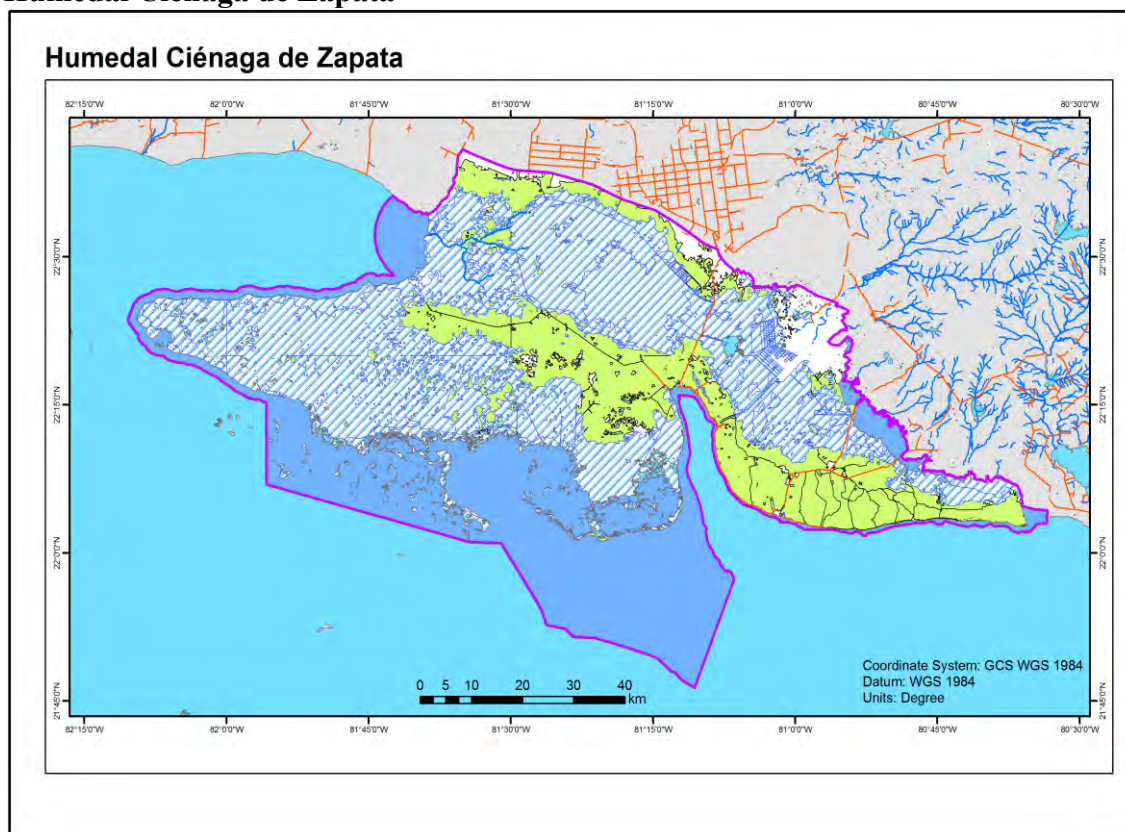
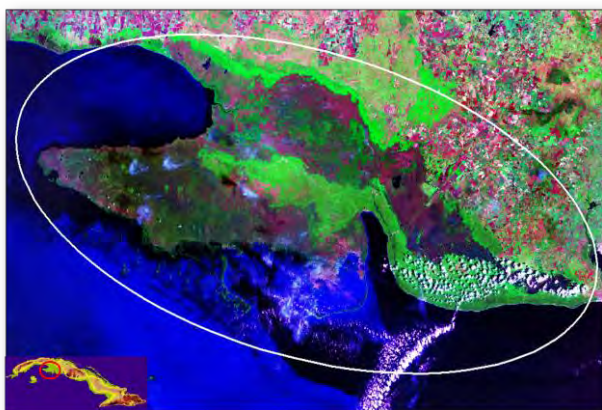


Anexo 3. Compendio de caracterización general de los humedales de interés

Humedal Ciénaga de Zapata



La Ciénaga de Zapata es el humedal más grande y mejor conservado del Caribe insular, con la mayor área de pantanos y marismas de Cuba y considerables extensiones de bosques. Este humedal ocupa todo el extremo sur de la provincia de Matanzas, tiene una longitud de 175 km. de Oeste a Este, entre Punta Gorda y Jagua; un ancho máximo de 58 km. de Norte a Sur desde el poblado de Torriente hasta Cayo Miguel y un ancho promedio de 14 a 16 km. Se reconoce como distrito Fito geográfico debido a su particular flora.



En la Ciénaga de Zapata se encuentran un total de 17 formaciones vegetales, según Del Risco (1978) y aportes de Oviedo (2005) en el Plan de Manejo de

la Reserva de la Biosfera Ciénaga de Zapata. Se estima que existen alrededor de 1000 especies de plantas autóctonas, distribuidas en 110 familias; destacándose 115 endemismos cubanos, de ellos 5 locales y alrededor de 30 especies raras o en peligro de extinción. En la fauna se destaca por la diversidad de especies de aves, fundamentalmente migratorias, y por la existencia de endémicos locales amenazados con una restringida distribución dentro del área. La fauna está representada por 15 especies de mamíferos, 258 de aves, 43 de reptiles y 16 de anfibios, así como una gran variedad de peces, insectos y otros invertebrados. Entre las especies de animales se

destacan 5 endémicas locales y 16 en peligro de extinción. Esta región es además uno de los refugios más importantes de 65 especies de aves migratorias (Amorín et al., 2002). Tiene una población de 9423 habitantes (ONE, 2011), de los cuales el 65% está considerado como urbano y el 35% como rural. Es el municipio de mayor extensión del país y menor poblado con una densidad de población, aproximadamente de 2,07hab/km².

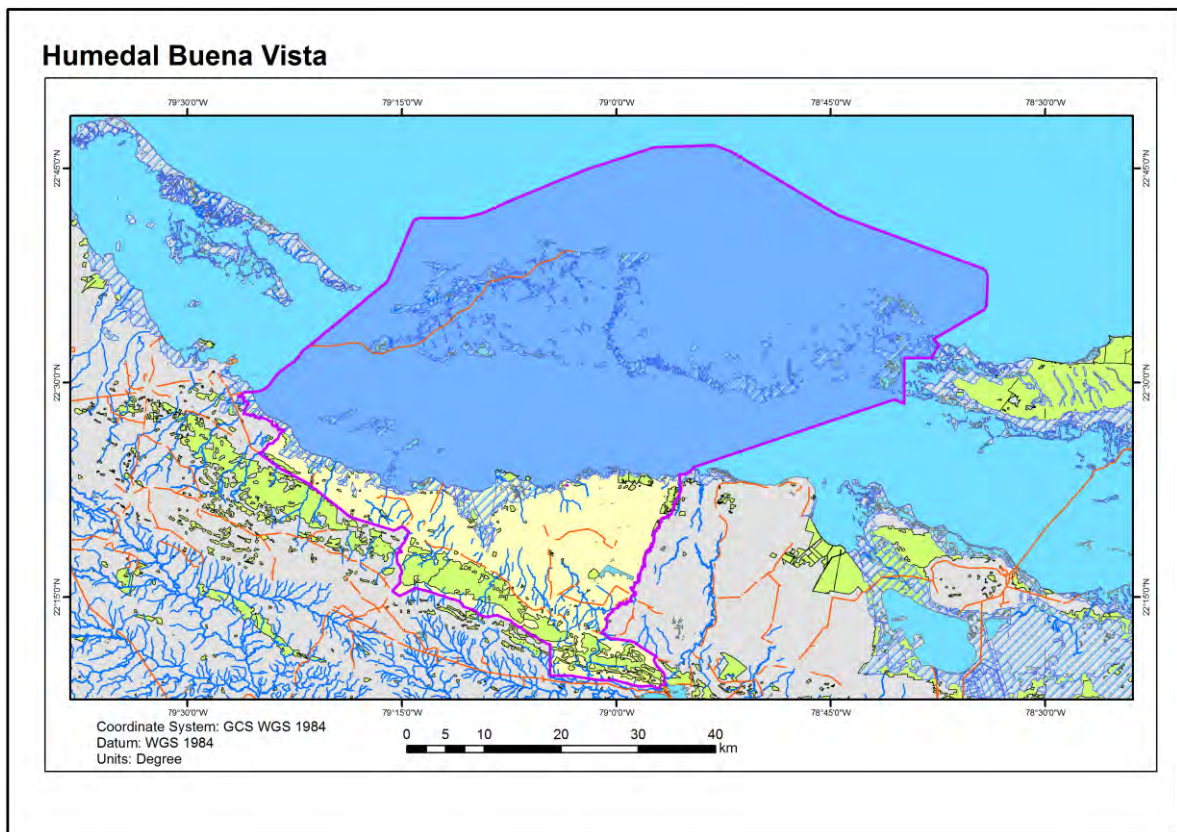
Las principales actividades económicas son la silvicultura, la apicultura, la pesca, la industria local y el turismo, todas ellas con bajo nivel de desarrollo y poco valor agregado por la falta de tecnologías apropiadas para el uso y manejo de los importantes recursos naturales de que dispone el territorio: forestales (madera preciosas), energéticos (turba y bosques), melíferos, pesqueros (cocodrilos, tortugas, crustáceos, mariscos) y paisajísticos. El territorio presenta un alto grado de vulnerabilidad ante los fenómenos meteorológicos extremos y el incremento del nivel del mar por cambios climáticos, debido a la poca altura sobre el nivel del mar, la ubicación de los asentamientos humanos en zonas costeras bajas, la exposición de las fuentes de abastos de agua a la intrusión salina, la fragilidad de su flora y fauna y el incremento de las actividades económicas.

En relación con los efectos del cambio climático, se espera que las cayerías interiores de los golfos de Batabanó y Ana María-Guacanayabo, cuyas cotas apenas alcanzan los 0.5 m, reducirían considerablemente sus extensiones territoriales para el 2050 (ascenso de 21.63 ó 23.30 cm según escenarios de emisiones) y ya para finales del siglo XXI no existirían. Algo similar debería ocurrir con el 60-80% de la Ciénaga de Zapata y con muchos de los cayos que componen los subarchipiélagos de Los Colorados, Sabana - Camagüey, Canarreos y Jardines de la Reina.

Humedal Buenavista

El humedal Buena Vista se ubica al Norte de la región central de Cuba, en las provincias Villa Clara, Sancti Spíritus y Ciego de Ávila. En este humedal están presentes 12 formaciones, con más de 263 especies inventariadas hasta la fecha que representan a 145 géneros y 64 familias. En el área han sido identificadas 429 especies de fauna que representan a 340 géneros y 170 familias; los invertebrados con 267 especies y los vertebrados 162. Se registran para la fauna 81 especies y subespecies endémicas, de ellas 10 con distribución local y 2 regionales. El alto grado de carsificación ha originado numerosas cuevas de origen freático, de formas horizontales, con abundantes dolinas, destacándose por la densidad de cuevas Cayo Caguanes, cuyo sistema cavernario, de 35 cuevas alcanza más de 11 km de galerías en 114 ha de extensión, por lo que este cayo posee uno de los mayores índices de cavernosidad de Cuba.

Los pobladores locales, tradicionalmente se han servido de los recursos naturales del humedal, los mayores usos económicos del sitio son agrícola, forestal, pesquero, apícola y recreativo, estas actividades han influido negativamente en la conservación del área, por constituir actividades tradicionales realizadas desde épocas pasadas de forma incontrolada, cuando aún no existían normas ambientales que regularan la actividad. En la actualidad, este proceso ha comenzado a revertirse a partir de la reorganización de la Administración Central del Estado, la implementación de nuevas normas legales que han influido en la regulación de estas actividades, así como el apoyo de los organismos y la comunidad, y la aprobación del humedal como Reserva de la Biosfera y declararse su área núcleo como el Parque Nacional.



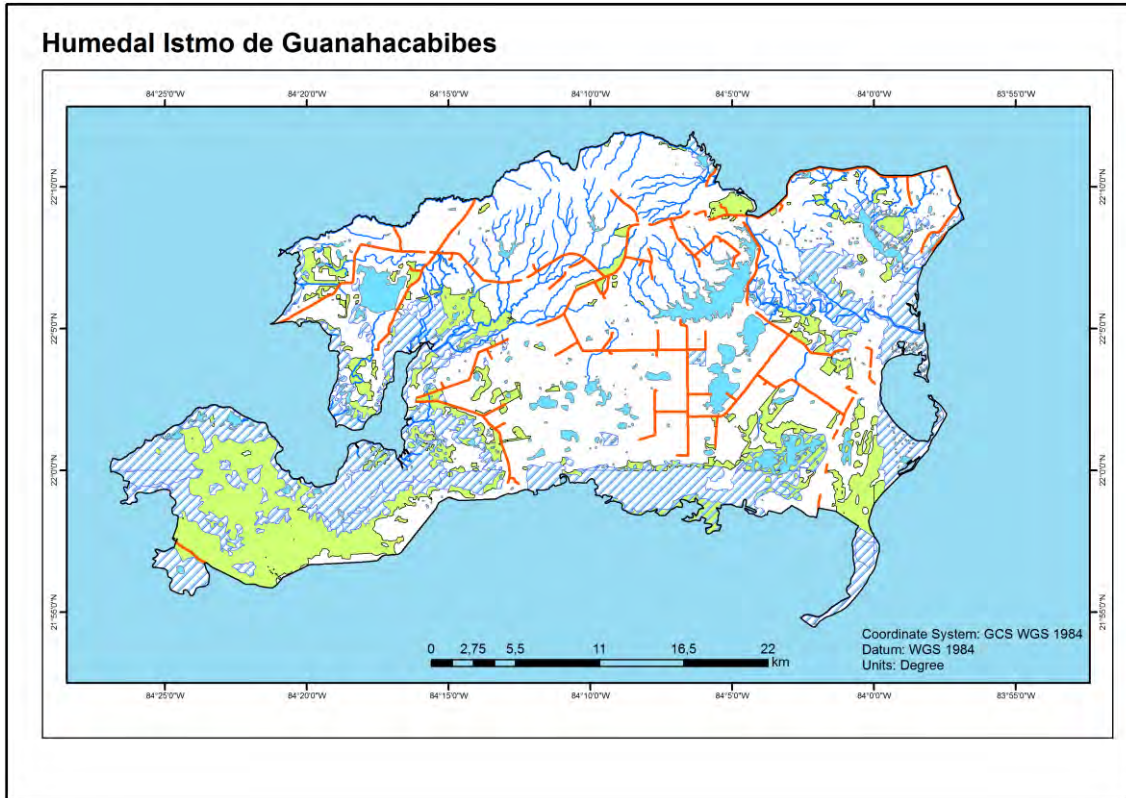
Los factores adversos que afectan o pueden afectar el humedal están relacionados con la acción del hombre, ya sea por el uso inadecuado de los recursos naturales del humedal, el manejo inadecuado de la cuenca de alimentación, o el uso socioeconómico descontrolado, principalmente:

- Explotación agrícola y forestal. El plan de ordenamiento forestal requiere ser actualizado.
- Ganadería. Se dedican grandes extensiones al pastoreo de ganado vacuno que limitan con el bosque de manglar, el ingreso del ganado por diversas causas al bosque ocasiona serias afectaciones a la estructura del suelo por compactación y a la vegetación sobre todo a la regeneración natural.
- Pesca. Se practica la pesca, tanto la comercial como no comercial, con graves afectaciones a las especies marinas debido al uso de artes de pesca no adecuados, sobreexplotación y violaciones de las regulaciones ambientales, se hace muy difícil la protección por carecer de los medios necesarios para ello.
- Contaminación. Vertimiento de residuales por la industria azucarera y el desarrollo turístico.

Otros aspectos adversos están relacionados con las ineficiencias del manejo lo que aumenta la vulnerabilidad del humedal ante las amenazas descritas, entre ellos se encuentran:

- la falta de personal y medios necesarios para garantizar la protección de los recursos naturales.
- la carencia de la infraestructura necesaria para el manejo y la protección.
- La inaccesibilidad de algunos sectores.

Humedal Istmo de Guanahacabibes



La cuenca del Humedal Istmo de Guanahacabibes se localiza en los municipios Sandino y Guane, en la parte más occidental de la provincia de Pinar del Río, ubicado entre los 21°58'30" y 22°09'30" Latitud Norte y 84°00'00" y 84°16'50" longitud Oeste. Ocupa un área de 67 000 ha donde los ecosistemas de humedales representan el 25%.

Figura 1. Ubicación del área de estudio: Istmo de Guanahacabibes (Delgado et al 2012).

Se encuentra en una depresión estructural en el límite de dos bloques neotectónicos, su relieve es de llanura baja a muy baja. La hidrología del área es compleja. Existe un acuífero superficial en la cobertura areno-arcillosa y un acuífero subterráneo confinado en el basamento de rocas carbonatadas, presenta suelos hidromórficos, arenosos – cuarcíticos, ferralíticos cuarcíticos, y pantanosos, principalmente. (Figura 1).



Figura 1. Ubicación del humedal

Identificación de las problemáticas ambientales

Primeramente, fueron identificadas las problemáticas ambientales del área. Estas se refieren básicamente, a los cambios producidos en los ecosistemas, o algunos de sus componentes, que tienden a degradar su funcionamiento natural. En este sentido, están condicionadas principalmente por las actividades humanas que se desarrollan en un entorno geográfico determinado.

Las problemáticas fueron identificadas sobre la base de informes de resultados de proyectos, tesis de grado y doctorales, revisión de planes de manejo, estrategias ambientales, y demás documentos de interés. Tales problemáticas, fueron sintetizadas (Tabla 1), dependiendo del nivel de importancia, las implicaciones para el desarrollo del ecosistema, así como el papel que tales problemáticas juegan en la dinámica ecosistémica.

Tabla 1. Principales problemáticas ambientales identificadas en el humedal Istmo de Guanahacabibes.

Tema	Problemática ambiental.
Aguas superficiales y subterráneas.	Disminución de las reservas subterráneas y avance de la intrusión salina. Contaminación (química y bacteriológica) de las aguas superficiales y subterráneas por actividades agrícolas y descarga de residuales. Alteración del régimen hídrico por actividad minera. Alteración del drenaje superficial.
Flora y fauna.	Fragmentación de bosques por deficiente manejo forestal e incendios. Destrucción de hábitats. Pérdida de la diversidad biológica. Incremento de las especies invasoras.
Suelos y relieve	Contaminación de suelos. Pérdida de la capacidad productiva. Modificaciones del relieve por actividad minera. Extracción de áridos.
Variabilidad climática	Ocurrencia de eventos meteorológicos extremos
Actividades socioeconómicas	Afectación al nivel de vida de la población. Limitaciones para el suministro de insumos y recursos a los asentamientos Riesgos a la salud humana por contaminación bacteriológica y química de las fuentes de abasto. Afectaciones al nivel de vida de la población y deterioro de la imagen urbana y rural de los asentamientos Creación de focos de vectores y contaminación de las aguas subterráneas, superficiales y los suelos. Deficiente vinculación de la población local a las actividades de gestión del territorio. Falta de conciencia ambiental en los principales actores del territorio.

Identificación de las presiones

Se partió de la recopilación y actualización de la información disponible y el completamiento de los vacíos de información, con énfasis en el empleo de herramientas de geoprocésamiento. Se utilizaron Indicadores ambientales (biofísicos y socioeconómicos), según el marco PEIR (Presión-Estado-Impactos-Respuesta) que sirve de base para evaluar los principales impactos, el estado y tendencias de los ecosistemas y la efectividad de las medidas implementadas en los planes de manejo. De esta manera, luego de identificar y evaluar las problemáticas ambientales, es necesario

identificar qué factores antrópicos son los responsables de las alteraciones de las condiciones naturales y el equilibrio del ambiente.

El análisis de los cambios, tanto actuales como pretéritos, en el Istmo de Guanahacabibes permitió arribar a la conclusión de que las principales fuerzas motrices históricamente han estado asociadas a la demanda de agua y alimentos, productos madereros y más recientemente a la necesidad de generar ingresos en divisa a través del turismo. Estas fuerzas motrices han generado diversas presiones tanto dentro de los límites del humedal como en sus inmediaciones con fuerte repercusión en su funcionamiento.

Presiones identificadas en el área de estudio

Laboreo minero (extracción de materiales de construcción)

Tala y quema de vegetación de sabana arenosa para desarrollo agrícola y producción de carbón vegetal.

Extracción de Guano Prieto para la construcción de cercados y artes de pesca

Introducción de especies exóticas por desarrollo agrícola y forestal

Caza y pesca ilícitas.

Deficiente control de las autoridades locales.

Insuficiente educación y conciencia ambiental.

Necesidad de alimentos.

Explotación irracional e incontrolada de las aguas subterráneas.

Descargas y escurrimientos de agroquímicos procedentes de las actividades agrícolas.

Descargas directas de aguas residuales de la actividad humana por insuficiente cobertura de alcantarillado.

Regulación hídrica para el cultivo de arroz.

Falta de mantenimiento y uso intensivo de las vías de comunicación.

Incorrecta ubicación de las fuentes de abasto de agua (pozos artesanales) y las letrinas sanitarias.

Carencia de alcantarillado y evacuación mediante letrinas y descargas libres.

Predominio de viviendas con cubiertas ligeras en estado regular y malo.

Ausencia de sistemas de recolección y tratamiento de desechos.

Las presiones identificadas sobre la base de las problemáticas ambientales fueron evaluadas en conjunto para su mejor entendimiento. Por tanto, se describen a continuación descritas por temáticas.

Alteraciones sobre el régimen hídrico y la calidad de las aguas.

En el área, existe un marcado proceso de intrusión salina (Hernández et al 2013, Egoda Arachchi 2012) condicionado por la cercanía a la costa, e intensificado por la explotación inadecuada de las aguas subterráneas para abasto, uso agrícola y el laboreo minero (Figura 2). Este último, ha influenciado, a su vez, en cambios del régimen de drenaje superficial y subterráneo. Otro aspecto que ha influido en los cambios del régimen hídrico y del avance de la salinización son las alteraciones del drenaje superficial para las plantaciones de arroz.

La contaminación por actividades agrícolas, está relacionada principalmente por el aumento de los niveles de nitrato, como es común en las zonas de desarrollo agrícola del país (Molerio y Gutiérrez 1999; Aldana et al 2007; Farfán et al 2010). En estas zonas, los fertilizantes utilizados (fórmula NPK completa), generan eutrofización por contaminación difusa y disminución del oxígeno disuelto, la DBO, y un aumento de la materia orgánica. Por otra parte, las descargas directas de aguas residuales han traído

consigo un aumento de la contaminación bacteriológica y fecal de las aguas, incrementando los riesgos para la salud humana.

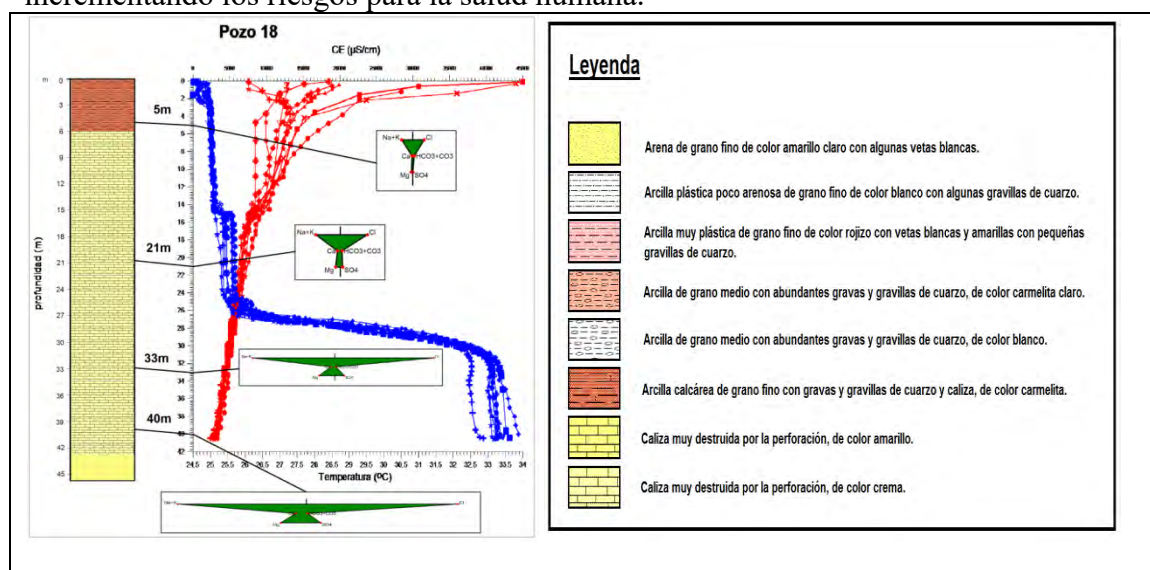


Figura 2. Representación gráfica de la relación que existe entre la litología, facie hidroquímica, temperatura y CE con la profundidad del pozo 18. (Egoda Arachchi 2012).

Alteración de la flora y la fauna

La fragmentación de los bosques como consecuencia del deficiente manejo forestal, los incendios, y la tala ilícita de maderas preciosas, han jalonado una pérdida de los hábitats naturales, influyendo no solo las formaciones vegetales, sino también en las especies animales. La aparición aparejada de especies exóticas, muchas de ellas oportunistas, y otras, introducidas para usos ornamentales y productivos, han provocado pérdidas de la diversidad biológica.

Por otro lado, el manejo inadecuado de los recursos naturales, acciones hacen que aparezcan desequilibrios que alteran la composición y estructura de la biodiversidad en el territorio. Esta afectación tiene una manifestación en el humedal de carácter regional y se le concede una alta prioridad a su gestión y control, por los valores y significación nacional e internacional posee.

Alteraciones sobre el suelo y el relieve

La actividad minera constituye uno de los impactos más severos sobre el relieve y el suelo de la región, provocando daños severos a los mismos. La extracción de arena como material de la construcción actualmente, constituye un uso irracional de ese recurso con un alto valor para la fabricación de vidrios de alta calidad, que perdió su mercado en la década de los noventa. La falta de rehabilitación de los yacimientos distribuidos sobre un ecosistema con valores florísticos importantes dada la presencia de especie vegetales endémicas de las arenas blancas asociadas a los agua torios de la región, se suma al impacto negativo de esta actividad. Por todo ello se hace necesaria una intervención eficiente en la restauración del suelo, aplicando todas las estrategias posibles, puesto que su recuperación es a largo plazo, llegando a ser en algunos casos irreversibles.

Por otro lado, los suelos también sufren procesos de contaminación y salinización por riego para el incremento de las producciones agrícola, pues el uso de fertilizantes inorgánicos y de aguas captadas en la interface agua dulce-salada, han propiciado, la pérdida de capacidad productiva. A su vez, los cambios en el régimen hídrico establecen

un balance negativo que favorece la ocurrencia de largos períodos secos, propiciando la erosión eólica de las arenas y las pérdidas de la fertilidad de los suelos.

Efectos de la variabilidad climática

Los efectos de la variabilidad climática, especialmente las sequías alternadas con los huracanes, se ha hecho sentir con fuerza en los últimos años, aumentado en duración e intensidad.

En el período seco aumenta la ocurrencia de la auto-combustión de la turba, debido a la desecación de la capa superior del horizonte y el aumento de la temperatura. Las mayores afectaciones por incendios forestales se han producido históricamente en los herbazales de ciénaga y en las sabanas, en cambio en los últimos años han ocurrido en bosques subperennifolios, semicaducifolios y con humedad fluctuante. Estos han provocado además incendios subterráneos y la pérdida del suelo, que representan considerables daños ecológicos en zonas naturales de gran interés florístico y faunístico, donde están representadas especies amenazadas o en peligro de extinción.

Los incendios son la causa de la destrucción de los sitios de refugio, alimentación y reproducción de la fauna en general, con la correspondiente pérdida de hábitat de numerosas especies y deterioro de la biodiversidad. La sequía, como factor negativo para los manglares, provoca la elevación de la salinidad, la que puede ser letal para el ecosistema si se produce con rapidez o si es muy intensa.

Deterioro de los factores socioeconómicos y dificultades para la sostenibilidad ambiental, económica y social

En el plano socioeconómico, los núcleos poblacionales del Istmo de Guanahacabibes, han experimentado un crecimiento, que a su vez ha estado acompañado por las carencias e insuficiencias en los sistemas básicos de saneamiento, predominando el abasto de agua mediante la construcción de pozos artesanales, exceptuando a la población de Sandino, y la evacuación de residuales domésticos mediante el escurrimiento superficial y la infiltración posterior en el subsuelo, razón por la cual los riesgos sobre la salud de la población son elevados. Los principales asentamientos concentrados de población, de la región no tienen sistema de alcantarillado ni abasto de agua potable. Por otra parte también se carece de adecuado manejo de los desechos sólidos los cuales son depositados en micro-vertederos en condiciones sanitarias inadecuadas.

Si bien, algunos asentamientos concentrados están incluidos en la red eléctrica nacional, se continúa la tradición del uso del carbón vegetal y la leña en la cocción de los alimentos, lo cual trae aparejado una severa afectación a los bosques naturales de la región, que unido a la extensión de las tierras agrícolas dedicadas al cultivo del tabaco y otros renglones económicos han reducido el área del humedal (Delgado et al 2012). Por otro lado, los sistemas de comunicación sufren un deterioro cada vez más marcado, debido a un prolongado período de falta de mantenimiento a sus redes viales a su infraestructura y al paso de eventos climáticos severos en los últimos años.

Evaluación de impactos sobre los servicios ambientales y bienestar humano

La evaluación de los impactos se sustentó en los enfoques de desarrollo sostenible, de servicios ecosistémicos y el bienestar humano y de costos y beneficios económicos. De esta manera, se realizó una identificación y evaluación de los bienes y servicios ambientales presentes en el área; las presiones a las que están sometidos estos

beneficios y su incidencia en el funcionamiento del ecosistema. La gran diversidad de bienes y servicios ambientales de gran significación que atesora el área sirve de sustento para el funcionamiento del ecosistema y sus beneficiarios (socioeconómicos y ambientales).

Tabla 1-. Bienes y Servicios Ambientales (BSA) presentes en el humedal agrupados por funciones y categorías según su forma de aprovechamiento.

Función		Descripción de los bienes y servicios	Categoría
Regulación	Climática	Regulación de la velocidad del viento	Valor de uso indirecto
		Evapotranspiración	
		Precipitación	
		Regulación de la temperatura	
	Agua	Recarga de acuíferos	
		Estabilización de la intrusión salina	
		Depuración del agua	
	Amortiguación de eventos extremos	Captación de agua	
		Control de incendios	
		Mitigación del efecto de los ciclones tropicales	
	Ciclos biogeoquímicos	Mitigación del efecto de sequías	
		Protección de la línea de costa	
		Regulación del ciclo de nutrientes	
Polinización	Regulación del ciclo del azufre		
	Regulación del ciclo del carbono		
Control biológico	Favorecimiento de la polinización		
	Control de plagas y enfermedades		
Protección de los suelos	Regulación de poblaciones exóticas e invasoras		
	Control de la erosión		
De gases	Soporte		
	Fijación del CO ₂		
Recreación	Turismo y entretenimiento	Producción del CO ₂	Valor de uso directo
		Caza y pesca	
		Recreación	Valor de existencia
		Ecoturismo y senderismo	
Información	Ciencia y educación	Turismo histórico-cultural	Valor de existencia
		Paisajismo y estética	
Hábitat	Refugio de hábitat	Investigación científica	Valor de uso indirecto
		Conservación de especies	
		Conservación de nichos ecológicos	
		Crianza de especies	
Producción	Alimento	Conservación de corredores migratorios	Valor de uso directo
		Alimento humano y animal	
	Materia Prima	Fibras y semillas	
		Madera y resinas	
		Medicamentos	
		Conchas	
	Recursos ornamentales	Arcillas y materiales de construcción	
		Plantas y animales, conchas corales y piedras	
Provisión de agua	Consumo de hogares e industrial		
	Actividad turística		
Recursos energéticos	Producción agrícola		
Recursos genéticos	Madera y biomasa como combustible	Valor de opción	
Bancos de Germoplasma			

Impactos de la alteración del régimen hídrico en los servicios ambientales que presta el ecosistema

En la zona del humedal el abasto de agua es por lo general mediante pozos artesanales, no existiendo control del aprovechamiento de estos, aunque se ha evidenciado la sobreexplotación de los mismos, generando una disminución de los niveles del acuífero, así como la contaminación bacteriológica y química de las fuentes de abasto, creando riesgo a la salud humana y animal por enfermedades de origen hídrico, salinización de las aguas, contaminación del suelo y pérdidas de su capacidad productiva, entre otras.

Se evidencia un deterioro de la calidad de vida de los pobladores de las comunidades asentadas en el humedal, enmarcado básicamente por el deterioro acelerado de las vías de comunicación por uso intensivo y falta de mantenimiento, carencia de alcantarillado y evacuación mediante letrinas y descargas libres, deterioro en la infraestructura constructiva, presencia incontrolada de micro vertederos, limitaciones para el suministro y acceso a los recursos, contaminación de los suelos, entre otras manifestaciones.

Impactos de la alteración de la biodiversidad en los servicios ambientales

La alteración de la biodiversidad en el humedal se traduce en una disminución de la capacidad del ecosistema para proveer bienes como productos madereros, mieles, alimentos (frutas, peces, crustáceos y anfibios). De igual forma, disminuye la capacidad de regulación de procesos naturales como avenidas y el clima local, así como la protección de las infraestructuras socioeconómicas y litorales costeros ante eventos hidrometeorológicos extremos, muy frecuentes y de gran intensidad en la zona. La fragmentación y el deterioro del hábitat, influyen en la disminución de la capacidad de soporte como hábitat y de los valores escénicos y culturales.

Su influencia en el bienestar humano se manifiesta en la contaminación y destrucción de los suelos y por ende pérdidas de la capacidad productiva y deterioro de su estructura, destrucción de hábitats y pérdidas de diversidad biológica, expansión y reproducción rápidas eliminando las especies nativas y desarrollándose las especies indeseable, contaminación de manto freático, creación de una nueva imagen en el paisaje por la modificación del relieve, además de otros prejuicios.

Esto se manifiesta en la disminución de la capacidad del humedal de proveernos recursos, de la base material reflejada en la afectación a la producción forestal por la reducción de madera de calidad, disminución de los volúmenes y calidad de alimentos, pérdida de suelo, asimismo, se ven afectadas diferentes actividades turísticas de naturaleza, con la correspondiente disminución de ingresos y de las fuentes alimentarias que son utilizadas de forma tradicional para el consumo de la población local.

Evaluación de las políticas adoptadas

Como es común en los humedales de Cuba, en esta área interaccionan diferentes intereses socio-económicos, de conservación de hábitats, productivos, turístico-recreativos y de asentamientos humanos. Estos a su vez, deben converger en la necesidad de lograr una adecuada planificación ambiental que propicie su desarrollo

conjunto, sin que se conviertan en un peligro para el mantenimiento de los valiosos recursos naturales existentes en esta área geográfica (CITMA, 2008).

En el área, esta planificación ambiental tiene difíciles retos que afrontar, pues las presiones que se ejercen sobre el ecosistema y su área de influencia son numerosas, y en algunos casos han modificado su dinámica. Entre las más notables es el avance de la intrusión marina en las aguas subterráneas producto de la explotación para abasto, el desarrollo agrícola y otras actividades socio-económicas, la eutrofización de lagos y embalses, la contaminación por el uso de fertilizantes inorgánicos (fórmula NPK completa) y por bacterias patógenas debido al deficiente tratamiento de residuales. Cambios en el régimen hidrológico están relacionados con la extracción de arena sílice.

Es importante notar que, las políticas y proyectos dirigidos a nivel gubernamental dirigidos fundamentalmente a garantizar la salud, la educación, la diversificación económica y la provisión de servicios básicos a los pobladores, han reducido notablemente las afectaciones a los servicios ambientales y los impactos al bienestar humano.

Otro aspecto positivo a señalar que incide directamente en la gestión ambiental del territorio es la Junta Coordinadora Provincial de las Áreas Protegidas de Pinar del Río, presidida por la AMA de la delegación provincial del CITMA, y está conformada por todos los factores que inciden directamente en las áreas protegidas de la provincia. En el humedal Itmo de Guanahacabibes, se encuentran las Reservas Florísticas Manejadas de Sabanalamar-San Ubaldo, administradas por la empresa de Flora y Fauna; y colindando con el humedal, la Reserva de la Biosfera Península de Guanahacabibes, que en su interior cuenta con las Reservas Naturales El Veral y Cabo Corrientes el Área Protegida de Recursos Manejados Península de Guanahacabibes, y el Parque Nacional Guanahacabibes, estos administrados por el Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales ECOVIDA. Estas áreas protegidas integran el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y cuentan con un Plan de Manejo como documento rector y un Plan Operativo Anual que permite su ejecución.

La Estrategia Nacional para la Actividad de Protección contra Incendios Forestales de la República de Cuba, elaborada en el año 2001, con el auspicio de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), ha permitido implementar un sistema de monitoreo y de actuación rápida en fase de ejecución, donde el Cuerpo de Guardabosques, en conjunto con Guardaparques y obreros de la conservación de las áreas protegidas juegan un rol muy decisivo en su cumplimiento.

El servicio meteorológico e hidrológico con que cuenta el área ha permitido seguir de cerca las variables climáticas para fortalecer el sistema de alerta temprana ante eventos meteorológicos extremos y los procesos de intrusión marina.

Una gran diversidad de estudios sobre la geodiversidad y conservación del patrimonio geológico del área, de especies y ecosistemas vulnerables, así como una Evaluación de los ecosistemas del humedal y sus riesgos ante los cambios climáticos, dirigidos por especialistas de ECOVIDA y con participación multiinstitucional, realizados con financiamiento nacional y extranjero han permitido contribuir al conocimiento de la

dinámica ecosistémica y definir medidas adecuadas para la protección y manejo de la biodiversidad y el patrimonio arqueológico. Entre estos, valen la pena resaltar los relacionados con la prevención, control y manejo de especies invasoras; la evaluación del riesgo natural y antrópico sobre el patrimonio arqueológico; dinámica de la biodiversidad marino-costera; conservación ex situ e in situ de especies vegetales amenazadas; migración de aves rapaces y acuáticas; Estado de conservación de los ecosistemas costeros y subcosteros, ante la presencia de impactos antrópicos, unido a los efectos del cambio climático; todos en fase de ejecución y con resultados introducidos para contribuir a la gestión de las áreas.

Además, los estudios de la intrusión marina desarrollados en conjunto con el Departamento de Geología de la Universidad de Pinar del Río han permitido conocer la dinámica de la intrusión mediante la instalación de dataloggers y estudios biomoleculares (Hemantha 2012). El diseño y montaje de un Laboratorio para el Análisis de Aguas en la Estación de Monitoreo y Análisis Ambiental en Sandino (ECOVIDA) con el apoyo de la Universidad de Alcalá de Henares y el Instituto Madrileño de Estudios Avanzados del Agua (IMDEA agua) de España, ha permitido notablemente a conocer el estado físico-químico y bacteriológico de los cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneos del área y ha contribuido a definir medidas de mitigación y manejo de los recursos hídricos.

A pesar de los logros alcanzados en Cuba en diversas esferas como la salud, la educación, el desarrollo de infraestructuras socioeconómicas, existen factores desfavorables para lograr las metas de sostenibilidad ambiental, económica y social del territorio. Esta situación determina la existencia de un conjunto de impactos sobre el bienestar humano que están incidiendo negativamente en la población del humedal. Entre los aspectos más significativos cabe destacar:

- Deterioro de la infraestructura constructiva en gran porcentaje de las viviendas y otras construcciones estatales, debido en lo fundamental a la falta de mantenimiento y la carencia de materiales de construcción, además, estas son afectadas frecuentemente por eventos hidrometeorológicos severos.
- Insuficiente diversidad de ofertas de empleos, fundamentalmente para mujeres y jóvenes.
- Deficiente ingreso para cubrir las necesidades básicas, principalmente de los trabajadores del sector agropecuario y forestal.
- Bajo retorno, en beneficios individuales y colectivos concretos, de las ganancias obtenidas con los recursos del humedal.
- Decrecimiento progresivo del relevo generacional fundamentalmente en la actividad silvícola, por la falta de atractivo para los jóvenes.
- Débil sistema de formación de recursos calificados que se refuerza con la ausencia de estímulos para el retorno de los que logran calificarse fuera del territorio.
- Deterioro o insuficiencia de servicios básicos (transporte, electricidad, agua, salud, abastecimientos, accesos,), especialmente en comunidades extremas.
- Pérdida de tradiciones culturales y sentido de pertenencia.
- Falta de opciones para el disfrute del tiempo libre.
- Incremento de los índices de alcoholismo en los pobladores de las comunidades.
- Prácticas cotidianas que deterioran el entorno natural (caza, tala y pesca

furtiva).

- Imposibilidad para acceder ordenadamente a los recursos naturales patrimonio de la comunidad.
- Presencia de sentimientos de abandono, poca confianza en la capacidad y voluntad para solucionar problemas por parte de las instituciones territoriales.

Tabla 2-. Indicadores de impacto y legislación vinculante.

Temas	Problemática ambiental	Impacto	Legislación vinculante
Agua dulce	Alteración del aporte y del régimen de circulación natural del agua	Cambios en la disponibilidad del agua. (balance hídrico)	Constitución de la República Art 27, Decreto-Ley No.138 De las Aguas Terrestres, Ley No. 81 del Medio Ambiente Art 92 Resolución No. 23/2009 CITMA, Programa Nac. de Lucha contra la Contaminación del Medio Ambiente para el período 2009-2015, Decreto No. 199/1995, Contravenciones de las regulaciones para la protección y el uso racional de los recursos hidráulicos. Ley No 62 Código Penal. Ley No. 81 del Medio Ambiente Art 110 y 147.
	Contaminación química y bacteriológica de los cuerpos de agua.	Cambios en calidad del agua.	
		Tasa de afectación por enfermedades hídricas de personas	
Disminución de los niveles de los acuíferos y avance de la intrusión salina.	Cambios en la disponibilidad de agua dulce.		
Relieve y suelos	Transformaciones en el relieve y en el substrato rocoso	Superficie modificada / natural y seminatural	Ley No. 81 del Medio Ambiente Art 106, Decreto No. 179, Protección, uso y conservación de los Suelos, y sus contravenciones, Ley No 76, De Minas Resolución No. 132 /2009, Reglamento del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de fecha 11de Agosto del 2009.
	Contaminación de los suelos	Superficie de suelos contaminados.	
	Alteración de la estructura del suelo por laboreo y minería (extracción de materiales de construcción)	Suelos degradados por compactación	
		Superficies mineras sobreexplotadas	
		Productividad (t/ha) Superficie inundable	
Clima	Ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos (huracanes y sequías)	Reducción al abasto de agua	Ley No. 75 Defensa Nacional, Resolución No. 132 /2009, Reglamento del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de fecha 11de Agosto del 2009 Convención marco de las naciones unidas sobre cambio climático, Estrategia Nac. de adaptación y mitigación del cambio climático
		Superficie inundable	

Biodiversidad	Alteración de la estructura, composición y funcionamiento de los ecosistemas naturales	Áreas naturales conservadas /áreas degradadas Costos por pérdidas de áreas naturales (AS) Cambios en el número de especies endémicas o autóctonas con relación a las invasoras. Dinámica de los recursos pesqueros, forestales y melíferos Fijación de carbono (AS)	Ley No. 81 del Medio Ambiente Artículo 84-88 y 89-91 Decreto-ley 201 Áreas Protegidas Ley No. 81 del Medio Ambiente Artículo 61-64 Régimen económico Resolución No. 111/96 de 14 de octubre de 1996. Regulaciones sobre la Diversidad Biológica. Decreto-Ley No. 164, Reglamento de Pesca, de 28 de Mayo de 1996. Contravenciones de las regulaciones sobre el patrimonio forestal y la fauna silvestre Decreto No. 176/1992 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones
Esfera socioeconómica	Disfuncionalidades para la sostenibilidad económica, social y ambiental del territorio.	Ecosistemas afectados, pérdidas económicas por incendios, sobreexplotación y otras eventualidades. % de superficie deforestada en el humedal.	Ley No. 81 del Medio Ambiente Artículo 61-64 Régimen Económico Ley No. 85 Ley Forestal de fecha 21 de Julio de 1998. Resolución No. 132 /2009, Reglamento del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de fecha 11 de Agosto del 2009.
		% de población local que trabaja en actividades claves del territorio, Densidad humana total (residentes, temporales y turistas) por temporada (alta y baja)	Decreto-ley 201 Áreas Protegidas. Resolución No. 132 /2009, Reglamento del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de fecha 11 de Agosto del 2009.
	Disfuncionalidades para la sostenibilidad...	Valor de captura anuales No. de especies afectadas y en veda permanente	Resolución No. 111/96 de 14 de octubre de 1996. Regulaciones sobre la Diversidad Biológica.
	Limitaciones para el suministro de bienes y recursos a los asentamientos y afectación al nivel de vida de la población	Condiciones de accesibilidad (horas para recibir servicios básicos)	
Esfera socioeconómica	Riesgo a la seguridad física de la población ante eventos meteorológicos extremos.	% de población dependiente en viviendas vulnerables	Ley No. 75 Defensa Nacional
	Nivel de vinculación de la población local a las actividades de gestión y manejo ambiental del	Proporción entre los ingresos promedios del territorio/media de los laborantes en la gestión ambiental.	Ley No. 81 del Medio Ambiente Artículo 61-64 Régimen Económico Resolución No. 132 /2009, Reglamento del Proceso de

	territorio.	% del total de los actores que participan en actividades relacionadas con el medioambiente. No. de acciones ambientales planificadas y ejecutadas	Evaluación de Impacto Ambiental de fecha 11 de Agosto del 2009.
Zonas marinas	Afectación de los recursos marinos debido a la actividad comercial y furtiva	Ingresos por capturas (MN y \$) Cambios en la estructura de las cadenas tróficas	Resolución No. 111/96 de 14 de octubre de 1996. Regulaciones sobre la Diversidad Biológica.
	Déficit en el aporte de agua dulce y nutrientes a la zona marino costera	Variación en los caudales y en la composición química de las aguas superficiales y los acuíferos	Decreto-Ley No.138 De las Aguas Terrestres, Ley No. 81 del Medio Ambiente Art 92
	Riesgo a la salud humana por contaminación bacteriológica y química de las aguas	Cantidad de población dependiente de autogestión hídrica No. de afectados por EDAS	Decreto-Ley No. 54, Disposiciones Sanitarias Básicas de fecha 23 de abril de 1982.

Procesos	Presión	Impacto	
Cambio climático y las transformaciones de los escenarios térmicos, pluviales y de ascenso del nivel del mar	Incremento de las temperaturas	Pérdida de superficie por incremento del NM	Resolución No. 132 /2009, Reglamento del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental de fecha 11 de Agosto del 2009.
	Variación del ciclo hidrológico	Avance de la cuña salina	
	Incremento del nivel del mar	Costos por acciones de mitigación y adaptación.	

Indicadores de la cadena PEIR para los recursos hídricos del istmo de Guanahacabibes.

Evaluación de la información existente

Red de monitoreo hidrodinámica

La red de monitoreo inicial estuvo integrada por 28 puntos de observaciones, de los cuales 23 corresponden a pozos que han sido perforados por el INRH con fines de investigación hidrogeológica, dos a mares (Mar Bahía Cortés y Mar Bahía Guadiana), uno en la laguna el Pesquero, uno en el río Cuyaguaje y uno en la estación pluviométrica de la Bajada.

Red de monitoreo hidrogeoquímica

Se modificó la red inicial por lo que se seleccionaron 14 pozos (los cuales se consideraban más representativos en cada sector) dos a mares (Mar Bahía Cortés y Mar Bahía Guadiana), uno en la laguna el Pesquero, uno al río Cuyaguaje y uno en la estación pluviométrica de la Bajada.

El análisis de la información existente facilitó la identificación de las funciones/ usos del humedal Istmo de Guanahacabibes, los problemas y la propuesta de medidas para

solución de los mismos.

Tabla 3. Identificación de problemas para diferentes usos y funciones.

Problemas	Usos						Funciones		
	Abasto	Agua para industria	Riego	Pesca	Recreación	Ecosistema	Zona Costera-marina	Sistema espeleolacustre	Biodiversidad
Salinidad	X	X	X	X		X		X	X
Contaminación Química	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contaminación Bacteriológica	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Contaminación por petróleo y grasas	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Disminución de niveles de aguas subterráneas	X	X	X		X	X		X	X
Disminución de niveles de agua superficial	X		X	X	X	X			X
Auto-incendios de turba					X	X		X	X
Disminución de los nutrientes				X		X		X	X
Eutrofización	X	X		X	X	X	X	X	X
Erosión	X			X	X	X	X	X	X
Inundaciones	X				X	X		X	X
Exceso de sólidos	X	X		X	X	X	X	X	X

Después de identificar los principales problemas relacionados con los recursos hídricos, para cada una de ellos se determinan, según la cadena de FMPEIR, las fuerzas motrices, presiones, estado, impactos y las respuestas. Un ejemplo de ellos se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4. Indicadores PEIR para el recurso agua en el Istmo de Guanahacabibes.

Abasto	Fuerza motriz	Presiones	Estado	Impactos	Respuestas
Salinidad	Uso del agua, intrusión salina	Sobreexplotación, avance cuña salina por la sequía	Aumento de CL, Na, K, SO ₄ , CE, SST	Deterioro de la calidad de agua	Uso de las fuentes según recomendaciones

Contaminación química	Áreas agrícolas, producción de industria química	Cantidad de fertilizantes utilizados, aguas residuales sin tratamiento	Concentración de elementos tóxicos	Enfermedades hídricas de personas	Construcción de plantas de tratamiento en orden de prioridad
Disminución de niveles de aguas subterráneas	Sequía, uso del agua, agricultura	Naturales, desarrollo económico	Falta de agua	Pérdidas económicas y de productividad.	Control sobre explotación, soluciones ingenieriles
Eutrofización	Escorrentía agrícola, alteración del patrón hídrico	Cantidad de fertilizantes utilizados	Aumento de concentración de nitratos y fósforo	Olor, color y sabor del agua, toxicidad	Cambio de las técnicas agrícolas
Erosión	Deforestación, agricultura	Cantidad de tierra llegada a los ríos	Morfología de los causes	Valor del dragado	Cambios en planificación física

El monitoreo del agua es un proceso de seguimiento de las condiciones de calidad y de cantidad de este recurso en cualquiera de los ambientes en que este presente, continental (superficial y subterráneo), marino o costero, durante un tiempo indefinido o definido y en un área específica. En la Tabla 5 se presentan según los objetivos expuestos, los principales tipos de monitoreo, que deben seguir en el istmo de Guanahacabibes.

Tabla 5. Objetivos y tipos de monitoreo propuesto para el humedal Guanahacabibes.

Objetivos	Tipo de monitoreo	Información
Evaluación del estado de los recursos hídricos	a) Básico	Condiciones naturales - Tendencias (régimen hídrico, contaminación difusa y concentrada) - Afectaciones antrópicas. -Comparación con condiciones naturales. -Cambios en el espacio -Cambios en el tiempo - Condiciones actuales
Regulación de las zonas de protección	b) Monitoreo regulatorio.	- Criterios - Riesgo para la salud - Riesgo para Medio Ambiente
	c) hidrogeoquímico	validación de las zonas de protección
Situaciones extremas	d) alertas temprana	Límites permisibles. Tendencias, riesgos, medidas soluciones

Humedal Ciénaga de Lanier y Sur de la Isla de la Juventud

Ubicación. El humedal se ubica al sur de la Región Occidental de Cuba en el archipiélago de los Canarreos, específicamente en el Sur de la Isla de la Juventud, conformado por la Ciénaga de Lanier que atraviesa la Isla sublatitudinalmente, desde la

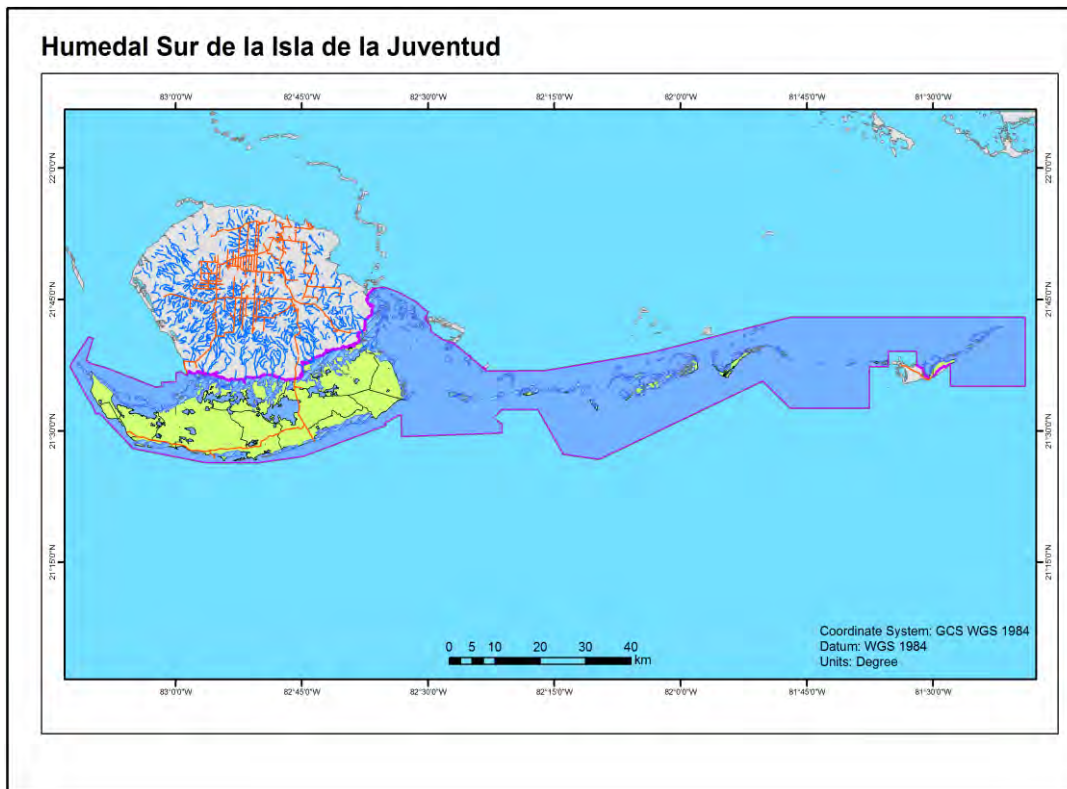
ensenada de Siguanea hasta la boca oriental de Sanjuán, de manera que constituye una barrera geográfica natural que divide la llanura cársica al norte de la Isla del Sur, e incluye zonas marinas adedañas.



Los núcleos poblacionales cercanos son: Santa Fe con 12 000 habitantes a 18 kilómetros, Mella con 800 habitantes a 8 kilómetros, La Reforma con 1000 habitantes a 3 kilómetros.

Dentro del área se localizan: Cocodrilo con 300 habitantes, y Cayo Piedras con 20.

Ambiente natural



En el orden geológico y geomorfológico, este humedal está conformado por la depresión del Cuaternario (Ciénaga de Lanier) y la llanura cársica del sur de edad Miocénica. En esta depresión se acumulan los sedimentos palustres o de pantanos, que en su mayoría son turbosos y arcillosos del Holoceno (Cuaternario superior o reciente) con relictos de esquistos, ya que las rocas metamórficas del norte, yacen en profundidad. Geológicamente, la ciénaga se encuentra en una discordancia entre los sistemas Jurásico y Cuaternario.

Una columna litológica general para el área sitúa: un primer intervalo de suelo arenocarcilloso de potencia variable, luego caliza fracturada, cavernosa y carsificada, seguida de esquistos de distinta composición, cuarcitos o mármoles, es decir, algunas de las rocas metamórficas del norte, a una profundidad media de 24 m.

Por otra parte, geomorfológicamente se trata de un paleovalle de 1- 1.5 m de profundidad donde se depositan los sedimentos pantanosos, su cota topográfica promedio es de 2.5m, es decir, se trata de un relieve completamente llano, como es propio de estos ecosistemas.

El clima se caracteriza por una su temperatura media anual del aire que fluctúa entre los 22,4 y 28,7 grados Celsius. Las precipitaciones anuales entre 590 y 1056 mm, el 75% de las cuales sucede de mayo a octubre. El viento predominante es de componente Este, con velocidad promedio de 9,4 Km/h. La humedad relativa general se comporta en el orden del 80%.

Esta área dada su ubicación al sur de Cuba y de la Isla de la Juventud, así como su marcada insularidad posee rasgos particulares en su clima, expresados por la poca influencia que ejercen sobre ella los frentes fríos en la temporada invernal, y la marcada influencia de los vientos del sur en el período de la primavera, motivando la inestabilidad del mar y una alta turbulencia de las aguas.

Anualmente puede registrar como promedio 8 horas luz, lo que constituye un alto valor para el territorio cubano, la insolación máxima diaria empieza a pronunciarse a partir de las 10 de la mañana hasta las 4 de la tarde, hora a partir de la cual desciende notablemente,

La hidrología de este humedal se puede decir que no ha sido estudiando en su totalidad dado la construcción de canales, diques y tanques. Las corrientes de agua superficiales más importantes que descargan en la Ciénaga de Lanier son los ríos Las Jaguas, Santiago, San Miguel, San Pedro y Las Tunas.

La llanura cársica del Sur se caracteriza por la ausencia de corrientes superficiales, y de modo correspondiente es casi nulo el escurrimiento superficial, generándose el drenaje subterráneo a través de una densa red cársica, formada por hoyos y casimbas. Existen lagunas interiores de aguadulce (cenotes), salobres o casi salobres, que en ocasiones comunican con el mar a través de la densa red cársica. El manto acuífero subterráneo es pobre e inestable en agua dulce, también es frecuente observar temporalmente el brote de manantiales de agua dulce dentro del mar a través de cuevas submarinas, en varios puntos de la costa en Carapachibey, Punta del Este y La Sigüanea.

A lo largo y ancho de este humedal se encuentra variedad en los tipos de vegetación presentes, de manera que se pueden apreciar los siguientes: Bosque de ciénaga, Herbazal de ciénaga, Manglares, Bosque semideciduo, Bosque semideciduo mesófilo alto, medio y bajo, Bosque semideciduo micrófilo, el Matorral bajo, Vegetación de costa rocosa, Uveral, Vegetación de playa arenosa y la Vegetación sumergida.

Producto de la actividad antrópica existen plantas invasoras como el marabú (*Dicrostachyloclerata*) y la casuarina (*Casuarina esquistifolia*), siendo las más predominantes.

En la fauna están presentes muchas especies de interés. Entre las aves se encuentran varios endémicos de Cuba, algunas de las cuales son subespecies endémicas de la Isla de la Juventud, siendo las más frecuentes la cartacuba (*Todus multicolor*), el carpintero verde (*Xiphidiopicus percussus* sp.), el tocororo (*Priotelus temnurus* sp.), la chillina (*Teretistris fernandinae*), la cotorra (*Amazona leucocephala leucocephala*), también la candelita (*Setophaga ruticilla*), la paloma cabeciblanca (*Columba leucocephala*), caretica (*Geothlypistriches*), Coco blanco (*Eudocimus albus*), Cagaleche (*Butorides virescens*), Garza azul (*Egretta caerulea*), Garza de vientre blanco (*Egretta tricolor*).

Dentro de los reptiles se tiene las tres especies de cocodrilos presentes en la isla, el cocodrilo cubano (*Crocodylus rhombifer*), endémico de Cuba y restringido a la ciénaga de Zapata y a la de Lanier; el cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), también autóctono, ambos con cierto grado de amenaza, y está presente además, el babilla (*Caimán crocodylus fuscus*), especie introducida de alta capacidad reproductiva. Otros reptiles de interés son, el majá de Santamaría (*Epicrates angulifer*), endémico de Cuba y en peligro de extinción, así como la iguana (*Cyclura nubila nubila*), junto a otras especies de anolis y jicoteas (*Pseudomys decusata*).

Entre los mamíferos se encuentran la jutía conga (*Capromys pilorides relictus* y *C.p. ciprianoi*) subespecies endémicas de Cuba y la jutía Carabalí (*Mysateles meridionales*) especie endémica de la Isla de la Juventud.

Por diversas causas, en la zona históricamente se han introducido distintas especies que se han asilvestrado como el ganado vacuno (*Bos taurus*), el venado (*Odocoileus virginianus*), el puerco (*Sus scrofa*), los gatos (*Felix catus*) entre otras asociadas a la actividad humana.

Ambiente Socioeconómico

A lo largo de la historia esta región ha tenido una baja asimilación económica, en la actualidad existe un poblado, Cocodrilo, formado por trescientos habitantes y que debe su origen a la migración de personas de la Isla de Gran Caimán a principios del siglo XX. Este poblado cuenta hoy con los servicios básicos imprescindibles. La ocupación laboral de los pobladores del lugar siempre ha estado dirigida básicamente a la actividad forestal y la pesca.

En esta región se desarrollan como principales actividades económicas:

Silvicultura: Los bosques desde el punto de vista de la explotación forestal, se encuentran con la categorización de bosques protectores de litoral, protectores de aguas y suelos y protectores de la fauna, en su mayoría, existiendo algunos lotes con la categoría de productores donde se realizan talas selectivas para la obtención de madera rolliza y postes para el cercado, carbón y en ocasiones se explotan algunas especies con fines farmacológicos. La actividad apícola está muy desarrollada.

Producción Pesquera: Los bosques de manglares, las lagunas costeras y la zona de los pastos marinos y lagunas arrecifales, poseen una enorme importancia para las pesquerías comerciales y deportivas ya que estos son importantes sitios de refugio y de alimentación de juveniles de especies de peces y crustáceos de importancia comercial como, la langosta espinosa, el pargo criollo, el pargo jocú, la Cubera. En las zonas costeras se produce la captura de la manjúa utilizada para la captura del bonito (*Meros*)

y de otras especies como el cobo y el cangrejo de tierra, la que se ha incrementado en los dos últimos años. Existe además una cuota de captura de quelonios con fines investigativos. Dentro de los recursos marinos se ha identificado y estudiado algunas especies de invertebrados para su uso en la medicina.

Actividad turística: En comparación con otras regiones del país se puede calificar de incipiente, la afluencia de turistas está condicionada por la época del año, siendo el período de verano la temporada baja y el invierno la alta. Por la lejanía de la zona de los centros urbanos de la Isla de la Juventud el mayor por ciento de visitantes del área son extranjeros, centralizándose la visita de los nacionales al poblado de Cocodrilo y algunas playas.

Actividad minera: Está caracterizada por la extracción de turba, de la Ciénaga de Lanier, por parte de la agricultura para mejorar los suelos del norte, y la del carbonato de sodio con fines constructivos de la llanura cársica. También de esta zona se han realizado investigaciones para explotar las rocas en la elaboración de lozas de revestimiento.

Actividad agropecuaria: Está circunscrita a la Cooperativa de Producción agropecuaria “Costa Sur”, encargada de garantizar las viandas y vegetales a la comunidad de Cocodrilo. Trabajan actualmente en la introducción de cabras para el suministro de leche a la mencionada comunidad.

Problemas ambientales

Aun cuando la actividad socioeconómica tiene baja presencia en el contexto, las transformaciones asociadas in situs (actividades económicas, viales y otras redes), así como las desarrolladas al Norte del humedal, inciden en la manifestación de problemáticas ambientales. Se identificaron las siguientes:

- Alteración del aporte y del régimen de circulación natural del agua.
- Contaminación química y bacteriológica de los cuerpos de agua.
- Riesgo a la salud humana por contaminación bacteriológica y química de las aguas.
- Alteración de la estructura, composición y funcionamiento de los ecosistemas naturales.
- Disfuncionalidades para la sostenibilidad económica, social y ambiental del territorio.
- Alteración de la estructura, composición y funcionamiento de los ecosistemas naturales.

Medidas de gestión

Educación ambiental

Se desarrollan acciones de educación ambiental en el humedal, entre las que se destaca el trabajo con los niños de las escuelas primarias de las comunidades aledañas al Parque Nacional Punta Francés, con los que se desarrollan círculos de interés sobre la vida y conservación de los cocodrilos, la protección de los quelonios y otras especies locales, también el trabajo se extiende a la población adulta de las comunidades de Cocodrilo y Cayo Piedra.

Otras áreas de protección y su manejo

Medidas de conservación propuestas pero aún no implementadas: (por Ej. Planes de manejo en preparación, propuestas oficiales de creación de áreas protegidas en el humedal, etc.)

1- Se han dado los pasos necesarios para la presentación al Consejo de Ministros para que declare al humedal en su totalidad como Área Protegida de Recursos Manejados, así como el Parque Nacional “Punta Francés” y las Reservas Ecológicas de “Punta del Este” y la “Ciénaga de Lanier”.

2- Se encuentra en elaboración las políticas, directrices y regulaciones para el manejo de área.

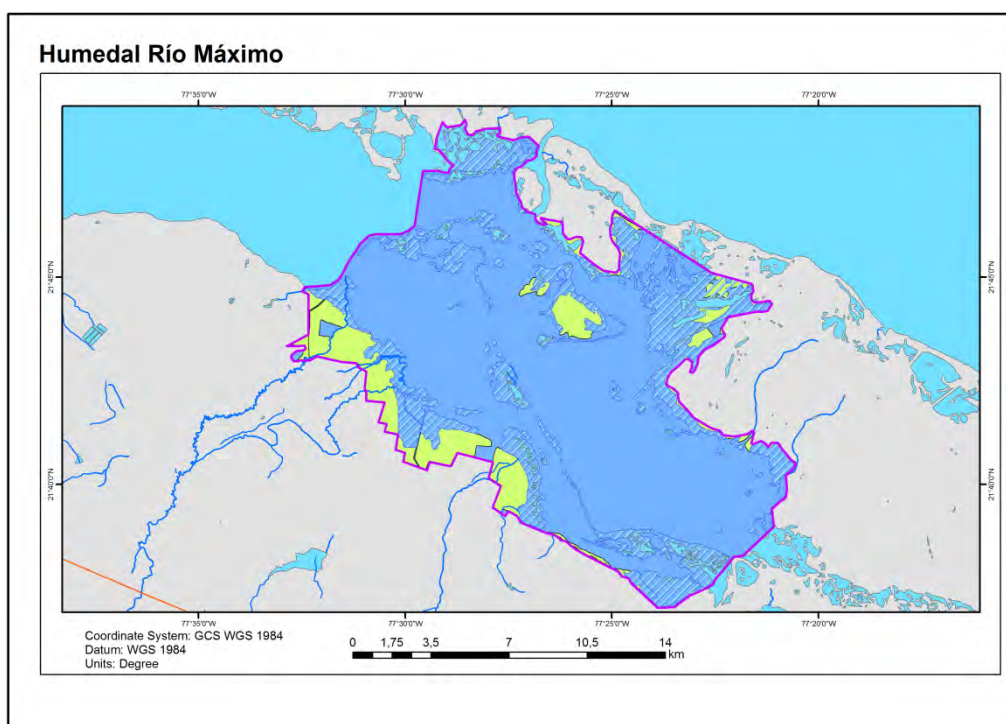
3- Iniciado el trabajo de elaboración del Plan Operativo de Manejo de la Reserva Ecológica “Punta del Este”.

4- Se gestiona financiamiento para la elaboración del Plan de Ordenación Forestal.

5- Están identificadas varias zonas del humedal que deben ser estudiadas con vistas a su propuesta al Consejo de Ministros para que se analice su declaración como áreas protegidas.

Humedal Río Máximo

Ubicación



El humedal Río Máximo localizado al noreste de la provincia de Camagüey, entre las desembocaduras de los ríos Máximo y Cagüey, comprende áreas de los municipios de Minas, Nuevitas y Sierra de Cubitas (según el sitio digital: <http://www.ecured.cu/index.php/Humedal>).

Limita al Norte con la Bahía de la Gloria y la Ensenada de Sabinal, al sur con objetivos económicos del territorio, al este con la Bahía de Nuevitas y objetivos económicos del municipio Minas y al oeste también con objetivos económicos pero del municipio Sierra

de Cubitas. El mismo posee una superficie de 22 000 ha, de ellas 13 000 marinas y 9000 terrestres, según Ficha informativa Ramsar2002.

Ambiente natural

La zona se caracteriza por la presencia de ecosistemas marino - costeros, inundados de forma permanente, o temporal, que incluyen diversidad de ecosistemas, entre ellos bosque de varios tipos, ríos, esteros, canales, ensenadas, lagunas costeras y mares poco profundos, donde se hospeda una alta biodiversidad.

En la Geología la zona próxima al mar y más representativa del humedal corresponde al holoceno y está formado por arcillas, arenas, gravas y turbas. Mientras que la más alta pertenece al Mioceno Superior y está formado por margas, arcillas y calizas.

Situado en una llanura marina, caracterizada por zonas pantanosas de terrazas bajas, con carso pantanoso cubierto de gruesos depósitos arcillosos, margosos y turbosos, con partes fluvio- marinas, caracterizadas por abundantes pantanos. Toda el área posee un relieve llano.

El clima presenta las características propias de las llanuras costeras, cálidas y con escasas precipitaciones.

La insolación anual reporta un promedio de 8.5 horas-luz, los valores más bajos se registran de octubre hasta enero y resultan inferiores dicho valor, mientras lo más elevados corresponden a marzo, abril y julio respectivamente (Atlas Climático de Cuba, 1987 y CMP Camagüey, 2008).

La temperatura media anual del aire es de 25,1° C, oscilando entre los 22.8 °C y 27.1 °C en los meses de enero y agosto respectivamente. Las máximas medias presentan un valor anual de 30,7 °C, con los mayores reportes desde junio hasta septiembre, destacando agosto como el mes más cálido con 32,9 °C. Los valores máximos absolutos de temperatura en los meses más cálidos pueden ser superiores a los 35° C.

Por su parte las mínimas medias anuales registran un valor de 20,5 °C, oscilando entre 18,0 °C y 23,0° C, con los registros más bajos en enero y febrero. En estos meses las temperaturas mínimas absolutas pueden estar por debajo de los 17° C.

La humedad relativa promedio anual presenta un valor del 80%. En el periodo comprendido entre septiembre y diciembre se reportan los máximos de este elemento, mientras que los mínimos anuales son registrados en marzo y abril, con valores próximos al 75 %.

Los vientos predominantes son de componente este y este nordeste, con velocidades entre los 15 y los 30 km/h.

En correspondencia con lo observado en casi todo el territorio cubano, en el área de estudio, las precipitaciones presentan dos periodos estacionales bien definidos, el lluvioso y el poco lluvioso. Sin embargo, a diferencia de lo reportado en casi toda nuestra zona geográfica aquí el primero se extiende desde mayo hasta noviembre.

Los acumulados anuales de lluvia en registran como promedio un total de 1226.7mm, correspondiendo el 64% al período lluvioso y el restante 36 % al poco lluvioso. En el mes de febrero se obtienen los menores registros de lluvia con 38.3 mm como promedio mientras que los meses de junio, septiembre y noviembre presentan los mayores acumulados. Históricamente el mes de noviembre presenta acumulados considerables, alcanzando hasta los 200 mm, característica esta que ha permitido comprobar que en esta región de la provincia el período lluvioso es más prolongado.

La evapotranspiración potencial, presenta elevados valores gran parte del año, con una suma anual de 1491.5 mm, (Ficha RAMSAR, 2002), lo que se traduce en un balance hídrico climático negativo, con un déficit de casi 265 mm, respecto al ingreso por precipitaciones. Ello se corresponde con lo planteado por varios autores que clasifican el área entre las zonas edafoclimáticas de ambientes secos de Cuba, y según Vázquez, Fernández, Solano, Lapinel y Rodríguez (2006), esta área pertenece a la zona de mayor concentración de tierras secas de Cuba.



Efectos de la sequía 2003 – 2005, en el humedal Río Máximo, Suelos cuarteados y con restos de sal Fuente: Alonso 2005, en Bohemia Digital, modificado.

También los estudios realizados por Roque 2006, refieren afectaciones por sequía meteorológica en la llanura norte de Camagüey desde los años 90, con énfasis en el déficit de precipitación del periodo 2003 – 2005, con reportes de sequía extrema para toda área. Esta fue catalogada como el evento de mayor significación en toda la historia de la provincia y el país.

Como elemento hidrológico clave el humedal se encuentra situado en el extremo inferior de la cuenca del río Máximo. La corriente del mismo es una de la más reguladas de la zona ya que existe un elevado número de obras hidráulicas entre las que aparecen 4 presas, 8 micropresas, 4 derivadoras, y un canal de derivación de agua para el riego, todo lo que reduce de forma considerable el caudal que llega al humedal, de ello se resta además, la pérdida asociada a la evaporación.

Como elemento hidrológico clave el humedal se encuentra situado en el extremo inferior de la cuenca del río

Esta es una de las causas que han propiciado cierto aumento de la sedimentación y la salinidad, por el desplazamiento de la interface tierra adentro.

Aquí destaca también el dominio de agua subterránea clorurada bicarbonatada cálcica sódica y magnésica sódica, con más de 3 gr/l de mineralización.

En este acuífero se reportan caudales específicos menores de 0.5 l/s/m. Mientras que el escurrimiento superficial de la zona es de 300-350 mm anual como promedio.

Los suelos predominantes son del tipo Hidromórficos pantanosos mineral y en la zona circundante dominan los Vertisoles oscuro plástico gleyzado gris. (Ficha RAMSAR, 2002).

Las características del proceso evolutivo natural de los suelos, unido a las acciones de manejo inadecuadas como la tala de la vegetación costera, la sobreexplotación del manto freático, la construcción de obras hidráulicas, así como el uso de agroquímicos, entre otras acciones, han favorecido los procesos de degradación.

En cuanto a la flora, en este humedal existen 9 formaciones vegetales, dentro de ellas 132 especies de plantas superiores (22 de estas son endémicas), posee una localidad de gran importancia, el derramadero del Cagüey, donde se reportan el 91,7 % de las especies del área protegida y el 77,7 % de los endémicos de la zona. Se localiza además la Jata de los murciélagos (*Copernicia vespertilionum* y *Trichilliapungens*) especies categorizadas como raras, según Ficha informativa Ramsar2002.

La vegetación destacada por la existencia de 9 formaciones vegetales, con 132 especies de plantas superiores, de estas 22 son endémicas y 2 distritales además 36 especies de aves, de las cuales 13 son endémicas incluyendo dos géneros endémicos.

Están presentes diversos exponentes como: Bosque siempreverde de manglar, Bosque siempreverde micrófilo, Bosque de ciénaga (en el que destaca la familia *Arecaceae*, ubicada fundamentalmente en el derramadero del Cagüey, localidad esta de gran importancia, aquí se localiza el 91,7 % de las especies del área protegida y el 77,7 % de los endémicos. Es reportado además la existencia de la jata de los murciélagos (*Coperniciavespertonium* León) y *Trichilliapungens* Urb. especies categorizadas como raras. Según Ficha RAMSAR, 2002), Bosque de galería, Bosque semidecíduo mesófilo, el micrófilo, las comunidades herbáceas y la vegetación secundaria.

En la Fauna se reconoce la composición por cuatro comunidades faunísticas:

-Fauna hidrófila de lagunas: Localizada en la mayoría de las áreas del río Máximo hasta el pedraplén Nuevitas Cayo Sabinal, a todo lo largo de la costa hacia el interior. Esta es una importante zona donde se encuentra el sitio de nidificación de *Phoenicopterus ruberruber* y de otras aves costeras como *Ajajaja*, *Pelecanus occidentalis*, diversas especies de *Egretta* y *Ardea*.

-Fauna hidrófila marina: Se ubica en toda la zona marina del territorio, con dos grupos fundamentales, en el primero, el medio aéreo, con las aves marinas como representantes de los géneros *Larus* y *Sterna*, *Phalacrocorax auritus* y *Pelecanus occidentalis* y el segundo, el medio submarino compuesto por peces y por los invertebrados sedentarios como los moluscos, además se puede encontrar a *Trichechus manatus*, mamífero acuático de gran importancia biológica y en peligro de extinción.

-Fauna higrófila de bosques semidecíduos: Compuesta principalmente por aves terrestres como *Setophaga ruticilla*, diversas especies de los géneros *Dendroica* y *Tyrannus*. Esta comunidad no se compone solamente de aves, pues existe un gran número de vertebrados e invertebrados que viven asociados a estos ecosistemas.

-Fauna antrópogena: Incluye a todas las taxa que de alguna forma han llegado al área e interactúan en ese medio, así existen animales exóticos como *Sus scrofa*, *Odocoileus virginianus*, *Numidameleagris*, *Canis familiaris*, *Herpestes auropunctatus*, *Felis domesticus* y *Bostaurus* en estado salvaje.

El humedal se reconoce como el mayor sitio de nidificación del flamenco rosado en la región de las Antillas y el Caribe, además, de corredor internacional de aves migratorias desde el Norte, Centro y Suramérica, es refugio de aves acuáticas autóctonas y sitio de reproducción de especies endémicas del Caribe. Aquí es reportada la mayor población

de cocodrilo de la costa norte Cubana y cuenta además con una significativa población de manatíes.



Refugio de fauna Río Máximo. Fuente: Morales y Vazques 2005, modificado.

El humedal Río Máximo - Cagüeyes, es un Área Protegida de significación nacional de la provincia de Camagüey, aprobada con carácter legal el 18 de diciembre del 2001, mediante el acuerdo 4262 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros de la República de Cuba, y Sitio Ramsar desde el 2002, según Ficha informativa Ramsar,2002.

Ambiente socioeconómico

La actividad económica del área se sustenta en el sector agropecuario. Sobresalen en este sentido la producción de azúcar, de arroz, la ganadería y la pesca.

Un total de 4 poblados rurales se vinculan al área con una población que asciende a 1969 habitantes con una estructura que se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Cantidad de población por localidades.

Localidades habitadas	Número de habitantes)
La Gabriela	714
Gurugú	457
Mola	422
Caña Amarilla	376

Fuente: IPPFP y Consejo Popular de Mola.

El Consejo Popular de Mola que pertenece al municipio de Minas tiene a la localidad de igual nombre como la de mayor interrelación con el área

Se presenta un movimiento migratorio acelerado teniendo una población económicamente activa (PEA), que representa el 74% del total de habitantes. Mientras que en la composición por grupos de edades se observa que hay un 7,4 % de habitantes mayores de 60 años. El 60% de los pobladores tienen vínculo laboral, de ellos, el 77% lo hacen en la agricultura, el resto se reparten en el área protegida y educación, pero

estos son valores no representativos. El 54% de las mujeres son amas la casa. Mientras que los jubilados representan el 25%.

El ingreso medio de la comunidad es de 206.5 pesos.

Los servicios de salud disponen de un consultorio del médico y de la enfermera de la familia ubicado en Mola, pero no tienen farmacia debiendo desplazarse a otro asentamiento distante a unos 20 km para proveerse de medicamentos.

La mortalidad infantil es cero mientras que las enfermedades controladas se muestran a continuación (Tabla 6):

Tabla 6. Estructura de la morbilidad en el Consejo Popular Mola.

Enfermedades	Cantidad	(%)
Infecciones respiratorias	50	11
Infecciones urinarias	14	3
Asma bronquial	120	26
HTA	239	52
Diabetes mellitas	36	8
TOTAL	459	100

Fuente: Consejo Popular Mola

En el cuadro anterior se observa que las infecciones respiratorias, la hipertensión arterial y el asma bronquial representan casi el 90% del total de enfermedades

Se dispone de una escuela primaria con 60 alumnos matriculados y su estado técnico constructivo es malo. El Área Protegida mantiene estrecha relación con sus alumnos y trabajadores a través del Programa de Educación Ambiental y el resto de actividades planificadas, participando los pobladores en algunos de los manejos del área, tales como, repoblación forestal, anillamiento, entre otras actividades. En cuanto al nivel educacional presentan un 48.1 % de escolaridad primaria y 36% de secundaria.

En el área solo existe una tienda de víveres, mientras se satisface parcialmente la actividad cultural-recreativa al proyectar videos debate con temas de biodiversidad, presentaciones de obras de teatro con estudiantes de primaria, entre otras.

El servicio de electricidad es irregular y se dispone de un solo teléfono el cual no funciona de forma estable y resulta insuficiente. Tiene servicios de agua, pero es muy rudimentario y no satisface las necesidades de toda la comunidad.

No existe infraestructura de acueducto y alcantarillado, el agua es de pozo y los desechos líquidos y sólidos de la población se vierten en letrinas, no existe tratamiento de residuales.

El transporte es deficiente al igual que el estado técnico de las vías. No hay servicio de transporte entre la comunidad y la cabecera municipal.

Problemas ambientales

La actividad socioeconómica se traduce en presiones al medio. Las principales son:

- Cambio de uso del suelo del área de amortiguamiento de la vegetación secundaria, por cultivo de la caña.
- Uso de artes de pesca inadecuadas.
- Pesca furtiva en zonas del área marina.
- Deficiente servicio de transporte.
- Deficiente acceso a los medicamentos
- Insuficiente protección del área marina

Tanto en consecuencia de dichas presiones como por la propia naturaleza local se identifica una gama de problemas como son:

- ✓ Presencia de sequías y huracanes.
- ✓ Disminución del gasto hidrológico en la desembocadura del Río Máximo.
- ✓ Existencia de procesos de sedimentación y manifestaciones de aumento de la salinidad en la desembocadura del Río.
- ✓ Canalizaciones y regulación de caudales en la cuenca.
- ✓ Presencia de Especies Introducidas (ratas, perros, mangostas, búfalos, clareas, marabú y aroma).
- ✓ Contaminación sónica por la presencia de Aerotaxis que perturban las aves
- ✓ Red vial en mal estado, 16 km de terraplenes y 3 de caminos.
- ✓ Deficiente abastecimiento de agua potable.
- ✓ Falta de recursos para el manejo adecuado del área
- ✓ Viviendas en mal estado
- ✓ No existencia de correos y teléfonos
- ✓ Deficiente capacitación del personal técnico de las áreas.
- ✓ Falta de mano de obra calificada para trabajar en el área.
- ✓ Insuficiente educación ambiental.
- ✓ Las acciones de control tienen un enfoque sectorial.

En el territorio se reportan afectaciones por sequía meteorológica desde los años 90, que agravan las condiciones climáticas de humedad deficiente existente en esta zona. La misma es afectada también por Ciclones tropicales.

El represamiento de agua dulce en la parte alta de esta cuenca, así como la canalización y regulaciones realizadas, ha originado la disminución del gasto ecológico en la desembocadura del Río Máximo. Esta una de las causas que han propiciado cierto aumento de la sedimentación y la salinidad, por el desplazamiento de la interface tierra adentro.

Los cambios de uso de suelos asociados a la tala indiscriminada de la vegetación costera para extender la frontera agrícola, han favorecido la degradación de los mismos, donde además la contaminación de los suelos y el agua por el uso de químicos inorgánicos en la fertilización de las áreas cañeras de la cuenca tienen incidencia marcada.

Especies Invasoras (ratas, perros, mangostas, búfalos, clareas, marabú y aroma), que afectan a las nativas, algunas se han convertido en plagas para la zona, porque no existen los medios, ni los permisos para combatirlos, como es el caso de los búfalos.

La principal fuerza de trabajo que se vincula al área es de la comunidad de Mola, producto del bajo nivel educacional de la misma, no se cuenta con el personal calificado para trabajar en el área.

Medidas de gestión

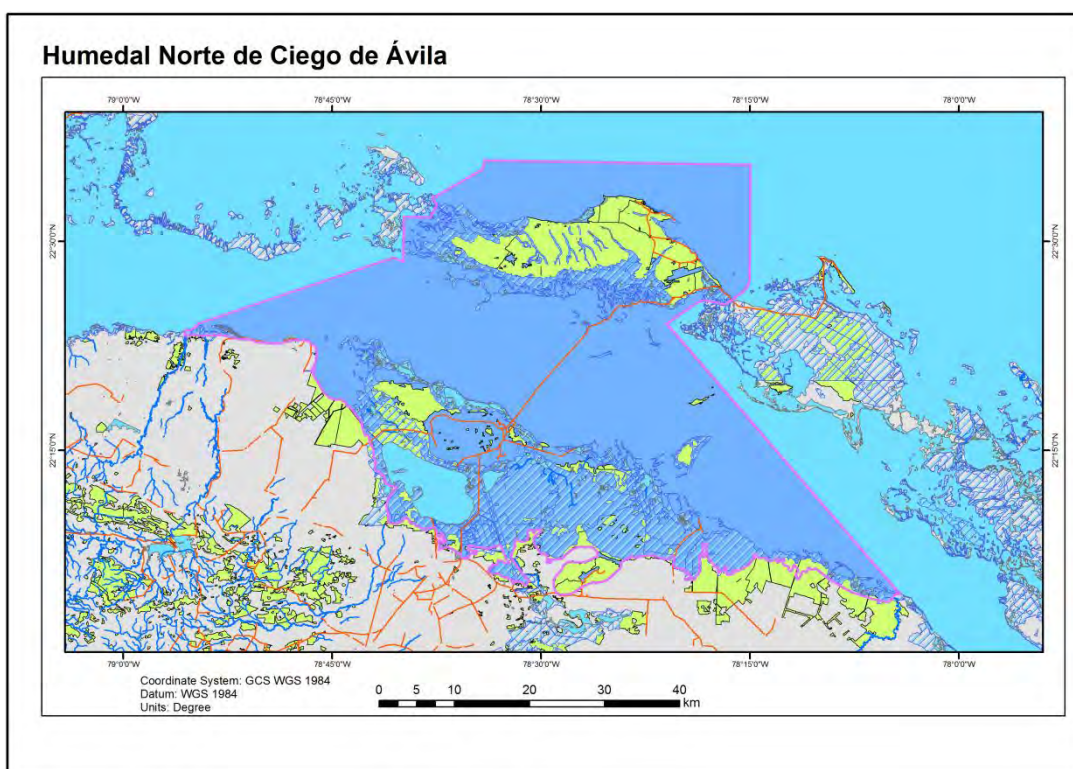
La declaratoria como Sitio Ramsar (2001) se corresponde con las declaratorias precedentes como Área protegida de significación nacional (1988). La ENPFF tiene adscrita el área Protegida desde 1995, por resolución del Ministerio de Agricultura.

La existencia de plan de manejo actualizado que incluye programas y acciones dirigidas a la conservación y el uso racional de la riqueza de especies animales y vegetales que aquí se encuentran es un factor importante.

La educación ambiental se plantea en una estrecha relación entre los alumnos y trabajadores de la escuela primaria de la localidad y la dirección del El Área Protegida, mediante el Programa de Educación Ambiental y otras tareas de planificadas, donde participan los pobladores en actividades como anillamiento, repoblación forestal, entre otras. A pesar de ellos los involucrados califican de insuficiente el trabajo de Educación Ambiental.

Gran Humedal del Norte de Ciego de Ávila

Ubicación



El Gran Humedal del Norte de Ciego de Ávila (GHNCA) se encuentra en la región centro-norte del país y abarca un área de 226,875 ha, ocupando casi en su totalidad la costa, los islotes adyacentes y su zona marítima inmediata. Con una sección costera

interior de cerca de 40 kilómetros, comprende áreas de cinco de los municipios de la provincia como son: Bolivia, Ciro Redondo, Chambas, Morón y Primero de Enero.

Ambiente Natural

El GHNCA posee un variado ecosistema que lo distingue, dentro del cual destacan: bosques, ciénagas, dunas, herbazales, lagunas, manglares, mares someros y playas.

La geología que caracteriza al humedal es bien interesante. Se observan depósitos carbonatados, terrígenos y turbosos del Holoceno, interrumpidos en sus áreas más altas por otras formaciones que datan del Pleistoceno superior constituidas por depósitos de arcillas, arenas y calcarenitas. En el norte se destaca la presencia de un mar somero interior y los cayos, que lo cierran con una formación similar. A modo de resumen el área del humedal en su totalidad, incluyendo las áreas adyacentes, es considerada un complejo estructuro-formacional de neoplataforma arcilloso-terrígeno-carbonatado.

El humedal se desarrolla en una zona muy llana, con escaso relieve vertical (inferior a 10 metros en general) y accidentes cársicos superficiales poco profundos. Geomorfológicamente el acuatorio presenta una zona lacuno – palustre acumulativa, cenagosa, plana hacia el sur. Esta continua con una zona del fondo marino de plataforma insular abrasivo – acumulativa, se interrumpe más al norte por la llanura lacuno- palustre de los cayos (en su porción meridional) y finaliza en el borde norte de los cayos, de nuevo en la misma plataforma insular abrasivo – acumulativa.

El régimen de temperatura en los cayos actúa de forma típica para la zona, donde se observa escasa amplitud de las temperaturas. Las mínimas medias son elevadas y sus valores oscilan entre 21,0° y 25,0°C, sin embargo, estos valores examinados de forma contrastada con las temperaturas máximas medias, que no son tan altas (sus valores fluctúan desde 26,4° hasta 31,6°C) evidencian poca amplitud anual. El total anual de precipitaciones disminuye hacia las costas y alcanzan valores de 1000-1200mm. Por otra parte el régimen interanual tiene bien marcado sus dos períodos; el poco lluvioso de noviembre a abril y el lluvioso de mayo a octubre, siendo este último quien alcanza el mayor peso anual, con 10 a 14 días con lluvia. En la cayería el viento predominante es del primer cuadrante, este adquiere velocidad en el día ya que el alisio se refuerza con la brisa marina.

En lo que respecta a los municipios colindantes con el humedal las temperaturas por lo general son elevadas, sus valores son aproximadamente de 30,0°; 25,0° y 20,0°C de temperaturas máximas, medias y mínimas medias respectivamente. La dirección predominante del viento viene del Este, esto ocurre en todo el año. Las calmas son características de esta zona durante el transcurso del año, destacando septiembre por ser el mes donde con más regularidad ocurren. A diferencia con la cayería, el régimen de lluvia exhibe una marcada diferencia entre los meses de mayo-octubre y los meses de noviembre-abril, ya que se observa que la lluvia es abundante en los primeros y escasa en los segundos. Un dato curioso en esta zona es que el cielo se observa parcialmente nublado todos los meses.

En lo que respecta a la parte hidrológica, se distingue por sus dos lagunas naturales: La Redonda y La Leche. Esta última se caracteriza por ser costera, de tipo albufera, y única

en su tipo en el país. Además constituye una de las siete áreas protegidas del humedal, convirtiéndose en la mayor laguna de Cuba. Ambas poseen una red de canales asociados, con una capacidad de embalse de 210 millones de m³ de agua.

Los suelos del sitio son húmicos calcimórficos, de tipo húmicos carbonáticos típicos y rendzina negra típicos, con predominio de los suelos hidromórficos de tipo pantanosos turbosos, con salinidad desde la superficie. Por otra parte, el suelo tiene diferentes usos como labores silvícola-forestal, turismo, apicultura, ganadería, agrícola, caza, pesca, etc.

En la flora concurren 82 familias, 225 géneros, 344 especies tanto marinas como terrestres y 48 plantas endémicas, de ellas 10 se encuentran incluidas en el catálogo de plantas cubanas raras, amenazadas o extinguidas. Hay presencia de diferentes formaciones vegetales dígase bosques y herbazales de ciénaga, manglares y vegetación secundaria.

El GHNCA posee una rica fauna con 251 especies de vertebrados terrestres, de ellos 9 anfibios y 7 endémicos. También cuenta con 202 aves, de las cuales 116 son especies migratorias y 38 pertenecen a poblaciones raras. Además 85 son especies residentes, ostentando 28 endémicas y 15 en peligro de extinción. Lo integran, así mismo, 28 reptiles encontrándose 3 de ellos en peligro de extinción y 12 especies mamíferos siendo 2 de ellas endémicas.

En este territorio, por otro lado, se pueden localizar numerosas aves acuáticas comunes como la marbella, la yaguasa de pico negro y otras no tan comunes como los flamencos y los cormoranes. Como parte de las tres áreas protegidas de mayor relevancia en la conservación de recursos naturales, se destacan los refugios de fauna El Venero y la Loma San Judas de Cunagua. Ambos resultan importantes reservorios de animales en peligro de extinción y endémicos como las cotorras, cateyes y la Grulla cubana.

Ambiente Socioeconómico

La plataforma marina, y a su vez los valores escénicos que ella posee, son de gran riqueza. Ello ayuda a que dentro del propio humedal se localice uno de los destinos turísticos más substanciales de Cuba, Jardines del Rey el cual resulta de gran ayuda monetaria para el país.

El tercer polo turístico del país se encuentra ubicado en las inmediaciones del humedal. Este lo integran un total de 8 hoteles en pleno funcionamiento y 3 en proceso de edificación. Se prevé una explotación del 4% del área de los cayos en lo que a construcciones respecta, además de contar este espacio con otras actividades extrahoteleras.

Por otro lado, la pesca es un proveedor de importantes recursos en lo que respecta a esta esfera.

Desde el año 2000 se efectúa en las aguas de este acuatorio natural el Gran Premio de motonáutica fórmula T1 con carácter internacional, evento que quedó insertado para su desarrollo anual en el circuito de esta modalidad, transformándose en una opción más para el Polo Turístico Jardines del Rey.

Para el fortalecimiento de la estructura económica se trabajó en la introducción del búfalo, trayendo esto posteriormente impactos negativos.

El humedal por otro lado tiene una incidencia humana en torno a 174 462 personas.

Problemas ambientales

Se identifican un conjunto de problemáticas ambientales fundamentales, que a su vez son desencadenantes de los impactos negativos. Es el caso de las siguientes:

- el mal estado de la infraestructura hidráulica,
- el deficiente intercambio de agua entre ambos lados del pedraplén Turiguanó-Jardines del Rey,
- el deficiente tratamiento de los residuos industriales y domésticos,
- el aporte de residuales de la actividad agropecuaria a los acuatorios,
- la tala indiscriminada de los bosques,
- la escasa diversificación de las especies maderables en la reforestación,
- la pesca indiscriminada con el uso de chinchorros (arte agresivo),
- el incumplimiento de los períodos de veda definidos para algunas especies,
- la incidencia de eventos hidrometeorológicos extremos como la sequía, fuertes vientos y lluvias intensas.
- plantas exóticas invasoras no controladas

Diversos son los impactos ambientales que se pueden encontrar en el Gran Humedal del Norte de Ciego de Ávila. Tal es el caso de los cambios en la calidad del agua, hecho que puede estar asociado a las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAS), producto a que el número que se reporta tanto en la provincia como en los municipios colindantes con el humedal es un poco elevado. Sin embargo sería necesario llevar a cabo un estudio con vista a detallar ese aspecto.

Los demás impactos están relacionados con:

- cambios en la disponibilidad del agua (balance hídrico),
- tasa de afectación por enfermedades hídricas de personas,
- superficie de suelos contaminados,
- suelos degradados por compactación, por vías, canales,
- la disminución de la capacidad productiva de los suelos,(Productividad t/ha)
- reducción al abasto de agua,
- superficie inundable,
- costos por pérdidas de áreas naturales,
- cambios en el número de especies endémicas o autóctonas con relación a las invasoras y las no conforme,
- dinámica de los recursos pesqueros y forestales,
- fijación de carbono,
- ecosistemas afectados, pérdidas económicas por incendios,
- por ciento de superficie deforestada en el humedal,
- valor de capturas anuales,
- número de especies afectadas y en veda permanente,
- áreas naturales y especies afectadas (mortalidad de manglares, corales, etc.).
- variación en los caudales y en la composición química de las aguas superficiales, los acuíferos y el agua de mar.

Medidas de gestión

Todas las medidas ambientales en desarrollo tocan la situación del Humedal, pero aspectos como el de su situación legal y la educación ambiental son notables.

- **Proyectos de educación ambiental**

El GHNCA resulta un sitio privilegiado dado que cuenta con una extensa agenda de protección y cuidado ambiental. El proyecto de educación ambiental consiste en llevar a cabo charlas, conversatorios y talleres en diversos establecimientos (escuelas, comunidades rurales, etc.) acerca de la alimentación y las condiciones apropiadas para la vida de los animales. También se realizan de forma sistemática los festivales de conteo de las grullas teniendo esto un gran impacto positivo.

Algunas empresas como la de Conservación de la Flora y la Fauna están a cargo del cuidado de los animales que habitan en ese territorio. Para ello se apoyan de un periódico monitoreo en todos los sitios que él abarca, incluyendo el corredor migratorio de la región caribeña. Dicha inspección ayuda a que plumíferos en peligro de extinción como la grulla cubana exhiban gran vitalidad y cada año que pase su población reporte un valor creciente.

Expertos que colaboran en ministerios de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Turismo, Agricultura y Recursos Hidráulicos tienen como principal meta favorecer la conservación de la flora y la fauna.

En el área también se llevan a cabo programas que ayudan a la preservación de las capas freáticas para el almacenamiento de agua y la agricultura.

También el GEF-PNUD le ha brindado visibilidad al espacio, además Ramsar ha permitido minimizar las acciones irracionales en el humedal.

Otras áreas de protección contenidas y su manejo

Existen una serie de programas y planes elaborados que no se han podido implementar entre las que se encuentran:

- Confección o actualización de los planes de manejo de las áreas protegidas comprendidas en el humedal.
- Recopilación de la información básica para la ejecución del plan de manejo de la Reserva de la Biosfera Buenavista.
- Actualización de los planes de manejo forestal y de ordenamiento territorial
- Diseño de una estrategia multisectorial de la protección de los recursos del humedal.

Tabla resumen de problemáticas, presiones, estado, impactos y respuestas

Problema	Presión	Estado	Impacto	Respuesta
-----------------	----------------	---------------	----------------	------------------

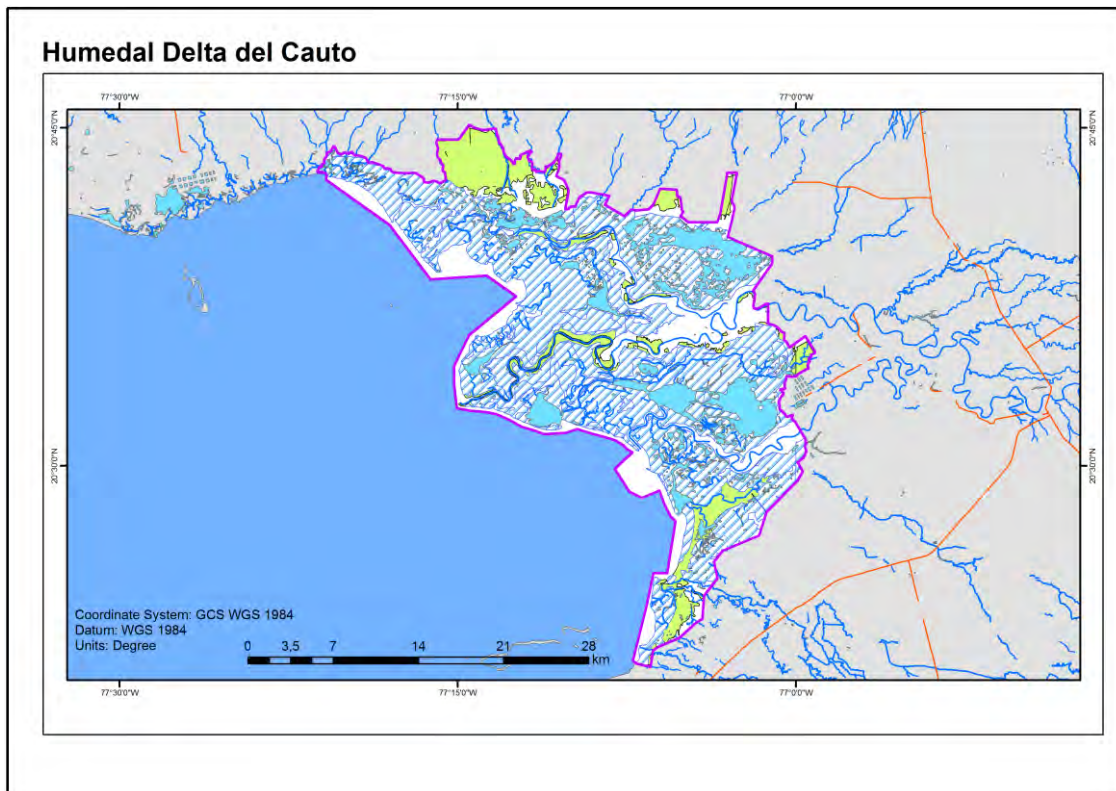
<p>Tala indiscriminada en áreas del humedal.</p>	<p>- Inadecuado control de la legalidad y su seguimiento</p> <p>- Tecnologías y metodologías inadecuadas en las áreas a la hora de establecer normas para el mantenimiento y la sostenibilidad del ecosistema tratado con la calidad que requiere.</p> <p>-Desconocimiento de la importancia de conservar a flora.</p>	<p>- Pérdida de la estructura natural de los suelos, su contaminación y erosión.</p> <p>-Proliferación de plantas invasoras e indeseables no controladas.</p>	<p>-Destrucción de hábitat de especies la flora y la fauna autóctonas</p> <p>- Un alto por ciento de los ejemplares autóctonos no alcanzan la talla y pierden sus funciones de intercambio con el medio</p> <p>- Afectación en la relación costo-beneficio.</p> <p>- Afectación en la calidad de vida de las comunidades contiguas.</p>	<p>-Implementar los planes de explotación y recuperación a las áreas en cada zona según los cronogramas establecidos por las empresas especializadas</p> <p>-Ejecutar los programas de capacitación existentes en el órgano de relación que asumen esa responsabilidad. (EFICA) que permita mantener actualizado al personal técnico y productivo.</p> <p>- Velar que se cumpla con las normas técnicas para la tarea y crear un grupo especializado para esa actividad específica que garantice una correcta aplicación de las tecnologías.</p>
<p>Captura y caza indiscriminada de especies silvestres</p>	<p>Presencia creciente de captores y cazadores furtivos con fines económicos y lucrativos.</p> <p>Escasa cultura ecologista.</p>	<p>-Disminución de especies exóticas y endémicas</p> <p>- Disminución de la reproducción natural de las especies con la consiguiente pérdida de la cadena alimentaría en esas zonas</p>	<p>- Bajo índice de las poblaciones autóctonas</p> <p>-Presencia de especies oportunistas y plagamientos</p>	<p>-Ejecutar programas de capacitación e intervención para generar una cultura medio ambientalista en las comunidades afectadas.</p> <p>-Crear modelos de monitoreo que permitan seguir los daños y establecer grados de afectación para la toma de acciones</p> <p>-Implementar los grupos de control para estas actividades que faciliten e incrementen la aplicación de la legislación</p>
<p>-Uso irracional e inadecuado del agua para el riego y mal manejo de los suelos</p>	<p>-Ausencia de tecnologías que eviten el arrastre de materia orgánica de las áreas conservadas que eviten la sedimentación.</p>	<p>-Deterioro de la capa vegetal y suelos cultivables</p> <p>-Alto grado de infestación de plantas invasoras</p>	<p>-Deficientes los programas de recuperación de áreas y cultivos sostenibles</p> <p>-Malas hierbas fuera de control sanitario por dificultades para su</p>	<p>-Implementar planes emergentes con intervención intersectorial para recuperación a las áreas en cada zona según los programas y tecnologías existente en las empresas especializadas de los territorios (INRH. Inst. de Sanidad. Vegetal y Suelos del MINAGRI)</p>

	<p>-Arrastre de semillas indeseables de un área a otra con altos índices de infestación</p> <p>- Deterioro del manto y sus cuencas por sobreexplotación</p>	<p>y malas hierbas</p> <p>-Inestabilidad en la capacidad hídrica de pozos</p>	<p>acceso en áreas con riesgos</p> <p>- Afectación en la calidad de vida y en la sostenibilidad alimentaria de las comunidades contiguas</p>	<p>-Ejecución de obras para definir canales</p> <p>que determinen el punto de equilibrio para el manejo adecuado de las compuertas y otros sistemas de riego</p>
<p>-Insuficiente uso de la fertilización orgánica.</p>	<p>-Introducción , mal uso y manejo incorrecto de productos químicos y fertilizantes</p> <p>-Escaso desarrollo foliar</p> <p>-Baja cultura ambiental</p>	<p>- Disminución de sus resultados económicos y débil sostenibilidad.</p> <p>- Posible contaminación y erosión de los suelos.</p>	<p>-Deterioro de los pastos cultivos y arbóreas.</p> <p>-Pérdida de la diversidad biológica.</p>	<p>-Introducción de tecnologías limpias y sostenibles mediante la vinculación con instituciones científicas y centros de producción especializados para que avalen y fortalezcan estos resultados</p> <p>- Crear alianzas con centros de investigación que generen estudios para conocer la causa real de la disminución de estos indicadores y desarrollen alternativas</p>
<p>-Incendios provocados por transeúntes que visitan las áreas y transitan por sus viales.</p>	<p>-Fumadores, campistas, y visitantes espontáneos irresponsables que moran esas áreas en busca de placer , actividades furtivas o tránsito</p>	<p>-Destrucción del ecosistema, suelo, y recursos maderables y económicos</p>	<p>-Destrucción de hábitat de especies la flora y la fauna autóctonas</p> <p>- Afectación de la economía por deterioro en instalaciones y reservas naturales</p> <p>- Afectación en la calidad de vida de las comunidades contiguas</p>	<p>-Implementar los planes y programas emergentes de recuperación en las áreas afectadas por las empresas especializadas y siguiendo las metodologías y tecnologías para cada caso</p> <p>- Implementar los grupos de control para estas actividades que faciliten e incrementen la aplicación de la legislación.</p> <p>-Generar información visual en áreas vulnerables y de riesgos</p>
<p>-Manejo inadecuado de especies introducidas.</p>	<p>-Incremento en la Introducción del Búfalo. (No. De cabezas de búfalos introducidas)</p>	<p>-Deterioro del suelo. (Ha de suelo deterioradas) Deforestación. (Ha deforestadas)</p>	<p>-Pérdida de la calidad edáfica de los suelos. (Ha de suelo compactadas)</p>	<p>-Introducción de buenas prácticas para el manejo de la especie exóticas.</p>

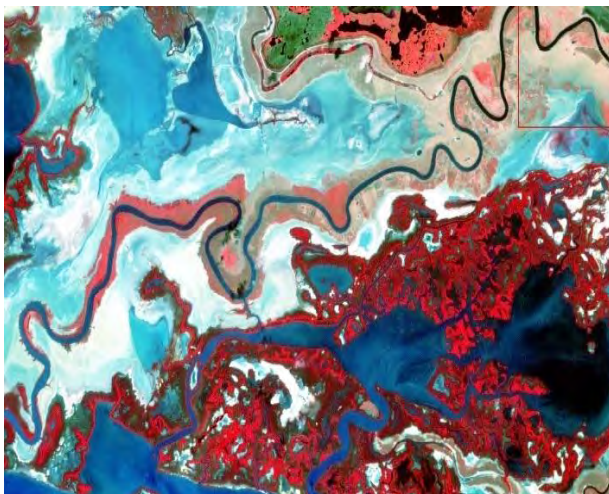
-Disminución del recurso pesquero.	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento anual de los planes de producción. (Este plan no depende de la unidad). - Sistema de pago inadecuado. -Insuficiencia de arte de pesca adecuada. - Estado técnico de las embarcaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de las poblaciones de especies (escama) - Un alto por ciento de los ejemplares no alcanzan la talla mínima comercial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Destrucción de hábitat de especies. - Afectación en la relación costo-beneficio. - Afectación en la calidad de vida tanto de los pescadores como de la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuar los planes a las potencias reales de la zona de pesca. - Adecuar el sistema de pago en base a la calidad no a la cantidad. - Coordinar con el grupo Pesca Cuba que se garantice el presupuesto necesario para la adquisición de las artes de pesca idóneas.
-Insuficiente circulación de agua.	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la salinidad de las aguas marinas - Incremento de la temperatura del agua - Incremento de la sedimentación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Deforestación de la franja costera. - Disminución marcada de especies tradicionales (jaiba, y algunas especies de escama) 	<ul style="list-style-type: none"> - Muerte de manglares en algunas áreas de la costa - Disminución de los nutrientes - Muerte de la biodiversidad de los fondos marinos (pastos, algas ...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de la obra que define el canal de la pasa y el de las canalejas. - Limpieza del resto de los canales.
-Inadecuado manejo de los recursos naturales.	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento del esfuerzo pesquero de la zona - Pesca furtiva - Introducción y mal manejo de las especies exóticas 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de capturas - Disminución de especies autóctonas por la introducción de especies exóticas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de los rendimientos - Disminución de las especies 	<ul style="list-style-type: none"> - Zonificación del área de pesca de la escama. - Incremento del grupo de inspección. - Que se cumplan todas las regulaciones para el manejo de las especies exóticas.
-Tecnologías Empleadas	<ul style="list-style-type: none"> - Mal estado técnico de las embarcaciones - Mal uso de las vedas en algunas especies que lo requieran. 	<ul style="list-style-type: none"> - Posible contaminación de las aguas - Disminución de las especies 	<ul style="list-style-type: none"> -Disminución de hábitat de las especies 	<ul style="list-style-type: none"> -Coordinar con el ministerio la necesidad de tecnologías limpias - Realizar estudios para conocer la causa real de la disminución de las especies.
-Baja cultura ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos humanos, usuarios y población en general con deficiente capacitación y sensibilidad ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Insuficiente educación ambiental en las comunidades costeras del territorio así como en los 	<ul style="list-style-type: none"> -Disminución dramática de especies de alto valor comercial. -Cambios en la captura pesquera. -Deterioro de los pastos 	<ul style="list-style-type: none"> -Acciones de capacitación y educación ambiental con recursos humanos, usuarios y población en general vinculados a la actividad del sector -Realizar programa de gestión

	<ul style="list-style-type: none"> - No se trabajan las ISO 14000. - Desconocimiento de la legislación ambiental vigente. 	<p>trabajadores del sector.</p> <ul style="list-style-type: none"> - No cuentan con programa de gestión ambiental. - No cumplimiento de la legislación ambiental. 	<p>y arrecifes coralinos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pérdida de la diversidad biológica 	<p>ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Implementar las ISO 14000.
-Contaminación del Medio marino	-Abastecimiento de lubricantes y combustibles a las embarcaciones pesqueras	-Mal manejo de los desechos oleosos y de los combustibles de las embarcaciones	-Contaminación de ecosistemas (acuatorios, manglar y bahías interiores)	<ul style="list-style-type: none"> -Acciones de capacitación y educación ambiental. -Creación de las condiciones idóneas desde el punto de vista técnico para el abastecimiento de combustibles y lubricantes

Humedal Delta del Cauto (Humedal Ciénaga de Birama)



Ubicación. Se posiciona (de modo general) en la región Sur Oriental de la isla de Cuba, ocupa la sección Oeste del municipio Río Cauto, provincia Granma; limita al norte con el municipio Jobabo (Las Tunas); al sur con parte del Municipio Yara; al este con el resto del municipio Río Cauto y al oeste con el Golfo de Guacanayabo.



Con un área 66375 ha (56384 ha terrestres y 9991 ha marinas), está conformado por un extenso y complejo sistema deltaico que guarda estrecho vínculo con el sistema fluvial del río Cauto, para constituir un humedal **marino – costero**, el segundo más importante de Cuba.

El medio natural

Entre los rasgos esenciales debe considerarse que ocupa la parte emergida más deprimida de la

depresión tectónica (graven) Cauto- Guacanayabo, antigua estructura que experimenta movimientos descendientes (subsistencia). En la parte emergida se ha desarrollado la zona conocida como Valle del Cauto, en cuya sección occidental se ubica el humedal. Es una extensa llanura de altura media inferior a 1 m., con extensas zonas deprimidas inundadas (lagunas) y otras estacionalmente inundadas (marismas, pantanos, herbazales y bosques).

En las características del clima es detectable una temperatura promedio anual de 27° C, aunque las máximas absolutas anuales pueden alcanzar los 36°C y en el caso de las temperaturas mínimas absolutas (media anual) llega a los 12°C. Por el ritmo anual de los elementos del clima se pueden apuntar rasgos de continentalidad.

La precipitación anual está en el rango de 700-1100 mm, de modo que el contexto clasifica dentro de la zona de ambiente seco (con lluvias menores a los 1000 mm anuales). Las mismas se distribuyen interanualmente en concordancia con las del resto del territorio cubano, con dos períodos bien identificados; el lluvioso (mayo a octubre) con el 75 por ciento de la lámina anual y el poco lluvioso (noviembre a abril). Aun cuando la sequía se hizo muy presente a comienzos de los años 2000, durante los años 2011 y 2012 ellas se han mantenido en el 97 y el 100,2 por ciento (respectivamente) en relación a la media histórica.

La evaporación media anual es de 2400 mm, una de las mayores de Cuba.

El río Cauto, signa en gran medida el comportamiento del humedal, pues ocupa una extensión de 61 Km. de cauce principal. De tal forma, en el régimen hídrico es posible identificar tres grandes zonas geográficas distintas:

Boca de Cauto Norte. Es considerada la zona de mayor importancia en el Delta de Cauto por su tamaño y diversidad, tiene mucha influencia del drenaje subterráneo dulce, así como de varios ríos entre los que se incluyen el Jobabo y fundamentalmente el Cauto.

Boca de Cauto Sur. Se caracteriza por la poca influencia de los caudales subterráneos dulces y una marcada influencia marina que ha conformado el mayor sistema de lagunas costeras de la zona, intercomunicado por grandes esteros. Tiene gran importancia como zona de crías de especies comerciales de plataforma.

Brazo la Puente. Influenciado por los aportes subterráneos y fluviales combinados de los ríos Hicotea y Buey.

Los suelos más representativos del Humedal son los hidromórficos, tipo pantanoso, subtipo turboso, no aptos para la agricultura.



Concentra la mayor cantidad del cocodrilo americano en el mundo.



Los flamencos conforman una colonia de importancia en Cuba.

Es un sitio de alta diversidad biológica y endemismo, para el área están reportadas hasta el momento un total de 114 especies de las cuales 13 son endémicas, donde resalta el predominio de los manglares, de alto grado de conservación, con poblaciones de hasta 30 m de

altura, consideradas por algunos como los más vigorosos y conservados del país; el grupo mejor representado de la fauna es el de las aves con 105 especies, haciendo del humedal uno de los mayores reservorios de aves acuáticas del País, donde el Flamenco Rosado tiene establecidos unos 3 sitios de nidificación, con una población de más de 35000 ejemplares. Son importantes también los reptiles (16 especies), que ostentan como endémico local a la Lagartija de Birama, pero la Iguana, la Jicotea, el Cocodrilo americano tienen presencia relevante.

Debe considerarse que el Golfo de Guacanayabo posee una de las más ricas y productivas zonas de pesca de plataforma cubana, debido a la asociación con la cuenca hidrográfica del río Cauto, que desempeña un papel hidrológico básico, generador de un al balance de sustancias y energía que incide en la productividad del espacio, aunque se han venido observando signos preocupantes en diversas especies de mar.

Ambiente social y cultural

La vida socioeconómica del territorio data de la época precolombina, de modo que hoy se le reconoce con un alto potencial arqueológico, con 17 sitios reportados de datación preagroalfareras, destacándose el sitio “El Mango” en el Municipio Río Cauto.

En la tenencia de la tierra es preeminente propiedad estatal, con el 99 % del humedal en dicha condición. Está representada por entidades esenciales como el CAI Arroceros “Fernando Echenique”, la Unidad Silvícola de la Emp. Forestal Integral, el Establecimiento de la Empresa para la Protección de la Flora y la Fauna y la Empresa PESAGRAN (que explota las lagunas de Leonero y Birama).

Esa estructuración económica signa el uso actual del suelo donde la actividad agrícola de extensas arroceras y cañeras, junto a la de conservación de la flora y la fauna, fundamentalmente el bosque, priman. Dentro del humedal no se desarrolla el riego, pero una densa red de canales transita por el mismo. La ganadería es extensiva y se abastece de las aguas de los ríos y laguna de agua dulce.

El manejo del agua es un aspecto de mucho interés pues dentro del humedal el embalse Leonero es un ejemplo de transformación de una laguna natural y aunque sus efectos

son puntuales, hay una presión importante asociada a la presencia de la regulación fuera del humedal, que tiene como exponente máximo al embalse Cauto el Paso, segundo por sus dimensiones en Cuba.

Constituye una zona rica para la pesca tanto de agua dulce como de mar, por lo que constituye un renglón importante, del que dependen muchos de los moradores, que están organizados en dos cooperativas pesqueras (Lagunas del Leonero y Guamo). La acuicultura permite una explotación intensiva de las especies, pero sujeta a riesgos por la alta competitividad que tienen las especies introducidas como la Tilapia o el Claria, respecto a las autóctonas. Además se desarrolla la camaronicultura extensiva e intensiva, reconocida como una de las principales entre las 3 en activo en Cuba. En estas, después de varios años de resultados no conformes, en el 2013 se alcanzó un volumen de captura de 1740 t.

El principal renglón manejado de la flora con fines económicos es el Yarey (hoja de la *Copernicia giga*) que se utiliza en el techado de instalaciones.

Existen instalaciones para el turismo especializado que se explotan a escala internacional. Está conformada por 2 bloques habitacionales y 4 cabañas dobles en forma de caneyes. Existe interés en desarrollar el lugar bajo la modalidad de turismo de naturaleza, con observación de aves y senderismo, así como la pesca deportiva.

En cuanto a la población, cifras no oficiales hablan de unos 800 habitantes dentro del humedal, pero considerando las fuertes influencias que el hombre puede ejercer (incluso indirectamente), es necesario considerar a los residentes del municipio Rio Cauto, o sea, la incidencia de una población de 47 407 habitantes. En ella se aprecia una relativa equidad poblacional por sexos (24 563 hombres y 22 844 mujeres), pero en los recursos laborales hay diferencias más marcadas, pues la que tiene edad para el trabajo supera considerablemente a la dependiente (menores de 16 y mayores de 65). También existen apreciables cambios en su ubicación geográfica, por cuanto los residentes urbanos son superiores a los rurales. La Tabla 7 aporta detalles en la materia.

Tabla 7. Población económicamente activa y no activa, urbana y rural en el humedal.

Población en edad laboral					Población fuera de edad laboral				
Total	Urbana		Rural		Total	Urbana		Rural	
	No.	%	No.	%		No.	%	No.	%
29 430	18 049	61,3	11 381	38,7	17 977	10 723	59,6	7 254	40,4

Fuente: ONEI, 2012.

Al interior del humedal, la misma se distribuye en lo fundamental, en los asentamientos humanos Managuanas y Cabezadas, así como en unas 30 viviendas dispersas.

En el contexto rural el abasto de agua a la población es a través de la red fluvial, por captura directa, o por medio de una patana que transita por el río llevando agua pura, ya que en la zona poblada no hay presencia de agua subterránea de buena calidad.

Las comunidades que están enclavadas en el área cuentan con cuatro consultorios médicos, dos policlínicas, 10 escuelas primarias, una secundaria, 12 salas de televisión y siete círculos sociales.

La conectividad vial al interior del humedal está conformada por un acceso principal, constituido como vía de penetración, en mal estado técnico, que vincula con la carretera Tunas- Bayamo y un camino en muy mal estado, el cual se hace intransitable en épocas de lluvia, que vincula al municipio y la cabecera Municipal de Río Cauto con los dos asentamientos humanos y la población dispersa.

El trabajo silvícola y forestal es componente regular de la actividad territorial, con ventajas múltiples para el ambiente. La Tabla 8 evidencia las resultantes actuales del trabajo.

Tabla 8. Dinámica de la actividad silvícola forestal.

Año	2006	2007	2008	2009	2010
Plantaciones (miles ha)	741,6	829,3	611,0	287,5	718,4

Fuente: ONEI, 20012

En atención a las políticas nacionales los frutales son componente básico de esas plantaciones, pero no se descarta la presencia de los bosques energéticos.

Problemas ambientales

La degradación del humedal tiene condicionantes dadas al interior del mismo, pero en especial se asocia a la zona circundante. Esta tiene una marcada dependencia de las afectaciones a la cuenca del Cauto, su principal aporte hídrico, guardando una lógica conexión con la conservación de los valores naturales, pero la actividad socioeconómica es la que signa la problemática ambiental y los impactos.

Entre los primeros· lo relativo al tema agua tiene mucho peso y sinergia, haciendo de las problemáticas: alteración del aporte y del régimen de circulación natural del agua; contaminación química y bacteriológica de los cuerpos de agua; Disminución de los niveles de los acuíferos y avance de la intrusión salina, se hagan muy sensibles. Algunos detalles posicionan el tema, donde se aprecia que las aguas superficiales presentan alto contenido de sales solubles totales (SST) no aptas para el consumo humano, además de presentar contaminación producida por vertimiento de residuales sin tratar de centrales azucareros, residuales domésticos y agropecuarios, producidos en especial por la fumigación de la zona arrocera.

No es descartable el peso de la camaronicultura, pues en esta zona está ubicada la mayor empresa de Cuba. En su ciclo de trabajo, toma el agua para los estanques del Río Cauto y de lagunas marinas y retornan a dichas fuente, contaminadas con productos químicos biológicos sin tratamientos, condicionando la disminución de los niveles de oxígeno en el agua (dulce y salada) y por consiguiente en la vida acuática.

En las aguas subterráneas se aprecian también problemas de alta mineralización mayor de 3 gr/l, llegando en ocasiones hasta 38 gr/l, por su composición iónica clasifican como cloveradas sódicas.

Buen ejemplo del significado de la problemática del agua puede ser la Figura 2.

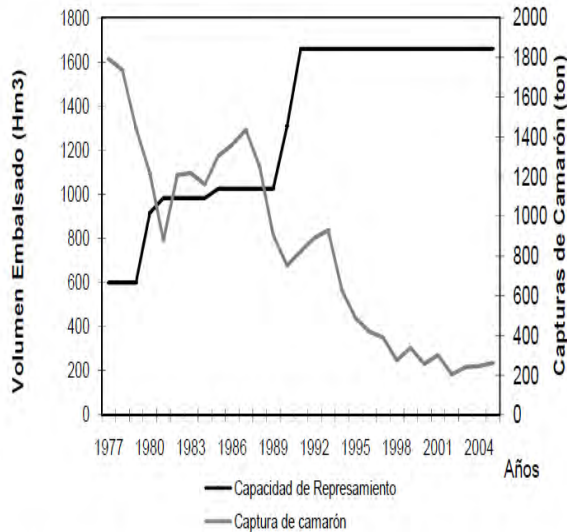


Figura 2 Comportamiento de la captura de camarón (1977- 2006) en el golfo de Guacanayabo y el desarrollo de la capacidad de represamiento del Sistema Cauto-Afluentes.

El comportamiento mostrado se corresponde con el observado en otras especies como muestra la Figura 3.

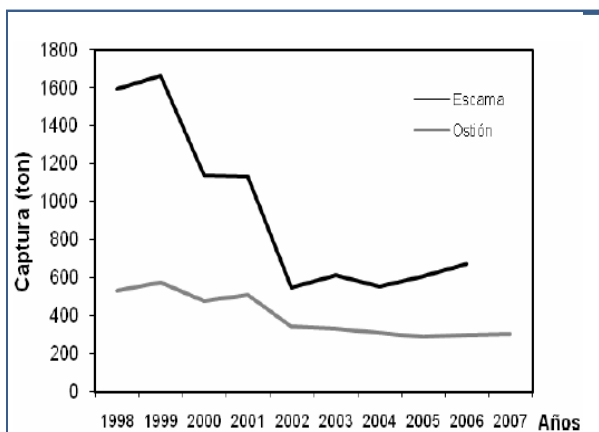


Figura 3. Captura de escamas y captura de ostión (1998- 2007) de la empresa EPIGRAN en el Golfo de Guacanayabo.

Las Figuras 2 y 3 son expresión clara de la incidencia de una actividad socioeconómica sobre otra y así mismo de su peso en el funcionamiento de la naturaleza.

El inadecuado manejo del gasto sanitario, que satisface las necesidades ecológicas, la pérdida de nutrientes y el arrastre de agroquímicos comportan un escenario de pérdidas pesqueras, donde no puede eludirse la incidencia de las propias técnicas aplicadas. Así mismo se pueden inferir las incidencias dables

en el humedal, en especial en los ecosistemas naturales en tanto que se ubica entre los dos escenarios claves analizados (entre el sistema hidráulico y el propio Golfo).

Otra de las problemáticas de peso es la asociada con la alteración de la estructura, composición y funcionamiento de los ecosistemas naturales, encontrando *especies amenazadas a causa de la degradación de sus* refugios, alimentos y sitios para nidificar, tales como el Catey (*Aratingaeuops*), endémico y vulnerable, La Yaguasa (*Dendrocygnaarborea*) endémico del Caribe y vulnerable, Lagartija de Birama (*Anolis birama*), endémico local en peligro de extinción, el Cocodrilo americano (*Crocodylusacutus*) especie vulnerable que presenta las mayores poblaciones de Cuba en este humedal, Cotorra cubana (*Amazonas leucocephala*), considerada cerca de la amenaza, el Manatí (*Trichechus manatí*) mamífero vulnerable, la Iguana (*Cycluranubila*), vulnerable.

Está presente además la tala indiscriminada para la fabricación de carbón así como para la extracción de materiales de construcción y maderas preciosas, además de la recurrente afectación del medio natural para la creación de áreas de cultivo.

De modo concordante con los problemas identificados están las diversas expresiones que pueden sucederse en materia de impactos.

Gestión ambiental

El humedal Delta del Cauto está legalmente establecido por la resolución 372-91 del Ministerio de la Agricultura y más recientemente por el Acuerdo 4262 del Consejo de Ministros de la República de Cuba.

Dentro del área que ocupa el humedal se encuentran las áreas protegidas Refugios de Fauna Delta del Cauto y Monte Cabaniguan.

La educación ambiental está establecida tanto en asociación con la gestión administrativa del humedal, como las acciones que en la materia emprenden diversas Instituciones dentro de sus políticas. Es el caso de las acciones del CITMA y otras entidades provinciales y nacionales, que desarrollan de forma regular acciones y proyectos de educación ambiental. Los mismos han tenido como objetivos esenciales: el rescate de tradiciones locales, la capacitación y el desarrollo de hábitos ambientalmente responsables en la población, que permitan una autosugestión comunitaria en la solución de los problemas, la conservación y manejo sostenible de los recursos naturales del área. Cuentan con la participación protagónica de las escuelas ubicadas en el área, pero las principales Instituciones promotoras son Educación, Cultura, Flora y Fauna, la Pesca, el CITMA y la Empresa Forestal.

Uno de estos proyectos desarrollados tuvo un avance regional, pues se desarrolló de conjunto en varias islas del Caribe.