque existen en pequeña escala la agricultura, apicultura, minería e industria en la zona continental.

Isla Mujeres, al igual que Cozumel, comienzan a conformarse como centros turísticos desde la década de los cincuentas, si bien las posadas ya daban hospedaje y comida. Estas no aparecen en la historia hotelera, ya que se limita a los establecimientos clasificados como hoteles y excluye a este importante grupo que tiene presencia representativa hasta la actualidad. En los 50's la oferta de cuartos estuvo limitada a 24, distribuidos en tres hoteles, lo cual era insuficiente para un turismo de "aventura" en esta región de tan difícil acceso.

A partir de 1978, el turismo de origen extranjero fue dominante, situación que se profundiza después de 1982, como es general en toda la región. Esto se debió en gran parte a la apertura turística de Cancún, ya que la mayoría de los visitantes de Cancún se transportan para recorridos de un día. Existe por tanto una infraestructura turística orientada a dar respuesta al gran flujo de ese tipo de visitantes, que se orientan a los paseos por zonas de buceo.

Las cooperativas de lancheros son los servicios de excursiones más importantes por el volumen de turistas que manejan, seguido por otros servicios más amplios que llevan los visitantes desde Cancún. La infraestructura turística marina se complementa con un puerto de barcos de turismo y yates, el Club de Yates y Marina Puerto Isla Mujeres, que cuentan con fondeaderos, muelle, electricidad y combustible. Pese al impacto turístico, Isla Mujeres sigue manteniendo la característica de una comunidad pesquera tradicional, ya que la infraestructura no es como la de Cancún, la cual está considerada como un pequeño Miami y está fuertemente impregnado con la cultura norteamericana.

Para el sector pesquero existen las Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera: a) *Patria y Progreso*; b) *Boca Iglesias*; c) *Por la Justicia Social*; d) *Isla Blanca*; e) *Caribe* y f) *Laguna Macax*. Las dos primeras cuentan con barcos camaroneros, y la segunda con un muelle privado; las restantes se dedican a la langosta y a la escama.

## **ANEXO 16. ESTACIÓN DE CAMPO**

La estación de campo cuenta con una infraestructura instalada para dar alojamiento a grupos de 40 personas. Posee 8 habitaciones para visitantes y cuenta además con servicio de cocina industrial, comedor múltiple, oficina equipada con equipo de cómputo, sala de usos múltiples con equipo de proyección multimedia, 60 sillas y 10 mesas de trabajo. Laboratorio y biblioteca, así como área de mantenimiento, bodega y sala de equipo de buceo.

Se emplea actualmente como centro de capacitación para grupos de estudiantes universitarios, manejadores de ANP's, apoyo logístico para investigadores, además de ser centro de apoyo para operaciones coordinadas de supervisión y vigilancia de la normatividad ambiental con otras instituciones como SAGARPA; CONAPESCA, Armada de México, Secretaría de la Defensa Nacional etc.

## **ANEXO. 17 PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN**

### **1. Caracterización y evaluación de la pesquería de escribano en la región norte de Quintana roo.**

Financiamiento: CONABIO, Banco Mundial-PNIC

#### Objetivos:

- Describir la pesquería de escribano en la costa norte de Quintana Roo.
- Contribuir al conocimiento de la biología del escribano y evaluar su uso potencial pesquero.
- Aportar elementos de juicio para el manejo sostenible de la pesquería de escribano en Quintana Roo.

### **2. Las tortugas marinas del Parque Nacional Isla Contoy.**

Financiamiento: Banco Mundial -GEF

#### Objetivos:

- Monitorear la anidación de las especies de tortuga marina que anidan en las playas del PNIC.
- Caracterizar la anidación y eclosión de las especies de tortugas marinas *in situ*.
- Aportar elementos de juicio para la conservación y manejo de las tortugas marinas en el PNIC.

### **3. La pesquería de langosta (*panulirus* spp.) en el Parque Nacional Isla Contoy. I. Evaluación del esfuerzo y artes de pesca; II. Fauna de acompañamiento; III. Aspectos socioeconómicos y IV Manejo.**

Financiamiento: Aprobado por CONABIO , sin financiamiento.  
Banco Mundial GEF.

#### Objetivos:

- Describir y evaluar los aspectos pesqueros, socioeconómicos y biológicos en torno a la captura de langosta espinosa en la área pesquera conocida como el Contoy.
- Proporcionar criterios para la evaluación de las artes y el esfuerzo de pesca, y su efecto sobre las poblaciones de peces, aves y el ambiente general en el PNIC.
- Aportar elementos de juicio para el manejo y aprovechamiento racional de la langosta espinosa en el área pesquera del Contoy.

### **4. Estudio de la dinámica poblacional de las poblaciones de palma chit (*Thrinax radiata*) en el Parque Nacional Isla Contoy.**

Financiamiento: Banco Mundial -GEF

#### Objetivos:

- Determinar el tamaño poblacional de la palma chit (*Thrinax radiata*) en Isla Contoy.
- Evaluar el efecto de la defoliación sobre algunos aspectos demográficos (crecimiento, reproducción y sobrevivencia) de la población.
- Generar una estrategia de aprovechamiento de las hojas sin alterar la estructura y la dinámica de las poblaciones en la isla.

### **Monitoreo de la avifauna del Parque Nacional Isla Contoy.**

Financiamiento: Banco Mundial -GEF

#### Objetivos:

- Conocer la riqueza avifaunística de Isla Contoy.
- Describir la distribución espacial y temporal de aves marinas, acuáticas, terrestres y migratorias de la isla.
- Determinar la abundancia espacial y temporal de aves marinas, acuáticas y terrestres.
- Realizar monitoreos periódicos en la Laguna Puerto Viejo, poniendo énfasis en las siguientes especies: *Phalacrocorax auritus*, *Pelecanus occidentalis*, *Fregata magnificens* y *Sula leucogaster*, para detectar el posible impacto sobre sus poblaciones, debido al acceso del turismo a la Laguna (ver siguiente proyecto).

## 5. Monitoreo de las poblaciones de pelicano café (*Pelecanus occidentalis*) y cormorán de doble cresta (*Phalacrocorax auritus*) en la laguna de Puerto Viejo.

Financiamiento: Banco Mundial -GEF

### Objetivos:

- Caracterizar a las poblaciones de aves y su anidación en la Laguna de Puerto Viejo, particularmente de Pelicano café y Cormorán de doble cresta.
- Contribuir al conocimiento de la ecología de la reproducción de las poblaciones de aves marinas en la Laguna de Puerto Viejo y considerando este punto de vista, evaluar el efecto del recorrido ecoturístico.
- Aportar elementos de juicio para la evaluación y manejo de los recorridos ecoturísticos en la Laguna de Puerto Viejo.

## ANEXO. 18 PROGRAMAS EDUCATIVOS Y ACTIVIDADES ECOTURÍSTICAS

### Interpretación ambiental

#### Objetivos:

- Planear, diseñar y elaborar dos senderos interpretativos y su respectiva señalización los cuales presentan los aspectos más relevantes de la flora y fauna presentes en la zona de uso público.
- Elaborar tres folletos, dos de los cuales se usarán dentro de los senderos interpretativos, y uno será usado en el recorrido a la laguna de Puerto Viejo. Los tres recorridos interpretativos dentro del Parque.
- Diseñar un recorrido ecoturístico dentro de la laguna de Puerto Viejo, como una opción de auto-sustentabilidad para el Parque.
- Realizar Cursos-Talleres de Interpretación Ambiental dirigido a los guías de los prestadores de servicios turísticos, con la finalidad de que éstos desempeñen sus actividades de manera compatible con los objetivos de conservación del Parque.

### Educación ambiental.

#### I. Sector Escolar, II. Turístico, III. Pesquero y IV. Social.

Financiamiento: Banco Mundial –GEF.

#### Objetivos

- Sensibilizar e integrar a los usuarios y habitantes de la zona de influencia para incrementar su participación en los programas del Parque
- Lograr la toma de conciencia y el desarrollo de valores, actitudes y técnicas que permitan contribuir a la solución de los problemas de conservación.

#### Recorridos eco turísticos laguna de Puerto Viejo.

Financiamiento: Banco Mundial –GEF, Amigos de Isla Contoy.

#### Objetivos

- Utilizar en forma eficiente la capacidad instalada para las actividades turísticas en el área de el Parque, controlando y monitoreando las actividades de los visitantes, sin

causar alteraciones en su flora, fauna y ecosistemas, incorporando el ecoturismo como instrumento de sensibilización, educación ambiental, motivación y obtención de fondos.”