

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA



**ESCUELA DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
Y DE INGENIERÍA DE MINAS**

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DEL AGUA
Y DEL TERRENO**



TRABAJO FIN DE MÁSTER

**PRINCIPALES HUMEDALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA
VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS
Y SU RELACIÓN CON EL BIENESTAR HUMANO.
ANÁLISIS DEL ESTADO Y LA TENDENCIA DE LOS SERVICIOS**

Alumna: Sumara del Carmen Borromé de la Cruz

Directora: Dra. Marisol Manzano. Universidad Politécnica de Cartagena

Co/Directora: Dra. Emilia Bocanegra. Universidad de Mar del Plata, Argentina

Septiembre 2014

AGRADECIMIENTOS

A Aquel que me hizo entender desde muy temprano que no importa a donde vaya, por donde camine o que haga, siempre estaría a mi lado, a DIOS, por Ser todo lo que necesito en todo. Sin ti y sin tu amor, nada. Todo lo que soy, todo lo que tengo, todo cuanto puedo, te lo debo a ti. Gracias por tanto Padre amado.

A mami y a papi, por ofrecerme la oportunidad de poder avanzar, por darme más de lo que han tenido, sin ustedes jamás hubiera llegado hasta aquí.

Al amor de mi vida, a mi esposo, mi amigo y compañero, por estar ahí, por darte por completo sin reservas y siempre con amor, por hacerme la mujer más feliz del mundo, tu esposa y madre de nuestra hermosa amada Jay, gracias mi princesa por ser el impulso que me motiva a ser y a hacer más, los amo con todo.

A mi negra y a mi flaco, por ser esos hermanos que son necesarios para no detenerte jamás, gracias por estar siempre pendiente de mí.

A mis familiares, mamá, yani, tía fifa, tia lulú, felito, kuki y los demás, por ser siempre un apoyo para mí; y a quien nunca puedo dejar de agradecer aunque no esté, papi món, por señalarnos el camino que había que seguir para salir adelante: la educación, gracias papi.

A mis compañeros de máster, por hacer de esta experiencia una oportunidad para hacer más que amigos, hermanos.

A mi asesora Marisol, porque además de cumplir con excelencia su trabajo profesional, se convirtió en una consejera en los momentos que necesitaba avanzar. Gracias por su paciencia y cariño.

A Emilia Bocangra por darme la oportunidad de colaborar con el Proyecto IGCP y disponer de su valioso tiempo y conocimiento

A la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) por abrir sus puertas y permitir que pueda especializarme en una de las áreas más necesarias para la ingeniería.

Al Ministerio de Educación Superior Ciencia y Tecnología (MESCyT) por brindarme la valiosa oportunidad de continuar desarrollándome profesionalmente, capacitar a la juventud, es invertir en el país.

A mi alma mater Universidad Central del Este (UCE), por creer en mí y apoyarme para que esto fuera una realidad.

A Xiomara Lluberés y Davis Rodríguez, del Instituto Nacional de Recursos Hídricos de la República Dominicana (INDRHI) por su amable disposición a colaborar en la recopilación de documentación para este trabajo.

ÍNDICE

Resumen

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	7
1.1 Motivación	7
1.2 Objetivos.....	8
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	9
2.1 Ficha base del proyecto IGCP-604	10
CAPÍTULO 3. ANTECEDENTES	21
3.1 Evaluación de los Ecosistemas del Milenio	21
3.2 Servicios de los ecosistemas y bienestar humano	22
3.3 Los humedales y sus servicios.....	23
3.3.1 Tipos de humedales	23
3.3.2 Servicios de los humedales.....	25
3.3.3 Importancia socioeconómica de los servicios de los humedales	26
3.4 Estudios ecosistémicos sobre humedales vinculados a las aguas subterráneas.....	27
3.4.1 El Convenio Ramsar.....	27
3.4.2 Proyecto IGCP 604.....	27
3.5 Estudios de humedales vinculados a las aguas subterráneas en República Dominicana.....	28
CAPÍTULO 4. ASPECTOS GENERALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA ...	30
CAPÍTULO 5. CARACTERÍSTICAS GENERALES, ESTADO DE LOS SERVICIOS Y FACTORES QUE INDUCEN CAMBIOS EN LOS PRINCIPALES HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA REPUBLICA DOMINICANA.	32
5.1 Los humedales de la República Dominicana	32
5.2 Lago Enriquillo.....	33
5.2.1 Rasgos generales.....	33
5.2.2 Estado y tendencia de los servicios del Lago Enriquillo.....	34
5.2.3 Factores que inducen cambio y su impacto sobre los servicios del Lago Enriquillo.....	35
5.3 Manglares del Bajo Yuna	37
5.3.1 Rasgos generales.....	37

5.3.2 Estado y tendencia de los servicios de Manglares del Bajo Yuna	38
5.3.3 Factores que inducen cambio y su impacto sobre los servicios de los Manglares del Bajo Yuna	39
5.4 Laguna Cabral o Rincón	40
5.4.1 Rasgos generales	40
5.4.2 Estado y tendencia de los servicios de la Laguna Cabral o Rincón	42
5.4.3 Factores que inducen cambio y su impacto sobre los servicios de la Laguna Cabral o Rincón	43
5.5 Laguna de Oviedo.....	45
5.5.1 Rasgos generales.....	45
5.5.2 Estado y tendencia de los servicios de la Laguna de Oviedo	45
5.5.3 Factores que inducen cambio y su impacto sobre los servicios de la Laguna de Oviedo.....	47
5.6 Laguna Limón	49
5.6.1 Rasgos generales.....	49
5.6.2 Estado y tendencia de los servicios de la Laguna Limón	50
5.6.3 Factores que inducen cambio y su impacto sobre los servicios de la Laguna Limón	51
5.7 Los Haitíses	53
5.7.1 Rasgos generales.....	53
5.7.2 Estado y tendencia de los servicios de Los Haitíses.....	53
5.7.3 Factores que inducen cambio y su impacto sobre los servicios de Los Haitíses ..	55
5.8 Humedales Bucán de Base	57
5.8.1 Rasgos generales.....	57
5.8.2 Estado y tendencia de los servicios de Humedales Bucán de Base.....	57
5.8.3 Factores que inducen cambio y su impacto sobre los servicios de Humedales Bucán de Base	59
5.9 Síntesis y análisis de los resultados del conjunto de los humedales.....	61
5.9.1 Análisis del estado de los servicios	61
5.9.1.1 Servicios de abastecimiento.....	61
5.9.1.2 Servicios de regulación.....	61
5.9.1.3 Servicios culturales	63
5.9.2 Análisis de los factores que inducen cambios sobre los servicios de los humedales y el impacto ocasionado	65
5.9.2.1 Impacto ocasionado por la explotación intensiva de recursos (EIR).....	65
5.9.2.2 Impacto ocasionado por el cambio de uso de suelo (CUS)	65
5.9.2.3 Impacto ocasionado por la modificación del ciclo hidrológico (MCH) y la contaminación (C)	66
5.9.2.4 Impacto ocasionado por efectos asociados con cambios (EAC) y el cambio climático y global (CCG)	67

CAPÍTULO 6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	68
CAPÍTULO 7. REFERENCIAS	71
ANEXOS	76

Resumen

La República Dominicana está localizada en la parte oriental de la isla La Española, la cual comparte con la República de Haití. Tiene una extensión territorial de 48,198 km² y limita al norte con el océano Atlántico, al sur con el mar Caribe o mar de las Antillas, al este con el Canal de la Mona, que la separa de Puerto Rico, y al oeste con la República de Haití.

Posee un área de humedales de 4.196 km², de los cuales el presente estudio analiza siete de los principales humedales vinculados a las aguas subterráneas: Lago Enriquillo, Manglares del Bajo Yuna, Laguna Cabral o Rincón, Laguna de Oviedo, Laguna Limón, Los Haitises y Humedales Bucán de Base. Este proyecto analiza el estado y la tendencia de los servicios ecosistémicos ofrecidos por estos humedales al bienestar humano y los factores que inducen cambios en los humedales y su impacto ocasionado.

El estudio realizado es una contribución al proyecto IGCP 604 del Programa de Geociencias de UNESCO “Aguas subterráneas y humedales en Iberoamérica” (<http://www.mdp.edu.ar/hidrogeologia/IGCP604/index.php>), cuyo objetivo es establecer un marco conceptual sobre las interacciones entre aguas subterráneas, humedales y ser humano en Iberoamérica. La metodología utilizada es la establecida en dicho proyecto. Básicamente consistió en la recolección y síntesis de información geológica, climática, hidrológica, hidrogeológica, económica y antropológica ya existente sobre los humedales investigados, la cual se encontraba disponible pero de manera dispersa, y en el análisis de dicha información para obtener las conclusiones deseadas.

La información de base fue recopilada en tres fichas diseñadas por el proyecto IGCP 604, una destinada a datos generales del humedal, otra destinada al estado de funcionamiento y la tendencia de evolución de un conjunto de servicios ecosistémicos concretos y otra destinada al grado de impacto y la tendencia de evolución percibida o prevista para un conjunto de factores que inducen cambios directos en el funcionamiento de los humedales. Tanto los servicios evaluados como los factores de estrés se han seleccionado de acuerdo con el contenido del proyecto IGCP 604, con los trabajos de Naciones Unidas sobre la evaluación de los ecosistemas del milenio en la década de 2000 (EEM, 2005) y con el proyecto de Estado Español *Ecomilenio* (Evaluación de los servicios de los ecosistemas del milenio en España; MIMARM, 2011).

Las principales conclusiones son que los servicios culturales son los únicos que mejoran en casi todos los humedales estudiados. Por otro lado, algunos servicios de abastecimiento también presentan una mejora gracias al crecimiento de las zonas de cultivo que circundan los humedales, así como los estudios de gestión de pesca llevados a cabo en algunos

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

humedales. Los servicios de regulación son los menos conocidos debidos a la escasa información encontrada.

En cuanto a los factores que más impacto causan sobre los servicios de los humedales, los más relevantes son la explotación intensiva de recursos hídricos y de recursos biológicos, los cambios de uso del suelo para cultivar y criar ganado, y la contaminación agrícola difusa.

Este estudio es el primero en su clase en la República Dominicana. La práctica inexistencia de estudios previos que aborden la mayoría de los aspectos estudiados en este trabajo, incluso de forma independiente, se convirtió en la principal causa limitante para la obtención de más resultados y más confiables. Esto significa que las conclusiones extraídas posiblemente estén sesgadas por la información disponible, y deben ser consideradas una primera aproximación a la evaluación de los servicios de los humedales estudiados.

Dado el importante papel que este tipo de evaluación puede tener en la planificación de la gestión de los humedales y de los recursos hídricos en general, se considera necesario la realización de trabajos científicos y técnicos básicos que generen el conocimiento necesario para establecer los modelos geológicos, hidrológicos, hidrogeológicos y ecológicos de los humedales de la República Dominicana. Estos modelos serán herramientas muy útiles para apoyar la gestión sostenible del agua, del medio ambiente y del bienestar de las poblaciones humanas que utilizan esos recursos.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1 Motivación

El bienestar humano ha venido siendo desde el principio de los tiempos el motor que ha impulsado al ser humano en su afán por el desarrollo, ya sea este económico, físico, espiritual o social. El ser humano siempre ha procurado mejorar o facilitar su forma de vida, sin embargo en este recorrido a través de los tiempos ha ido pasando por alto uno de los aspectos más importantes para su supervivencia en la tierra, y es que los recursos naturales son perecederos casi en su totalidad, incluyendo los más indispensables para la vida, como el aire limpio y el agua. El ser humano, en su interés por obtener beneficios, generalmente económicos y a corto plazo, no repara en el daño irreversible que provoca al medio ambiente, siendo este afectado muchas veces de tal forma que los resultados negativos son mayores que los beneficios obtenidos.

Es por esto que la mayor organización internacional existente, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), reparando en el deterioro que están sufriendo los ecosistemas debido a la actividad humana de forma insostenible, decidió en 2001 dar inicio al programa de análisis llamado *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*. Los objetivos de esta iniciativa fueron evaluar las consecuencias de los cambios de los ecosistemas sobre el bienestar humano y obtener las bases científicas para dar apoyo a las acciones que se necesitan emprender a fin de reforzar la conservación y el uso sostenible de esos ecosistemas y de su contribución al bienestar humano (MEA, 2005).

El presente Trabajo Fin de Máster se enmarca en este contexto. La investigación realizada en el mismo es una contribución al proyecto del Programa Internacional de Geociencias de UNESCO *IGCP-604* “Aguas subterráneas y humedales en Iberoamérica”, cuyo objetivo principal es establecer un marco conceptual sobre las interacciones entre *aguas subterráneas, humedales y actividades humanas* en Iberoamérica a través de la investigación científica y la cooperación internacional. En el Apartado 3.4.2 se puede ver más información sobre este proyecto.

Este trabajo de investigación busca presentar una herramienta con la cual no se cuenta hasta el momento en la República Dominicana: un informe del estado en que se encuentran los servicios ofrecidos por los principales humedales vinculados a las aguas subterráneas. Solo tras generar dicha información se podrá diseñar medidas que garanticen su conservación, la cual contribuye al bienestar humano de las comunidades que se encuentran en el entorno de los humedales, ya que la mayor parte de sus

actividades (económicas o de subsistencia) están relacionadas directa o indirectamente con dichos ecosistemas.

Tomando en cuenta que la República Dominicana es un país rico en naturaleza, y que dicha riqueza natural ha colocado al país en el primer lugar de biodiversidad de las Antillas y en el tercero del mundo por biodiversidad insular en proporción a su territorio (SEMARENA-PNUD, 2008), se considera que investigaciones de este tipo son una gran contribución para el país, ya que proporcionan información del estado en que se encuentran los ecosistemas, en este caso humedales vinculados a aguas subterráneas, la cual puede ser de considerable utilidad para la gestión sostenible de los recursos naturales y la reducción de las tendencias de la degradación que estos puedan presentar.

1.2 Objetivos

Los objetivos concretos de este proyecto son:

- Recopilar toda la información relacionada con los principales humedales vinculados a las aguas subterráneas de la República Dominicana, la cual se encuentra disponible de manera dispersa.
- Evaluar el estado de funcionamiento y la tendencia de evolución de los servicios al bienestar humano que proveen los principales humedales vinculados a las aguas subterráneas de la República Dominicana, usando para ello la metodología propuesta en el proyecto IGCP-604.
- Contribuir al proyecto IGCP-604 con la participación de la República Dominicana.
- Generar información que sirva de herramienta de apoyo para la gestión de los humedales vinculados a las aguas subterráneas en la República Dominicana.
- Concluir con los estudios de máster de la autora y dar inicio a una línea de investigación relacionada con la hidrología de humedales vinculados a aguas subterráneas con miras a la realización del doctorado.

2. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para la realización de este trabajo de investigación ha sido de tipo exploratoria-descriptiva y analítica. En un principio se procedió a la recopilación, lectura y síntesis de diferentes fuentes bibliográficas tales como: artículos científicos, informes, páginas web y libros, con el objetivo de evaluar y presentar los aspectos más importantes del estado del arte de los servicios ecosistémicos de los humedales, así como las diferentes componentes que caracterizan a los principales humedales vinculados a aguas subterráneas en República Dominicana.

Se ha buscado información geológica, morfológica, hidrológica, hidrogeológica, ecológica y antropológica sobre los principales humedales vinculados a aguas subterráneas de República Dominicana. Un resultado a destacar es que la información científica disponible sobre los humedales, ya sea en internet o como informes técnicos internos de los organismos públicos del país, es escasa, y la existente está muy dispersa.

Con la información recopilada se procedió a rellenar dos tipos de fichas diseñadas en el proyecto IGCP-604, una individual para cada humedal y otra de síntesis, que es una especie de sumario general de las informaciones obtenidas en las fichas individuales. Estas fichas fueron la herramienta fundamental de este estudio, pues la información contenida en ellas se analizó para evaluar el estado de conservación de los servicios ecosistémicos de los humedales, dividida en tres aspectos fundamentales, que son: a) Datos Generales, b) Servicios al bienestar humano, y c) Factores que inducen cambios sobre el humedal y el impacto ocasionado.

Para representar los resultados del análisis del estado de los servicios y del impacto de los factores que inducen cambios se usaron dos tablas, tomando como patrón la ficha base del proyecto IGCP-604 (ver detalles en Apartado 2.1). La presentación de los resultados se hace mediante un código de colores y flechas similar al utilizado en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de Naciones Unidas (EEM, 2005) y del proyecto Evaluación de los ecosistemas del Milenio en España (MIMARM, 2011). El código muestra mediante colores el estado de los servicios y el nivel de impacto ocasionado, y con flechas las tendencias de evolución de estas dos variables.

Luego de recolectada toda la información en las fichas, se procedió al análisis y la interpretación de los datos, con el fin de cuantificar y calificar el estado y la tendencia de los servicios de los humedales mediante gráficos, y de deducir conclusiones que puedan dar apoyo a los organismos competentes en el diseño de estrategias de manejo y gestión sostenible de estos ecosistemas.

2.1 Ficha base del proyecto IGCP-604

La herramienta principal en la elaboración de esta investigación ha sido la ficha base del proyecto IGCP-604. Dicha ficha base consta a su vez de tres partes o fichas específicas:

- La primera ficha está dedicada a recopilar datos generales del humedal (geográficos, geológicos, hidrológicos, topográficos, climáticos, ecológicos, etc.). El aspecto de la ficha se muestra en la Figura 1.
- La segunda está dedicada a recopilar información sobre 1) el estado actual de conservación y 2) la tendencia de evolución, en los últimos años, de los servicios de los humedales. La lista de servicios evaluados está basada en MEA (2005) y en MIMARM (2011).

El estado de funcionamiento de cada servicio se evalúa con la siguiente escala, en función del nivel de operatividad de cada servicio: Alto, Medio, Bajo, Inexistente (el servicio no es proporcionado por el humedal) y Desconocido (se desconoce si existe). La tendencia de evolución temporal de la operatividad de cada servicio se evalúa con la siguiente escala: Mejora del servicio, Tendencia a mejorar, Tendencia estable, Tendencia a empeorar, Empeora el servicio. Por “mejora” de un servicio se entiende el aumento de la capacidad del humedal para generarlo, o bien que la población beneficiada aumenta; por “empeoramiento” se entiende que se reduce la capacidad del humedal para generarlo, o bien que la población beneficiada disminuye (Bocanegra et al., 2012). Por último, se califica el nivel de conocimiento existente acerca de los servicios del humedal como Aceptable, Escaso o Nulo. El aspecto de esta ficha se muestra en la Figura 2.

La clasificación del estado de funcionamiento y de la tendencia de evolución de cada servicio en cada humedal se debe basar en la recopilación y revisión de indicadores cualitativos y cuantitativos de tipo variado, tales como estadísticas oficiales, datos de redes de monitoreo, trabajos científicos, etc. sobre los usos del agua del humedal, la existencia o no de actividades de explotación de los recursos biológicos y geológicos del mismo, la evolución interanual del volumen de agua almacenado, etc.

- La tercera ficha está dedicada a recopilar información acerca de los factores que inducen cambios directos sobre el funcionamiento de los humedales y de los servicios que estos proporcionan. La lista de factores que causan impacto evaluados también está basada en EEM (2003) y en MIMARM (2011).

El nivel de impacto que causa cada factor de estrés en cada humedal se evalúa con la siguiente escala: Alto, Medio, Bajo, Inexistente (el servicio no es proporcionado por el humedal) y Desconocido (se desconoce si existe). La tendencia de evolución temporal del impacto de cada factor se evalúa con la siguiente escala: Aumenta, Se mantiene o Disminuye. Los cambios inducidos por los factores estudiados pueden suponer tanto una mejora como un empeoramiento de ciertos servicios, pero este aspecto no se evalúa aquí. El aspecto de esta ficha se muestra en la Figura 3.

Como en el caso de la evaluación de los servicios, la clasificación del impacto de cada factor de estrés y de la tendencia de evolución de dicho impacto en cada humedal se debe basar en la recopilación y revisión de indicadores cualitativos y cuantitativos de tipo variado.

Una observación relevante es que tanto los datos de tipo cuantitativo como cualitativo que caracterizan al humedal, así como las valoraciones acerca de los servicios, su funcionalidad, las tendencias y los factores que inducen cambios directos, deben estar apoyados con referencias bibliográficas asequibles (fácilmente localizables), siempre que sea posible. De esta forma, tanto los propios datos como las conclusiones que de ellos se extraigan serán confiables y por tanto útiles. En caso de ausencia de información empírica se puede recurrir al conocimiento de expertos, pero esto debe quedar indicado en la ficha correspondiente.

No obstante, dado que la información que potencialmente se puede recopilar en cada apartado es muy diversa y depende de la existencia de trabajos científicos, técnicos y de gestión en cada humedal, y también del conocimiento que de dicha información tenga el personal que rellena la ficha, este aspecto puede generar sesgos en las fichas y, por ende, en las conclusiones de las elaboraciones que con ellas se realicen.

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA										
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS											
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%; border: none;">FICHA GENERAL</td> <td style="width: 30%; border: none; text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">Tipo (+)</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Designación abreviada</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">País (3 letras)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> </tr> </table> </td> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">1</td> </tr> </table>			FICHA GENERAL	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">Tipo (+)</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Designación abreviada</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">País (3 letras)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> </tr> </table>	Tipo (+)	Designación abreviada	País (3 letras)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1
FICHA GENERAL	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">Tipo (+)</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Designación abreviada</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">País (3 letras)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text"/></td> </tr> </table>	Tipo (+)	Designación abreviada	País (3 letras)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	1			
Tipo (+)	Designación abreviada	País (3 letras)									
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>									

Designación																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Autor (1) Lugar de trabajo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Autor (2) Lugar de trabajo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Autor (3) Lugar de trabajo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Localidad Estado, Provincia, Región																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
País Latitud Longitud Altitud (m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
(+) Tipo de humedal (marcar lo que corresponda y llevarlo al recuadro inicial de todas las hojas)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
					---------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	--		<input type="checkbox"/> 1 Aislado	<input type="checkbox"/> a Continental altioplánico			<input type="checkbox"/> 2 Conjunto	<input type="checkbox"/> b Continental de montaña			<input type="checkbox"/> 3 Aislado de un conjunto	<input type="checkbox"/> c Continental de depresión				<input type="checkbox"/> d Continental de llanura				<input type="checkbox"/> e Costero/litoral				<input type="checkbox"/> f Otro (explicar): <input style="width: 70%;" type="text"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
					--------------------------------------	---------------------------------------------	--------------------------------------------------------		<input type="checkbox"/> A Laguna	<input type="checkbox"/> B Charco	<input type="checkbox"/> C Embalse		<input type="checkbox"/> D Pantano	<input type="checkbox"/> E Ciénaga	<input type="checkbox"/> F Llanura de inundación		<input type="checkbox"/> G Bofedal	<input type="checkbox"/> H Salar	<input type="checkbox"/> I Naciente/vertiente		<input type="checkbox"/> J Manantial	<input type="checkbox"/> K Playa	<input type="checkbox"/> L Criptohumedal/humedal subt.		<input type="checkbox"/> M Oasis	<input type="checkbox"/> N Surgencia	<input type="checkbox"/> O Manifestación geotérmica		<input type="checkbox"/> P Ibón	<input type="checkbox"/> Q Otro (explicar):																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
																																																			---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	--------	--	-------	--	--------	--	----------------------------	------	--	--------	--	------	--	------------------	--------	--	-------	--	--------	--	-------------------------	--------	--	-------	--	--------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	--	--	--------	--	-----------	--	---------------	--	---------	--	-------------------	--	-------	--	--------	--	------	--		Características climáticas locales	Tipo de vegetación dominante																																																	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3" style="width: 30%;">Precipitación (mm/a)</td> <td style="width: 30%;">Máxima</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Período (meses, en número)</td> <td>seco</td> <td></td> </tr> <tr> <td>húmedo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>frío</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Temperatura (°C)</td> <td>Máxima</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Evapotrans. Pot. (mm/a)</td> <td>Máxima</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> </table>	Precipitación (mm/a)	Máxima		Media		Mínima		Período (meses, en número)	seco		húmedo		frío		Temperatura (°C)	Máxima		Media		Mínima		Evapotrans. Pot. (mm/a)	Máxima		Media		Mínima		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">(marcar X)</td> <td rowspan="8" style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 40%;">Bosque</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Arbustiva</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Matorral bajo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pradera</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Matorral disperso</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Salar</td> <td></td> </tr> <tr> <td>No hay</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td></td> </tr> </table>	(marcar X)			Bosque		Arbustiva		Matorral bajo		Pradera		Matorral disperso		Salar		No hay		Otro			Precipitación (mm/a)		Máxima																																																		Media																																																	Mínima																																																	Período (meses, en número)	seco																																																		húmedo																																																		frío																																																	Temperatura (°C)	Máxima																																																		Media																																																		Mínima																																																	Evapotrans. Pot. (mm/a)	Máxima																																																		Media																																																		Mínima																																																	(marcar X)																																																		Bosque																																																		Arbustiva																																																		Matorral bajo																																																		Pradera																																																		Matorral disperso																																																		Salar																																																		No hay																																																		Otro																																																			

Figura 1. Ficha del proyecto IGCP-604 preparada para la recopilación de los datos generales de los humedales.

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA						
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS							
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px; text-align: center;">2</td> </tr> </table>							2
				2			
Tipo (+)							
Ficha geográfica/geológica/hidroológica							
Características	Del humedal	Superficie (km ²)					
		Altitud (m)					
		Profundidad máx. (m)					
		Profundidad mín. (m)					
	Del área	Superficie (km ²)					
		Altitud (m)					
De la cuenca	Superficie (km ²)						
	Altitud (m)						
(marcar X)							
Génesis geomorfológica	Tectónica	<input type="checkbox"/>	1 Dominante, 2 Ocasional, 3 Secundario Origen del humedal (punto de vista del agua subterránea)				
	Erosiva	<input type="checkbox"/>					
	De disolución	<input type="checkbox"/>					
	Volcánica	<input type="checkbox"/>					
	De llanura de inundación	<input type="checkbox"/>					
	Meandro/cauce	<input type="checkbox"/>					
	De relieve dunar	<input type="checkbox"/>					
	De sedimentación costera	<input type="checkbox"/>					
Otra	<input type="checkbox"/>						
Funcionamiento del humedal	De tránsito (hay entrada y salida)	<input type="checkbox"/>	Comentarios				
	Endorreico (no sale agua del humedal)	<input type="checkbox"/>					
	Cerrado (no sale agua superficial ni subterránea)	<input type="checkbox"/>					
	Con modificación en eventos extraordinarios	<input type="checkbox"/>					
Según el hidroperiodo	Permanente	poco variable	Comentarios				
		variable					
	Se seca	ocasionalmente					
		regularmente					
	Mantiene criptohumedal	<input type="checkbox"/>					
Otro	<input type="checkbox"/>						
(marcar X o valor numérico)							
Características químicas	Salinidad	Alta	Comentarios				
		Media					
		Baja					
		CE (µS/cm)					
	Variabilidad temporal	Alta					
		Baja					
		CE máx (µS/cm)					
		CE mín (µS/cm)					
	Variabilidad espacial	Alta					
		Baja					
CE máx (µS/cm)							
CE mín (µS/cm)							
Oligotrófico	<input type="checkbox"/>						
Mesotrófico	<input type="checkbox"/>						
Eutrófico	<input type="checkbox"/>						

Figura 1 (cont.). Ficha del proyecto IGCP-604 preparada para la recopilación de los datos generales de los humedales.

 INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA								
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 15px;"></td> <td style="width: 20px; height: 15px; text-align: center;">3</td> </tr> </table> Tipo (+)								3
					3			
Funcionalidad actual (marcar X)								
	Estado	Comentarios						
Inalterado								
Poco alterado								
Alterado	Entrada de agua							
	Salida de agua							
	Cuenca del humedal							
	Acuífero relacionado							
	En desecación							
Estado del conocimiento (marcar X)								
Modelo conceptual documentado								
Modelo de simulación del funcionamiento								
Datos químicos / isotópicos	ocasionales							
	sistemáticos							
Medidas de nivel / superficie del agua	ocasionales							
	sistemáticos							
Red de observación en el área de influencia	ocasional							
	sistemática							
Estudios hidrogeológicos								
Estudios de gestión								
Estudios de evolución e impacto de cambios								
Otros (explicar)								
Acciones de gestión (marcar X)								
	Acción	Comentarios						
Figuras de protección	Ramsar							
	MAB							
	Reserva							
	Otros							
Organo gestor								
Participación de usuarios								
Uso	No compartido							
	Compartido restringido							
	Compartido							
Referencias generales básicas (preferentemente publicadas o accesibles en la web)								

Figura 1 (cont.). Ficha del proyecto IGCP-604 preparada para la recopilación de los datos generales de los humedales.

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA																																								
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS																																									
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">4</td> </tr> </table> Tipo (+)							4																																		
				4																																					
SERVICIOS DEL HUMEDAL/CONJUNTO DE HUMEDALES																																									
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Estado del servicio (E)</th> <th colspan="2">Tendencia del servicio (T)</th> <th colspan="2">Grado de conocimiento (C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td><td>Alto</td> <td>1</td><td>Mejora del servicio</td> <td>A</td><td>Aceptable</td> </tr> <tr> <td>M</td><td>Medio</td> <td>2</td><td>Tendencia a mejorar</td> <td>E</td><td>Escaso</td> </tr> <tr> <td>B</td><td>Bajo</td> <td>3</td><td>Sin tendencia</td> <td>N</td><td>Nulo</td> </tr> <tr> <td>I</td><td>Inexistente</td> <td>4</td><td>Tendencia a empeorar</td> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td>D</td><td>Desconocido</td> <td>5</td><td>Empeora el servicio</td> <td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>						Estado del servicio (E)		Tendencia del servicio (T)		Grado de conocimiento (C)		A	Alto	1	Mejora del servicio	A	Aceptable	M	Medio	2	Tendencia a mejorar	E	Escaso	B	Bajo	3	Sin tendencia	N	Nulo	I	Inexistente	4	Tendencia a empeorar			D	Desconocido	5	Empeora el servicio		
Estado del servicio (E)		Tendencia del servicio (T)		Grado de conocimiento (C)																																					
A	Alto	1	Mejora del servicio	A	Aceptable																																				
M	Medio	2	Tendencia a mejorar	E	Escaso																																				
B	Bajo	3	Sin tendencia	N	Nulo																																				
I	Inexistente	4	Tendencia a empeorar																																						
D	Desconocido	5	Empeora el servicio																																						
Tipo de servicio	Servicio	E	T	C																																					
Abastecimiento	Abastecimiento de agua de buena calidad																																								
	Abastecimiento de agua para distintos usos																																								
	Producción natural de recursos alimentarios																																								
	Producción artificial de recursos alimentarios																																								
	Producción de materias primas biológicas																																								
	Producción de materias primas minerales																																								
	Especies naturales de interés medicinal																																								
Regulación	Regulación hídrica																																								
	Depuración de aguas																																								
	Control de la erosión																																								
	Regulación climática local																																								
Culturales	Turísticos																																								
	Educativos																																								
	Paisajísticos y estéticos																																								
	Identidad cultural y sentido de pertenencia																																								
	Religiosos y espirituales																																								
(marcar X)																																									
<input type="checkbox"/> Hay evaluación económica y social																																									
Comentarios																																									
Referencias básicas de tipo económico - social (preferentemente publicadas o accesibles en la web)																																									

Figura 2. Ficha del proyecto IGCP-604 preparada para la recopilación de la información relativa a los servicios de los humedales.

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA																									
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS																										
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">5</td> </tr> </table> Tipo (+)							5																			
				5																						
FACTORES QUE INDUCEN CAMBIOS DIRECTOS SOBRE LOS SERVICIOS DEL HUMEDAL																										
		<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Impacto (I)</th> <th colspan="2">Tendencia (T)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Alto</td> <td>1</td> <td>Aumenta rápidamente</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>Moderado</td> <td>2</td> <td>Aumenta</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Bajo</td> <td>3</td> <td>Estable</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>Inexistente</td> <td>4</td> <td>Disminuye</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Desconocido</td> <td>5</td> <td>Disminuye rápidamente</td> </tr> </tbody> </table>	Impacto (I)		Tendencia (T)		A	Alto	1	Aumenta rápidamente	M	Moderado	2	Aumenta	B	Bajo	3	Estable	I	Inexistente	4	Disminuye	D	Desconocido	5	Disminuye rápidamente
Impacto (I)		Tendencia (T)																								
A	Alto	1	Aumenta rápidamente																							
M	Moderado	2	Aumenta																							
B	Bajo	3	Estable																							
I	Inexistente	4	Disminuye																							
D	Desconocido	5	Disminuye rápidamente																							
Factor		I	T	Comentarios																						
Extracción de agua	Del humedal																									
	De afluentes																									
	Subterránea próxima																									
	Subterránea de la cuenca																									
Explotación biológica	Cultivos																									
	Bosque																									
	Ganadería																									
	Pesca																									
	Otros																									
Explotación mineral	Combustibles																									
	Sales																									
	Suelos																									
	Rocas																									
	Otros																									
Cambios de uso del suelo	Deforestación																									
	Reforestación																									
	Manejo del bosque																									
	Sustitución de vegetales																									
	Agricultura extensiva																									
	Ganadería extensiva																									
	Urbanización																									
	Vías de comunicación																									
Otros																										
Modificación del ciclo hidrológico	Drenaje																									
	Aporte de excedentes de riego																									
	Uso de almacenamiento																									
	Acciones de recarga artificial																									
	Aporte de aguas urbanas																									
Contaminación	Otros																									
	Difusa agrícola																									
	Difusa atmosférica																									
Efectos asociados a cambios	Puntual urbana/industrial																									
	Cambios en la calidad mineral del agua																									
	Cambios en la calidad biológica del agua																									
	Oxidación del medio por descenso freático																									
	Incremento de la erosión																									
	Destrucción del suelo biológicamente productivo																									

Figura 3. Ficha del proyecto IGCP-604 preparada para la recopilación de la información relativa a los factores que indican cambios sobre el funcionamiento de los humedales y sus servicios.

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA																									
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS																										
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">6</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Tipo (+)</p>							6																			
				6																						
<u>FACTORES QUE INDUCEN CAMBIO CLIMÁTICO Y GLOBAL SOBRE LOS SERVICIOS DEL HUMEDAL</u>																										
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Impacto (I)</th> <th colspan="2">Previsión (P)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Alto</td> <td>+</td> <td>Aumenta</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>Moderado</td> <td>=</td> <td>Igual</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Bajo</td> <td>-</td> <td>Disminuye</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>Inexistente</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Desconocido</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Impacto (I)		Previsión (P)		A	Alto	+	Aumenta	M	Moderado	=	Igual	B	Bajo	-	Disminuye	I	Inexistente			D	Desconocido		
Impacto (I)		Previsión (P)																								
A	Alto	+	Aumenta																							
M	Moderado	=	Igual																							
B	Bajo	-	Disminuye																							
I	Inexistente																									
D	Desconocido																									
Factor																										
Cambio climático y global	Precipitaciones	I	P	Comentarios																						
	Temperatura																									
	Aumento del nivel del mar																									
<u>Referencias generales</u> (preferentemente publicadas o accesibles en la web)																										

Figura 3 (cont.). Ficha del proyecto IGCP-604 preparada para la recopilación de la información relativa a los factores que indican cambios sobre el funcionamiento de los humedales y sus servicios.

En el marco del proyecto IGCP-604, para elaborar de forma cuantitativa los datos de todos los humedales inventariados se elaboran tres fichas de síntesis: una dedicada a las características generales de todos los humedales (Figura 4), otra dedicada al inventario del estado y de la tendencia de evolución de los servicios (Figura 6) y otra dedicada al impacto sobre los humedales de los principales factores de estrés y a la tendencia de evolución de dicho impacto (Figura 7).

Las elaboraciones realizadas hasta el momento pueden verse en Betancur et al. (2013), Bocanegra et al. (2012, 2013 y 2014) y Manzano et al. (2013).

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

		PROGRAMA INTERNACIONAL DE GEOSCIENCIA IGCP 604 AGUAS SUBTERRANEAS Y HUMEDALES EN IBEROAMERICA															
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRANEAS																	
SERVICIOS DE LOS HUMEDALES QUE CONTRIBUYEN AL BIENESTAR HUMANO. EVALUACION GLOBAL DE ESTADOS Y TENDENCIAS																	
Numero	Nombre del Humedal	Tipo	ABASTECIMIENTO						REGULACIÓN				CULTURAL				
			Abastecimiento de agua de buena calidad	Abastecimiento de agua para distintos usos	Producción natural de recursos alimentarios	Producción artificial de recursos alimentarios	Producción de materias primas biológicas	Producción de materias primas minerales	Especies naturales de interés medicinal	Regulación hídrica	Depuración de aguas	Control de la erosión	Regulación climática global	Turísticos	Educativos	Paisajísticos y estéticos	Identidad cultural y sentido de pertenencia

Estado del servicio		Tendencia del servicio	
	Alto	↑	Mejora del servicio
	Medio	↗	Tendencia a mejorar
	Bajo	→	Sin tendencia
	Inexistente	↘	Tendencia a empeorar
	Desconocido	↓	Empeora el servicio

Figura 5. Estructura de la ficha síntesis del estado de los servicios de los humedales y de su tendencia de evolución del proyecto IGCP-604. Arriba: Lista de los servicios considerados. Abajo: Categorías de evaluación del estado y la tendencia de evolución de los servicios.

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

		PROGRAMA INTERNACIONAL DE GEOSCIENCIA IGCP 604 AGUAS SUBTERRANEAS Y HUMEDALES EN IBEROAMERICA											
		HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRANEAS											
FACTORES QUE INDUCEN CAMBIOS DIRECTOS EN LOS SERVICIOS DE LOS HUMEDALES													
Numero	Nombre del Humedal	Tipo	Explotación de los recursos			Cambio de uso del suelo	Modificación del ciclo hidrológico	Contaminación	Efectos asociados a cambios	Cambio climático y global			
			Extracción de agua	Explotación biológica	Explotación mineral								
			Del humedal										
			De afluentes										
			Subterránea próxima										
			Subterránea de la cuenca										
			Cultivos										
			Bosque										
			Ganadería										
			Pesca										
			Otros										
			Combustibles										
			Salas										
			Suelos										
			Rocas										
			Otros										
			Deforestación										
			Reforestación										
			Manejo de bosque										
			Sustitución de vegetales										
			Agricultura extensiva										
			Ganadería extensiva										
			Urbanización										
			Vías de comunicación										
			Otros										
			Drenaje										
			Aportes de excedentes de riego										
			Uso de almacenamiento										
			Acciones de recarga artificial										
			Aporte de aguas urbanas										
			Otros										
			Difusa agrícola										
			Difusa atmosférica										
			Puntual urbana/industrial										
			Cambios en la calidad mineral del										
			Cambios en la calidad biológica de										
			Oxidación por descenso freático										
			Incremento de la erosión										
			Destrucción del suelo productivo										
			Precipitación										
			Temperatura										
			Aumento del nivel del mar										

Impacto ocasionado	Tendencia del impacto	
Alto	↑	Aumenta rapidamente
Moderado	↗	Aumenta
Bajo	→	Estable
Inexistente	↘	Disminuye
Desconocido	↓	Disminuye rapidamente

Figura 6. Estructura y contenido de la ficha síntesis de los impulsores de cambios en los servicios de los humedales del proyecto IGCP-604. Arriba: Lista de los servicios considerados. Abajo: Categorías de evaluación del impacto que causan los impulsores y de la tendencia del impacto.

3 ANTECEDENTES

En este capítulo se citan y describen brevemente los antecedentes más relevantes a escala internacional relacionados con la evaluación de los servicios ecosistémicos de los humedales, así como con los estudios relativos a humedales vinculados a aguas subterráneas.

3.1 Evaluación de los Ecosistemas del Milenio

En el año 2000 la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través de su entonces Secretario General Kofi Annan, puso en marcha la actividad internacional llamada “Evaluación de los Ecosistemas del Milenio” (*EM en Español, MEA en Inglés*). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio fue un Programa Científico Internacional de cuatro años de duración (2001-2005) en el que participaron más de 1.300 investigadores destacados de 95 países. El estudio evaluó las condiciones y las tendencias de conservación de los ecosistemas del planeta y sus vínculos con el bienestar humano a través de los servicios o beneficios que generan. Puso de manifiesto la realidad empírica de que la base del bienestar de los humanos y del desarrollo económico se está deteriorando ya que el 60 % de los servicios de los ecosistemas que se analizaron se están explotando de forma insostenible. Para revertir el proceso actual de degradación de ecosistemas y pérdida de Biodiversidad la EM propuso un Plan de Acción dirigido a los gobiernos, las empresas y la sociedad civil (EME, 2011).

La EM también fue diseñada para satisfacer las demandas de información científica interdisciplinaria de varios Convenios internacionales como el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD), la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (UNCCD), la Convención de Ramsar sobre los Humedales (Ramsar) y la Convención sobre Especies Migratorias (UNCMS) (EME, 2011).

En el centro de la Evaluación hay una importante percepción de que las acciones humanas están desgastando el capital natural de la Tierra, poniendo dicha distensión en el medio ambiente ya que la habilidad de los ecosistemas del planeta para sostener a las generaciones futuras ya no puede ser ignorada. Al mismo tiempo, la evaluación muestra que, usando las acciones adecuadas, es posible dar marcha atrás a la degradación de muchos servicios de ecosistemas durante los próximos 50 años, pero los cambios en la política y la práctica que se requieren son sustanciales y actualmente no se llevan a cabo.

A continuación se presentan tres de los principales resultados obtenidos de las evaluaciones (EEM, 2005)

- **Primero:** Durante los últimos cincuenta años, los seres humanos han cambiado los ecosistemas más rápida y extensivamente que en ningún otro período comparable de la historia humana, principalmente para cumplir con las demandas crecientes de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible.
- **Segundo:** Los cambios hechos en los ecosistemas han contribuido a las ganancias netas importantes en el bienestar de los seres humanos y el desarrollo económico, pero estas ganancias han sido logradas con altos costos en la forma de la degradación de muchos servicios de ecosistemas, riesgos crecientes de cambios no lineales y el agravio de la pobreza para diversos grupos de gente. A menos que sean atendidos, estos problemas disminuirán de manera sustancial, los beneficios que las futuras generaciones puedan obtener de los ecosistemas.
- **Tercero:** El reto de dar marcha atrás a la degradación de los ecosistemas mientras se cumple con las demandas crecientes de servicios se puede realizar parcialmente bajo algunos escenarios considerados por la Evaluación, pero involucrará cambios significativos en las políticas, instituciones y prácticas que actualmente no están en funcionamiento. Existen opiniones para conservar o incrementar los servicios de los ecosistemas de manera que se reduzcan los intercambios negativos.

3.2 Servicios de los ecosistemas y bienestar humano

Los servicios de los ecosistemas son aquellos beneficios que las personas obtenemos de la naturaleza (de los suelos, de las plantas y animales y del paisaje) y que hacen la vida humana posible y digna de ser vivida. Los trabajos relacionados con este tema han llevado a clasificar los servicios de diversas formas. La más reciente, que es la usada en este trabajo, los clasifica en servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación y servicios culturales. Dentro de estos servicios brindados gratuitamente por los ecosistemas se encuentran algunos de los elementos más vitales para subsistir, como son la provisión de aire limpio, agua y ciertos alimentos y recursos energéticos. Entre los servicios de regulación más generales están los de regulación del clima, el control de plagas, regulación del ciclo del agua, etc. Entre los servicios culturales destacan la educación ambiental, el disfrute estético, la satisfacción espiritual, las actividades recreativas o el sentido de pertenencia, entre otros.

Debido a la importancia que se le ha venido dando en los últimos años a la influencia que están ejerciendo los seres humanos sobre la naturaleza, se han desarrollado diferentes proyectos con la intención de cuantificar los daños producidos al medio ambiente y valorar los servicios que ofrecen los distintos tipos de ecosistemas. Todo esto con el objetivo de obtener información que sea de utilidad tanto para la gestión de los diferentes hábitats como para la concientización de las personas que interactúan con estos.

El bienestar de la sociedad, y por consiguiente del ser humano, esta intrínsecamente ligado al estado en que se encuentra el medio en el que habitan, es por ello que es tan importante la conservación de los ecosistemas y el conocimiento de los servicios que estos proporcionan.

3.3 Los humedales y sus servicios

3.3.1 Tipos de humedales

Según la Convención Ramsar para la conservación de los humedales estos son extensiones de marismas, pantanos o turberas cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

Estos ecosistemas tienen la particularidad de no ser completamente terrestres ni acuáticos sino ser ambas cosas a la vez, o ser estacionalmente acuáticos o terrestres, contribuyendo esta dinámica a que la flora y la fauna de los humedales sean completamente diferentes de las de los hábitats puramente acuáticos o terrestres.

La Convención RAMSAR identifica cinco grandes grupos de humedales:

- *Estuarios*: desembocaduras de los ríos en el mar, donde el agua alcanza una salinidad equivalente a la media del agua dulce y salada (por ejemplo, deltas, bancos fangosos y marismas).
- *Marino-Costeros*: áreas entre tierra y mar (por ejemplo playas, manglares y arrecifes de coral).
- *Fluviales*: tierra anegadas periódicamente como resultado del desbordamiento de los ríos (por ejemplo, llanuras de inundación, bosques inundables, islas fluviales y lagos de meandro).

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

- *Palustres*: áreas que contienen aguas relativamente permanentes (por ejemplo, pantanos, turberas, marismas y ciénagas).
- *Lacustres*: zonas cubiertas de aguas permanentes caracterizadas por una baja circulación (lagunas, lagos, lagos glaciales y cráteres de volcanes).



Figura 7. Diferentes tipos de humedales. Fuente: Stolk et al. (2006).

No obstante, en la actualidad hay diversos criterios para la clasificación de los diferentes tipos de humedales, y en este trabajo se ha utilizado la clasificación diseñada dentro del proyecto IGCP-604. Esta se compone de números y letras según las varias condiciones específicas de cada humedal y puede verse en la Tabla 1.

		a	Continental altioplánico		A Laguna	B Charco	C Embalse
1	Aislado	b	Continental de montaña		D Pantano	E Ciénaga	F Llanura de inundación
2	Conjunto	c	Continental de depresión	+	G Bofedal	H Salar	I Naciente/vertiente
3	Aislado de un conjunto	d	Continental de llanura		J Manantial	K Playa	L Criptohumedal/humedal subt.
		e	Costero/litoral		M Oasis	N Surgencia	O Manifestación geotérmica
		f	Otro (explicar):		P Ibón	Q Otro (explicar):	

Tabla 1. Tipos de humedales según el proyecto IGCP-604 (ver Figura 1).

3.3.2 Servicios de los humedales

Los ecosistemas de humedales brindan a los seres humanos una serie de servicios que en su mayoría son necesarios para la supervivencia, es por ello que las antiguas civilizaciones se concentraban en los lugares donde abundaban estos hábitats. Los principales beneficios que ofrecen son los siguientes:

- *Control de inundaciones.*
- *Retención y exportación de sedimentos.*
- *Reposición de aguas subterráneas.*
- *Depuración de aguas.*
- *Reservorios de biodiversidad.*
- *Producción de materias primas y alimentos.*
- *Valores culturales y educativos.*
- *Recreación y turismo.*
- *Mitigación del cambio climático y adaptación al mismo.*

En los documentos básicos de referencia y en los sitios web citados a lo largo de este trabajo, incluyendo los del proyecto IGCP-604, pueden verse listas más completas de servicios.

En el caso de los humedales vinculados a las aguas subterráneas, que es el tema que nos compete, cabe destacar que, además de los servicios ya mencionados, la particularidad de estar relacionados con flujo subterráneo hace que estos humedales tengan características únicas. Esto es debido principalmente a dos motivos:

- 1) Las propiedades químicas y térmicas de las aguas subterráneas suelen ser bastante diferentes de las aguas superficiales, y por ello los humedales vinculados a aguas subterráneas puedan albergar comunidades de flora y fauna muy distintas de los que se alimentan únicamente de aguas superficiales. Tanto es así, que en algunos casos la presencia o ausencia de determinadas especies puede ser un indicador de si un humedal depende o no en gran medida del aporte de aguas subterráneas. Aunque volumétricamente hablando los aportes de agua subterránea a un humedal sean mínimos, esto puede ejercer un considerable impacto sobre la calidad del agua, y a su vez sobre los procesos ecológicos y la biota del humedal.

- 2) El aporte de aguas subterráneas suele ser más continuo en el tiempo que el de aguas superficiales y las atmosféricas, lo que favorece las condiciones de humedad necesarias para la permanencia de muchas especies.

3.3.3 Importancia socioeconómica de los servicios de los humedales

Gracias a los servicios ofrecidos por los humedales estos se encuentran dentro de los ecosistemas más productivos del planeta y juegan un papel primordial en el desarrollo y sostén de las sociedades en todas partes del mundo mitigando la pobreza. Las poblaciones cercanas a los humedales son muy dependientes de estos servicios, viéndose directamente afectados cuando son degradados.

Por ejemplo, dos de los principales servicios que brindan los humedales son la alimentación a través de la pesca y el abastecimiento de agua. La degradación de cualquiera de estos dos recursos afecta directamente a los seres humanos. En países en vía de desarrollo la pesca continental es particularmente importante, siendo incluso en ocasiones la principal fuente de proteína animal a que tienen acceso las comunidades rurales. Así mismo, las pesquerías asociadas a humedales contribuyen en forma importante a las economías nacionales y locales. Las capturas en aguas costeras aportan 34.000 millones de dólares anuales al producto mundial bruto (EEM, 2005).

La mencionada Evaluación de los Ecosistemas del Milenio hace énfasis en la enorme importancia económica de los humedales, la cual fue valorada en 1997 en unos 15 billones de dólares EE.UU. (Ramsar, 1997).

Lamentablemente, debido a que la mayoría de los servicios brindados por los humedales son intangibles, y por tanto, no apreciables a simple vista, con frecuencia se ven afectados principalmente por el sector privado, que debido al atractivo de obtener beneficios a corto plazo están conduciendo a la destrucción y degradación de los humedales en el mundo.

3.4 Estudios ecosistémicos sobre humedales vinculados a las aguas subterráneas

3.4.1 Convenio Ramsar

Ramsar es el principal organismo internacional que se conoce como protector de los humedales. Se trata de una convención llevada a cabo por varios países en la ciudad Iraní Ramsar en 1971, de ahí su nombre. La misma tiene como misión “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales, gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo” (Ramsar, 2009).

Habiendo reconocido la importancia de los humedales vinculados a las aguas subterráneas en la 8ª reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes de Ramsar en España en 2002, dichas Partes manifestaron la necesidad de aumentar la comprensión de las relaciones entre humedales y aguas subterráneas. Como resultado de esta conferencia se concibió uno de los Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales (Ramsar, 2010a): *El manejo de las aguas subterráneas. Lineamientos para el manejo de las aguas subterráneas a fin de mantener las características ecológicas de los humedales*. El manual se concibió para contribuir a colmar una brecha proporcionando orientaciones a los encargados del manejo de los recursos hídricos y del manejo de los humedales.

3.4.2 Proyecto IGCP-604

La relación entre los humedales vinculados a las aguas subterráneas y el bienestar humano es un tema del que no existen muchos datos hasta el momento, ya que la mayoría de los estudios realizados tratan sobre los humedales en general. Sin embargo, existe un proyecto internacional dedicado a este tema, el proyecto IGCP-604 “*Aguas subterráneas y humedales en Iberoamérica*”.

Este proyecto se lleva a cabo dentro del Programa Internacional de Geociencia de la UNESCO y nace con el propósito de establecer un marco conceptual sobre las interacciones entre aguas subterráneas, humedales y seres humanos en Iberoamérica a través de la investigación científica y la cooperación internacional. El mismo tuvo sus inicios en el año 2011 y tiene como fecha prevista finalizar en 2015.

Está coordinado por la Dra. Emilia Bocanegra, de la Universidad Nacional de Mar del Plata (Argentina), y el resto del equipo investigador está formado por la Dra. Teresita Betancur, de la Universidad de Antioquía (Colombia), el Dr. Gerson Cardoso, de la Universidad de Río de Janeiro (Brasil), la Dra. Marisol Manzano, de la Universidad

Politécnica de Cartagena (España) y el Dr. Emilio Custodio, de la Universidad Politécnica de Cataluña (España). Dado que uno de los objetivos del Proyecto IGCP-604 es generar una red de científicos latinoamericanos que trabajan en humedales, al proyecto han contribuido también otros científicos de 12 países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, España, República Dominicana, México, Nicaragua y Uruguay. De todos estos países en conjunto se han estudiado 66 humedales.

El único humedal perteneciente a la República Dominicana que hasta el momento de realizar este trabajo se encontraba dentro del Proyecto IGCP 604 es el humedal Pilancón. Este está ubicado al Noreste del país, en el municipio de Bayaguana perteneciente a la provincia Monte Plata. Es un humedal aislado de un conjunto formado por laguna y manantial; según su ubicación es continental de depresión y la vegetación dominante en su zona es arbustiva. El humedal es de tránsito y se encuentra poco alterado (fuente: ficha IGCP-604, Pilancón). Más información sobre el proyecto IGCP-604 puede verse en: <http://www.mdp.edu.ar/hidrogeologia/IGCP604/>.

3.5 Estudios de humedales vinculados a las aguas subterráneas en República Dominicana

Los humedales vinculados a las aguas subterráneas en la República Dominicana es un tema del que no existen muchos estudios ya que la mayoría de investigaciones referentes a los humedales los tratan de manera genérica. A continuación se presenta lo más relevante en cuanto a estudios de humedales en el país:

- *“Humedales en Los Haitises, República Dominicana. Modelo conceptual preliminar y experiencia participativa en la formulación del Plan Hidrológico”*, presentado por Xiomara Lluberes, Emilia Bocanegra, Deyvis Rodríguez y Australia Ramírez dentro del VI Seminario Hispano-Latinoamericano sobre temas actuales de la hidrología subterránea en Buenos Aires, Argentina, en 2013 (Lluberes et al., 2013). Este estudio buscó el acercamiento a un Plan de Manejo sobre la base del conocimiento técnico-científico y la situación socioeconómica e institucional de Los Haitises.
- *“Introducción a la Importancia de los Humedales”* Conmemoración del Día Mundial de los Humedales, Santo Domingo, República Dominicana, 02 de Febrero, 2008, realizado por Waldo Padilla. En el mismo se detallan los conceptos básicos de los humedales y los servicios que ofrecen, y se presenta el primer humedal designado sitio Ramsar del país, el Lago Enriquillo.

Este lago es alimentado de manera principal por aguas subterráneas, aunque el trabajo en sí no trata sobre esta característica del humedal.

- “*A Directory of Neotropical Wetlands*”, de Scott y Carbonell (1986). Este estudio es un reporte del estado en que se encontraban los humedales del Neotrópico incluyendo el Caribe. La participación de la República Dominicana fue llevada a cabo por Cecilia Hernández y Tomás Vargas.

4 ASPECTOS GENERALES DE LA REPÚBLICA DOMINICANA

La República Dominicana está localizada en la parte oriental de la isla La Española, la cual comparte con la República de Haití, es la segunda en tamaño de las Antillas con una extensión territorial de 48,198 km², incluyendo las islas adyacentes, lo que representa dos terceras partes de la isla. Limita al norte con el océano Atlántico, al sur con el mar Caribe o mar de las Antillas, al este con el Canal de la Mona, que la separa de Puerto Rico, y al oeste con la República de Haití.

El clima predominante es subtropical con influencia de los vientos alisios, generando abundantes lluvias, cuyas precipitaciones oscilan entre 400 y 3,000 mm anuales. La temperatura media está entre 17.7 °C (en áreas de la Cordillera Central) y 27.7 °C, en las zonas al nivel del mar. En las áreas de mayor altitud, durante la estación invernal nos encontramos con temperaturas bajo 0 °C. La estación lluviosa transcurre desde mayo hasta noviembre.

La República Dominicana está dividida en 20 regiones geomórficas. Tiene cuatro sistemas montañosos, orientados de Oeste a Este. Iniciando desde el Norte son: la Cordillera Septentrional, cuya mayor elevación es el Pico Diego de Ocampo con 1,249 metros; la Cordillera Central, donde está el picos más altos de todas las Antillas (el pico Duarte, con 3,175 metros); la Cordillera Oriental, cuyas alturas no sobrepasan los 400 metros (la Sierra de Neiba y, al sur de ésta, la Sierra de Bahoruco) (Figura 8). En el territorio dominicano existen 17 Zonas Productoras de Aguas, localizadas en los principales sistemas montañosos (MMA, 2010).

El país posee 118 cuencas hidrográficas, donde se incluyen los ríos de mayor longitud y más caudalosos del área antillana: Río Yaque del Norte, con 7,050 km²; Río Yaque del Sur, con 5,340 km²; Río Yuna, con 5,070 km², entre otros ríos de relevancia como Camú, Artibonito y Nizao. Sus aguas son utilizadas tanto para la irrigación de terrenos agrícolas, la generación de energía y el uso de agua potable para la población.

De todas las Antillas, la República Dominicana es la que posee el mayor número de lagos y lagunas, como es el Lago Enriquillo, que con una extensión de 265 km² y una ubicación a unos 40 metros por debajo del nivel del mar es el mayor cuerpo de aguas lenticas del Caribe Central. Igualmente, el país es considerado como uno de los países del Caribe insular con mayor biodiversidad y un alto endemismo, tanto a nivel de especies como de géneros. Esto es debido a los diferentes ecosistemas y unidades de vegetación natural encontrados en las diferentes zonas.

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

En cuanto a los aspectos sociales y económicos, la República Dominicana tiene 10.28 millones de habitantes, de los cuales 5.68 millones son hombres y 4.6 millones mujeres. El 68 % de población del país es urbana. La tasa de desempleo de la República Dominicana es de 14.4 % según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2005) y la alfabetización es del 85 %, con una tasa de escolarización de enseñanza a nivel secundario del 59 % y del 11 % para la educación superior a nivel universitario.

En cuanto al aspecto económico, la República Dominicana es la novena economía más grande de América, basada principalmente en el turismo y el área de los servicios, las exportaciones de bienes agrícolas, las telecomunicaciones, zonas francas, el sector construcción, el sector agropecuario y las inversiones extranjeras.



Figura 8. Mapa físico de la República Dominicana. Fuente: web puertoplata.com.do

5 CARACTERÍSTICAS GENERALES, ESTADO DE LOS SERVICIOS Y FACTORES QUE INDUCEN CAMBIOS EN LOS PRINCIPALES HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA REPUBLICA DOMINICANA

5.1 Los humedales de la República Dominicana

La compleja geología de la isla en que se encuentra República Dominicana y los posteriores fenómenos geomorfológico que modelaron el relieve de los valles, sierras y cadenas montañosas, fueron propicios para que en el país se desarrollaran diversos ecosistemas, el 25% del territorio nacional pertenece a zonas protegidas, dentro de las cuales se encuentra gran cantidad de humedales. Actualmente, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales tiene un registro con aproximadamente 2.298 km² de área de humedales naturales y 1.898 km² de humedales artificiales (MMA, 2012; Tabla 2) (ver Anexo 1).

Tabla 2. Humedales de la República Dominicana. Fuente: MMA (2012).

Humedales Naturales y Artificiales	
NATURALES	AREA OCUPA km²
Humedales (estuarios y otros)	1,517.7
Lagos y Lagunas	446.5
Manglares	294
Humedales de agua dulce (drago)	40
TOTAL HUMEDALES NATURALES	2,298
ARTIFICIALES	AREA OCUPA km²
Zona arrocera	1,810.00
Embalses de Presas	88.67
TOTAL HUMEDALES ARTIFICIALES	1,898
TOTAL HUMEDALES NATURALES Y ARTIFICIALES	4,196

La mayoría de estos humedales se encuentra dentro de zonas protegidas tales como Reservas Científicas, Parques Nacionales y Refugios de Vida Silvestre.

Para el desarrollo de este estudio se tomaron siete de los principales humedales del país, que son: el Lago Enriquillo (Sitio Ramsar desde 2002), Manglares del Bajo Yuna (Sitio Ramsar desde 2013), la Laguna Cabral o Rincón (Sitio Ramsar desde 2011), la Laguna de Oviedo, la Laguna Limón, Los Haitíses y los Humedales Bucán de Base (ver Anexo 2).

A continuación se presenta en detalle el estudio de estos humedales, iniciando con una breve descripción de las principales características de cada humedal y continuando con dos tablas que tratan sobre los servicios brindados por el humedal y el estado en que se encuentran.

5.2 Lago Enriquillo

5.2.1 Rasgos generales

El Lago Enriquillo es el primer *Humedal de Importancia Internacional* de la República Dominicana reconocido por la convención Ramsar. Se encuentra ubicado en la Región Suroeste del país, entre las provincias Independencia y Bahoruco, a una altitud de -40 msnm (Perdomo et al., 2010). Es el lago más grande de la Antillas, con una superficie de 200 km² y una profundidad máxima de 8 m (Ramsar, 2001). El humedal cuenta con especies de gran interés (Figura 9) y está protegido por la figura de Parque Nacional, además de ser parte de la lista Ramsar y de pertenecer al grupo Man and the Biosphere (MAB) de la UNESCO.

Su aguas son salinas y presenta una variación de 110 g/l a 35 g/l durante los últimos 40 años (Perdomo et al., 2010). Tiene una precipitación media de 500 mm/a (Cocco, 2009) con máximas de 780 mm/a y mínimas de 470 mm/a (Ramsar, 2001). La temperatura media del aire es de 28.3 °C, presentando máximas de 40 °C y mínimas de 20 °C. La vegetación que presenta es típica de bosque seco y en algunos lugares existen manglares (Gil et al., 2012).

Este humedal recibe sus aportes principalmente de escorrentías fluviales, precipitación directa y aguas subterráneas circundantes, las cuales hacen considerables aportes. Como salida solo tiene la evaporación, lo que lo convierte en un humedal de tipo cerrado (Manzano et al., 2002; Cocco, 2009) (ver Anexo 3).

Es importante resaltar que en los últimos años el Lago Enriquillo sufrió una crecida extraordinaria que supuso el traslado de las comunidades aledañas; con esto

se produjo también la pérdida de cientos de hectáreas de sembradío y ganadería, desapareciendo de esta manera el medio de subsistencia de la mayoría de los pobladores de ese lugar, tendiendo estos que dedicarse a otras actividades que les provea el sustento (Gil et al., 2012).



Figura 9. Cocodrilo Americano en el Lago Enriquillo. Fuente: León et al. (2010).

5.2.2 Estado y tendencia de los servicios del Lago Enriquillo

En la Tabla 3 se muestra el resultado del análisis del estado y la tendencia de evolución de los servicios del Lago Enriquillo.

Los servicios culturales son los que se encuentran en mejor estado y además presentan una tendencia de crecimiento. Esto se asocia al gran sentido de pertenencia que se tiene en el país con respecto al Lago Enriquillo, además con el aumento del conocimiento acerca de restos de culturas antiguas en su entorno.

El único servicio de abastecimiento que está aumentando es el de abastecimiento de agua para distintos usos, hecho que se debe principalmente al incremento de los usos hidroeléctricos.

El servicio de producción artificial de recursos alimentarios disminuye como consecuencia del abandono de cultivos que en los últimos años ha ocasionado el crecimiento del perímetro del lago.

Tabla 3. Estado de los servicios del Lago Enriquillo (ver leyenda en Figura 5).

Tipo de servicio	Servicio	Estado
Abastecimiento	Abastecimiento de agua de buena calidad	
	Abastecimiento de agua para distintos usos	↗
	Producción natural de recursos alimentarios	→
	Producción artificial de recursos alimentarios	↓
	Producción de materias primas biológicas	
	Producción de materias primas minerales	
	Especies naturales de interés medicinal	
Regulación	Regulación hídrica	→
	Depuración de aguas	
	Control de la erosión	→
	Regulación climática local	
Culturales	Turísticos	↑
	Educativos	↑
	Paisajísticos y estéticos	↑
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	↑
	Religiosos y espirituales	



Figura 10. "Las Caritas", lugar arqueológico en cerca del Lago Enriquillo. Fuente: León et al. (2012).

5.2.3 Factores que inducen cambios y su impacto sobre los servicios del Lago Enriquillo

En la Tabla 4 se muestra el resultado del análisis de los factores que producen impacto sobre el funcionamiento y los servicios del Lago Enriquillo. Como se puede apreciar, el mayor impacto lo producen la extracción de aguas y la explotación biológica.

Por otro lado, el impacto que ocasionan los factores de cambio de uso de suelo (ganadería, agricultura y urbanismo) están disminuyendo rápidamente, lo que se explica también por la crecida que presenta el lago en los últimos años.

Tabla 4. Factores que inducen impactos sobre los servicios del Lago Enriquillo (ver leyenda en Figura 6).

	Factor	Impacto
Extracción de agua	Del humedal	
	De afluentes	↗
	Subterránea próxima	↗
	Subterránea de la cuenca	↗
Explotación biológica	Cultivos	↓
	Bosque	↘
	Ganadería	↓
	Pesca	→
	Otros	
Explotación mineral	Combustibles	
	Sales	
	Suelos	
	Rocas	
	Otros	
Cambios de uso del suelo	Deforestación	→
	Reforestación	
	Manejo del bosque	
	Sustitución de vegetales	
	Agricultura extensiva	↓
	Ganadería extensiva	↘
	Urbanización	↓
	Vías de comunicación	
	Otros	↘
Modificación del ciclo hidrológico	Drenaje	↓
	Aporte de excedentes de riego	
	Uso de almacenamiento	→
	Acciones de recarga artificial	
	Aporte de aguas urbanas	
	Otros	
Contaminación	Difusa agrícola	↘
	Difusa atmosférica	
	Puntual urbana/industrial	
Efectos asociados a cambios	Cambios en la calidad mineral del agua	
	Cambios en la calidad biológica del agua	
	Oxidación del medio por descenso freático	
	Incremento de la erosión	→
	Destrucción del suelo biológicamente productivo	

5.3 Manglares del Bajo Yuna

5.3.1 Rasgos generales

El humedal Manglares del Bajo Yuna, además de pertenecer a la Lista Ramsar desde 2011, está denominado como Parque Nacional. Este se encuentra ubicado en la Región Noreste del país, en la localidad de Bahía de Samaná. Se encuentra a una altitud de 60 msnm (Ramsar, 2011) y es en sí un conjunto de humedales compuesto por pantano, manantial, embalse y arrozales. Es el humedal de mayor extensión de la República Dominicana, con una superficie de 775.19 km² (Ramsar, 2011).

La precipitación media en la zona es de 2.500 mm/a, con mínimas solo de 2000 mm/a; la temperatura media del aire es de 25 °C, con máximas de 33 °C y mínimas de 15 °C, y la evapotranspiración potencial es de 180 mm/a. La vegetación es principalmente de bosque húmedo y arbustivo.

Recibe sus aguas del Río Yuna y de algunos manantiales subacuáticos. Desde el punto de vista de la relación con el agua subterránea es un humedal de tránsito, desembocando en la Bahía de Samaná. Sus aguas tienen una conductividad eléctrica entre 350 y 8.000 µS/cm, con una alta variabilidad espacial (ver Anexo 4).



Figura 11. Vista aérea de los manglares del Bajo Yuna. Fuente: León et al. (2010).

Este humedal se encuentra estrechamente ligado a la Bahía de Samaná, donde está situado el estuario más importante de la República Dominicana, siendo además área de importancia internacional para el apareamiento y reproducción de la Ballena Jorobada (*Megaptera novaeangliae*) (Ramsar, 2011).

5.3.2 Estado y tendencia de los servicios de Manglares del Bajo Yuna

En la Tabla 5 se muestra el resultado del análisis del estado y la tendencia de evolución de los servicios del humedal Manglares del Bajo Yuna.

Se puede ver que el estado los servicios de abastecimiento es en general alto y está aumentando. Esto se debe a que la principal actividad económica que se desarrolla en la zona es la agricultura, seguida de la pesca y la ganadería (Ramsar, 2011).

El estado de los de regulación se conoce poco. Los servicios culturales tienen un desarrollo bajo, y no parecen estar cambiando.

Tabla 5. Estado de los servicios de Manglares del Bajo Yuna (ver leyenda en Figura 5).

Tipo de servicio	Servicio	Estado
Abastecimiento	Abastecimiento de agua de buena calidad	
	Abastecimiento de agua para distintos usos	↗
	Producción natural de recursos alimentarios	→
	Producción artificial de recursos alimentarios	↗
	Producción de materias primas biológicas	
	Producción de materias primas minerales	
	Especies naturales de interés medicinal	↘
Regulación	Regulación hídrica	
	Depuración de aguas	
	Control de la erosión	→
	Regulación climática local	
Culturales	Turísticos	→
	Educativos	→
	Paisajísticos y estéticos	→
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	→
	Religiosos y espirituales	



Figura 12. Pescador de Manglares de Bajo Yuna. Fuente: León et al. (2012)

5.3.3 Factores que inducen cambios y su impacto sobre los servicios de los Manglares del Bajo Yuna

En la Tabla 6 se muestra el resultado del análisis de los factores que producen impacto sobre el funcionamiento y los servicios de Manglares del Bajo Yuna.

Como ha de apreciarse, el color gris es lo que predomina en esta tabla debido a la falta de datos científicos y técnicos disponibles sobre este humedal.

Los factores que mayor impacto ejercen y cuyos efectos parecen estar aumentando son los de explotación biológica, pues además de la pesca, el cultivo y la ganadería que se llevan a cabo en esta zona, también se practica la caza tanto de aves acuáticas como terrestres (Ramsar, 2011b).

También ejercen un impacto notable y creciente los cambios de uso del suelo para poner en cultivo o dedicar a ganadería terrenos antes silvestres, así como la contaminación difusa de origen agrícola.

Tabla 6. Factores que inducen impactos sobre los servicios de Manglares del Bajo Yuna (ver leyenda en
 Figura 6).

	Factor	Impacto
Extracción de agua	Del humedal	↗
	De afluentes	
	Subterránea próxima	
	Subterránea de la cuenca	
Explotación biológica	Cultivos	↗
	Bosque	
	Ganadería	↗
	Pesca	↗
	Otros	→
Explotación mineral	Combustibles	
	Sales	
	Suelos	
	Rocas	
	Otros	
Cambios de uso del suelo	Deforestación	↗
	Reforestación	
	Manejo del bosque	
	Sustitución de vegetales	
	Agricultura extensiva	↗
	Ganadería extensiva	↗
	Urbanización	↗
	Vías de comunicación	→
Otros		
Modificación del ciclo hidrológico	Drenaje	
	Aporte de excedentes de riego	
	Uso de almacenamiento	
	Acciones de recarga artificial	
	Aporte de aguas urbanas	
	Otros	
Contaminación	Difusa agrícola	↗
	Difusa atmosférica	
	Puntual urbana/industrial	
Efectos asociados a cambios	Cambios en la calidad mineral del agua	
	Cambios en la calidad biológica del agua	
	Oxidación del medio por descenso freático	
	Incremento de la erosión	
	Destrucción del suelo biológicamente productivo	

5.4 Laguna Cabral o Rincón

5.4.1 Rasgos generales

La Laguna Cabral o Rincón es el humedal de agua dulce más grande de República Dominicana. Tiene una superficie de 46 km² y una profundidad máxima de 4 m. Está ubicado en la Región Suroeste del país, en la localidad de Independencia, a una altitud de 18 msnm.

La precipitación media en la laguna es de 950 mm/a y la temperatura media del aire es de 27 °C, (Ramsar, 2010b). La evapotranspiración potencial es de 330 mm/a (INDRHI, 2012). La vegetación predominante es de matorrales bajos y tiene también áreas arbustivas y praderas (Ramsar, 2010b).

Los aportes de agua son mayormente fluviales, recibiendo también escorrentía difusa de la cuenca y aporte del nivel freático (Ramsar, 2010). Es una laguna permanente poco variable y sus aguas registran valores de salinidad casi nulos (Ramsar, 2010b).

Este humedal pertenece a la Lista Ramsar y se encuentra designado como Refugio de Vida Silvestre debido al alto endemismo que alberga en su biodiversidad (ver Anexo 5).



Figura 13. Lila de agua o Lotos (Nelumbo lútea) en la Laguna Cabral. Fuente: Carbonell et al. (2012).

Debido a su importancia para la conservación de las aves migratorias, endémicas y amenazadas, la Laguna Cabral o Rincón también fue incluida en la lista de Áreas de Importancia para la Conservación de la Aves (AICAs) (Ramsar, 2010b).

5.4.2 Estado y tendencia de los servicios de la Laguna Cabral o Rincón

En la Tabla 7 se muestra el resultado del análisis del estado y la tendencia de evolución de los servicios de la Laguna Cabral.

Los servicios más importante y que más aumentan son los culturales, debido al gran número de visitantes que se dan cita para observar las aves.

Le siguen en relevancia los servicios de abastecimiento, a pesar de que las especies naturales de interés medicinal disminuyen debido a la deforestación.

Aunque hay poca información sobre los servicios de regulación, los de regulación hídrica y de la erosión parecen notables y sin cambios.

Tabla 7. Estado de los servicios de la Laguna Cabral o Rincón (ver leyenda en Figura 5).

Tipo de servicio	Servicio	Estado
Abastecimiento	Abastecimiento de agua de buena calidad	
	Abastecimiento de agua para distintos usos	↗
	Producción natural de recursos alimentarios	→
	Producción artificial de recursos alimentarios	→
	Producción de materias primas biológicas	
	Producción de materias primas minerales	
	Especies naturales de interés medicinal	↘
Regulación	Regulación hídrica	→
	Depuración de aguas	
	Control de la erosión	→
	Regulación climática local	
Culturales	Turísticos	↑
	Educativos	↑
	Paisajísticos y estéticos	↑
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	→
	Religiosos y espirituales	



Figura 14. Infraestructura para la visita turística en la Laguna Cabral. Fuente: (web: grupotinglar.blogspot.com)

5.4.3 Factores que inducen cambio y su impacto sobre los servicios de la Laguna Cabral o Rincón

En la Tabla 8 se muestra el resultado del análisis de los factores que producen impacto sobre el funcionamiento y los servicios de la Laguna Cabral.

Los mayores impactos sufridos por este humedal los han producido la canalización de sus aguas para el regadío y la extracción de agua tanto del propio humedal como de sus afluentes y de los acuíferos subyacentes (Perdomo et al., 2010).

La explotación biológica a través de cultivos y de pesca también ejerce un impacto importante. La parte sur de la laguna está dedicada al cultivo de plátanos, coco y pasto para la ganadería (Bastardo y González, 1998) y la pesca es la actividad humana más importante que se lleva a cabo en la laguna (Perdomo et al., 2010). También es notable la explotación de madera para combustible.

La deforestación, la agricultura intensiva y la construcción de vías de comunicación son los principales cambios de usos del suelo que han producido impactos considerables.

El aporte de aguas residuales urbanas y la contaminación agrícola difusa son también factores que inducen cambios notables, así como los cambios en la calidad biológica de las aguas.

Tabla 8. Factores que inducen impacto sobre los servicios de la Laguna Cabral o Rincón (ver leyenda en Figura 6).

Factor		Impacto
Extracción de agua	Del humedal	→
	De afluentes	↗
	Subterránea próxima	↗
	Subterránea de la cuenca	
Explotación biológica	Cultivos	→
	Bosque	
	Ganadería	→
	Pesca	↗
	Otros	
Explotación mineral	Combustibles	→
	Sales	
	Suelos	
	Rocas	
	Otros	
Cambios de uso del suelo	Deforestación	↗
	Reforestación	↘
	Manejo del bosque	
	Sustitución de vegetales	
	Agricultura extensiva	→
	Ganadería extensiva	→
	Urbanización	
	Vías de comunicación	→
	Otros	
Modificación del ciclo hidrológico	Drenaje	↗
	Aporte de excedentes de riego	
	Uso de almacenamiento	
	Acciones de recarga artificial	
	Aporte de aguas urbanas	→
	Otros	
Contaminación	Difusa agrícola	→
	Difusa atmosférica	
	Puntual urbana/industrial	
Efectos asociados a cambios	Cambios en la calidad mineral del agua	
	Cambios en la calidad biológica del agua	→
	Oxidación del medio por descenso freático	
	Incremento de la erosión	
	Destrucción del suelo biológicamente productivo	

5.5 Laguna de Oviedo

5.5.1 Rasgos generales

La Laguna de Oviedo está ubicada en la Región Suroeste del país, a una altitud de 0 msnm. Pertenece al Parque Nacional Jaragua (PNJ), que es una de las tres zonas núcleo declaradas Reserva de la Biosfera por la UNESCO en 2002.

Este humedal es la laguna salina más grande que hay en el parque (Perdomo et al., 2010) con un área de 27 km² y una profundidad máxima de 9 m (Hernández y Vargas, 1986).

La precipitación media es de 800 mm/a, la temperatura media del aire es de 26 °C, (IEPALA et al., 1997) y la evapotranspiración potencial es de 333 mm/a (INDRHI, 2012). Posee una vegetación de tipo bosque subtropical con manglares (Figura 15) y praderas de *Ruppia Marítima* (Hernández y Vargas, 1986).

Es un humedal permanente variable (Hernández y Vargas, 1986). Respecto a las aguas subterráneas es de tránsito, ya que recibe aportes de las aguas subterráneas desembocando en el mar cuando los niveles son normales.

Debido a la intrusión salina y a la evapotranspiración sus aguas son hipersalinas (75 %) aunque la salinidad puede variar temporalmente dependiendo de los aportes de agua dulce (IEPALA, 1997) (ver Anexo 6).

En su interior la laguna tiene unos 24 cayos y posee la mayor población de flamencos del país (IEPALA et al., 1997) y alberga una especie de pez hasta ahora solo conocido en esta laguna, el *Cyprinodon nicholsi* (Mateo et al., 2000).

5.5.2 Estado y tendencia de los servicios de la Laguna de Oviedo

En la Tabla 9 se muestra el resultado del análisis del estado y la tendencia de evolución de los servicios de la Laguna de Oviedo.

Los servicios más relevantes son los de abastecimiento de recursos naturales alimentarios y de materias primas minerales, ambos mejorando. Esto se debe a que la pesca es la principal actividad económica primordial de las poblaciones aledañas y se han desarrollado planes para el mejoramiento de este servicio (Mateo et al., 2000) y a

que parte de la laguna fue transformada en salinas para la explotación comercial (Hernández y Vargas, 1986).

La mayoría de los servicios culturales evaluados parecen ser relevantes y muchos de ellos están mejorando.

No se ha encontrado información que permita evaluar los servicios de regulación.



Figura 15. Manglares en la Laguna de Oviedo. Fuente: web: pedrogenaro.blogspot.



Figura 16. Pescador y flamencos en la Laguna de Oviedo. Fuente: web: pedrogenar.blogspot.

Tabla 9. Estado de los servicios de la Laguna de Oviedo (ver leyenda en Figura 5).

Tipo de servicio	Servicio	Estado
Abastecimiento	Abastecimiento de agua de buena calidad	→
	Abastecimiento de agua para distintos usos	→
	Producción natural de recursos alimentarios	↗
	Producción artificial de recursos alimentarios	→
	Producción de materias primas biológicas	
	Producción de materias primas minerales	↗
	Especies naturales de interés medicinal	↘
Regulación	Regulación hídrica	
	Depuración de aguas	
	Control de la erosión	
	Regulación climática local	
Culturales	Turísticos	↗
	Educativos	↗
	Paisajísticos y estéticos	↗
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	↗
	Religiosos y espirituales	→

5.5.3 Factores que inducen cambio y su impacto sobre los servicios de la Laguna de Oviedo

En la Tabla 10 se muestra el resultado del análisis de los factores que producen impacto sobre el funcionamiento y los servicios de la Laguna de Oviedo.

Los factores de explotación biológica muestran en su mayoría un impacto moderado con tendencia continua, se debe a que en la laguna se desarrolla una pesquería de subsistencia. (Mateo et al., 2000), en los alrededores se lleva a cabo la agricultura y la ganadería, y en menor grado se practica la cacería de animales asilvestrados (Perdomo et al., 2010).

Tabla 10. Factores que inducen impacto sobre los servicios de la Laguna de Oviedo (ver leyenda en
 Figura 6).

Factor		Impacto
Extracción de agua	Del humedal	
	De afluentes	→
	Subterránea próxima	
	Subterránea de la cuenca	→
Explotación biológica	Cultivos	→
	Bosque	→
	Ganadería	→
	Pesca	→
	Otros	↘
Explotación mineral	Combustibles	↗
	Sales	→
	Suelos	
	Rocas	
	Otros	
Cambios de uso del suelo	Deforestación	→
	Reforestación	
	Manejo del bosque	
	Sustitución de vegetales	→
	Agricultura extensiva	→
	Ganadería extensiva	→
	Urbanización	→
	Vías de comunicación	
	Otros	
Modificación del ciclo hidrológico	Drenaje	
	Aporte de excedentes de riego	→
	Uso de almacenamiento	
	Acciones de recarga artificial	
	Aporte de aguas urbanas	
Contaminación	Difusa agrícola	→
	Difusa atmosférica	
	Puntual urbana/industrial	
Efectos asociados a cambios	Cambios en la calidad mineral del agua	
	Cambios en la calidad biológica del agua	
	Oxidación del medio por descenso freático	
	Incremento de la erosión	
	Destrucción del suelo biológicamente productivo	

5.6 Laguna Limón

5.6.1 Rasgos generales

La Laguna Limón es un humedal costero que se encuentra ubicado en la Región Nordeste de la República Dominicana, en la provincia del Seibo. Está a una altitud de 5 msnm (Hernández y Vargas, 1986), tiene una superficie alrededor de 11 km² y una profundidad máxima de 2 m (Perdomo et al., 2010).

La precipitación media en la zona es de 1.780 mm/a, la temperatura máxima del aire es de 27 °C y la mínima de 24 °C (Bauer et al., 2012), y experimenta una evapotranspiración de 260 mm/a (INDRHI, 2012).

La vegetación predominante de la laguna corresponde a la enea (Perdomo et al., 2010), pero también existen manglares, cocotales y sembradíos de arroz (Hernández y Vargas, 1986) y pastizales (Bauer et al., 2012).

Los aportes a la laguna son esencialmente de escorrentía de la cuenca, tanto difusa como canalizada en ríos arroyos. El desagüe de la laguna es al mar a través de una franja costera de arena ligeramente por encima del nivel del mar (Bauer et al., 2012), lo que la convierte en un humedal de tránsito. Es un humedal permanente de agua dulce (Hernández y Vargas, 1986) y se encuentra protegido dentro de la Reserva Científica Natural Laguna Redonda y Limón (ver Anexo 7).



Figura 17. Panorámica de la Laguna Limón. Fuente: Perdomo et al. (2010).

5.6.2 Estado y tendencia de los servicios de la Laguna Limón

En la Tabla 11 se muestra el resultado del análisis del estado y la tendencia de evolución de los servicios de la Laguna Limón.

Los servicios culturales están entre los más relevantes. Además presentan una tendencia creciente, en particular el servicio turístico. Gracias a los paisajes tanto de playa como de montaña, alrededor de este humedal se ha impulsado el desarrollo de varios proyectos turísticos (Bauer et al., 2012).

En cuanto a los servicios de abastecimiento, destaca el hecho de que el abastecimiento de agua para distintos usos presenta una tendencia decreciente, lo que se atribuye a la contaminación por agroquímicos y a la invasión de una especie de planta acuática que ha cubierto casi el total del humedal (Perdomo et al., 2010)

Sobre los servicios de regulación hay menos información, pero el servicio de regulación hídrica parece estar disminuyendo.

Tabla 11. Estado de los servicios de la Laguna Limón (ver leyenda en Figura 5).

Tipo de servicio	Servicio	Estado
Abastecimiento	Abastecimiento de agua de buena calidad	
	Abastecimiento de agua para distintos usos	↘
	Producción natural de recursos alimentarios	→
	Producción artificial de recursos alimentarios	↗
	Producción de materias primas biológicas	
	Producción de materias primas minerales	↘
	Especies naturales de interés medicinal	→
Regulación	Regulación hídrica	↘
	Depuración de aguas	
	Control de la erosión	→
	Regulación climática local	
Culturales	Turísticos	↗
	Educativos	↗
	Paisajísticos y estéticos	↗
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	→
	Religiosos y espirituales	



Figura 18. Camino de Tablas que conduce de la Laguna Limón a la playa. Fuente: Bauer et al. (2012)

5.6.3 Factores que inducen cambio y su impacto sobre los servicios de la Laguna Limón

En la Tabla 12 se muestra el resultado del análisis de los factores que producen impacto sobre el funcionamiento y los servicios de la Laguna Limón.

En primera instancia se puede apreciar el alto impacto ocasionado por la mayoría de factores sobre este humedal. El cambio de uso de suelo es el factor que más alteración está causando, y la previsión es que seguirá aumentando debido, por un lado, a los proyectos turísticos que se desarrollaran en la zona, y por otro a que las riberas de la laguna se están desecando para la introducción de ganado (Perdomo et al., 2010).

Otro factor que esta ejerciendo bastante estrés en el humedal es la explotación biológica a través de la pesca, de la acuicultura, de los cultivos (arroz, coco) en la tierras aledañas y de la caza de especies silvestres y las actividades agropecuarias que se realizan en el entorno del humedal (Perdomo et al., 2010).

Algo importante a destacar es que el impacto ocasionado por los factores de explotación mineral, en este caso de rocas, se debe a que en este humedal se practica la extracción indiscriminada de arena y grava para la construcción (Perdomo et al., 2010).

Tabla 12. Factores que inducen impactos sobre los servicios de la Laguna Limón (ver leyenda en Figura 6).

Factor		Impacto
Extracción de agua	Del humedal	
	De afluentes	↘
	Subterránea próxima	
	Subterránea de la cuenca	↗
Explotación biológica	Cultivos	↗
	Bosque	↗
	Ganadería	→
	Pesca	↗
	Otros	↘
Explotación mineral	Combustibles	
	Sales	
	Suelos	→
	Rocas	→
	Otros	
Cambios de uso del suelo	Deforestación	↗
	Reforestación	
	Manejo del bosque	→
	Sustitución de vegetales	↗
	Agricultura extensiva	↗
	Ganadería extensiva	↗
	Urbanización	↗
	Vías de comunicación	
	Otros	
Modificación del ciclo hidrológico	Drenaje	↗
	Aporte de excedentes de riego	→
	Uso de almacenamiento	
	Acciones de recarga artificial	
	Aporte de aguas urbanas	
	Otros	
Contaminación	Difusa agrícola	↗
	Difusa atmosférica	
	Puntual urbana/industrial	
Efectos asociados a cambios	Cambios en la calidad mineral del agua	
	Cambios en la calidad biológica del agua	↗
	Oxidación del medio por descenso freático	
	Incremento de la erosión	→
	Destrucción del suelo biológicamente productivo	

5.7 Los Haitíses

5.7.1 Rasgos generales

El conjunto de humedales de Los Haitíses esta localizado al nordeste de la República Dominicana, en la provincia de Samaná, y se encuentra protegido bajo la designación de Parque Nacional Los Haitíses (ver Anexo 8).

Su altitud oscila entre 0 y 287 msnm (Perdomo et al., 2010); tiene una superficie de 490 km² y una profundidad máxima de 150 m (Lluberes et al., 2013). La precipitación máxima registrada está en torno a los 3.000 mm/a (INDRHI y Eptisa, 2004) y la mínima es de 1.500 mm/a; el valor medio es de 1.340 mm/a (Lluberes et al, 2013).

La temperatura del aire presenta máximas de 28 °C y mínimas de y 18 °C con una media de 26 °C (Roldani et al.,2007a). La evapotranspiración media es de 1.648 mm/a (INDRHI y Eptisa, 2004). La vegetación dominante es de bosque húmedo subtropical y de bosque muy húmedo subtropical (Perdomo et al., 2010).

Aunque se encuentra en una de las zonas más lluviosas del país no existen ríos superficiales debido a la alta porosidad de las rocas que conforman su territorio (Perdomo et al., 2010), y los principales aportes hídricos son las descargas a través de manantiales y ríos parcialmente subterráneos (conductos kársticos; Figura 19) (Roldani et al., 2007). Este conjunto de humedales está formado sobre un característico “karst tropical” de mogotes, que con una superficie de 1.350 km² se extiende más allá de los límites del Parque. Por el mismo circulan varios ríos subterráneos (INDRHI y Eptisa, 2004) y las aguas subterráneas presentan una salinidad baja con conductividad eléctrica de 360 µS/cm (Lluberes et al., 2013). Se trata de un humedal de tránsito.

5.7.2 Estado y tendencia de los servicios de Los Haitíses

En la Tabla 13 se muestra el resultado del análisis del estado y la tendencia de evolución de los servicios de Los Haitíses.

Los servicios más notables son los culturales, todos ellos en aumento debido principalmente al auge que empieza a tener el ecoturismo en el país.

Los servicios de abastecimiento de agua para distintos usos es también alto y está mejorando, en cambio el de abastecimiento de agua de buena calidad se encuentra en

un estado alto pero la tendencia es a disminuir debido a la contaminación por el uso de agroquímicos (Perdomo et al., 2010).



Figura 19. Surgencia costera en Los Haitises. Fuente: González et al. (2012)

También tiene tendencia creciente la producción artificial de recursos alimentarios, gracias al avance que presenta la frontera agrícola dentro de la zona del humedal, que a su vez es una de las principales amenazas para el mismo (Perdomo et al., 2010).

Los servicios de regulación hídrica, de la calidad del agua y del control de la erosión son también notables, y aunque la información que se ha podido obtener no sugiere cambios en ellos, el constatado avance de la actividad agrícola sugiere que algunos de ellos (o todos) pueden empezar a disminuir en breve.

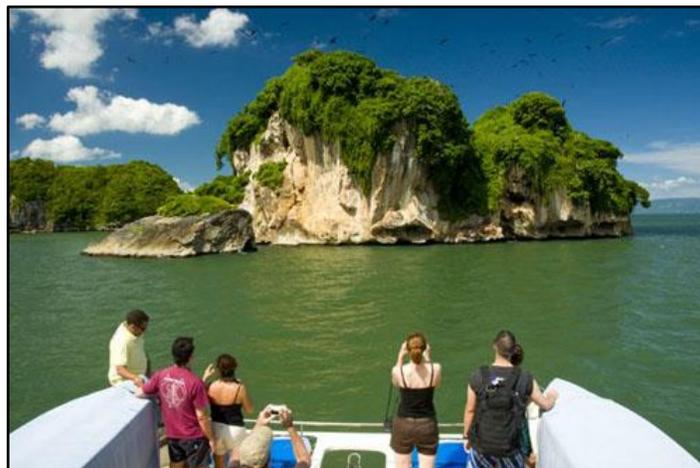


Figura 20. Ecoturismo en Los Haitises. (web: sobrecaribe.com)

Tabla 13. Estado de los servicios de Los Haitises (ver leyenda en Figura 5).

Tipo de servicio	Servicio	Estado
Abastecimiento	Abastecimiento de agua de buena calidad	↘
	Abastecimiento de agua para distintos usos	↗
	Producción natural de recursos alimentarios	→
	Producción artificial de recursos alimentarios	↗
	Producción de materias primas biológicas	
	Producción de materias primas minerales	
	Especies naturales de interés medicinal	
Regulación	Regulación hídrica	→
	Depuración de aguas	→
	Control de la erosión	→
	Regulación climática local	
Culturales	Turísticos	↗
	Educativos	↗
	Paisajísticos y estéticos	↗
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	↗
	Religiosos y espirituales	

5.7.3 Factores que inducen cambio y su impacto sobre los servicios de Los Haitises

En la Tabla 14 se muestra el resultado del análisis de los factores que producen impacto sobre el funcionamiento y los servicios de Los Haitises.

Como se puede observar, el color que más abunda es el gris, lo que muestra la falta de información referente a muchos aspectos que producen cambios en el humedal. Por otro lado, la información recopilada sugiere que muchos factores no están produciendo ningún impacto (color blanco), lo que puede explicarse por el hecho de que este humedal está protegido bajo diversas figuras de protección desde el 1968, cuando fue declarado Reserva Forestal (Perdomo et al., 2010).

Tabla 14. Factores que inducen impactos sobre los servicios de Los Haitises y sus tendencias (ver leyenda en la Figura 6).

Factor		Impacto
Extracción de agua	Del humedal	
	De afluentes	
	Subterránea próxima	→
	Subterránea de la cuenca	↗
Explotación biológica	Cultivos	↗
	Bosque	
	Ganadería	↗
	Pesca	↗
	Otros	
Explotación mineral	Combustibles	
	Sales	
	Suelos	
	Rocas	
	Otros	
Cambios de uso del suelo	Deforestación	↘
	Reforestación	
	Manejo del bosque	
	Sustitución de vegetales	
	Agricultura extensiva	↗
	Ganadería extensiva	↘
	Urbanización	→
	Vías de comunicación	
	Otros	
Modificación del ciclo hidrológico	Drenaje	→
	Aporte de excedentes de riego	↗
	Uso de almacenamiento	
	Acciones de recarga artificial	
	Aporte de aguas urbanas	
	Otros	
Contaminación	Difusa agrícola	↗
	Difusa atmosférica	
	Puntual urbana/industrial	
Efectos asociados a cambios	Cambios en la calidad mineral del agua	
	Cambios en la calidad biológica del agua	
	Oxidación del medio por descenso freático	
	Incremento de la erosión	
	Destrucción del suelo biológicamente productivo	

No obstante, algunos factores sí inducen cambio de forma notable: la extracción de aguas subterráneas de la cuenca del humedal, la explotación biológica mediante la

ganadería y pesca, la agricultura intensiva, el aporte de excedentes de riego y la contaminación agrícola difusa están aumentando; la deforestación y la ganadería extensiva parecen estar disminuyendo.

5.8 Humedales Bucán de Base

5.8.1 Rasgos generales

Los humedales Bucán de Base están ubicados en la provincia de Pedernales, en la región suroeste del país. Pertenecen al Parque Nacional Jaragua (PNJ) y están en la costa, a una altitud de 3 msnm. Con una superficie de 2 km² y una profundidad media 2 m (IEPALA, 1997), estos humedales son las lagunas de aguas permanentes más importantes de la zona (Perdomo et al., 2010).

Este humedal forma parte del programa Reserva de la Biosfera de la UNESCO (ver Anexo 9). Además, este humedal, junto a otros cuerpos de agua de la zona, ha sido declarado sitio Ramsar el 4 de Julio de 2014 bajo la designación *Humedales de Jaragua* (web ramsar.wetlands.org).

La zona presenta una precipitación media de 600 mm/a, una temperatura media del aire de 28 °C (IEPALA et al., 1997) y una evapotranspiración potencial media de 333 mm/a (INDRHI, 2012). Su vegetación está constituida por praderas de halófitos, manglares y algunas formaciones de bosque costero (IEPALA, et al., 1997) (Figura 21).

Los aportes de agua son básicamente de aguas subterráneas y de marea, y la salida principal es por flujo al mar, siendo humedales de tránsito (IEPALA et al., 1997). Sus aguas son de salinidad baja.

5.8.2 Estado y tendencia de los servicios de Humedales Bucán de Base

En la Tabla 15 se muestra el resultado del análisis del estado y la tendencia de evolución de los servicios de los Humedales Bucán de Base.

Tampoco existe mucha información que permita evaluar la mayoría de los servicios de este humedal. No obstante, debido a la ubicación poco asequible de este humedal y a estar alejado de poblados, se puede deducir que los servicios de abastecimiento son prácticamente inexistentes, existiendo solo algo de pesca, pero sin que se observen cambios en el grado de actividad (Hernández y Vargas, 1986).

Por las mismas razones, los servicios de regulación hídrica y de control de la erosión están posiblemente estabilizados.

Los servicios culturales son los únicos que están mejorando, a pesar de tener un relevancia pequeña hasta ahora, debido a que recientemente se halló una nidificación de flamencos (*Phoenicopterus Ruber*), convirtiendo la zona en el único lugar de la isla La Española donde anida esta especie (Garrido et al., 2010), lo que ha impulsado el turismo.



Figura 21. Panorama de Bucán de Base. Fuente: León et al. (2012).



Figura 22. Nidificación de Flamencos (Phoenicopterus Ruber) en Bucán de Base. Fuente: Garrido et al. (2010).

Tabla 15. Estado de los servicios de Bucán de Base (ver leyenda en Figura 5)

Tipo de servicio	Servicio	Estado
Abastecimiento	Abastecimiento de agua de buena calidad	
	Abastecimiento de agua para distintos usos	
	Producción natural de recursos alimentarios	→
	Producción artificial de recursos alimentarios	
	Producción de materias primas biológicas	
	Producción de materias primas minerales	
	Especies naturales de interés medicinal	
Regulación	Regulación hídrica	→
	Depuración de aguas	
	Control de la erosión	→
	Regulación climática local	
Culturales	Turísticos	↗
	Educativos	
	Paisajísticos y estéticos	↗
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	↗
	Religiosos y espirituales	

5.8.3 Factores que inducen cambio y su impacto sobre los servicios de los Humedales Bucán de Base

En la Tabla 16 se muestra el resultado del análisis de los factores que producen impacto sobre el funcionamiento y los servicios de los Humedales Bucán de Base.

Debido a la ubicación del humedal en una zona poco habitada no hay muchos factores que induzcan impacto sobre los pocos servicios que el mismo realiza. No obstante, la extracción de agua subterránea, principalmente en la cuenca del humedal, es relevante, aunque no parece estar cambiando.

Como se ha dicho antes, la explotación de recursos biológicos es pequeña y no parece estar aumentando.

Tabla 16. Factores que inducen impactos sobre los servicios de Bucán de Base (ver leyenda en Figura 6).

	Factor	Impacto
Extracción de agua	Del humedal	
	De afluentes	
	Subterránea próxima	→
	Subterránea de la cuenca	→
Explotación biológica	Cultivos	
	Bosque	
	Ganadería	
	Pesca	→
	Otros	↘
Explotación mineral	Combustibles	
	Sales	
	Suelos	
	Rocas	
	Otros	
Cambios de uso del suelo	Deforestación	
	Reforestación	
	Manejo del bosque	
	Sustitución de vegetales	
	Agricultura extensiva	
	Ganadería extensiva	
	Urbanización	
	Vías de comunicación	
	Otros	
Modificación del ciclo hidrológico	Drenaje	
	Aporte de excedentes de riego	
	Uso de almacenamiento	
	Acciones de recarga artificial	
	Aporte de aguas urbanas	
	Otros	
Contaminación	Difusa agrícola	
	Difusa atmosférica	
	Puntual urbana/industrial	
Efectos asociados a cambios	Cambios en la calidad mineral del agua	
	Cambios en la calidad biológica del agua	
	Oxidación del medio por descenso freático	
	Incremento de la erosión	
	Destrucción del suelo biológicamente productivo	

5.9 Síntesis y análisis de los resultados del conjunto de los humedales

A continuación se presenta de forma conjunta un análisis de los resultados obtenidos de los dos aspectos estudiados: 1) Los servicios ofrecidos por cada humedal, su estado y tendencia; y 2) los factores que inducen cambios sobre los servicios de los humedales y el impacto ocasionado.

5.9.1 Análisis del estado de los servicios

En este estudio se clasificaron tres grupos de servicios: *abastecimiento, regulación y culturales*, a continuación se muestran los resultados del análisis del estado y la tendencia en que se encuentran estos servicios en los siete humedales estudiados de la República Dominicana (ver Anexo 10).

5.9.1.1 Servicios de abastecimiento

Los servicios de abastecimiento que presentan una mejora son los de producción alimentaria (tanto artificial como natural) y el abastecimiento de agua para distintos usos (Figura 23). Esto se debe al incremento de las zonas de sembradíos en los alrededores de los humedales.

El servicio que empeora en más humedales es el de especies naturales de interés medicinal y se explica debido a la deforestación.

Un aspecto importante a destacar en la Figura 23 es el desconocimiento de datos en cuatro de los siete servicios de abastecimiento, mayormente en la producción de materias primas biológicas.

5.9.1.2 Servicios de regulación

En la Figura 24 se puede apreciar que ninguno de los servicios de regulación está mejorando, y prima el desconocimiento de datos.

Sí hay una evolución continua del control de erosión en casi en el total de los humedales y solo en un caso empeora la regulación hídrica.

SERVICIOS DE ABASTECIMIENTO	Abastecimiento de agua de buena calidad	A1
	Abastecimiento de agua para distintos usos	A2
	Producción natural de recursos alimentarios	A3
	Producción artificial de recursos alimentarios	A4
	Producción de materias primas biológicas	A5
	Producción de materias primas minerales	A6
	Especies naturales de interés medicinal	A7

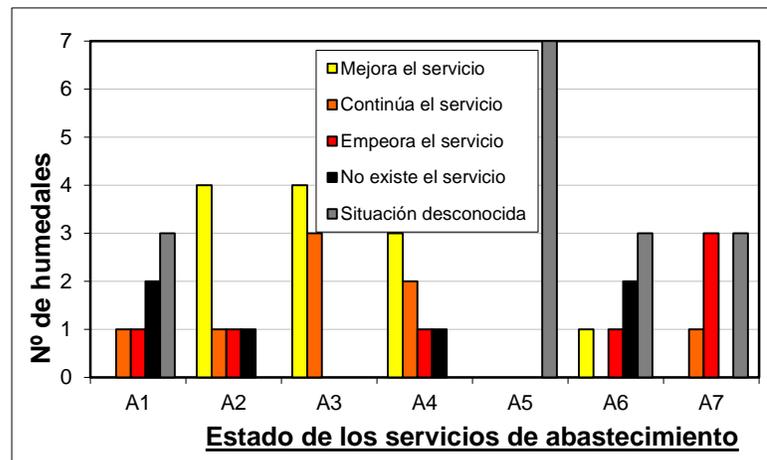


Figura 23. Estado de los servicios de abastecimiento en el conjunto de los humedales estudiados y sus tendencias.

SERVICIOS DE REGULACIÓN	Regulación hídrica	R1
	Depuración de aguas	R2
	Control de la erosión	R3
	Regulación climática global	R4

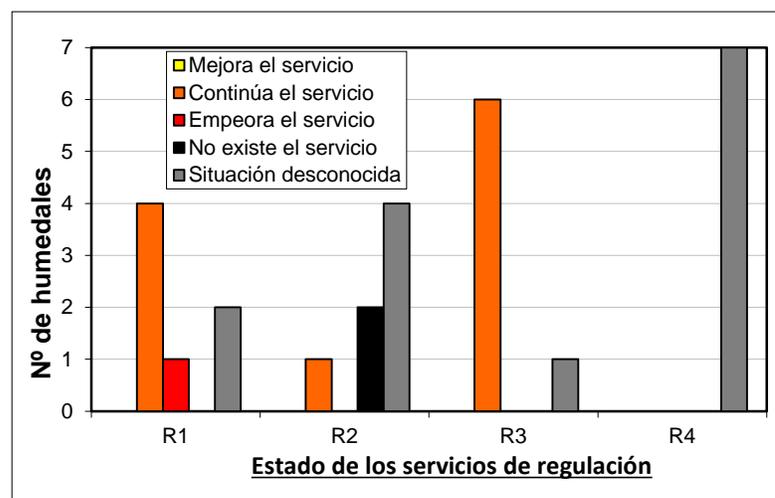


Figura 24. Estado de los servicios de regulación en el conjunto de los humedales estudiados y sus tendencias.

5.9.1.3 Servicios culturales

En la Figura 25 se observa que, a excepción de uno, los servicios culturales están mejorando en casi todos los humedales. Esta tendencia se atribuye al auge que está teniendo el ecoturismo como alternativa al típico turismo de sol y playa, además de a las acciones que se están llevando a cabo por los organismos de gestión para la protección de estos hábitats.

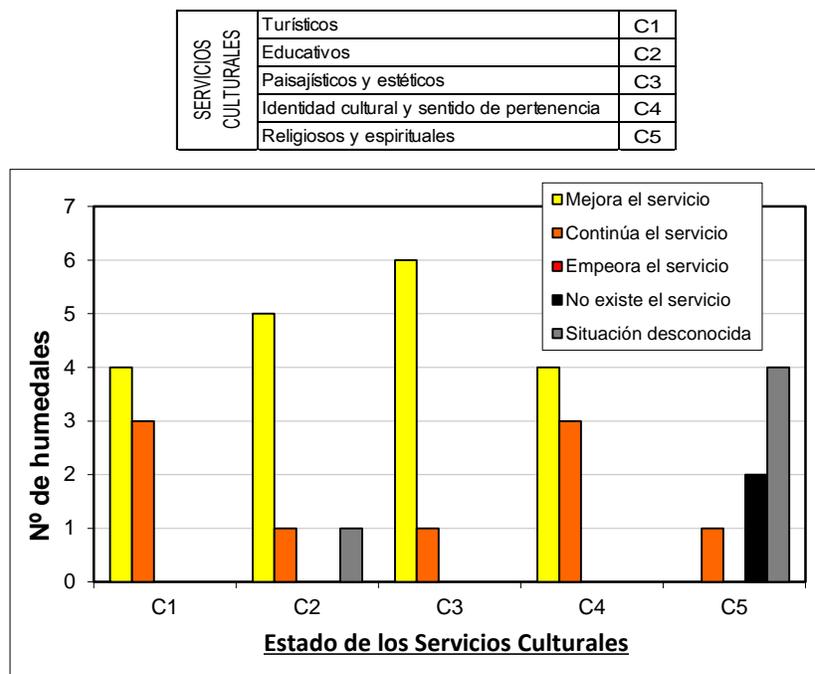


Figura 25. Estado de los servicios culturales en el conjunto de los humedales estudiados y sus tendencias.

En la Figura 26 se presenta una comparación de las tendencias de estos tres tipos de servicios (abastecimiento, regulación y culturales) para poder apreciar de forma más detallada la información obtenida sobre los humedales.

En esta comparación se hace visible que los servicios culturales son los que más están mejorando en la mayoría de los humedales, acompañados también de algunos de los servicios de abastecimiento, mientras que el servicio que empeora en más humedales es el de provisión de especies naturales de interés medicinal.

Por otro lado, hay que resaltar el alto nivel de desconocimiento de datos en los tres grupos de servicios, lo cual se explica por la ausencia de estudios en general que aborden el tema de los humedales.

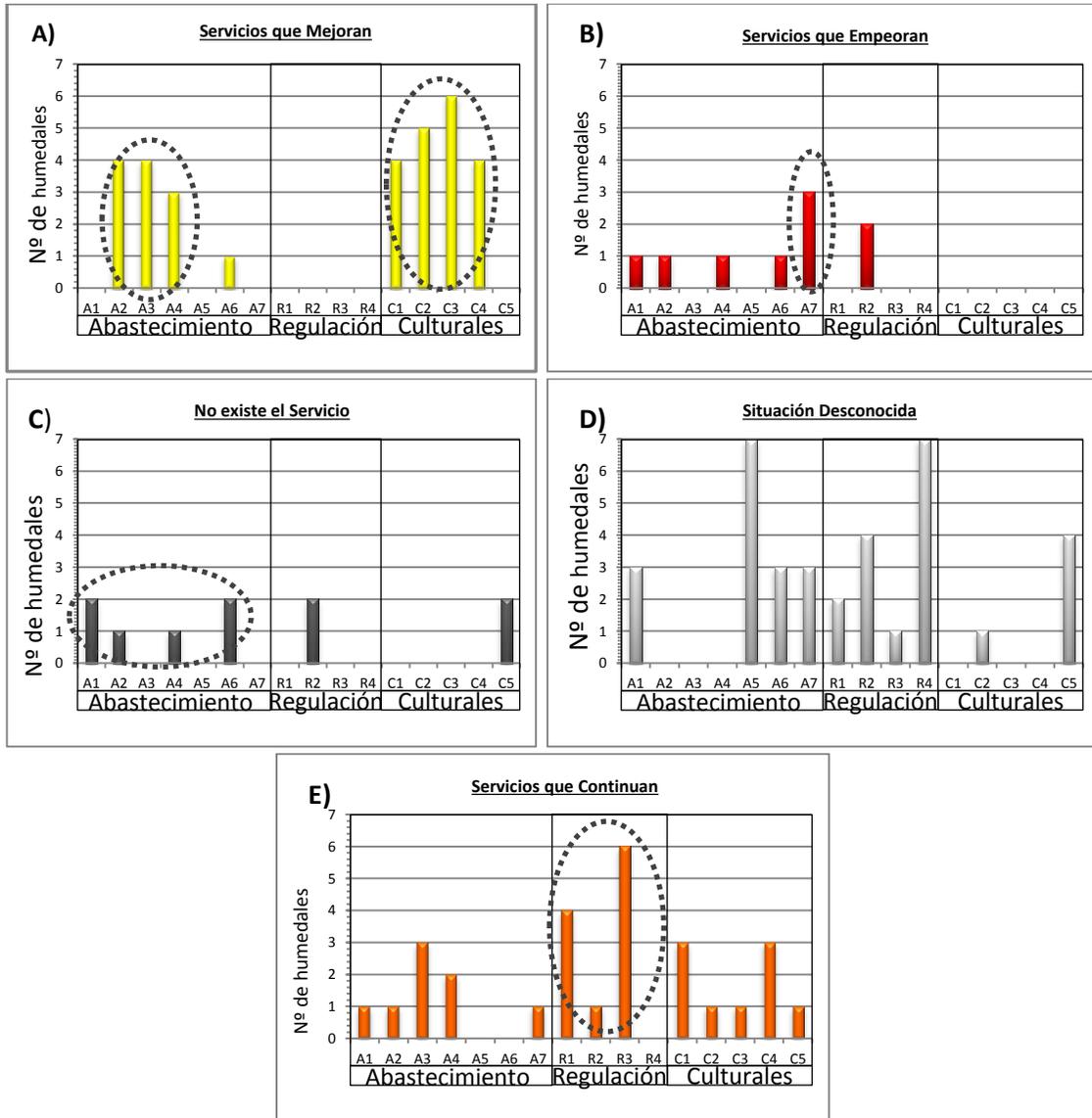


Figura 26. A) Servicios que mejoran en su mayoría. B) Servicios que están empeorando. C) Servicios que no existen. D) Desconocimiento de si existen o no los servicios. E) Servicios con una tendencia a continuar en su estado actual.

5.9.2 Análisis de los factores que inducen cambios sobre los servicios de los humedales y el impacto ocasionado

Para el análisis de los factores que inducen cambios sobre los servicios de los humedales se realizó una clasificación de cuatro grupos; los resultados se muestran a continuación.

5.9.2.1 Impacto ocasionado por la explotación intensiva de recursos (EIR)

La Figura 27 muestra los inductores de cambio relacionados con la explotación intensiva de recursos. Los que más están afectando a la mayoría de humedales son la extracción de aguas subterráneas, los cultivos y la pesca. Esta explotación se debe a que estos recursos representan el medio de subsistencia de las comunidades de alrededor.

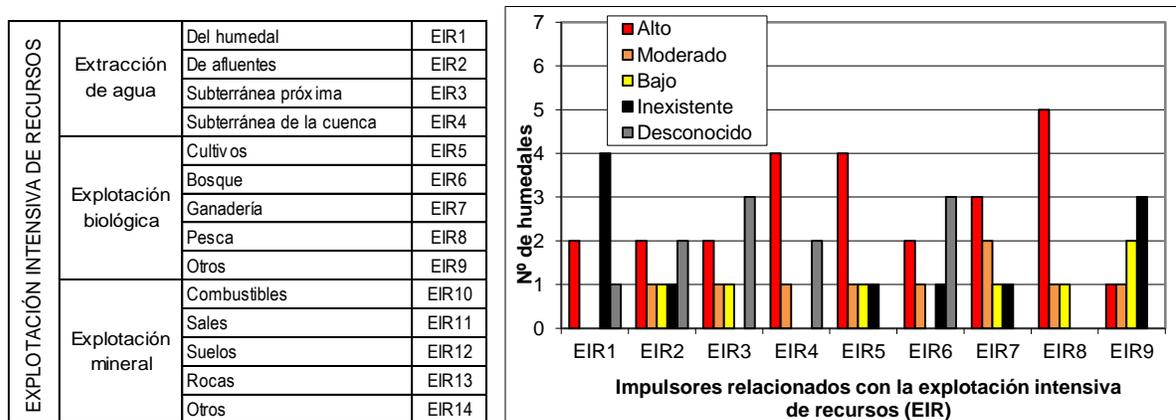


Figura 27. Impacto ocasionado por las distintas variantes del factor "explotación intensiva de recursos" (EIR).

5.9.2.2 Impacto ocasionado por el cambio de uso de suelo (CUS)

En relación con el factor de cambio de uso de suelo, el mayor daño ocasionado a gran parte de los humedales es producido por la deforestación y la agricultura extensiva (Figura 28). Por otro lado, el manejo del bosque y la sustitución de especies vegetales son los que menos afectan.

CAMBIOS DE USO DEL SUELO	Deforestación	CUS1
	Reforestación	CUS2
	Manejo del bosque	CUS3
	Sustitución de especies vegetales	CUS4
	Agricultura extensiva	CUS5
	Ganadería extensiva	CUS6
	Urbanización	CUS7
	Vías de comunicación	CUS8
	Otros	CUS9

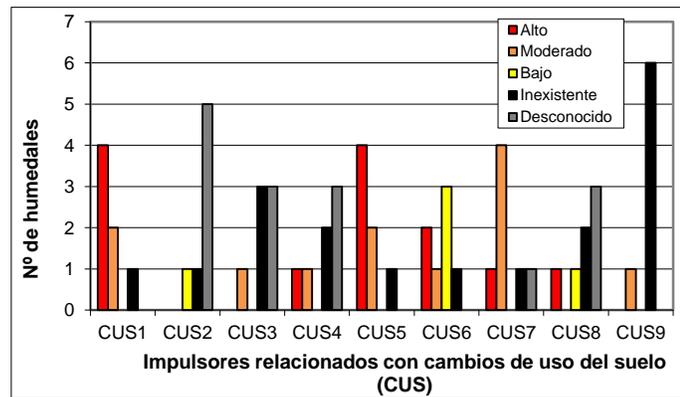


Figura 28. Impacto ocasionado por las distintas variantes del factor "cambios de uso de suelo" (CUS).

5.9.2.3 Impacto ocasionado por la modificación del ciclo hidrológico (MCH) y la contaminación (C)

El drenaje es el factor que mayor impacto produce en más humedales (Figura 29), mientras que las acciones de recarga artificial no afectan a ninguno de los siete humedales, seguido de los aportes de aguas urbanas que no presenta ningún impacto en cinco humedales.

MODIFICACIÓN DEL CICLO HIDROLÓGICO	Drenaje	MCH1
	Aporte de excedentes riego	MCH2
	Uso del almacenamiento	MCH3
	Acciones de recarga artificial	MCH4
	Aporte de aguas urbanas	MCH5
	Otros	MCH6
CONTAMINACIÓN	Difusa agrícola	C1
	Difusa atmosférica	C2
	Puntual urbana/industrial	C3

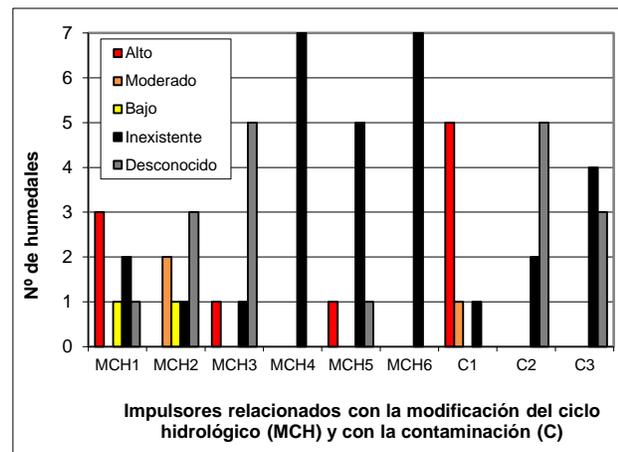


Figura 29. Impacto ocasionado por las distintas variantes de los factores "modificación del ciclo hidrológico" (MCH) y "contaminación" (C).

5.9.2.4 Impacto ocasionado por efectos asociados con cambios (EAC) y el cambio climático y global (CCG)

Como se puede observar en la Figura 30, una vez más el desconocimiento de datos es la variable que predomina, en este caso con todos los factores y en casi todos los humedales.

No obstante, hay que destacar que las precipitaciones y el cambio en la calidad biológica del agua son los factores que más afectan a parte de los humedales.

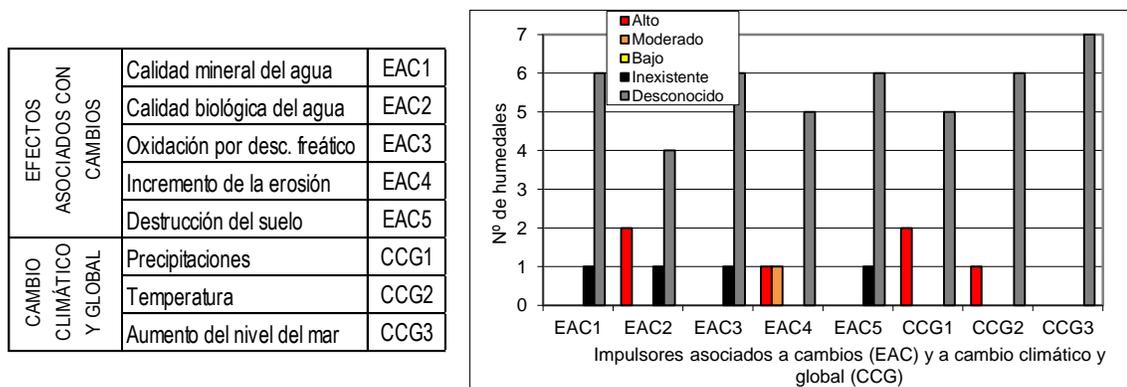


Figura 30. Impacto ocasionado por las distintas variantes de los factores “efectos asociados con cambios”(FAC) y “cambio climático y global” (CCG)

5 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación de los humedales vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano, es el primero de su clase en la República Dominicana. El mismo se desprende de la participación del país en el proyecto del Programa de Geociencias de UNESCO IGCP-604 “*Aguas subterráneas y humedales en Iberoamérica*”, el cual está inspirado en el programa de Naciones Unidas de Evaluación de los Servicios de los Ecosistemas del Milenio.

En el caso de República Dominicana, la práctica inexistencia de otros estudios científicos que aborden los humedales desde cualquier aspecto se convirtió en la principal limitante a la hora de desarrollar el trabajo. Para la realización del mismo se utilizaron las fichas diseñadas por el Proyecto IGCP-604 y se llevó a cabo una búsqueda de publicaciones (libros, artículos, revistas, informes,...) que tuvieran información sobre los humedales de la República Dominicana. Con ello se pudo conseguir gran parte de los datos de 7 de los principales humedales del país, ya que para el resto de humedales la información existente es muy escasa, o nula en la mayoría de los casos. El análisis realizado y las conclusiones obtenidas se basaron en las informaciones encontradas en esas publicaciones.

Durante la búsqueda de información salieron a relucir los nombres de otros sistemas de humedales que debido a su tamaño podrían considerarse como importantes pero de ellos solo se trata de forma superficial haciendo alguna mención como un destino que visitar y nada más, lo que abre una línea de investigación de futuro que abarque estos humedales, sus características fundamentales y su importancia para el ser humano y la sociedad.

Las conclusiones más relevantes del análisis realizado en este trabajo, que pueden estar bastante sesgadas debido a la escasez de datos existentes, son las siguientes:

- De los tres grupos de servicios estudiados, los **servicios culturales** son los que presentan una tendencia de mejora creciente casi en el total de los humedales tratados (6 de 7). Ninguno de estos servicios muestran un empeoramiento. Cuatro de estos servicios (turísticos, educativos, paisajísticos y estético y la identidad cultural y sentido de pertenencia) están mejorando, lo cual se puede atribuir al crecimiento del ecoturismo como alternativa al típico de sol y playa que caracteriza al país. Por su lado, los servicios educativos y el sentido de pertenencia mejoran gracias a diversas campañas que se han estado llevando a cabo por las organizaciones gestoras destinadas a la concientización sobre la importancia de estos hábitats.

- En cuanto a los **servicios de abastecimiento**, la provisión de agua para diferentes usos y la producción artificial de recursos alimentarios presentan una mejora en la mayoría de los humedales. Esto se atribuye al crecimiento de las zonas de cultivo en los alrededores de los humedales. Otro servicio de abastecimiento que mejora en la mayoría de estos humedales es el de producción natural de alimentos, lo cual se explica por varios programas de gestión de la pesca que se han llevado a cabo en algunos humedales, como por ejemplo en la Laguna de Oviedo.
- De los **servicios de regulación** ningunos presentan mejora. La mayoría tiene una tendencia a continuar y solo un caso muestra un empeoramiento en el control de erosión. Se trata de la Laguna Limón, donde existe una extracción indiscriminada de arena y grava para la construcción.
- En todos los humedales del estudio las poblaciones que viven en sus alrededores tienen su base de subsistencia relacionada a servicios que brindan estos ecosistemas, por lo que se hace necesario realizar estudios socioeconómicos con el fin de que haya una interacción sostenible entre las personas y el medio.
- En cuanto al **impacto ocasionado sobre los servicios** de los humedales, el factor de la contaminación difusa agrícola es la que más daño causa en la mayoría de los humedales. Este aspecto muestra la importancia de lo expresado anteriormente en cuanto a una interacción sostenible, ya que a medida que van creciendo las poblaciones, las necesidades alimenticias van también en aumentos y esto viene traduciéndose en el deterioro de los mismos ecosistemas que sirven como medio de sustento.
- Como producto de la misma contaminación agrícola se produce el impacto de cambios biológicos en el agua, lo que conlleva la degradación de especies acuáticas propias de estos cuerpos de agua. Este caso se da en dos de los humedales estudiados, en la Laguna Limón hay un crecimiento de una planta acuática invasora (*Hydrilla verticillata*) que ha cubierto casi el total de la laguna y en la Laguna Cabral o Rincón se reporta que la contaminación por pesticidas ha disminuido los recursos pesqueros.
- El desconocimiento de datos relacionados a esta área de estudio es la constante que más se presenta en todo el análisis, impidiendo de esta manera saber con exactitud las condiciones de funcionamiento en las que se encuentran estos humedales y sus servicios.

- Dado el importante papel que este tipo de evaluación puede tener en la planificación de la gestión de los humedales y de los recursos hídricos en general, es deseable que en el futuro se realicen más observaciones y estudios sobre los humedales de la República Dominicana. Estos estudios deberían incluir el origen, funcionamiento, situación actual y evolución histórica, relación cultural y económica con las poblaciones del entorno, aportación a los ingresos por turismo del país, aportación al mantenimiento de la biodiversidad, a la recarga a los acuíferos, a la mejora de la calidad del agua, etc. de los humedales. Muchos de estos trabajos requieren generar de series temporales de datos (singularmente, pero no únicamente, los hidrológicos), lo cual supone establecer redes y programas de observación periódica y sistemática. Otros aspectos requieren campañas esporádicas de observación, medición o recopilación de datos.

- Además, para que todos esos datos sean útiles como herramientas de apoyo a la gestión, también es necesario que haya técnicos especializados en la interpretación de los datos. El objetivo es doble: por un lado, obtener datos técnicos actuales sobre las condiciones y funcionamiento de los humedales en República Dominicana; por otro, generar información de soporte para la preparación de planes de gestión de los humedales, preferentemente de forma integrada con el resto de recursos hídricos.

6 REFERENCIAS

Bauer, J., Wylie, J., Brocca, J. 2012. Rapid Assessment for Ecotourism Development at Laguna Limón, Los Guineos, Dominican Republic. Report prepared by the US Forest Service International Institute of Tropical Forestry for the USAID/Dominican Republic in support of the Consorcio Dominicano de Competitividad Turística Inc. (CDCT-STEP). (<http://rmportal.net/library/content/the-international-institute-of-tropical-forestry-us-forest-service/dominican-republic/rapid-assessment-for-ecotourism-development-at-laguna-limon-los-guineos-dominican-republic/view>) (Consultado en marzo 2014).

Betancur, T.; Bocanegra, E.; Manzano, M.; Custodio, E.; Cardoso da Silva, G. Jr. 2013. Acerca del estado del conocimiento respecto a las interacciones aguas subterráneas–humedales–bienestar humano en Iberoamérica y la Península Ibérica. En González, N., Kruse, E.E., Trovatto, M.M., Laurencena, P. (eds). Temas Actuales de la Hidrología Subterránea. Editorial de la Universidad de La Plata (Edulp). La Plata: 255–262. ISBN: 978–987–1985–03–6.

Bocanegra, E., Manzano, M., Betancur, T., Custodio, E., Cardoso, G. 2012. Caracterización preliminar de las interacciones aguas subterráneas-humedales-ser humano en Iberoamérica. Proc. XI Congreso Latinoamericano de Hidrogeología. Cartagena de Indias. Colombia. CD, 5 pp.

Bocanegra, E.; Manzano, M.; Bentancur, T.; Custodio, E. and Cardoso da Silva, G. 2013. First approach to characterize the hydrology and services from groundwater related wetlands in Iberia and Ibero–America. HydroEco2013. 4th International Multidisciplinary Conference on Hydrology and Ecology: Emerging Patterns, Breakthroughs and Challenges. Rennes, France, 13-16 May 2013.

Bocanegra, E.; Manzano, M.; Custodio, E.; Betancur, T. y Cardoso, G. 2014. Análisis de las acciones de gestión en humedales que brindan servicios altos al bienestar humano en Iberoamérica. V Congreso Colombiano de Hidrogeología. Medellín, Colombia, septiembre de 2014. Edición electrónica. ISBN: 978-958-8890-02-9. 7 pp.

Carbonell, M., Browne, D., Lorenzo, R., Vásquez, E. y Wang, G. 2007. "Evaluación de la Hidrología, los Cambios en el Paisaje y el Manejo y Control de Fuegos". Iniciativa para el manejo del refugio de vida silvestre Laguna Cabral o Rincón. (http://www.ducks.org/media/Conservation/Conservation_Documents/_documents/Informe%20Final_RVS%20Laguna%20Cabral.pdf) (Consultado en marzo 2014).

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL. 2005. Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2004-2005. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Santo Domingo, República Dominicana. 64 pp. (<http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/22107/REP.DOMINICANA.pdf>) (Consultado en abril 2014).

Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, EEM. 2005. Los Ecosistemas y el Bienestar Humano: Humedales y Agua. Informe de Síntesis, World Resources Institute, Washington, DC. (http://www.millenniumassessment.org/documents/MA_WetlandsandWater_Spanish.pdf) (Consultado en marzo 2014).

Garrido, E., Y, León., Arias, Y. y Perdomo, L. 2010. Nidificación reciente del flamenco (*Phoenicopterus Ruber*) en República Dominicana). *J. Carib. Ornithol.* 23:50–51. (http://www.grupojaragua.org.do/documents/Garrido_et_al_2010.pdf) (Consultado en abril 2014).

Gil, F.; Lo conte, L.; y Regio, G. 2012. Alternativas productivas a mediano y largo plazo para familias afectadas por la crecida del nivel del Lago Enriquillo. Estudio realizado por OXFAM-Italia en el marco del proyecto “Apoyo de emergencia para restaurar los medios de vida de los agricultores afectados por el crecimiento del Lago Enriquillo”. Santo Domingo, República Dominicana. (http://enriquillo2030.org/wp-content/uploads/2012/11/Estudio-de-Alternativas_mediano-y-largo-Plazo_revisión-julio-2012-Oxfam.pdf) (Consultado en febrero 2014)

González, R.; Irazaban, N.; Les, J.; Ferrer, R.; Olid, N.; Gainza, I.; Alonso, M.; Barroso, L.; Uriarte, U. 2012. El Karst del Parque Nacional de Haitises (República Dominicana). *Trabajos Realizados en la Campaña de 2010. Sociedad Española de Espeología y Ciencias del Karst. Boletín No 8. Pag 4-19.*

Hernández, C., Vargas, T., 1986. Dominican Republic. A Directory of Neotropical Wetlands Compiled by Derek A. Scott and Monserrat Carbonell. Disponible en la Web Ramsar: <http://ramsar.wetlands.org/ToolsforParties/WetlandDirectories/ADirectoryofNeotropicalWetlands/tabid/826/Default.aspx> (Consultado en febrero 2014)

Instituto de Estudios Políticos para América Latina y África, IEPALA, Fundación Green Caribe, Inc., Grupo Jaragua y Fundación para el Desarrollo Integral de Pedernales (FUNDACIPE). 1997. Guía Ecoturística del Parque Nacional Jaragua. Guía de visitación al área de influencia del Parque Nacional Jaragua, República Dominicana. Proyecto Guayacán de Desarrollo Sostenible en Área de Influencia del Parque Nacional Jaragua. Financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y realizado por el Instituto de Estudios Políticos para América Latina y África. (http://www.grupojaragua.org.do/documents/GuiaEcoturisticaPNJ_PrintRes.pdf) (Consultado en marzo 2014).

Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, INDRHI, y EPTISA. 2004. Informe de la Unidad Hidrogeológica de Los Haitises. Santo Domingo, República Dominicana. (http://www.comidom.com/publicaciones/documentos_tecnicos/hidroestudio.swf?width=600&height=700&) (Consultado en marzo 2014).

Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, INDRHI. 2012. Plan Hidrológico Nacional. Santo Domingo, República Dominicana. Alfa y omega. ISBN: 978-9945-468-10-6.

León, Y., E. Rupp, Y. Arias, L. Perdomo, S.J. Incháustegui, E. Garrido. 2011. Estrategia de Monitoreo para Especies Amenazadas de la Reserva de Biosfera Enriquillo-Bahoruco-Jaragua. Grupo Jaragua. Santo Domingo, República Dominicana. (http://www.grupojaragua.org.do/documents/EstrategiaMonitoreo_2011_conFiguras.pdf) (Consultado en marzo 2014).

León, Y., Fernández, E., Briones, R. y Álvarez, J. 2012. Legado de Vida. Parques Nacionales de la República Dominicana. (http://issuu.com/publicacionesacap/docs/legado_de_vida_-_acap) (Consultado en febrero 2014).

Lluberes, X.; Bocanegra, E.; Rodríguez, D.; Ramírez, A. 2013. Humedales en Los Haitises, República Dominicana. Modelo conceptual preliminar y experiencia participativa en la formulación del Plan Hidrológico. Temas Actuales de la Hidrología Subterránea. Editorial de la Universidad de La Plata (EDULP), Argentina. 978-987-1985-03-6 pp .239-246.

Manzano, M.; Borja, F. y Montes, C. 2002. Metodología de tipificación hidrológica de los humedales españoles con vistas a su valoración funcional y a su gestión. Aplicación a los humedales de Doñana. Boletín Geológico y Minero, 113: 313 – 330.

Manzano, M., Bocanegra, E., Custodio, E., Betancur, T. y Cardoso, G. 2013. Una aproximación a los servicios al bienestar humano de los humedales vinculados a las aguas subterráneas en Ibero América. X Simposio de Hidrogeología, Asociación Española de Hidrogeólogos, Granada, 2013. En: Hidrogeología y Recursos Hidráulicos, XXX: 953-963.

Mateo, J., Arias, I., Hierro, B., Garrido, E. 2000. Diseño del Programa de Pesca de la Laguna de Oviedo, Parque Nacional Jaragua, República Dominicana: Una Experiencia de Comanejo. Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute, 51, pp.309-315. (http://aquaticcommons.org/13359/1/gcfi_51-22.pdf) (Consultado en marzo 2014)

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MMA. 2012. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana. (http://www.ambiente.gob.do/cms/archivos/Tematico/info-ambiental/atlas_2012.pdf)

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, MMA. 2010. Cuarto informe nacional de biodiversidad. República Dominicana. (http://www.ambiente.gob.do/chm/images/documentos/CUARTO_INFORME_NACIONAL-CDB_REP_DOM.pdf) (Consultado en abril 2014).

Perdomo, L.; Arias, Y.; León, Y.; y Wege, D. 2010. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la República Dominicana. Grupo Jaragua y el Programa IBA Caribe de BirdLife International: República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana. (http://www.grupojaragua.org.do/documents/AICAS/DR-IBAS_2010_Referencias.pdf) (Consultado en febrero 2014)

Ramsar, 2010a. El manejo de las aguas subterráneas: Lineamientos para el manejo de las aguas subterráneas a fin de mantener las características ecológicas de los humedales. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, 4ª edición, vol. 11. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).

Ramsar, 2010b. Ficha Ramsar de Laguna Cabral. <http://lagunacabral.blogspot.com.es/p/ficha-ramsar-de-laguna-cabral.html>. Accedido en febrero de 2014.

Ramsar, 2011. Ficha Ramsar de Manglares del Bajo Yuna. http://sites.wetlands.org/reports/ris/6DO003_RISsp.pdf. Accedido en febrero de 2014.

Ramsar, 2002. Ficha Ramsar del Lago Enriquillo. http://sites.wetlands.org/reports/ris/6DO001sp_RIS_2001.pdf. Accedido en febrero de 2014.

Rolandi, M.; González, P.; Porras, D. 2007a. El Karst de los Haitíses (República Dominicana). Los acuíferos costeros: retos y soluciones, I: pp 195-205. Instituto Geológico y Minero de España.

Rolandi, M.; González, P.; Herrero, J. 2007b. Caracterización y Funcionamiento Hidrogeológico de la Unidad de los Haitíses (República Dominicana). Los acuíferos costeros: retos y soluciones, I: pp 185-194. Instituto Geológico y Minero de España.

Secretaría de Estado de Medioambiente y Recursos Naturales, SEMARENA, y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD. 2008. Lineamientos para una Estrategia Nacional de Cambio Climático. Informe Final de Consultoría, preparado para SEMARENA, dentro del Proyecto de la Segunda Comunicación Nacional para la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), Santo Domingo, República Dominicana.

Stolk, M. E., P. A. Verweij, M. Stuij, C. J. Baker and W. Oosterberg. 2006. Valoración Socioeconómica de los Humedales en América Latina y el Caribe. Wetlands International. Los Países Bajos. (<http://cdam.minam.gob.pe:8080/bitstream/123456789/836/1/0000612.pdf>) (Consultado en abril 2014)

WEB's:

- Bastardo, R y González, J. 1998. Informe sobre la vegetación de la laguna Cabral y su entorno (<http://lagunacabral.blogspot.com.es/p/plantas.html>)
- Cocco, A. 2009. *El Ciclo Hidrológico del Lago Enriquillo y la Crecida Extrema del 2009*, República Dominicana. (Disponible en la web): <http://www.acqweather.com/EL%20CICLO%20HIDROLOGICO%20DEL%20LAGO%20ENRIQUILLO.pdf>
- Cocco, A. 2013. La oscilación natural del Lago Enriquillo. Un evento hidrometeorológico que responde a la variabilidad climática de la República Dominicana. (Disponible en la web): <http://www.acqweather.com/LA%20ONLE%20Final.pdf>
- *Estamos Gastando Más De Lo Que Poseemos, Capital Natural y Bienestar Humano*, Declaración del Consejo: (www.unep.org/maweb/documents/document.440.aspx.pdf)
- *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*, Naciones Unidas. Informe de Síntesis, Borrador final: (www.unep.org/maweb/documents/document.439.aspx.pdf)
- Grupo tinglar: <http://grupotinglar.blogspot.com.es/search/label/Laguna%20Cabral>
- Hernández, C., Vargas, T., 1986. DOMINICAN REPUBLIC. *A Directory of Neotropical Wetlands*, Compiled by Derek A. Scott and Montserrat Carbonell. Ramsar: (<http://ramsar.wetlands.org/ToolsforParties/WetlandDirectories/ADirectoryofNeotropicalWetlands/tabid/826/Default.aspx>)
- Ramsar 2010: http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-pubs-info-ecosystem-services/main/ramsar/1-30-103%5E24258_4000_2

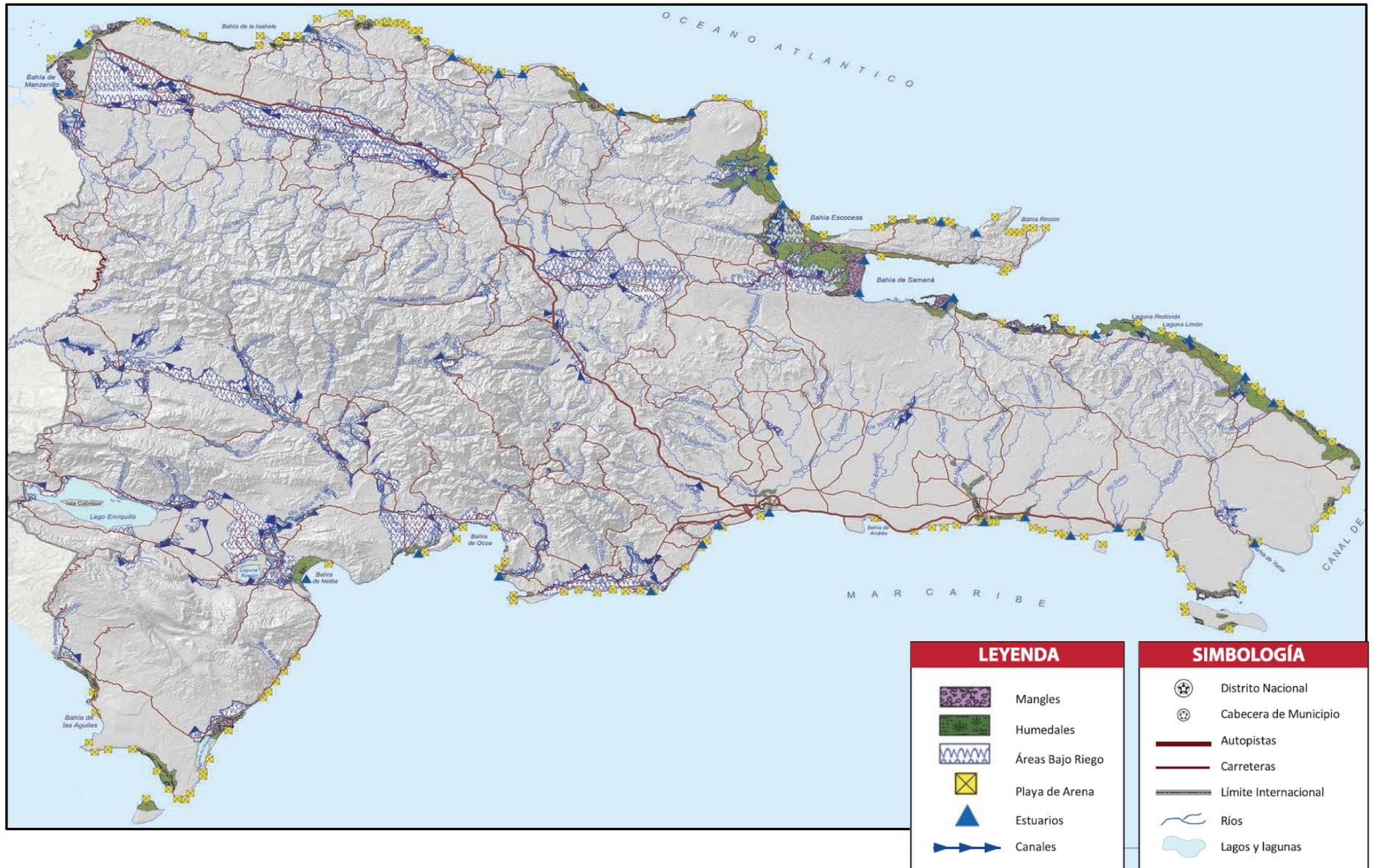
- Ramsar 2009: http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-about-faqs-what-is-ramsar/main/ramsar/1-36-37%5E7718_4000_2
- Ramsar 1997: http://ramsar.conanp.gob.mx/servicio_ambientales_y_amenazas.php
- Sobrecaribe.com: <http://sobrecaribe.com/2011/04/06/los-haitises-un-parque-nacional-dominicano/>

ANEXOS

ANEXO 1

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

ANEXO 1. HUMEDALES DE REPÚBLICA DOMINICANA



ANEXO 2

ANEXO 3

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

ANEXO 3: FICHA BASE DEL LAGO ENRIQUILLO

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA				
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS					
FICHA GENERAL	2 c Q	LAGO_ENRIQ DOM 1			
	Tipo (+)	Designación abreviada País (3 letras)			
Designación	PARQUE NACIONAL LAGO ENRIQUILLO				
Autor (1)	SUMARA BORROMÉ	Lugar de trabajo UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA			
Autor (2)		Lugar de trabajo			
Autor (3)		Lugar de trabajo			
Localidad	INDEPENDENCIA Y BAHORUCO	Estado, Provincia, Región SUROESTE			
País	REP. DOMINICANA	Latitud 18° 31' 18.8394" Longitud -71° 41' 12.48" Altitud (m) -40 MSNM			
(+) Tipo de humedal (marcar lo que corresponda y llevarlo al recuadro inicial de todas las hojas)					
<input type="checkbox"/>	1 Aislado	<input type="checkbox"/>	a Continental altiplánico		
<input checked="" type="checkbox"/>	2 Conjunto	<input type="checkbox"/>	b Continental de montaña		
<input type="checkbox"/>	3 Aislado de un conjunto	<input checked="" type="checkbox"/>	c Continental de depresión		
		<input type="checkbox"/>	d Continental de llanura		
		<input type="checkbox"/>	e Costero/litoral		
		<input type="checkbox"/>	f Otro (explicar):		
<input type="checkbox"/>	A Laguna	<input type="checkbox"/>	B Charco	<input type="checkbox"/>	C Embalse
<input type="checkbox"/>	D Pantano	<input type="checkbox"/>	E Ciénaga	<input type="checkbox"/>	F Llanura de inundación
<input type="checkbox"/>	G Bofedal	<input type="checkbox"/>	H Salar	<input type="checkbox"/>	I Naciente/vertiente
<input type="checkbox"/>	J Manantial	<input type="checkbox"/>	K Playa	<input type="checkbox"/>	L Criptohumedal/humedal subt.
<input type="checkbox"/>	M Oasis	<input type="checkbox"/>	N Surgencia	<input type="checkbox"/>	O Manifestación geotérmica
<input type="checkbox"/>	P Ibón	<input checked="" type="checkbox"/>	Q Otro (explicar):	LAGO	
Características climáticas locales			Tipo de vegetación dominante		
Precipitación (mm/a)	Máxima	780	(Ramsar, 2001) ⁽¹⁾	(marcar X)	
	Media	500	(Cocco, 2009)	Bosque	<input checked="" type="checkbox"/>
	Mínima	470	(Ramsar, 2001)	Arbustiva	<input type="checkbox"/>
Período (meses, en número)	seco			Matorral bajo	<input type="checkbox"/>
	húmedo	4	(Ramsar, 2001)	Pradera	<input type="checkbox"/>
	frío			Matorral disperso	<input type="checkbox"/>
	cálido			Salar	<input type="checkbox"/>
Temperatura (°C)	Máxima	40	(Ramsar, 2001)	No hay	<input type="checkbox"/>
	Media	28.3	(Ramsar, 2001)	Otro	<input type="checkbox"/>
	Mínima	20	(Ramsar, 2001)		
Evapotrans. Pot. (mm/a)	Máxima				
	Media				
	Mínima				

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

2	c	Q	LAGO_ENRIQ	DOM	2
---	---	---	------------	-----	---

Tipo (+)

Ficha geográfica/geológica/hidroológica

Características	Del humedal	Superficie (km2)	200	(Ramsar, 2001)
		Altitud (m)	0-(-40M)	(Perdomo et al., 2010).
		Profundidad máx. (m)	8	(Ramsar, 2001)
		Profundidad mín. (m)		
	Del área	Superficie (km2)	406.1	(Perdomo et al., 2010).
		Altitud (m)		
De la cuenca	Superficie (km2)			
	Altitud (m)			

(marcar X)

Génesis geomorfológica	Tectónica	X
	Erosiva	
	De disolución	
	Volcánica	
	De llanura de inundación	
	Meandro/cauce	
	De relieve dunar	
	De sedimentación costera	
	Otra	X ⁽²⁾

1 Dominante, 2 Ocasional, 3 Secundario

Origen del humedal (punto de vista del agua subterránea)	Precipitación directa	2
	Escorrentía en la cuenca	
	De aporte profundo	
	Freático colgado	
	Freático general	3
	De marea	
	Fluvial	1
	Otro	

Funcionamiento del humedal	De tránsito (hay entrada y salida)		Comentarios Como salida solo se tiene la evaporación. (Cocco, 2009)
	Endorreico (no sale agua del humedal)		
	Cerrado (no sale agua superficial ni subterránea)	X	
	Con modificación en eventos extraordinarios		

Según el hidroperíodo	Permanente	poco variable		Comentarios Historicamente presenta grandes crecidas debido a las altas precipitaciones (tormentas y huracanes). (Cocco, 2009)
		variable	X	
	Se seca	ocasionalmente		
		regularmente		
	Mantiene criptohumedal			
Otro				

(marcar X o valor numérico)

Características químicas	Salinidad	Alta	110 g/l	Comentarios La salinidad promedio reportada durante los últimos 40 años varía desde los 35 hasta los 110 g/l. (Perdomo et al., 2010).
		Media		
		Baja	35 g/l	
		CE (µS/cm)		
	Variabilidad temporal	Alta		
		Baja		
		CE máx (µS/cm)		
	Variabilidad espacial	Alta		
		Baja		
		CE mín (µS/cm)		
	Oligotrófico			
Mesotrófico				
Eutrófico				

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA							
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS								
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">c</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">Q</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">LAGO ENRIQ</td> <td style="width: 40px; text-align: center;">DOM</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> </tr> </table>			2	c	Q	LAGO ENRIQ	DOM	3
2	c	Q	LAGO ENRIQ	DOM	3			
Tipo (+)								
Funcionalidad actual (marcar X)								
	Estado	Comentarios						
Inalterado								
Poco alterado								
Alterado	Entrada de agua	x	Ademas de los aportes naturales (Precip. Rios y aguas subt.) recibe del canal Cristobal.					
	Salida de agua							
	Cuenca del humedal							
	Acuífero relacionado							
	En desecación							
Estado del conocimiento (marcar X)								
Modelo conceptual documentado								
Modelo de simulación del funcionamiento								
Datos químicos / isotópicos	ocasionales							
	sistemáticos							
Medidas de nivel / superficie del agua	ocasionales							
	sistemáticos	X	(INDRHI Y EPTISA, 2004)					
Red de observación en el área de influencia	ocasional							
	sistemática	X	(INDRHI Y EPTISA, 2004)					
Estudios hidrogeológicos		X	(INDRHI Y EPTISA, 2004)					
Estudios de gestión		X	(Perdomo et al., 2010).					
Estudios de evolución e impacto de cambios		X	(Cocco, 2009, 2013)					
Otros (explicar)								
Acciones de gestión (marcar X)								
	Acción	Comentarios						
Figuras de protección	Ramsar	X						
	MAB	X	Man And the Biosphere, de UNESCO					
	Reserva	X	Parque Nacional					
	Otros	X	MINISTERIO DE MEDIOAMBIENTE, UICN ⁽³⁾ , Grupos Ecologistas: MacArthur y Tinglar y SCSCB ⁽⁴⁾					
Organo gestor		MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE						
Participación de usuarios								
Uso	No compartido							
	Compartido restringido							
	Compartido	X						
Comentarios:								
X ⁽¹⁾ : Ficha Ramsar. 2001.								
X ⁽²⁾ : Geólogos señalan, que en tiempos prehistóricos los movimientos tectónicos fracturaron la placa creando una cuenca cerrada en lo que fuera un canal marino que se fuera secando con el tiempo dejando un amplio valle por debajo del nivel del mar entre las Sierras de Bahoruco y Neyba, que conocemos hoy como la Hoya del Lago Enriquillo. (Cocco, 2009)								
X ⁽³⁾ Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza.								
X ⁽⁴⁾ : Sociedad para el Estudio y la Conservación de las Aves Caribeñas.								
Referencias generales básicas (preferentemente publicadas o accesibles en la web)								
⁽¹⁾ Ficha Ramsar. 2001. (Disponible en la web) : http://sites.wetlands.org/reports/ris/6DO001sp_RIS_2001.pdf								
* Perdomo, L.; Arias, Y.; León, Y.; y Wege, D. 2010. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la República Dominicana. Grupo Jaragua y el Programa IBA-Caribe de BirdLife International: República Dominicana. Santo Domingo.								
* Gil, F.; Lo conte, L.; y Regio, G. 2012. Alternativas productivas a mediano y largo plazo para familias afectadas por la crecida del nivel del Lago Enriquillo. ESTUDIO REALIZADO POR OXFAM-ITALIA EN EL MARCO DEL PROYECTO : "APOYO DE EMERGENCIA PARA RESTAURAR LOS MEDIOS DE VIDA DE LOS AGRICULTORES AFECTADOS POR LA CRECIDA DEL LAGO ENRIQUILLO". Santo Domingo, Republica Dominicana.								
* Cocco, A. 2009. El Ciclo Hidrológico del Lago Enriquillo y la Crecida Extrema del 2009, República Dominicana. (Disponible en la web) : http://www.acqweather.com/EL%20CICLO%20HIDROLOGICO%20DEL%20LAGO%20ENRIQUILLO.pdf (Accedido en enero 2014)								
* Cocco, A. 2013. LA OSCILACION NATURAL DEL LAGO ENRIQUILLO. Un evento hidrometeorológico que responde a la Variabilidad Climática República Dominicana. (Disponible en la web) : http://www.acqweather.com/LA%20ONLE%20Final.pdf (Accedido en enero 2014)								
* Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos Y EPTISA, (2004). ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DOMINICANA. FASE II. MEMORIA GENERAL.								



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
 IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

2	c	Q	LAGO_ENRIQ	DOM	4
---	---	---	------------	-----	---

Tipo (+)

SERVICIOS DEL HUMEDAL/CONJUNTO DE HUMEDALES

Estado del servicio (E)		Tendencia del servicio (T)		Grado de conocimiento (C)	
A	Alto	1	Mejora del servicio	A	Aceptable
M	Medio	2	Tendencia a mejorar	E	Escaso
B	Bajo	3	Sin tendencia	N	Nulo
I	Inexistente	4	Tendencia a empeorar		
D	Desconocido	5	Empeora el servicio		

Tipo de servicio	Servicio	E	T	C	
Abastecimiento	Abastecimiento de agua de buena calidad	I			
	Abastecimiento de agua para distintos usos	A	2	A	(Ramsar, 2001)
	Producción natural de recursos alimentarios	A	3	E	(Ramsar, 2001)
	Producción artificial de recursos alimentarios	A	5	E	(Gil et al., 2012)
	Producción de materias primas biológicas	D			
	Producción de materias primas minerales	D			
Regulación	Especies naturales de interés medicinal	D			
	Regulación hídrica	A	3	A	(Ramsar, 2001)
	Depuración de aguas	I			
	Control de la erosión	A	3	A	(Gil et al., 2012)
Culturales	Regulación climática local	D			
	Turísticos	A	1	A	(Ramsar, 2001) y (Perdomo et al., 2010).
	Educativos	A	1	A	(Perdomo et al., 2010).
	Paisajísticos y estéticos	A	1	A	(Perdomo et al., 2010).
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	A	1	A	(Ramsar, 2001)
	Religiosos y espirituales	D			

(marcar X)

Hay evaluación económica y social (Gil et al., 2001)

Comentarios

Referencias básicas de tipo económico - social (preferentemente publicadas o accesibles en la web)

Ficha Ramsar. 2001. (Disponible en la web) http://sites.wetlands.org/reports/ris/6DO001sp_RIS_2001.pdf

* Gil, F.; Lo conte, L.; y Regio, G. 2012. Alternativas productivas a mediano y largo plazo para familias afectadas por la crecida del nivel del Lago Enriquillo. ESTUDIO REALIZADO POR OXFAM-ITALIA EN EL MARCO DEL PROYECTO : "APOYO DE EMERGENCIA PARA RESTAURAR LOS MEDIOS DE VIDA DE LOS AGRICULTORES AFECTADOS POR LA CRECIDA DEL LAGO ENRIQUILLO". Santo Domingo, Republica Dominicana.

* Perdomo, L.; Arias, Y.; León, Y.; y Wege, D. 2010. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la República Dominicana. Grupo Jaragua y el Programa IBA-Caribe de BirdLife International: República Dominicana. Santo Domingo. República Dominicana.

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

2	c	Q	LAGO_ENRIQ	DOM	5
---	---	---	------------	-----	---

Tipo (+)

FACTORES QUE INDUCEN CAMBIOS DIRECTOS SOBRE LOS SERVICIOS DEL HUMEDAL

Impacto (I)		Tendencia (T)	
A	Alto	1	Aumenta rapidamente
M	Moderado	2	Aumenta
B	Bajo	3	Estable
I	Inexistente	4	Disminuye
D	Desconocido	5	Disminuye rapidamente

Factor		I	T	Comentarios
Extracción de agua	Del humedal	I		Por el grado de salinidad del lago no se extrae directamente de el, pero las aguas de ríos, arroyos y subterráneas, que alimentan al lago, son con frecuencia desviadas para la agricultura. (Ramsar, 2001). La mayor parte del agua potable proviene de la extracción de las aguas subterráneas proximas. (Gil et al., 2012)
	De afluentes	A	2	
	Subterránea próxima	A	2	
	Subterránea de la cuenca	A	2	
Explotación biológica	Cultivos	A	5	Hay especies de arboles maderables que estan bajo proteccion por organismos internacionales ya que se encuentran amezadas. Y se efectua la pesca cuando las aguas estan menos saldas. (Ramsar, 2001). Durante la época en que el nivel del agua del lago es bajo, se implementa la agricultura en sus orillas. La actividad ganadera existente también causa un impacto importante. (Perdomo et al., 2010)
	Bosque	A	4	
	Ganadería	A	5	
	Pesca	A	3	
	Otros			
Explotación mineral	Combustibles	I		
	Sales	D		
	Suelos	I		
	Rocas	I		
	Otros			
Cambios de uso del suelo	Deforestación	A	3	La agricultura, la ganaderia y la urbanizacion disminuyen rapidamente debido a la gran crecida que se viene produciendo hace años. (Gil et al., 2012) . Un factor adverso potencial lo representan las exploraciones petroleras. Ya en la década de los 80 se realizaron exploraciones en las proximidades del lago. (Ramsar, 2001). La destruccion de vegetacion ha sido reportada como amenaza. (Perdomo et al., 2010)
	Reforestación	D		
	Manejo del bosque	D		
	Sustitución de vegetales	D		
	Agricultura extensiva	A	5	
	Ganadería extensiva	B	5	
	Urbanización	M	5	
	Vías de comunicación	D		
Otros	M	4		
Modificación del ciclo hidrológico	Drenaje	A	5	La agricultura es una de las principales amenazas del Lago Enriquillo, ya que por cuya causa se desvia el agua que drena hacia el lago para ser utilizadas en sistemas de riego. (Perdomo et al., 2010)
	Aporte de excedentes de riego	D		
	Uso de almacenamiento	A	3	
	Acciones de recarga artificial	I		
	Aporte de aguas urbanas	I		
	Otros			
Contaminación	Difusa agricola	A	4	Una de las teorias que explican la crecida vertiginosa del lago atribuye a la erosion gran parte de este fenomeno. (Gil et al., 2012). El cultivo de arroz es tratado con pesticida que luego afectan la flora y fauna del Lago. (Perdomo et al., 2010)
	Difusa atmosférica	D		
	Puntual urbana/industrial	D		
Efectos asociados a cambios	Cambios en la calidad mineral del agua	D		
	Cambios en la calidad biológica del agua	D		
	Oxidación del medio por descenso freático	D		
	Incremento de la erosión	A	3	
	Destrucción del suelo biológicamente productivo	D		

 INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA																											
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS																											
<table border="1"> <tr> <td>2</td> <td>c</td> <td>Q</td> <td>LAGO ENRIQ</td> <td>DOM</td> <td>6</td> </tr> </table> Tipo (+)		2	c	Q	LAGO ENRIQ	DOM	6																				
2	c	Q	LAGO ENRIQ	DOM	6																						
FACTORES QUE INDUCEN CAMBIO CLIMÁTICO Y GLOBAL SOBRE LOS SERVICIOS DEL HUMEDAL																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Impacto (I)</th> <th colspan="2">Previsión (P)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Alto</td> <td>+</td> <td>Aumenta</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>Moderado</td> <td>=</td> <td>Igual</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Bajo</td> <td>-</td> <td>Disminuye</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>Inexistente</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Desconocido</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Impacto (I)		Previsión (P)		A	Alto	+	Aumenta	M	Moderado	=	Igual	B	Bajo	-	Disminuye	I	Inexistente			D	Desconocido				
Impacto (I)		Previsión (P)																									
A	Alto	+	Aumenta																								
M	Moderado	=	Igual																								
B	Bajo	-	Disminuye																								
I	Inexistente																										
D	Desconocido																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Factor</th> <th>I</th> <th>P</th> <th rowspan="3">Comentarios</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Cambio climático y global</td> <td>Precipitaciones</td> <td>A</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td>A</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Aumento del nivel del mar</td> <td>D</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Factor		I	P	Comentarios	Cambio climático y global	Precipitaciones	A	+	Temperatura	A	+	Aumento del nivel del mar	D	-											
Factor		I	P	Comentarios																							
Cambio climático y global	Precipitaciones	A	+																								
	Temperatura	A	+																								
	Aumento del nivel del mar	D	-																								
Segun algunas teorías se explica el gran crecimiento en el lago debido al cambio hidro-climático y al calentamiento de los océanos. (Gil et al., 2012)																											
Referencias generales (preferentemente publicadas o accesibles en la web)																											
* Perdomo, L.; Arias, Y.; León, Y.; y Wege, D. 2010. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la República Dominicana. Grupo Jaragua y el Programa IBA-Caribe de BirdLife International: República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana.																											
* Gil, F.; Lo conte, L.; y Regio, G. 2012. Alternativas productivas a mediano y largo plazo para familias afectadas por la crecida del nivel del Lago Enriquillo. ESTUDIO REALIZADO POR OXFAM-ITALIA EN EL MARCO DEL PROYECTO : "APOYO DE EMERGENCIA PARA RESTAURAR LOS MEDIOS DE VIDA DE LOS AGRICULTORES AFECTADOS POR LA CRECIDA DEL LAGO ENRIQUILLO". Santo Domingo, Republica Dominicana.																											
* Ficha Ramsar, 2001. (Disponible en la web) http://sites.wetlands.org/reports/ris/6DO001sp_RIS_2001.pdf																											

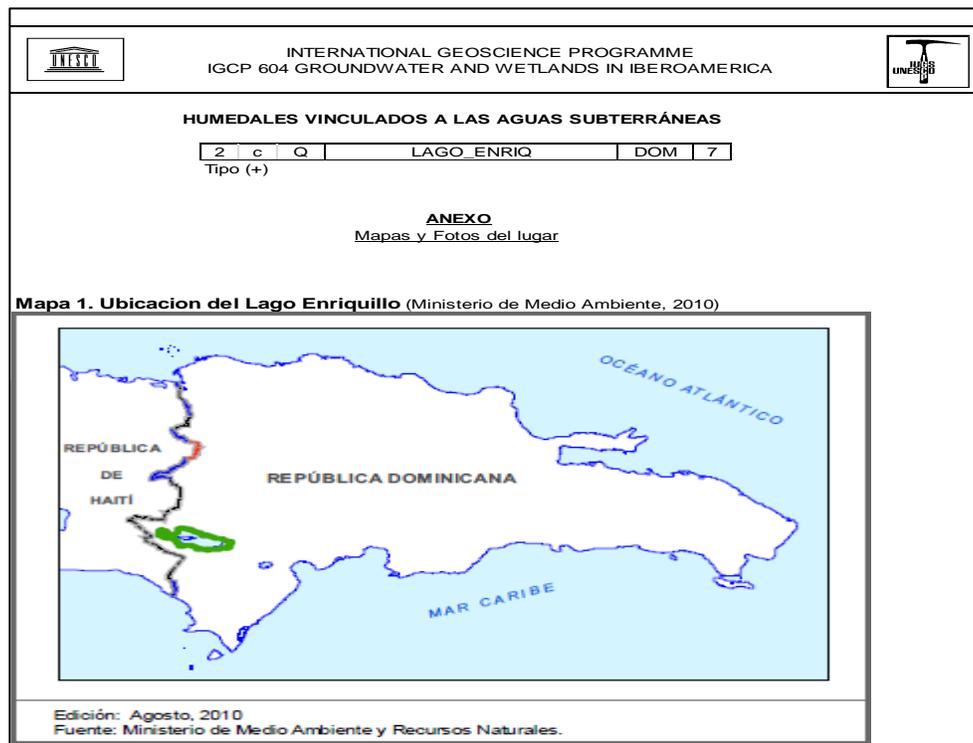


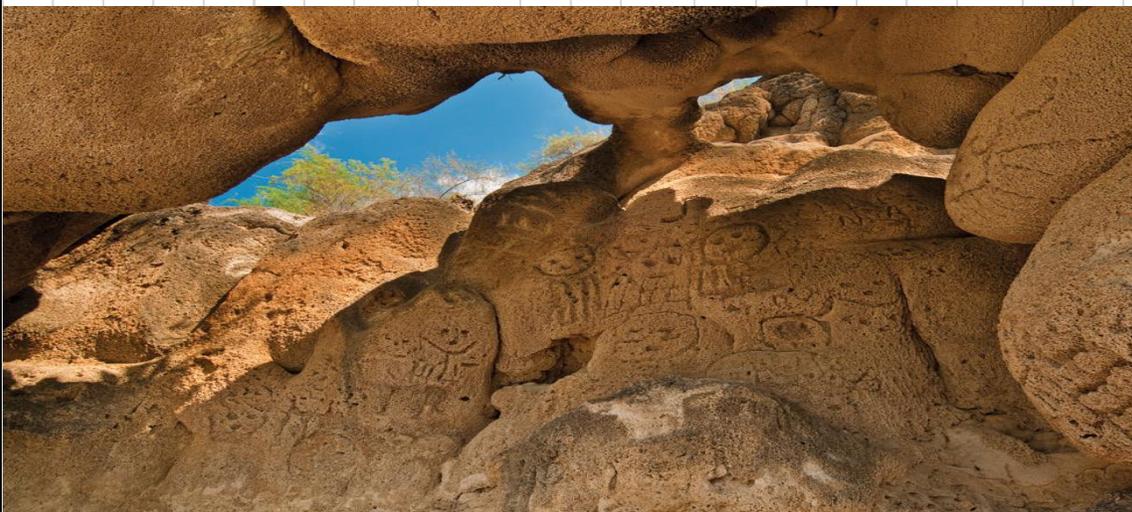
Imagen 1. Vista del Lago Enriquillo. (León et al. 2012)



Imagen 2. Cocodrilo Americano en el Lago. (León et al. 2012)



Imagen 3. "Las Caritas" Lugar arqueológico en la zona del Lago. (León et al. 2012)



ANEXO 4

ANEXO 4: FICHA BASE DE MANGLARES DEL BAJO YUNA

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA						
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS							
FICHA GENERAL	2	e	DJQC	MANG_B_YUNA	DOM	1	
	Tipo (+)		Designación abreviada		País (3 letras)		
Designación	PARQUE NACIONAL MANGLARES DEL BAJO YUNA						
Autor (1)	SUMARA BORROMÉ	Lugar de trabajo	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA				
Autor (2)		Lugar de trabajo					
Autor (3)		Lugar de trabajo					
Localidad	BAHIA DE SAMANA	Estado, Provincia, Región	NORESTE				
País	REP. DOMINICANA	Latitud	19° 10' 12"	Longitud	69° 40' 48"	Altitud (m)	60 MSNM
(+) Tipo de humedal (marcar lo que corresponda y llevarlo al recuadro inicial de todas las hojas)							
<input type="checkbox"/>	1 Aislado	<input type="checkbox"/>	a Continental altiplánico				
<input checked="" type="checkbox"/>	2 Conjunto	<input type="checkbox"/>	b Continental de montaña				
<input type="checkbox"/>	3 Aislado de un conjunto	<input type="checkbox"/>	c Continental de depresión				
		<input type="checkbox"/>	d Continental de llanura				
		<input checked="" type="checkbox"/>	e Costero/litoral				
		<input type="checkbox"/>	f Otro (explicar):				
<input type="checkbox"/>	A Laguna	<input type="checkbox"/>	B Charco	<input checked="" type="checkbox"/>	C Embalse		
<input checked="" type="checkbox"/>	D Pantano	<input type="checkbox"/>	E Ciénaga	<input type="checkbox"/>	F Llanura de inundación		
<input type="checkbox"/>	G Bofedal	<input type="checkbox"/>	H Salar	<input type="checkbox"/>	I Naciente/vertiente		
<input checked="" type="checkbox"/>	J Manantial	<input type="checkbox"/>	K Playa	<input type="checkbox"/>	L Criptohumedal/humedal subt.		
<input type="checkbox"/>	M Oasis	<input type="checkbox"/>	N Surgencia	<input type="checkbox"/>	O Manifestación geotérmica		
<input type="checkbox"/>	P Ibón	<input checked="" type="checkbox"/>	Q Otro (explicar):				
ARROZALES (Ramsar, 2011)							
Características climáticas locales			Tipo de vegetación dominante				
Precipitación (mm/a)	Máxima			(marcar X)			
	Media	2500	(Ramsar, 2011)				
	Mínima	2000	(Ramsar, 2011)				
Período (meses, en número)	seco			Bosque	<input checked="" type="checkbox"/>	Comentarios Existen plantas de mango, coco, aguacate, palma real y arboles maderables como la caoba. (Ramsar, 2011)	
	húmedo	12 ⁽¹⁾	(Ramsar, 2011)	Arbustiva	<input checked="" type="checkbox"/>		
	frío			Matorral bajo			
	cálido			Pradera			
Temperatura (°C)	Máxima	33	(Ramsar, 2011)	Matorral disperso			
	Media	25	(Ramsar, 2011)	Salar			
	Mínima	15	(Ramsar, 2011)	No hay			
Evapotrans. Pot. (mm/a)	Máxima			Otro			
	Media	180	(INDRHI, 2012)				
	Mínima						



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

2	e	DJQC	MANG_B_YUNA	DOM	2
---	---	------	-------------	-----	---

Tipo (+)

Ficha geográfica/geológica/hidroológica

Características	Del humedal	Superficie (km ²)	775.19	(Ramsar, 2011)
		Altitud (m)	60	(Ramsar, 2011)
		Profundidad máx. (m)		
		Profundidad mín. (m)		
	Del área	Superficie (km ²)		
		Altitud (m)		
De la cuenca	Superficie (km ²)	1000	(Ramsar, 2011)	
	Altitud (m)			

(marcar X)

Génesis geomorfológica	Tectónica	X ⁽²⁾
	Erosiva	X ⁽³⁾
	De disolución	
	Volcánica	
	De llanura de inundación	
	Meandro/cauce	
	De relieve dunar	
	De sedimentación costera	
Otra	X	

1 Dominante, 2 Ocasional, 3 Secundario

Origen del humedal (punto de vista del agua subterránea)	Precipitación directa	1
	Escorrentía en la cuenca	
	De aporte profundo	
	Freático colgado	
	Freático general	3
	De marea	
	Fluvial	2
Otro		

Funcionamiento del humedal	De tránsito (hay entrada y salida)	x	Comentarios Recibe agua del Rio Yuna y de algunos manantiales del lugar, desembocando en la bahía de samana.(Ramsar, 2011)
	Endorreico (no sale agua del humedal)		
	Cerrado (no sale agua superficial ni subterránea)		
	Con modificación en eventos extraordinarios		

Según el hidropériodo	Permanente	poco variable	x	Comentarios Posee lagos permanentes de agua dulce y varía según los aportes del río y las precipitaciones. (Ramsar, 2011)
		variable		
	Se seca	ocasionalmente		
		regularmente		
	Mantiene criptohumedal			
Otro				

(marcar X o valor numérico)

Características químicas	Salinidad	Alta		Comentarios El consumo de agua en el desarrollo vegetativo y la evapotranspiración que concentran las sales se ven favorecidas por la precipitación efectiva en la parte media y baja de la cuenca, factor que no somete a estrés por cambio de salinidad del humedal. (Ramsar, 2011).
		Media		
		Baja	X	
		CE (µS/cm)		
	Variabilidad temporal	Alta		
		Baja		
		CE máx (µS/cm)		
	Variabilidad espacial	Alta	X	
		Baja		
		CE máx (µS/cm)	8000	
	CE mín (µS/cm)	350		
Oligotrófico				
Mesotrófico				
Eutrófico				

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

2	e	DJQC	MANG_B_YUNA	DOM	3
---	---	------	-------------	-----	---

Tipo (+)

Funcionalidad actual

(marcar X)

		Estado	Comentarios
Inalterado			
Poco alterado			
Alterado	Entrada de agua	x	El río Yuna que es el que aporta al humedal recibe de agua de una presa. (Ramsar, 2011)
	Salida de agua		
	Cuenca del humedal	x	En la zona del humedal existen canales de regadío. (Ramsar, 2011)
	Acuífero relacionado		
En desecación			

Estado del conocimiento

(marcar X)

Modelo conceptual documentado			
Modelo de simulación del funcionamiento			
Datos químicos / isotópicos	ocasionales	X	(Ramsar, 2011)
	sistemáticos		
Medidas de nivel / superficie del agua	ocasionales		
	sistemáticos		
Red de observación en el área de influencia	ocasional		
	sistemática		
Estudios hidrogeológicos			
Estudios de gestión			
Estudios de evolución e impacto de cambios			
Otros (explicar)			

Acciones de gestión

(marcar X)

		Acción	Comentarios
Figuras de protección	Ramsar	X	
	MAB		
	Reserva	X	Parque Nacional
	Otros	X	MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
Organo gestor			MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE
Participación de usuarios		X	
Uso	No compartido		
	Compartido restringido		
	Compartido	X	

Comentarios:

⁽¹⁾La precipitación es de 2.291 mm por año, resultando un clima húmedo durante todo el año (cada mes las precipitaciones son superiores a los 100 mm). (Ramsar, 2011)

⁽²⁾Hipótesis geológicas presuponen la emersión de un islote separado del resto insular, lo que hoy es la Península de Samaná, y que luego se agregó al resto por desplazamiento de las placas tectónicas de las dos Américas y las del Caribe. (Ramsar, 2011)

⁽³⁾El Parque Nacional está asentado sobre un área de formación geológica joven constituida principalmente por los sedimentos que arrastra el río Yuna y sus afluentes. (Ramsar, 2011)

Referencias generales básicas (preferentemente publicadas o accesibles en la web)

*Ficha Ramsar. 2011. (Disponible en la web): http://sites.wetlands.org/reports/ris/6DO003_RISsp.pdf

*Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos. PLAN HIDROLOGICO NACIONAL. 2012. Santo Domingo, Republica Dominicana.(pág. 214-215).

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA																																																				
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS																																																					
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">2</td> <td style="padding: 2px 10px;">e</td> <td style="padding: 2px 10px;">DJQC</td> <td style="padding: 2px 10px;">MANG_B_YUNA</td> <td style="padding: 2px 10px;">DOM</td> <td style="padding: 2px 10px;">4</td> </tr> </table> Tipo (+)			2	e	DJQC	MANG_B_YUNA	DOM	4																																													
2	e	DJQC	MANG_B_YUNA	DOM	4																																																
SERVICIOS DEL HUMEDAL/CONJUNTO DE HUMEDALES																																																					
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px 10px;">Estado del servicio (E)</th> <th style="padding: 2px 10px;">Tendencia del servicio (T)</th> <th style="padding: 2px 10px;">Grado de conocimiento (C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">A</td> <td style="padding: 2px 10px;">Alto</td> <td style="padding: 2px 10px;">1 Mejora del servicio</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">M</td> <td style="padding: 2px 10px;">Medio</td> <td style="padding: 2px 10px;">2 Tendencia a mejorar</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">B</td> <td style="padding: 2px 10px;">Bajo</td> <td style="padding: 2px 10px;">3 Sin tendencia</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">I</td> <td style="padding: 2px 10px;">Inexistente</td> <td style="padding: 2px 10px;">4 Tendencia a empeorar</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">D</td> <td style="padding: 2px 10px;">Desconocido</td> <td style="padding: 2px 10px;">5 Empeora el servicio</td> </tr> </tbody> </table>			Estado del servicio (E)	Tendencia del servicio (T)	Grado de conocimiento (C)	A	Alto	1 Mejora del servicio	M	Medio	2 Tendencia a mejorar	B	Bajo	3 Sin tendencia	I	Inexistente	4 Tendencia a empeorar	D	Desconocido	5 Empeora el servicio																																	
Estado del servicio (E)	Tendencia del servicio (T)	Grado de conocimiento (C)																																																			
A	Alto	1 Mejora del servicio																																																			
M	Medio	2 Tendencia a mejorar																																																			
B	Bajo	3 Sin tendencia																																																			
I	Inexistente	4 Tendencia a empeorar																																																			
D	Desconocido	5 Empeora el servicio																																																			
Tipo de servicio	Servicio	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px 5px;">E</th> <th style="padding: 2px 5px;">T</th> <th style="padding: 2px 5px;">C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">D</td> <td style="padding: 2px 5px;"></td> <td style="padding: 2px 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">A</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">E</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">A</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px;">E</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">A</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">E</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">D</td> <td style="padding: 2px 5px;"></td> <td style="padding: 2px 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">I</td> <td style="padding: 2px 5px;"></td> <td style="padding: 2px 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">A</td> <td style="padding: 2px 5px;">4</td> <td style="padding: 2px 5px;">E</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">D</td> <td style="padding: 2px 5px;"></td> <td style="padding: 2px 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">D</td> <td style="padding: 2px 5px;"></td> <td style="padding: 2px 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">A</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px;">E</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">D</td> <td style="padding: 2px 5px;"></td> <td style="padding: 2px 5px;"></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">B</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px;">E</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">M</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px;">E</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">B</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px;">E</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">B</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px;">E</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">I</td> <td style="padding: 2px 5px;"></td> <td style="padding: 2px 5px;"></td> </tr> </tbody> </table>	E	T	C	D			A	2	E	A	3	E	A	2	E	D			I			A	4	E	D			D			A	3	E	D			B	3	E	M	3	E	B	3	E	B	3	E	I		
E	T	C																																																			
D																																																					
A	2	E																																																			
A	3	E																																																			
A	2	E																																																			
D																																																					
I																																																					
A	4	E																																																			
D																																																					
D																																																					
A	3	E																																																			
D																																																					
B	3	E																																																			
M	3	E																																																			
B	3	E																																																			
B	3	E																																																			
I																																																					
Abastecimiento	Abastecimiento de agua de buena calidad Abastecimiento de agua para distintos usos Producción natural de recursos alimentarios Producción artificial de recursos alimentarios Producción de materias primas biológicas Producción de materias primas minerales Especies naturales de interés medicinal	(Ramsar, 2011) (Ramsar, 2011) (Ramsar, 2011)																																																			
Regulación	Regulación hídrica Depuración de aguas Control de la erosión Regulación climática local	(León et al., 2012) (Ramsar, 2011)																																																			
Culturales	Turísticos Educativos Paisajísticos y estéticos Identidad cultural y sentido de pertenencia Religiosos y espirituales	(Ramsar, 2011) (Ramsar, 2011) (Ramsar, 2011) (Ramsar, 2011)																																																			
(marcar X)																																																					
<input checked="" type="checkbox"/> Hay evaluación económica y social																																																					
Comentarios: Aunque no existe en si un estudio sustancial hay evaluaciones que indican que las actividades económicas principales de las comunidades aledañas al parque son la agricultura, la ganadería y la pesca. La mayor producción agrícola consiste en la siembra de arroz bajo riego, siendo estas actividades la base económica de los habitantes de esa zona. (Ramsar, 2011).																																																					
Referencias básicas de tipo económico - social (preferentemente publicadas o accesibles en la web)																																																					
*Ficha Ramsar. 2011. (Disponible en la web): http://sites.wetlands.org/reports/ris/6DO003_RISsp.pdf																																																					
*León, Y., Fernández, E., Briones, R. y Álvarez, J. 2012. Legado de Vida. Parques Nacionales de la República Dominic																																																					

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

2	e	DJQC	MANG_B_YUNA	DOM	5
---	---	------	-------------	-----	---

Tipo (+)

FACTORES QUE INDUCEN CAMBIOS DIRECTOS SOBRE LOS SERVICIOS DEL HUMEDAL

Impacto (I)		Tendencia (T)	
A	Alto	1	Aumenta rapidamente
M	Moderado	2	Aumenta
B	Bajo	3	Estable
I	Inexistente	4	Disminuye
D	Desconocido	5	Disminuye rapidamente

Factor		I	T	Comentarios
Extracción de agua	Del humedal	A	2	Existen en la zona circundante, canales de carga y descarga, permanentes. (Ramsar, 2011)
	De afluentes	D		
	Subterránea próxima	D		
	Subterránea de la cuenca	D		
Explotación biológica	Cultivos	A	2	Las actividades 3 economicas principales en la zona son la agricultura, la ganaderia y la pesca. Tambien se practica la caza de aves tanto acuaticas como terrestres. (Ramsar, 2011)
	Bosque	D		
	Ganadería	A	2	
	Pesca	A	2	
	Otros	M	3	
Explotación mineral	Combustibles	I		
	Sales	I		
	Suelos	D		
	Rocas	I		
	Otros			
Cambios de uso del suelo	Deforestación	A	2	El sitio alberga la especie arborea Drago (Pterocarpus officinalis), cuya poblacion esta siendo reducida para dedicar los suelos al ganado y la agricultura, siendo esta una especie que se encuentra en estado vulnerable segun la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (Ramsar, 2011)
	Reforestación	D		
	Manejo del bosque	D		
	Sustitución de vegetales	D		
	Agricultura extensiva	A	2	
	Ganadería extensiva	A	2	
	Urbanización	M	2	
	Vías de comunicación	B	3	
Otros				
Modificación del ciclo hidrológico	Drenaje	D		
	Aporte de excedentes de riego	D		
	Uso de almacenamiento	D		
	Acciones de recarga artificial	I		
	Aporte de aguas urbanas	I		
	Otros			
Contaminación	Difusa agrícola	A	2	En la zona existen especies de flora y de fauna que estan en peligro debido a la contaminacion de los cuerpos de agua producto del desarrollo no planificado de infraestructuras turísticas, la ganaderia y la agricultura. (Ramsar, 2011)
	Difusa atmosférica	D		
	Puntual urbana/industrial	I		
Efectos asociados a cambios	Cambios en la calidad mineral del agua	D		
	Cambios en la calidad biológica del agua	D		
	Oxidación del medio por descenso freático	D		
	Incremento de la erosión	D		
	Destrucción del suelo biológicamente productivo	D		

 INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA									
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS									
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 20px;">2</td> <td style="width: 20px;">e</td> <td style="width: 40px;">DJQC</td> <td style="width: 100px;">MANG_B_YUNA</td> <td style="width: 40px;">DOM</td> <td style="width: 20px;">6</td> </tr> </table> Tipo (+)				2	e	DJQC	MANG_B_YUNA	DOM	6
2	e	DJQC	MANG_B_YUNA	DOM	6				
FACTORES QUE INDUCEN CAMBIO CLIMÁTICO Y GLOBAL SOBRE LOS SERVICIOS DEL HUMEDAL									
Impacto (I)		Previsión (P)							
A	Alto	+	Aumenta						
M	Moderado	=	Igual						
B	Bajo	-	Disminuye						
I	Inexistente								
D	Desconocido								
Factor		I	P	Comentarios					
Cambio climático y global	Precipitaciones	D							
	Temperatura	D							
	Aumento del nivel del mar	D							

 INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA									
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS									
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 20px;">2</td> <td style="width: 20px;">e</td> <td style="width: 40px;">DJQC</td> <td style="width: 100px;">MANG_B_YUNA</td> <td style="width: 40px;">DOM</td> <td style="width: 20px;">7</td> </tr> </table> Tipo (+)				2	e	DJQC	MANG_B_YUNA	DOM	7
2	e	DJQC	MANG_B_YUNA	DOM	7				
ANEXO Mapas y Fotos del lugar									
Mapa 1. Ubicación del conjunto de humedales. (Ministerio de Medio Ambiente)									
									
Edición: Mayo, 2011 Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.									

Imagen 2. Manglares del yuna. (León et al. 2012)



ANEXO 5

ANEXO 5: FICHA BASE DE LA LAGUNA CABRAL O RINCÓN

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA																																																										
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS																																																											
FICHA GENERAL	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">d</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">A</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">LAG_CABRAL</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">DOM</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Tipo (+)</td> <td>Designación abreviada</td> <td colspan="2">País (3 letras)</td> </tr> </table>	2	d	A	LAG_CABRAL	DOM	1	Tipo (+)			Designación abreviada	País (3 letras)																																															
2	d	A	LAG_CABRAL	DOM	1																																																						
Tipo (+)			Designación abreviada	País (3 letras)																																																							
Designación <input type="text" value="REFUGIO DE VIDA SILVESTRE LAGUNA CABRAL O RINCÓN"/>																																																											
Autor (1) <input type="text" value="SUMARA BORROMÉ"/> Lugar de trabajo <input type="text" value="UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA"/>																																																											
Autor (2) <input type="text"/> Lugar de trabajo <input type="text"/>																																																											
Autor (3) <input type="text"/> Lugar de trabajo <input type="text"/>																																																											
Localidad <input type="text" value="INDEPENDENCIA"/> Estado, Provincia, Región <input type="text" value="SUROESTE"/>																																																											
País <input type="text" value="REP. DOMINICANA"/> Latitud <input 00"="" 18°="" 19'="" a="" type="text" value="18° 15' 20"/> Longitud <input 00"="" 17'="" 71°="" a="" type="text" value="71° 11' 25"/> Altitud (m) <input type="text" value="18 MSNM"/>																																																											
(+) Tipo de humedal (marcar lo que corresponda y llevarlo al recuadro inicial de todas las hojas)																																																											
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;"><input type="checkbox"/> 1 Aislado</td> <td style="width: 30%;"><input type="checkbox"/> a Continental altiplánico</td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 2 Conjunto</td> <td><input type="checkbox"/> b Continental de montaña</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3 Aislado de un conjunto</td> <td><input type="checkbox"/> c Continental de depresión</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input checked="" type="checkbox"/> d Continental de llanura</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> e Costero/litoral</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> f Otro (explicar): <input type="text"/></td> <td></td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> 1 Aislado	<input type="checkbox"/> a Continental altiplánico		<input checked="" type="checkbox"/> 2 Conjunto	<input type="checkbox"/> b Continental de montaña		<input type="checkbox"/> 3 Aislado de un conjunto	<input type="checkbox"/> c Continental de depresión			<input checked="" type="checkbox"/> d Continental de llanura			<input type="checkbox"/> e Costero/litoral			<input type="checkbox"/> f Otro (explicar): <input type="text"/>																																								
<input type="checkbox"/> 1 Aislado	<input type="checkbox"/> a Continental altiplánico																																																										
<input checked="" type="checkbox"/> 2 Conjunto	<input type="checkbox"/> b Continental de montaña																																																										
<input type="checkbox"/> 3 Aislado de un conjunto	<input type="checkbox"/> c Continental de depresión																																																										
	<input checked="" type="checkbox"/> d Continental de llanura																																																										
	<input type="checkbox"/> e Costero/litoral																																																										
	<input type="checkbox"/> f Otro (explicar): <input type="text"/>																																																										
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;"><input checked="" type="checkbox"/> A Laguna</td> <td style="width: 30%;"><input type="checkbox"/> B Charco</td> <td style="width: 40%;"><input type="checkbox"/> C Embalse</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> D Pantano</td> <td><input type="checkbox"/> E Ciénaga</td> <td><input type="checkbox"/> F Llanura de inundación</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> G Bofedal</td> <td><input type="checkbox"/> H Salar</td> <td><input type="checkbox"/> I Naciente/vertiente</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> J Manantial</td> <td><input type="checkbox"/> K Playa</td> <td><input type="checkbox"/> L Criptohumedal/humedal subt.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> M Oasis</td> <td><input type="checkbox"/> N Surgencia</td> <td><input type="checkbox"/> O Manifestación geotérmica</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> P Ibón</td> <td><input type="checkbox"/> Q Otro (explicar): <input type="text"/></td> <td></td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> A Laguna	<input type="checkbox"/> B Charco	<input type="checkbox"/> C Embalse	<input type="checkbox"/> D Pantano	<input type="checkbox"/> E Ciénaga	<input type="checkbox"/> F Llanura de inundación	<input type="checkbox"/> G Bofedal	<input type="checkbox"/> H Salar	<input type="checkbox"/> I Naciente/vertiente	<input type="checkbox"/> J Manantial	<input type="checkbox"/> K Playa	<input type="checkbox"/> L Criptohumedal/humedal subt.	<input type="checkbox"/> M Oasis	<input type="checkbox"/> N Surgencia	<input type="checkbox"/> O Manifestación geotérmica	<input type="checkbox"/> P Ibón	<input type="checkbox"/> Q Otro (explicar): <input type="text"/>																																								
<input checked="" type="checkbox"/> A Laguna	<input type="checkbox"/> B Charco	<input type="checkbox"/> C Embalse																																																									
<input type="checkbox"/> D Pantano	<input type="checkbox"/> E Ciénaga	<input type="checkbox"/> F Llanura de inundación																																																									
<input type="checkbox"/> G Bofedal	<input type="checkbox"/> H Salar	<input type="checkbox"/> I Naciente/vertiente																																																									
<input type="checkbox"/> J Manantial	<input type="checkbox"/> K Playa	<input type="checkbox"/> L Criptohumedal/humedal subt.																																																									
<input type="checkbox"/> M Oasis	<input type="checkbox"/> N Surgencia	<input type="checkbox"/> O Manifestación geotérmica																																																									
<input type="checkbox"/> P Ibón	<input type="checkbox"/> Q Otro (explicar): <input type="text"/>																																																										
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Características climáticas locales</td> <td style="width: 50%;">Tipo de vegetación dominante</td> </tr> <tr> <td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3">Precipitación (mm/a)</td> <td>Máxima</td> <td></td> <td rowspan="3">(Ramsar, 2010) ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>950</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Período (meses, en número)</td> <td>seco</td> <td></td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>húmedo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>frío</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Temperatura (°C)</td> <td>Máxima</td> <td>31.1</td> <td rowspan="3">(Ramsar, 2010)</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>26.7</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td>19.6</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Evapotrans. Pot. (mm/a)</td> <td>Máxima</td> <td></td> <td rowspan="3">(INDRHI, 2012) ⁽²⁾</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>330</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> </table> </td> <td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">(marcar X)</td> </tr> <tr> <td>Bosque</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td rowspan="6">Comentarios (Ramsar, 2010)</td> </tr> <tr> <td>Arbustiva</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral bajo</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Pradera</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral disperso</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Salar</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>No hay</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>			Características climáticas locales	Tipo de vegetación dominante	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3">Precipitación (mm/a)</td> <td>Máxima</td> <td></td> <td rowspan="3">(Ramsar, 2010) ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>950</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Período (meses, en número)</td> <td>seco</td> <td></td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>húmedo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>frío</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Temperatura (°C)</td> <td>Máxima</td> <td>31.1</td> <td rowspan="3">(Ramsar, 2010)</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>26.7</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td>19.6</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Evapotrans. Pot. (mm/a)</td> <td>Máxima</td> <td></td> <td rowspan="3">(INDRHI, 2012) ⁽²⁾</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>330</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> </table>	Precipitación (mm/a)	Máxima		(Ramsar, 2010) ⁽¹⁾	Media	950	Mínima		Período (meses, en número)	seco			húmedo		frío		Temperatura (°C)	Máxima	31.1	(Ramsar, 2010)	Media	26.7	Mínima	19.6	Evapotrans. Pot. (mm/a)	Máxima		(INDRHI, 2012) ⁽²⁾	Media	330	Mínima		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">(marcar X)</td> </tr> <tr> <td>Bosque</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td rowspan="6">Comentarios (Ramsar, 2010)</td> </tr> <tr> <td>Arbustiva</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral bajo</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Pradera</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral disperso</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Salar</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>No hay</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table>	(marcar X)			Bosque	<input type="checkbox"/>	Comentarios (Ramsar, 2010)	Arbustiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Matorral bajo	<input checked="" type="checkbox"/>	Pradera	<input checked="" type="checkbox"/>	Matorral disperso	<input type="checkbox"/>	Salar	<input type="checkbox"/>	No hay	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>	
Características climáticas locales	Tipo de vegetación dominante																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3">Precipitación (mm/a)</td> <td>Máxima</td> <td></td> <td rowspan="3">(Ramsar, 2010) ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>950</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Período (meses, en número)</td> <td>seco</td> <td></td> <td rowspan="3"></td> </tr> <tr> <td>húmedo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>frío</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Temperatura (°C)</td> <td>Máxima</td> <td>31.1</td> <td rowspan="3">(Ramsar, 2010)</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>26.7</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td>19.6</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Evapotrans. Pot. (mm/a)</td> <td>Máxima</td> <td></td> <td rowspan="3">(INDRHI, 2012) ⁽²⁾</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>330</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> </table>	Precipitación (mm/a)	Máxima		(Ramsar, 2010) ⁽¹⁾	Media		950	Mínima			Período (meses, en número)	seco				húmedo			frío		Temperatura (°C)		Máxima	31.1		(Ramsar, 2010)	Media	26.7	Mínima		19.6	Evapotrans. Pot. (mm/a)		Máxima		(INDRHI, 2012) ⁽²⁾	Media	330	Mínima		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">(marcar X)</td> </tr> <tr> <td>Bosque</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td rowspan="6">Comentarios (Ramsar, 2010)</td> </tr> <tr> <td>Arbustiva</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral bajo</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Pradera</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral disperso</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Salar</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>No hay</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table>	(marcar X)			Bosque	<input type="checkbox"/>	Comentarios (Ramsar, 2010)	Arbustiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Matorral bajo	<input checked="" type="checkbox"/>	Pradera	<input checked="" type="checkbox"/>	Matorral disperso	<input type="checkbox"/>	Salar	<input type="checkbox"/>	No hay	<input type="checkbox"/>
Precipitación (mm/a)		Máxima			(Ramsar, 2010) ⁽¹⁾																																																						
		Media	950																																																								
	Mínima																																																										
Período (meses, en número)	seco																																																										
	húmedo																																																										
	frío																																																										
Temperatura (°C)	Máxima	31.1	(Ramsar, 2010)																																																								
	Media	26.7																																																									
	Mínima	19.6																																																									
Evapotrans. Pot. (mm/a)	Máxima		(INDRHI, 2012) ⁽²⁾																																																								
	Media	330																																																									
	Mínima																																																										
(marcar X)																																																											
Bosque	<input type="checkbox"/>	Comentarios (Ramsar, 2010)																																																									
Arbustiva	<input checked="" type="checkbox"/>																																																										
Matorral bajo	<input checked="" type="checkbox"/>																																																										
Pradera	<input checked="" type="checkbox"/>																																																										
Matorral disperso	<input type="checkbox"/>																																																										
Salar	<input type="checkbox"/>																																																										
No hay	<input type="checkbox"/>																																																										
Otro	<input type="checkbox"/>																																																										

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA																				
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS																					
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">d</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">A</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">LAG_CABRAL</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">DOM</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">2</td> </tr> </table> Tipo (+)			2	d	A	LAG_CABRAL	DOM	2													
2	d	A	LAG_CABRAL	DOM	2																
Ficha geográfica/geológica/hidroológica																					
Características	Del humedal	Superficie (km2)	46	(Ramsar, 2010)																	
		Altitud (m)	18.3	(Ramsar, 2010)																	
		Profundidad máx. (m)	4	(Perdomo et al., 2010)																	
	Del área	Superficie (km2)																			
		Altitud (m)																			
	De la cuenca	Superficie (km2)																			
Altitud (m)																					
(marcar X)																					
Génesis geomorfológica	Tectónica	X	1 Dominante, 2 Ocasional, 3 Secundario <table border="1" style="margin-top: 10px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="7" style="vertical-align: middle;">Origen del humedal (punto de vista del agua subterránea)</td> <td>Precipitación directa</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Escorrentía en la cuenca</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>De aporte profundo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Freático colgado</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Freático general</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>De marea</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fluvial</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td></td> </tr> </table>		Origen del humedal (punto de vista del agua subterránea)	Precipitación directa	2	Escorrentía en la cuenca	2	De aporte profundo		Freático colgado		Freático general	3	De marea		Fluvial	1	Otro	
	Origen del humedal (punto de vista del agua subterránea)	Precipitación directa				2															
		Escorrentía en la cuenca				2															
		De aporte profundo																			
		Freático colgado																			
		Freático general				3															
		De marea																			
		Fluvial			1																
Otro																					
Erosiva																					
De disolución																					
Volcánica																					
De llanura de inundación																					
Meandro/cauce																					
De relieve dunar																					
De sedimentación costera																					
Otra	X ⁽³⁾																				
Funcionamiento del humedal	De tránsito (hay entrada y salida)		X	Comentarios Recibe aguas a travez del canal mena y cuando hay huracanes o fuertes precipitaciones (cada año) aporta agua al Lago Enriquillo. (Ramsar, 2010) ⁽¹⁾																	
	Endorreico (no sale agua del humedal)																				
	Cerrado (no sale agua superficial ni subterránea)																				
	Con modificación en eventos extraordinarios		X																		
Según el hidroperíodo	Permanente	poco variable		Comentarios En tiempos de sequia el flujo disminuye y en periodos de tormentas o ciclones llega incluso a desbordarse provocando inundaciones. (Ramsar, 2010)																	
		variable	X																		
	Se seca	ocasionalmente																			
		regularmente																			
	Mantiene criptohumedal																				
Otro																					
(marcar X o valor numérico)																					
Características químicas	Salinidad	Alta		Comentarios Registra valores de salinidad minimos casi nulos en las epocas de mayores lluvias e inundaciones. (Ramsar, 2010)																	
		Media																			
		Baja	X																		
		CE (µS/cm)																			
	Variabilidad temporal	Alta																			
		Baja																			
		CE máx (µS/cm)																			
		CE mín (µS/cm)																			
	Variabilidad espacial	Alta																			
		Baja																			
		CE máx (µS/cm)																			
Oligotrófico																					
Mesotrófico																					
Eutrófico																					

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

2	d	A	LAG_CABRAL	DOM	3
---	---	---	------------	-----	---

Tipo (+)

Funcionalidad actual

(marcar X)

		Estado	Comentarios
Inalterado			
Poco alterado			
Alterado	Entrada de agua	X	Recibe agua a través de un canal.
	Salida de agua	X	Quando hay crecida por las fuertes precipitaciones (cada año) drena agua al Lago Enriquillo por medio del canal Cristobal.
	Cuenca del humedal	X	Los usos agrícolas abarcan el 29.57% de la zona de amortiguamiento del área protegida (La Laguna).
	Acuífero relacionado		
	En desecación		

Estado del conocimiento

(marcar X)

Modelo conceptual documentado			
Modelo de simulación del funcionamiento			
Datos químicos / isotópicos	ocasionales		
	sistemáticos		
Medidas de nivel / superficie del agua	ocasionales	X	(Perdomo et al., 2010)
	sistemáticos		
Red de observación en el área de influencia	ocasional	X	(Perdomo et al., 2010)
	sistemática		
Estudios hidrogeológicos			
Estudios de gestión		X	(Perdomo et al., 2010)
Estudios de evolución e impacto de cambios		X	(Perdomo et al., 2010)
Otros (explicar)			

Acciones de gestión

(marcar X)

		Acción	Comentarios
Figuras de protección	Ramsar	X	Desde 2010
	MAB		
	Reserva		
	Otros	X	Ong Grupo Tinglar, Ministerio de Medio Ambiente,
Organo gestor		X	Ministerio de Medio Ambiente (MMA)
Participación de usuarios			
Uso	No compartido		
	Compartido restringido		
	Compartido	X	Se llevan a cabo varias actividades para el publico en general coordinadas por Tinglar y el MMA

Comentarios y Referencias generales básicas (preferentemente publicadas o accesibles en la web)

(1) Ficha Ramsar. 2010. (<http://lagunacabral.blogspot.com.es/p/ficha-ramsar-de-laguna-cabral.html>)

(2) Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI). PLAN HIDROLOGICO NACIONAL. Santo Domingo, Republica Dominicana. 214-215.

(3) Ocupa la depresión (de origen marino) generada por el choque de dos placas tectónicas.

(4) Perdomo, L.; Arias, Y.; León, Y.; y Wege, D. 2010. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la República Dominicana. Grupo Jaragua y el Programa IBA-Caribe de BirdLife International: República Dominicana. Santo Domingo. República Dominicana.

Trabajo Fin de Máster. Máster en Ingeniería del Agua y del Terreno, Universidad Politécnica de Cartagena
Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su
relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA				
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS					
2	d	A	LAG_CABRAL	DOM	4
Tipo (+)					
SERVICIOS DEL HUMEDAL/CONJUNTO DE HUMEDALES					
Estado del servicio (E)		Tendencia del servicio (T)		Grado de conocimiento (C)	
A	Alto	1	Mejora del servicio	A	Aceptable
M	Medio	2	Tendencia a mejorar	E	Escaso
B	Bajo	3	Sin tendencia	N	Nulo
I	Inexistente	4	Tendencia a empeorar		
D	Desconocido	5	Empeora el servicio		
Tipo de servicio	Servicio	E	T	C	
Abastecimiento	Abastecimiento de agua de buena calidad	A	3	E	(Ramsar, 2010)
	Abastecimiento de agua para distintos usos	A	2	E	(Ramsar, 2010)
	Producción natural de recursos alimentarios	A	3	E	(Ramsar, 2010)
	Producción artificial de recursos alimentarios	A	3	E	(Ramsar, 2010)
	Producción de materias primas biológicas	D			
	Producción de materias primas minerales	D			
Regulación	Especies naturales de interés medicinal	B	4	E	(Bastardo y Gonzales, 1998) ⁽²⁾
	Regulación hídrica	A	3	E	(Ramsar, 2010)
	Depuración de aguas	D			
	Control de la erosión	A	3	E	(Ramsar, 2010)
Culturales	Regulación climática local	D			
	Turísticos	A	1	E	(Ramsar, 2010)
	Educativos	A	1	E	(Ramsar, 2010)
	Paisajísticos y estéticos	A	1	A	(Ramsar, 2010)
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	B	3	N	(Ramsar, 2010)
	Religiosos y espirituales	D			
<small>(marcar X)</small>					
<input checked="" type="checkbox"/> Hay evaluación económica y social					
Comentarios					
Segun el senso del 2002 el 20% de la poblacion de los alrededores obtiene ingresos de la pesca practicada en esta area, convirtiendose asi este refugio de vida silvestre en una fuente de trabajo y sustento para los pobladores de esta zona. (Ramsar, 2010).					
Referencias básicas de tipo económico - social (preferentemente publicadas o accesibles en la web)					
⁽¹⁾ Ficha Ramsar. 2010. (http://lagunacabral.blogspot.com.es/p/ficha-ramsar-de-laguna-cabral.html)					
⁽²⁾ Bastardo, R y Gonzales, J. 1998. <i>Informe sobre la vegetacion de la laguna Cabral y su entorno</i> . http://lagunacabral.blogspot.com.es/p/plantas.html (Accedido en Enero de 2014)					

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

2	d	A	LAG_CABRAL	DOM	5
---	---	---	------------	-----	---

Tipo (+)

FACTORES QUE INDUCEN CAMBIOS DIRECTOS SOBRE LOS SERVICIOS DEL HUMEDAL

Impacto (I)		Tendencia (T)	
A	Alto	1	Aumenta rápidamente
M	Moderado	2	Aumenta
B	Bajo	3	Estable
I	Inexistente	4	Disminuye
D	Desconocido	5	Disminuye rápidamente

Factor		I	T	Comentarios
Extracción de agua	Del humedal	A	3	Existen en la zona, canales de carga y descarga de agua hacia la laguna, siendo éstos permanentes y utilizados para el riego de los cultivos de la región. (Ramsar, 2010) ⁽¹⁾ . La extracción de agua para riego disminuye el aporte a la laguna. (Bastardo y Gonzales, 1998) ⁽²⁾
	De afluentes	A	2	
	Subterránea próxima	A	2	
	Subterránea de la cuenca	D		
Explotación biológica	Cultivos	A	3	La parte sur de la laguna está dedicada al cultivo de plátanos, coco y pasto para la ganadería. (Bastardo y Gonzales, 1998) ⁽²⁾ . La ganadería se encuentra poco extendida, utilizándose algunas zonas boscosas como terreno de pastos. La pesca es la actividad humana de mayor importancia que se realiza en la Laguna Cabral (Ramsar, 2010) ⁽¹⁾ .
	Bosque	D		
	Ganadería	B	3	
	Pesca	A	2	
	Otros			
Explotación mineral	Combustibles	A	3	La producción de carbón mineral ha sido una de las actividades económicas tradicionales de la zona. (Perdomo et al., 2010)
	Sales	I		
	Suelos	D		
	Rocas	D		
	Otros			
Cambios de uso del suelo	Deforestación	A	2	Se generan incendios al quemar la vegetación para facilitar la actividad pesquera (Ramsar, 2010) ⁽¹⁾ . Se observaron plántulas secas de una leguminosa, que fueron sembradas durante un programa de reforestación en la orilla de la laguna en partes donde el agua se había retirado. (Bastardo y Gonzales, 1998) ⁽²⁾ Carretera que bordea la orilla sur de la laguna impide la entrada natural de agua. (Carbonel et al., 2007) ⁽³⁾ .
	Reforestación	B	4	
	Manejo del bosque	D		
	Sustitución de vegetales	D		
	Agricultura extensiva	A	3	
	Ganadería extensiva	B	3	
	Urbanización	D		
	Vías de comunicación	A	3	
Otros				
Modificación del ciclo hidrológico	Drenaje	A	2	Se sugirió que se desvíe el canal que lleva aguas residuales procedentes del pueblo. (Bastardo y Gonzales, 1998) ⁽²⁾ .
	Aporte de excedentes de riego	D		
	Uso de almacenamiento	D		
	Acciones de recarga artificial	I		
	Aporte de aguas urbanas	A	3	
Otros				
Contaminación	Difusa agrícola	A	3	La contaminación por pesticidas ha disminuido los recursos pesqueros. (Perdomo et al., 2010)
	Difusa atmosférica	D		
	Puntual urbana/industrial	I		
Efectos asociados a cambios	Cambios en la calidad mineral del agua	D		
	Cambios en la calidad biológica del agua	A	3	
	Oxidación del medio por descenso freático	D		
	Incremento de la erosión	D		
	Destrucción del suelo biológicamente productivo	D		

Trabajo Fin de Máster. Máster en Ingeniería del Agua y del Terreno, Universidad Politécnica de Cartagena
 Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su
 relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA				
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS					
2	d	A	LAG CABRAL	DOM	6
Tipo (+)					
FACTORES QUE INDUCEN CAMBIO CLIMÁTICO Y GLOBAL SOBRE LOS SERVICIOS DEL HUMEDAL					
Impacto (I)		Previsión (P)			
A	Alto	+	Aumenta		
M	Moderado	=	Igual		
B	Bajo	-	Disminuye		
I	Inexistente				
D	Desconocido				
Factor		I	P	Comentarios	
Cambio climático y global	Precipitaciones	D			
	Temperatura	D			
	Aumento del nivel del mar	D			

Referencias generales (preferentemente publicadas o accesibles en la web)

(1) Ficha Ramsar. 2010. (<http://lagunacabral.blogspot.com.es/p/ficha-ramsar-de-laguna-cabral.html>)

(2) Bastardo, R. y Gonzales, J. 1998. *Informe sobre la vegetación de la laguna Cabral y su entorno*. <http://lagunacabral.blogspot.com.es/p/plantas.html> (Accedido en Enero 2014)

(3) Carbonell, M., Browne, D., Lorenzo, R., Vásquez, E. y Wang, G. 2007. "Evaluación de la Hidrología, los Cambios en el Paisaje, y el Manejo y Control de Fuegos". INICIATIVA PARA EL MANEJO DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE LAGUNA CABRAL O RINCON. Republica Dominicana. Disponible en: http://www.ducks.org/media/Conservation/Conservation_Documents/_documents/Informe%20Final_RVS%20Laguna%20Cabral.pdf (Accedido en Enero 2014)

(4) Perdomo, L.; Arias, Y.; León, Y.; y Wege, D. 2010. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la República Dominicana. Grupo Jaragua y el Programa IBA-Caribe de BirdLife International: República Dominicana. Santo Domingo. República Dominicana.

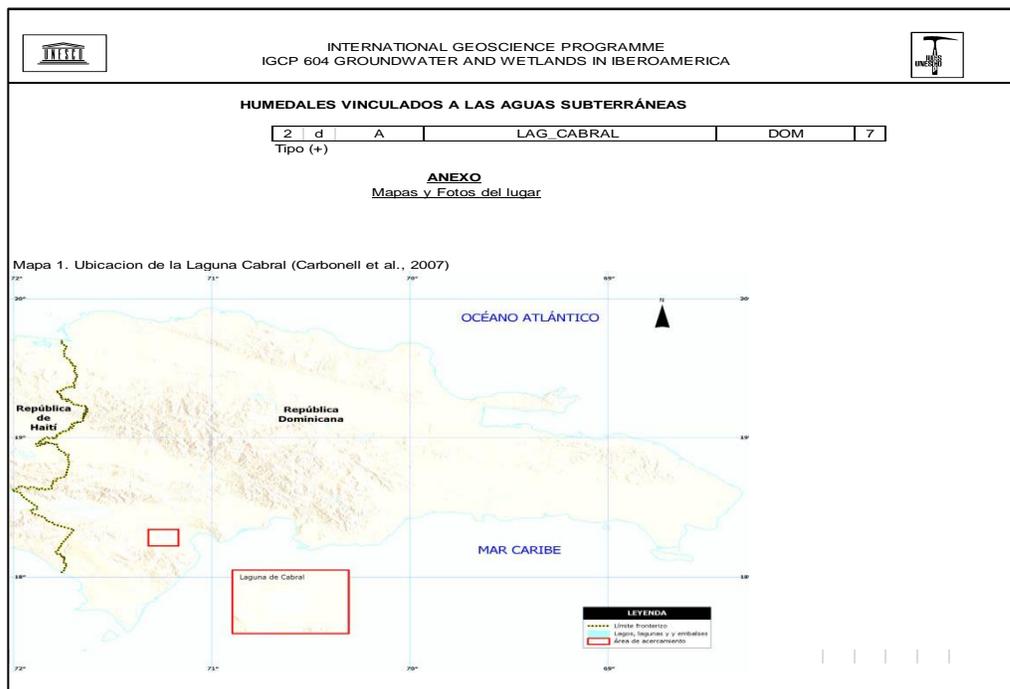


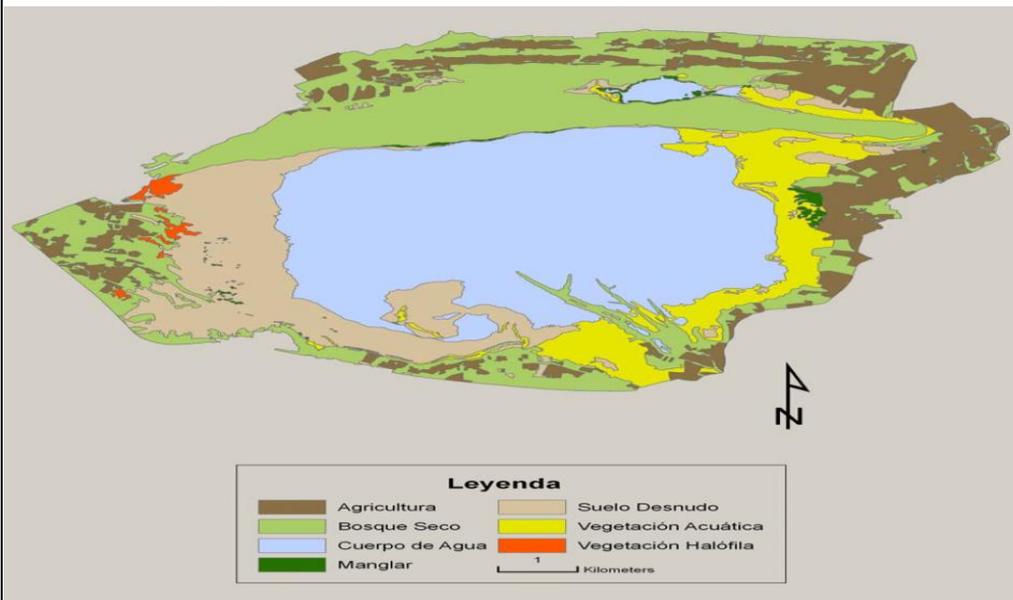
Foto 1. Manglares en la parte sur de la Laguna. (Carbonell et al., 2007)



Foto 2. Lila de agua o Lotos (Nelumbo lutea) en el sureste de Laguna Cabral. (Carbonell et al., 2007)



Mapa 2. Tipos de Vegetacion y Cobertura del Suelo en la Laguna Cabral en el 2006. (Carbonell et al., 2007)



Carbonell, M., Browne, D., Lorenzo, R., Vásquez, E. y Wang, G. 2007. "Evaluación de la Hidrología, los Cambios en el Paisaje, y el Manejo y Control de Fuegos". INICIATIVA PARA EL MANEJO DEL REFUGIO DE VIDA SILVESTRE LAGUNA CABRAL O RINCON. Republica Dominicana. Disponible en: http://www.ducks.org/media/Conservation/Conservation_Documents/_documents/Informe%20Final_RVS%20Laguna%20Cabral.pdf (Accedido en Enero 2014)

ANEXO 6

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

ANEXO 6: FICHA BASE DE LA LAGUNA DE OVIEDO

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA													
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS														
FICHA GENERAL	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">e</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">A</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">OVIEDO</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">DOM</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Tipo (+)</td> <td style="text-align: center;">Designación abreviada</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">País (3 letras)</td> </tr> </table>	1	e	A	OVIEDO	DOM	1	Tipo (+)			Designación abreviada	País (3 letras)		
1	e	A	OVIEDO	DOM	1									
Tipo (+)			Designación abreviada	País (3 letras)										
Designación	LAGUNA DE OVIEDO													
Autor (1)	SUMARA BORROMÉ	Lugar de trabajo UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA												
Autor (2)		Lugar de trabajo												
Autor (3)		Lugar de trabajo												
Localidad	PEDERNALES	Estado, Provincia, Región SUROESTE												
País	REP. DOMINICANA	Latitud 17° 45' 28" Longitud -71° 22' 8" Altitud (m) 0												
(+) Tipo de humedal (marcar lo que corresponda y llevarlo al recuadro inicial de todas las hojas)														
<input checked="" type="checkbox"/> 1 Aislado <input type="checkbox"/> 2 Conjunto <input type="checkbox"/> 3 Aislado de un conjunto	<input type="checkbox"/> a Continental altiplánico <input type="checkbox"/> b Continental de montaña <input type="checkbox"/> c Continental de depresión <input type="checkbox"/> d Continental de llanura <input checked="" type="checkbox"/> e Costero/litoral <input type="checkbox"/> f Otro (explicar):													
<input checked="" type="checkbox"/> A Laguna <input type="checkbox"/> D Pantano <input type="checkbox"/> G Bofedal <input type="checkbox"/> J Manantial <input type="checkbox"/> M Oasis <input type="checkbox"/> P Ibón	<input type="checkbox"/> B Charco <input type="checkbox"/> E Ciénaga <input type="checkbox"/> H Salar <input type="checkbox"/> K Playa <input type="checkbox"/> N Surgencia <input type="checkbox"/> Q Otro (explicar):	<input type="checkbox"/> C Embalse <input type="checkbox"/> F Llanura de inundación <input type="checkbox"/> I Naciente/vertiente <input type="checkbox"/> L Criptohumedal/humedal subt. <input type="checkbox"/> O Manifestación geotérmica												
Características climáticas locales		Tipo de vegetación dominante												
Precipitación (mm/a)	Máxima		(IEPALA et al, 1997)	(marcar X)	Comentarios									
	Media			Bosque		X	La vegetación esta compuesta de: "Praderas de ruppia marítima, manglares de conacarpus erectus y bosque subtropical con prosopis y cactáceas." (Hernández y Vargas, 1986)							
	Mínima	800	Arbustiva											
Período (meses, en número)	seco	4	(IEPALA et al, 1997)	Matorral bajo	X									
	húmedo			Pradera	X									
	frío			Matorral disperso										
	cálido			Salar										
Temperatura (°C)	Máxima		(IEPALA et al, 1997)	No hay										
	Media	26		Otro										
	Mínima													
Evapotrans. Pot. (mm/a)	Máxima		(INDRHI, 2012)											
	Media	333												
	Mínima													

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA							
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS								
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">e</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">A</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">OVIEDO</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">DOM</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> </tr> </table>			1	e	A	OVIEDO	DOM	2
1	e	A	OVIEDO	DOM	2			
Tipo (+)								
Ficha geográfica/geológica/hidroológica								
Características	Del humedal	Superficie (km ²)	27	(IEPALA et al, 1997)				
		Altitud (m)	0	(Hernández y Vargas, 1986)				
		Profundidad máx. (m)	9	(Hernández y Vargas, 1986)				
		Profundidad mín. (m)	1	(IEPALA et al, 1997)				
	Del área	Superficie (km ²)	469	(IEPALA et al, 1997)				
		Altitud (m)						
	De la cuenca	Superficie (km ²)	5.061	(MMA, 2012)				
Altitud (m)								
(marcar X)								
Génesis geomorfológica	Tectónica	<input checked="" type="checkbox"/>	1 Dominante, 2 Ocasional, 3 Secundario	Precipitación directa				
	Erosiva			Escorrentía en la cuenca				
	De disolución			De aporte profundo				
	Volcánica			Freático colgado				
	De llanura de inundación			Freático general	1			
	Meandro/cauce			De marea	2			
	De relieve dunar			Fluvial				
	De sedimentación costera	<input checked="" type="checkbox"/> ⁽¹⁾		Otro				
Otra								
Funcionamiento del humedal	De tránsito (hay entrada y salida)	<input checked="" type="checkbox"/>	Comentarios	La laguna costera Laguna de Oviedo se alimenta de aguas subterráneas y también existe el fenómeno de intrusión marina en este sistema subterráneo. (IEPALA, 1997)				
	Endorreico (no sale agua del humedal)							
	Cerrado (no sale agua superficial ni subterránea)							
	Con modificación en eventos extraordinarios							
Según el hidoperíodo	Permanente	poco variable		Comentarios	Laguna costera permanente. (...) El nivel de agua varía de forma considerable, de acuerdo con las estaciones. (Hernández y Vargas, 1986)			
		variable	<input checked="" type="checkbox"/>					
	Se seca	ocasionalmente						
		regularmente						
	Mantiene criptohumedal							
Otro								
(marcar X o valor numérico)								
Características químicas	Salinidad	Alta	<input checked="" type="checkbox"/>	Comentarios	Sus aguas son hipersalinas (75 %; IEPALA et al., 1997), aunque dependiendo del aporte de agua dulce la salinidad puede variar estacionalmente. (...) La Laguna de Oviedo sufre intrusión de las aguas del mar y soporta una elevada evaporación.			
		Media						
		Baja						
		CE (µS/cm)						
	Variabilidad temporal	Alta						
		Baja						
		CE máx (µS/cm)						
	Variabilidad espacial	Alta						
		Baja						
		CE mín (µS/cm)						
Oligotrófico								
Mesotrófico								
Eutrófico								

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA							
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS								
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 10px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 10px; text-align: center;">e</td> <td style="width: 10px; text-align: center;">A</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">OVIDEDO</td> <td style="width: 10px; text-align: center;">DOM</td> <td style="width: 10px; text-align: center;">3</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Tipo (+)</p>			1	e	A	OVIDEDO	DOM	3
1	e	A	OVIDEDO	DOM	3			
Funcionalidad actual (marcar X)								
	Estado	Comentarios						
Inalterado								
Poco alterado	X	Poco alterado ya que pertenece al Parque Nacional Jaragua desde 1983.						
Alterado	Entrada de agua							
	Salida de agua							
	Cuenca del humedal							
	Acuífero relacionado							
	En desecación							
Estado del conocimiento (marcar X)								
Modelo conceptual documentado								
Modelo de simulación del funcionamiento								
Datos químicos / isotópicos	ocasionales							
	sistemáticos							
Medidas de nivel / superficie del agua	ocasionales	X						
	sistemáticos							
Red de observación en el área de influencia	ocasional	X						
	sistemática							
Estudios hidrogeológicos								
Estudios de gestión		X						
Estudios de evolución e impacto de cambios		X						
Otros (explicar) Estudio hidrogeológico de la Península S de Barahona,		X						
(IEPALA, 1997)								
(EPTISA, 2004)								
(Perdomo et al., 2010)								
(León et al., 2011)								
(EPTISA, 2004)								
Acciones de gestión (marcar X)								
	Acción	Comentarios						
Figuras de protección	Ramsar							
	MAB							
	Reserva							
	Otros	X						
Reserva de la Biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo								
Parque Nacional Jaragua. X ⁽²⁾								
Organo gestor	X	Ministerio de Medio Ambiente						
Participación de usuarios								
Uso	No compartido							
	Compartido restringido							
	Compartido	X						
Comentarios								
X ⁽¹⁾ : " en la zona se distinguen dos regiones geomorfológicas, una plataforma central escalonada en terrazas que forman farallones de hasta 60 mt de altura, y los llanos costeros donde se ha desarrollado un sistema de lagunas de origen marino, siendo la más importante la laguna de Oviedo". (IEPALA et al., 1997)								
X ⁽²⁾ : La Laguna de Oviedo Pertenece al Parque Nacional Jaragua. (IEPALA et al., 1997)								

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

1	e	A	OVIEDO	DOM	4
---	---	---	--------	-----	---

Tipo (+)

SERVICIOS DEL HUMEDAL/CONJUNTO DE HUMEDALES

Estado del servicio (E)		Tendencia del servicio (T)		Grado de conocimiento (C)	
A	Alto	1	Mejora del servicio	A	Aceptable
M	Medio	2	Tendencia a mejorar	E	Escaso
B	Bajo	3	Sin tendencia	N	Nulo
I	Inexistente	4	Tendencia a empeorar		
D	Desconocido	5	Empeora el servicio		

Tipo de servicio	Servicio	E	T	C	
Abastecimiento	Abastecimiento de agua de buena calidad	M	3	E	(Hernandez y Vargas, 1986)
	Abastecimiento de agua para distintos usos	A	3	E	(Hernandez y Vargas, 1986)
	Producción natural de recursos alimentarios	A	2	E	(Mateo et al., 2000)
	Producción artificial de recursos alimentarios	M	3	E	(Perdomo et al., 2010)
	Producción de materias primas biológicas	D			
	Producción de materias primas minerales	A	2	A	(Perdomo et al., 2010) y (Hernandez y Vargas)
Regulación	Especies naturales de interés medicinal	A	4	E	(Perdomo et al., 2010)
	Regulación hídrica	D			
	Depuración de aguas	I			
	Control de la erosión	D			
Culturales	Regulación climática local	D			
	Turísticos	A	2	A	(Perdomo et al., 2010)
	Educativos	M	2	E	(Perdomo et al., 2010)
	Paisajísticos y estéticos	A	2	A	(Perdomo et al., 2010)
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	A	2	A	(Perdomo et al., 2010)
	Religiosos y espirituales	M	3	E	

(marcar X)

Hay evaluación económica y social

Comentarios

En las aguas hipersalinas de la laguna existe una población introducida de tilapia a partir de la cual se desarrolla una pesquería de subsistencia llevada a cabo por los pescadores de la comunidad más cercana a la laguna (El Cajuil), una de las más deprimidas económicamente en la región. La pesca es la principal actividad económica de los moradores de dicha comunidad, los cuales intercambian la actividad de la pesca con la de cultivos menores, apicultura y playeo (búsqueda en las playas de la zona de objetos de valor que son arrastrados por la corriente desde mar afuera). (Mateo et al., 2000)

Referencias básicas de tipo económico - social (preferentemente publicadas o accesibles en la web)

*Hernandez, C., Vargas, T., 1986. DOMINICAN REPUBLIC. A Directory of Neotropical Wetlands Compiled by Derek A. Scott and Monserrat Carbonell. Disponible en la Web Ramsar: <http://ramsar.wetlands.org/ToolsforParties/WetlandDirectories/ADirectoryofNeotropicalWetlands/tabid/826/Default.aspx>

* Perdomo, L.; Arias, Y.; León, Y.; y Wege, D. 2010. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la República Dominicana. Grupo Jaragua y el Programa IBA Caribe de BirdLife International: República Dominicana. Santo Domingo. República Dominicana.

*Mateo, J., Arias, I., Hierro, B., Garrido, E. 2000. Diseño del Programa de Pesca de la Laguna de Oviedo, Parque Nacional Jaragua, República Dominicana: Una Experiencia de Comanejo. Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute, 51, pp.309-315.

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

1	e	A	OVIEDO	DOM	5
---	---	---	--------	-----	---

Tipo (+)

FACTORES QUE INDUCEN CAMBIOS DIRECTOS SOBRE LOS SERVICIOS DEL HUMEDAL

Impacto (I)		Tendencia (T)	
A	Alto	1	Aumenta rapidamente
M	Moderado	2	Aumenta
B	Bajo	3	Estable
I	Inexistente	4	Disminuye
D	Desconocido	5	Disminuye rapidamente

Factor		I	T	Comentarios
Extracción de agua	Del humedal	I		
	De afluentes	B	3	
	Subterránea próxima	D		
	Subterránea de la cuenca	M	3	
Explotación biológica	Cultivos	M	3	En la laguna se desarrolla una pesquería de subsistencia. (Mateo et al., 2000). En los alrededores se lleva a cabo la agricultura y la ganadería. En menor grado se practica la cacería de animales asilvestrados. (Perdomo et al., 2010)
	Bosque	M	3	
	Ganadería	M	3	
	Pesca	A	3	
	Otros	B	4	
Explotación mineral	Combustibles	M	2	Parte de la laguna fue transformada en salinas para la explotación comercial. (Hernandez y Vargas, 1996). También hay plantas que son cortadas para la producción de carbón. (Perdomo et al., 2010)
	Sales	A	3	
	Suelos	D		
	Rocas	D		
	Otros			
Cambios de uso del suelo	Deforestación	M	3	Entre las amenazas por cambio de uso de suelo se encuentran: el avance de la frontera agropecuaria, la invasión de terrenos y la minería. También la tala de árboles para producir carbón. (Perdomo et al., 2010)
	Reforestación	D		
	Manejo del bosque	I		
	Sustitución de vegetales	M	3	
	Agricultura extensiva	M	3	
	Ganadería extensiva	M	3	
	Urbanización	M	3	
	Vías de comunicación	D		
Otros				
Modificación del ciclo hidrológico	Drenaje	I		
	Aporte de excedentes de riego	B	3	
	Uso de almacenamiento	D		
	Acciones de recarga artificial	I		
	Aporte de aguas urbanas	I		
	Otros			
Contaminación	Difusa agrícola	B	3	
	Difusa atmosférica	D		
	Puntual urbana/industrial	D		
Efectos asociados a cambios	Cambios en la calidad mineral del agua	D		
	Cambios en la calidad biológica del agua	D		
	Oxidación del medio por descenso freático	D		
	Incremento de la erosión	D		
	Destrucción del suelo biológicamente productivo	D		

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

1	e	A	OVIEDO	DOM	6
---	---	---	--------	-----	---

Tipo (+)

FACTORES QUE INDUCEN CAMBIO CLIMÁTICO Y GLOBAL SOBRE LOS SERVICIOS DEL HUMEDAL

Impacto (I)		Previsión (P)	
A	Alto	+	Aumenta
M	Moderado	=	Igual
B	Bajo	-	Disminuye
I	Inexistente		
D	Desconocido		

Factor		I	P	Comentarios
Cambio climático y global	Precipitaciones	D		
	Temperatura	D		
	Aumento del nivel del mar	D		

Referencias generales (preferentemente publicadas o accesibles en la web)

- *Mateo, J., Arias, I., Hierro, B., Garrido, E. 2000. Diseño del Programa de Pesca de la Laguna de Oviedo, Parque Nacional Jaragua, Republica Dominicana: Una Experiencia de Comanejo. Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute, 51, pp.309-315.
- * Perdomo, L.; Arias, Y.; León, Y.; y Wege, D. 2010. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la República Dominicana. Grupo Jaragua y el Programa IBA Caribe de BirdLife International: República Dominicana. Santo Domingo. República Dominicana.
- *Hernandez, C., Vargas, T., 1986. DOMINICAN REPUBLIC. A Directory of Neotropical Wetlands Compiled by Derek A. Scott and Monserrat Carbonell. Disponible en la Web Ramsar: <http://ramsar.wetlands.org/ToolsforParties/WetlandDirectories/ADirectoryofNeotropicalWetlands/tabid/826/Default.aspx>



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



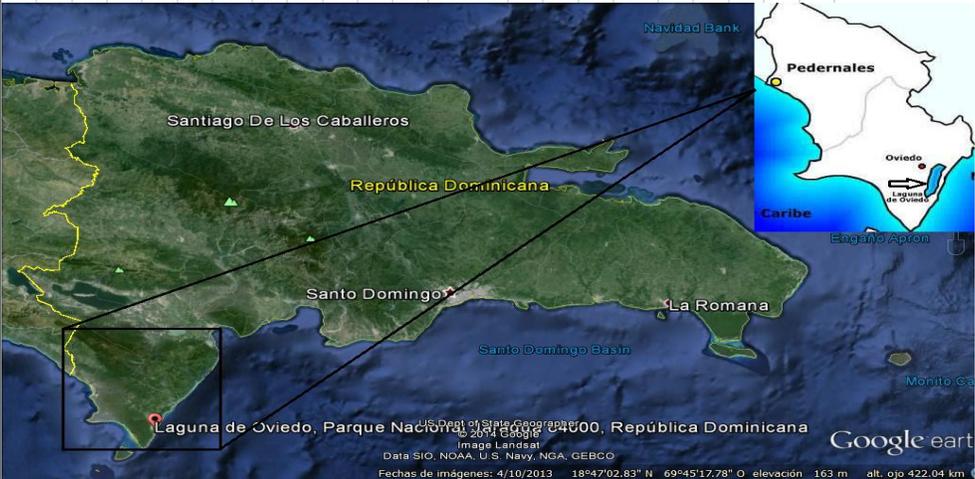
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

1	e	A	OVIEDO	DOM	7
---	---	---	--------	-----	---

Tipo (+)

ANEXO
Mapas y Fotos del lugar

Mapa 1. Ubicacion de La Laguna de Oviedo (Elaboracion propia, fuente Google Earth)



US Dept of State Geography 2004, Google Earth 2004, Google
 Image Landsat
 Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
 Fechas de imágenes: 4/10/2013 18°47'02.83" N 69°45'17.78" O elevación 163 m alt. ojo 422.04 km



ANEXO 7

ANEXO 7: FICHA BASE DE LA LAGUNA LIMÓN

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA		
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS			
FICHA GENERAL	3 e A	LIMON	DOM 1
	Tipo (+)	Designación abreviada	País (3 letras)
Designación	RESERVA CIENTÍFICA NATURAL LAGUNA REDONDA Y LIMÓN		
Autor (1)	SUMARA BORROMÉ	Lugar de trabajo	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA
Autor (2)		Lugar de trabajo	
Autor (3)		Lugar de trabajo	
Localidad	EL SEIBO	Estado, Provincia, Región	NORDESTE
País	REP. DOMINICANA	Latitud	18° 55'
		Longitud	68° 50'
		Altitud (m)	5
(+) (+) Tipo de humedal (marcar lo que corresponda y llevarlo al recuadro inicial de todas las hojas)			
<input type="checkbox"/>	1 Aislado	<input type="checkbox"/>	a Continental altiplánico
<input type="checkbox"/>	2 Conjunto	<input type="checkbox"/>	b Continental de montaña
<input checked="" type="checkbox"/>	3 Aislado de un conjunto	<input type="checkbox"/>	c Continental de depresión
		<input type="checkbox"/>	d Continental de llanura
		<input checked="" type="checkbox"/>	e Costero/litoral
		<input type="checkbox"/>	f Otro (explicar):
<input checked="" type="checkbox"/>	A Laguna	<input type="checkbox"/>	B Charco
<input type="checkbox"/>	D Pantano	<input type="checkbox"/>	E Ciénaga
<input type="checkbox"/>	G Bofedal	<input type="checkbox"/>	H Salar
<input type="checkbox"/>	J Manantial	<input type="checkbox"/>	K Playa
<input type="checkbox"/>	M Oasis	<input type="checkbox"/>	N Surgencia
<input type="checkbox"/>	P Ibón	<input type="checkbox"/>	Q Otro (explicar):
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	C Embalse
		<input type="checkbox"/>	F Llanura de inundación
		<input type="checkbox"/>	I Naciente/vertiente
		<input type="checkbox"/>	L Criptohumedal/humedal subt.
		<input type="checkbox"/>	O Manifestación geotérmica
Características climáticas locales		Tipo de vegetación dominante	
Precipitación (mm/a)	Máxima		(Bauer et al., 2012)
	Media	1780	
	Mínima		
Período (meses, en número)	seco		(Bauer et al., 2012)
	húmedo		
	frío		
	cálido		
Temperatura (°C)	Máxima	27	(Bauer et al., 2012)
	Media	25	
	Mínima	24	
Evapotrans. Pot. (mm/a)	Máxima		(INDRHI, 2012)
	Media	260	
	Mínima		
		(marcar X)	
		Bosque	X
		Arbustiva	X
		Matorral bajo	
		Pradera	X
		Matorral disperso	
		Salar	
		No hay	
		Otro	
		Comentarios	
		La vegetación predominante en el área corresponde a la enea. (Perdomo et al., 2010). Manglares, cocotales y sembradío de arroz. (Hernandez y Vargas, 1986). Del norte al sur también hay pastizales. (Bauer et al., 2012)	

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

3	e	A	LIMON	DOM	2
---	---	---	-------	-----	---

Tipo (+)

Ficha geográfica/geológica/hidrológica

Características	Del humedal	Superficie (km2)	10.83	(Perdomo et al., 2010)
		Altitud (m)	5	(Hernandez y Vargas, 1986)
		Profundidad máx. (m)	2	(Perdomo et al., 2010)
		Profundidad mín. (m)		
	Del área	Superficie (km2)	21	(Ley 202-04, 2004)
		Altitud (m)		
De la cuenca	Superficie (km2)			
	Altitud (m)			

(marcar X)

Génesis geomorfológica	Tectónica		1 Dominante, 2 Ocasional, 3 Secundario	Precipitación directa		(Bau)	
	Erosiva			Origen del humedal (punto de vista del agua subterránea)	Precipitación directa		
	De disolución			Escorrentía en la cuenca	1		
	Volcánica			De aporte profundo			
	De llanura de inundación			Freático colgado			
	Meandro/cauce			Freático general			
	De relieve dunar			De marea			
	De sedimentación costera	X ⁽¹⁾		Fluvial			
Otra		Otro					

Funcionamiento del humedal	De tránsito (hay entrada y salida)	x	Comentarios Recibe agua dulce de los ríos y arroyos del norte de la Cordillera Central, y su salida esta ligeramente por encima del nivel del mar. (Bauer et al., 2012)
	Endorreico (no sale agua del humedal)		
	Cerrado (no sale agua superficial ni subterránea)		
	Con modificación en eventos extraordinarios		

Según el hidroperíodo	Permanente	poco variable	X	Comentarios El nivel de agua fluctúa muy poco. (Hernandez y Vargas, 1986)
		variable		
	Se seca	ocasionalmente		
		regularmente		
Mantiene criptohumedal				
Otro				

(marcar X o valor numérico)

Características químicas	Salinidad	Alta		Comentarios Es una laguna de agua dulce, por tanto su salinidad es practicamente nula. (Hernández y Vargas, 1986)
		Media		
		Baja	X	
		CE (µS/cm)		
	Variabilidad temporal	Alta		
		Baja		
		CE máx (µS/cm)		
	Variabilidad espacial	Alta		
		Baja		
		CE mín (µS/cm)		
Oligotrófico				
Mesotrófico				
Eutrófico				



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

3	e	A	LIMON	DOM	3
---	---	---	-------	-----	---

Tipo (+)

Funcionalidad actual

(marcar X)

		Estado	Comentarios
Inalterado			
Poco alterado		X	
Alterado	Entrada de agua		
	Salida de agua		
	Cuenca del humedal		
	Acuífero relacionado		
	En desecación		

Estado del conocimiento

(marcar X)

Modelo conceptual documentado			
Modelo de simulación del funcionamiento			
Datos químicos / isotópicos	ocasionales		
	sistemáticos		
Medidas de nivel / superficie del agua	ocasionales	X	(Perdomo et al., 2010)
	sistemáticos		
Red de observación en el área de influencia	ocasional		
	sistemática		
Estudios hidrogeológicos			
Estudios de gestión			
Estudios de evolución e impacto de cambios			
Otros (explicar): Estudio hidrogeológico de la Cordillera Oriental. (INDRHI y EPTISA, 2004)		X ⁽²⁾	

Acciones de gestión

(marcar X)

		Acción	Comentarios
Figuras de protección	Ramsar		
	MAB		
	Reserva	X	Pertenece al Refugio de Vida Silvestre Lagunas Redonda y Limon
	Otros		
Organo gestor		X	Mnisterio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Participación de usuarios			
Uso	No compartido		
	Compartido restringido		
	Compartido	X	

Comentarios

X⁽¹⁾ La principal formación geológica del área corresponde a depósitos fluviales del Cuaternario Indiferenciado que se encuentran conformando terrazas y ciénagas. (Bauer et al., 2012)

X⁽²⁾ Existe un estudio hidrogeológico de la región donde se encuentra ubicado. (INDRHI y Eptisa, 2004)

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA																																								
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS																																									
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">3</td> <td style="padding: 2px 10px;">e</td> <td style="padding: 2px 10px;">A</td> <td style="padding: 2px 10px;">LIMON</td> <td style="padding: 2px 10px;">DOM</td> <td style="padding: 2px 10px;">4</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Tipo (+)</p>			3	e	A	LIMON	DOM	4																																	
3	e	A	LIMON	DOM	4																																				
SERVICIOS DEL HUMEDAL/CONJUNTO DE HUMEDALES																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Estado del servicio (E)</th> <th colspan="2">Tendencia del servicio (T)</th> <th colspan="2">Grado de conocimiento (C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td><td>Alto</td> <td>1</td><td>Mejora del servicio</td> <td>A</td><td>Aceptable</td> </tr> <tr> <td>M</td><td>Medio</td> <td>2</td><td>Tendencia a mejorar</td> <td>E</td><td>Escaso</td> </tr> <tr> <td>B</td><td>Bajo</td> <td>3</td><td>Sin tendencia</td> <td>N</td><td>Nulo</td> </tr> <tr> <td>I</td><td>Inexistente</td> <td>4</td><td>Tendencia a empeorar</td> <td></td><td></td> </tr> <tr> <td>D</td><td>Desconocido</td> <td>5</td><td>Empeora el servicio</td> <td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>						Estado del servicio (E)		Tendencia del servicio (T)		Grado de conocimiento (C)		A	Alto	1	Mejora del servicio	A	Aceptable	M	Medio	2	Tendencia a mejorar	E	Escaso	B	Bajo	3	Sin tendencia	N	Nulo	I	Inexistente	4	Tendencia a empeorar			D	Desconocido	5	Empeora el servicio		
Estado del servicio (E)		Tendencia del servicio (T)		Grado de conocimiento (C)																																					
A	Alto	1	Mejora del servicio	A	Aceptable																																				
M	Medio	2	Tendencia a mejorar	E	Escaso																																				
B	Bajo	3	Sin tendencia	N	Nulo																																				
I	Inexistente	4	Tendencia a empeorar																																						
D	Desconocido	5	Empeora el servicio																																						
Tipo de servicio	Servicio	E	T	C																																					
Abastecimiento	Abastecimiento de agua de buena calidad	D																																							
	Abastecimiento de agua para distintos usos	M	4	E	(Perdomo et al., 2012)																																				
	Producción natural de recursos alimentarios	M	3	E	(Perdomo et al., 2012)																																				
	Producción artificial de recursos alimentarios	A	2	E	(Perdomo et al., 2012)																																				
	Producción de materias primas biológicas	D																																							
	Producción de materias primas minerales	A	4	E	(Perdomo et al., 2012)																																				
Regulación	Especies naturales de interés medicinal	M	3	E	(Hernandez y Vargas, 1988)																																				
	Regulación hídrica	M	4	E	(Perdomo et al., 2012)																																				
	Depuración de aguas	D																																							
	Control de la erosión	M	3	E	(Bauer et al., 2012)																																				
Culturales	Regulación climática local	D																																							
	Turísticos	M	2	E	(Bauer et al., 2012)																																				
	Educativos	B	2	E	(Perdomo et al., 2012)																																				
	Paisajísticos y estéticos	A	2	E	(Bauer et al., 2012)																																				
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	M	3	E	(Bauer et al., 2012)																																				
	Religiosos y espirituales	I																																							
(marcar X)																																									
<input checked="" type="checkbox"/> Hay evaluación económica y social																																									
Comentarios																																									
Las principales amenazas que afecta este humedal vienen siendo un efecto de la condicion social y economica de la zona, y pueden ser solucionadas tratando los factores de la pobreza, la falta de educacion y sensibilizacion ambiental, como tambien la falta del sentido de pertenencia y el cumplimiento de las leyes de proteccion. (Bauer et al., 2012)																																									



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

3	e	A	LIMON	DOM	5
---	---	---	-------	-----	---

Tipo (+)

FACTORES QUE INDUCEN CAMBIOS DIRECTOS SOBRE LOS SERVICIOS DEL HUMEDAL

Impacto (I)		Tendencia (T)	
A	Alto	1	Aumenta rapidamente
M	Moderado	2	Aumenta
B	Bajo	3	Estable
I	Inexistente	4	Disminuye
D	Desconocido	5	Disminuye rapidamente

Factor		I	T	Comentarios
Extracción de agua	Del humedal	D		
	De afluentes	M	2	
	Subterránea próxima	D		
	Subterránea de la cuenca	A	2	
Explotación biológica	Cultivos	A	2	En la laguna se practica la pesca y la acuicultura, y en la tiarras aledañas se cultiva arroz, coco y se realizan actividades agropecuarias. Tambien se practica la caza. (Perdomo et al., 2010)
	Bosque	A	2	
	Ganadería	A	3	
	Pesca	A	2	
	Otros	A	4	
Explotación mineral	Combustibles	I		En este humedal se practica la extraccion indiscriminada de arena y grava para la construccion. (Perdomo et al., 2010)
	Sales	I		
	Suelos	A	3	
	Rocas	A	3	
	Otros			
Cambios de uso del suelo	Deforestación	A	2	En esta área existe tradicion de uso intensivo por las comunidades locales. Tambien existen actividades de turismo dentro de la laguna y en sus alrededores. Por otro lado la desecación de las riberas para la introducción de ganado, además de alteracion de sistemas naturales por incendios intencionales para el cultivo representan los mayores impactos en este humedal. (Perdomo et al., 2010)
	Reforestación	D		
	Manejo del bosque	M	3	
	Sustitución de vegetales	A	2	
	Agricultura extensiva	A	2	
	Ganadería extensiva	A	2	
	Urbanización	A	2	
	Vías de comunicación	D		
Otros				
Modificación del ciclo hidrológico	Drenaje	A	2	La deforestacion en las montañas donde nace el rio que alimenta esta laguna esta generando efectos negativos sobre habitat. (Perdomo et al., 2010)
	Aporte de excedentes de riego	M	3	
	Uso de almacenamiento	D		
	Acciones de recarga artificial	I		
	Aporte de aguas urbanas	D		
	Otros			
Contaminación	Difusa agrícola	A	2	La contaminacion por agrquímicos, la erosión causada por la extraccion indiscriminada de arena y grava, y aparentemente debido al cambio en la calidad biologica del agua se ha reportado la presencia de una planta acuatica que ha invadido casi toda la laguna: Hydrilla verticillata. (Perdomo et al., 2010)
	Difusa atmosférica	I		
	Puntual urbana/industrial	I		
Efectos asociados a cambios	Cambios en la calidad mineral del agua	D		
	Cambios en la calidad biológica del agua	A	2	
	Oxidación del medio por descenso freático	D		
	Incremento de la erosión	M	3	
	Destrucción del suelo biológicamente productivo	D		

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA																									
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS																										
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 10%;">3</td> <td style="width: 10%;">e</td> <td style="width: 10%;">A</td> <td style="width: 40%;">LIMON</td> <td style="width: 10%;">DOM</td> <td style="width: 10%;">6</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Tipo (+)</p>			3	e	A	LIMON	DOM	6																		
3	e	A	LIMON	DOM	6																					
FACTORES QUE INDUCEN CAMBIO CLIMÁTICO Y GLOBAL SOBRE LOS SERVICIOS DEL HUMEDAL																										
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Impacto (I)</th> <th style="width: 20%;"></th> <th style="width: 20%;">Previsión (P)</th> <th style="width: 40%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>Alto</td> <td>+</td> <td>Aumenta</td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>Moderado</td> <td>=</td> <td>Igual</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Bajo</td> <td>-</td> <td>Disminuye</td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>Inexistente</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Desconocido</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Impacto (I)		Previsión (P)		A	Alto	+	Aumenta	M	Moderado	=	Igual	B	Bajo	-	Disminuye	I	Inexistente			D	Desconocido		
Impacto (I)		Previsión (P)																								
A	Alto	+	Aumenta																							
M	Moderado	=	Igual																							
B	Bajo	-	Disminuye																							
I	Inexistente																									
D	Desconocido																									
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Factor</th> <th style="width: 10%;">I</th> <th style="width: 10%;">P</th> <th style="width: 30%;">Comentarios</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Cambio climático y global</td> <td>Precipitaciones</td> <td>A</td> <td>=</td> <td rowspan="3">El Huracán Jeanne (2004) produjo disturbios en el ambiente natural de la Laguna Limon, causando desprendimientos de terreno y cambios en los niveles de agua. (Perdomo et al., 2010)</td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td>D</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aumento del nivel del mar</td> <td>D</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Factor	I	P	Comentarios	Cambio climático y global	Precipitaciones	A	=	El Huracán Jeanne (2004) produjo disturbios en el ambiente natural de la Laguna Limon, causando desprendimientos de terreno y cambios en los niveles de agua. (Perdomo et al., 2010)	Temperatura	D		Aumento del nivel del mar	D										
Factor	I	P	Comentarios																							
Cambio climático y global	Precipitaciones	A	=	El Huracán Jeanne (2004) produjo disturbios en el ambiente natural de la Laguna Limon, causando desprendimientos de terreno y cambios en los niveles de agua. (Perdomo et al., 2010)																						
	Temperatura	D																								
	Aumento del nivel del mar	D																								
<p><u>Referencias generales</u> (preferentemente publicadas o accesibles en la web)</p> <p>* Perdomo, L.; Arias, Y.; León, Y.; y Wege, D. 2010. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la República Dominicana. Grupo Jaragua y el Programa IBA Caribe de BirdLife International: República Dominicana. Santo Domingo. República Dominicana.</p>																										

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA							
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS								
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 10%;">3</td> <td style="width: 10%;">e</td> <td style="width: 10%;">A</td> <td style="width: 40%;">LIMON</td> <td style="width: 10%;">DOM</td> <td style="width: 10%;">7</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Tipo (+)</p>			3	e	A	LIMON	DOM	7
3	e	A	LIMON	DOM	7			
ANEXO								
<u>Mapas y Fotos del lugar</u>								
<p>Mapa 1. Ubicacion de la Laguna Limón. (Internet)</p> 								

Mapa 2. Vista aérea de la Laguna Limón.



Figura 1. Panorama de la Laguna Limon. (Perdomo et al., 2012)



Figura 3. Pescando Tilapias en la Laguna Limon. (Web: <http://miches.files.wordpress.com/2007/05/pescador-e>)



ANEXO 8

ANEXO 8: FICHA BASE DE LOS HAITÍSES

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA																																																																					
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS																																																																						
FICHA GENERAL	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">2</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">e</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">A</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">HAITÍSES</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">DOM</td> <td style="width: 5%; text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Tipo (+)</td> <td>Designación abreviada</td> <td colspan="2">País (3 letras)</td> </tr> </table>	2	e	A	HAITÍSES	DOM	1	Tipo (+)			Designación abreviada	País (3 letras)																																																										
2	e	A	HAITÍSES	DOM	1																																																																	
Tipo (+)			Designación abreviada	País (3 letras)																																																																		
Designación <input type="text" value="PARQUE NACIONAL LOS HAITÍSES"/>																																																																						
Autor (1) <input type="text" value="SUMARA BORROMÉ"/> Lugar de trabajo <input type="text" value="UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA"/>																																																																						
Autor (2) <input type="text"/> Lugar de trabajo <input type="text"/>																																																																						
Autor (3) <input type="text"/> Lugar de trabajo <input type="text"/>																																																																						
Localidad <input type="text" value="SAMANA"/> Estado, Provincia, Región <input type="text" value="NORDESTE"/>																																																																						
País <input type="text" value="REP. DOMINICANA"/> Latitud <input type="text" value="19° 00' - 50"/> Longitud <input type="text" value="69° 55' - 30"/> Altitud (m) <input type="text" value="0 - 287"/>																																																																						
(+) Tipo de humedal (marcar lo que corresponda y llevarlo al recuadro inicial de todas las hojas)																																																																						
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> 1 Aislado</td> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> a Continental altiplánico</td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 2 Conjunto</td> <td><input type="checkbox"/> b Continental de montaña</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3 Aislado de un conjunto</td> <td><input type="checkbox"/> c Continental de depresión</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> d Continental de llanura</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input checked="" type="checkbox"/> e Costero/litoral</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> f Otro (explicar): <input type="text"/></td> <td></td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> 1 Aislado	<input type="checkbox"/> a Continental altiplánico		<input checked="" type="checkbox"/> 2 Conjunto	<input type="checkbox"/> b Continental de montaña		<input type="checkbox"/> 3 Aislado de un conjunto	<input type="checkbox"/> c Continental de depresión			<input type="checkbox"/> d Continental de llanura			<input checked="" type="checkbox"/> e Costero/litoral			<input type="checkbox"/> f Otro (explicar): <input type="text"/>																																																			
<input type="checkbox"/> 1 Aislado	<input type="checkbox"/> a Continental altiplánico																																																																					
<input checked="" type="checkbox"/> 2 Conjunto	<input type="checkbox"/> b Continental de montaña																																																																					
<input type="checkbox"/> 3 Aislado de un conjunto	<input type="checkbox"/> c Continental de depresión																																																																					
	<input type="checkbox"/> d Continental de llanura																																																																					
	<input checked="" type="checkbox"/> e Costero/litoral																																																																					
	<input type="checkbox"/> f Otro (explicar): <input type="text"/>																																																																					
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"><input checked="" type="checkbox"/> A Laguna</td> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> B Charco</td> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> C Embalse</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> D Pantano</td> <td><input type="checkbox"/> E Ciénaga</td> <td><input type="checkbox"/> F Llanura de inundación</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Bofedal</td> <td><input type="checkbox"/> H Salar</td> <td><input type="checkbox"/> I Naciente/vertiente</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> J Manantial</td> <td><input type="checkbox"/> K Playa</td> <td><input type="checkbox"/> L Criptohumedal/humedal subt.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> M Oasis</td> <td><input type="checkbox"/> N Surgencia</td> <td><input type="checkbox"/> O Manifestación geotérmica</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> P Ibón</td> <td><input type="checkbox"/> Q Otro (explicar):</td> <td></td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> A Laguna	<input type="checkbox"/> B Charco	<input type="checkbox"/> C Embalse	<input type="checkbox"/> D Pantano	<input type="checkbox"/> E Ciénaga	<input type="checkbox"/> F Llanura de inundación	<input type="checkbox"/> Bofedal	<input type="checkbox"/> H Salar	<input type="checkbox"/> I Naciente/vertiente	<input type="checkbox"/> J Manantial	<input type="checkbox"/> K Playa	<input type="checkbox"/> L Criptohumedal/humedal subt.	<input type="checkbox"/> M Oasis	<input type="checkbox"/> N Surgencia	<input type="checkbox"/> O Manifestación geotérmica	<input type="checkbox"/> P Ibón	<input type="checkbox"/> Q Otro (explicar):																																																			
<input checked="" type="checkbox"/> A Laguna	<input type="checkbox"/> B Charco	<input type="checkbox"/> C Embalse																																																																				
<input type="checkbox"/> D Pantano	<input type="checkbox"/> E Ciénaga	<input type="checkbox"/> F Llanura de inundación																																																																				
<input type="checkbox"/> Bofedal	<input type="checkbox"/> H Salar	<input type="checkbox"/> I Naciente/vertiente																																																																				
<input type="checkbox"/> J Manantial	<input type="checkbox"/> K Playa	<input type="checkbox"/> L Criptohumedal/humedal subt.																																																																				
<input type="checkbox"/> M Oasis	<input type="checkbox"/> N Surgencia	<input type="checkbox"/> O Manifestación geotérmica																																																																				
<input type="checkbox"/> P Ibón	<input type="checkbox"/> Q Otro (explicar):																																																																					
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Características climáticas locales</td> <td style="width: 50%;">Tipo de vegetación dominante</td> </tr> <tr> <td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3">Precipitación (mm/a)</td> <td>Máxima</td> <td>3.000</td> <td>(INDRHI Y EPTISA, 2004)</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>1.340</td> <td>(Luberes et al., 2013)</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td>1.500</td> <td>(Rolandi et al., 2007a)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Período (meses, en número)</td> <td>seco</td> <td>2</td> <td>(INDRHI Y EPTISA, 2004)</td> </tr> <tr> <td>húmedo</td> <td>4</td> <td>(Luberes et al., 2013)</td> </tr> <tr> <td>frío</td> <td>3</td> <td>(González et al., 2012)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Temperatura (°C)</td> <td>cálido</td> <td>3</td> <td>(González et al., 2012)</td> </tr> <tr> <td>Máxima</td> <td>28</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>26</td> <td>(Rolandi et al., 2007a)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Evapotrans. Pot. (mm/a)</td> <td>Mínima</td> <td>18</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Máxima</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>1.648</td> <td>(INDRHI y Eptisa, 2004)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mínima</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </td> <td> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"> (marcar X) </td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Bosque</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Arbustiva</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral bajo</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Pradera</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral disperso</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Salar</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>No hay</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Comentarios: La parte terrestre se caracteriza por dos zonas de vida: el Bosque Húmedo Subtropical y el Bosque Muy Húmedo Subtropical. (Perdomo et al., 2010) </td> </tr> </table>			Características climáticas locales	Tipo de vegetación dominante	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3">Precipitación (mm/a)</td> <td>Máxima</td> <td>3.000</td> <td>(INDRHI Y EPTISA, 2004)</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>1.340</td> <td>(Luberes et al., 2013)</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td>1.500</td> <td>(Rolandi et al., 2007a)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Período (meses, en número)</td> <td>seco</td> <td>2</td> <td>(INDRHI Y EPTISA, 2004)</td> </tr> <tr> <td>húmedo</td> <td>4</td> <td>(Luberes et al., 2013)</td> </tr> <tr> <td>frío</td> <td>3</td> <td>(González et al., 2012)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Temperatura (°C)</td> <td>cálido</td> <td>3</td> <td>(González et al., 2012)</td> </tr> <tr> <td>Máxima</td> <td>28</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>26</td> <td>(Rolandi et al., 2007a)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Evapotrans. Pot. (mm/a)</td> <td>Mínima</td> <td>18</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Máxima</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>1.648</td> <td>(INDRHI y Eptisa, 2004)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mínima</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Precipitación (mm/a)	Máxima	3.000	(INDRHI Y EPTISA, 2004)	Media	1.340	(Luberes et al., 2013)	Mínima	1.500	(Rolandi et al., 2007a)	Período (meses, en número)	seco	2	(INDRHI Y EPTISA, 2004)	húmedo	4	(Luberes et al., 2013)	frío	3	(González et al., 2012)	Temperatura (°C)	cálido	3	(González et al., 2012)	Máxima	28		Media	26	(Rolandi et al., 2007a)	Evapotrans. Pot. (mm/a)	Mínima	18		Máxima			Media	1.648	(INDRHI y Eptisa, 2004)		Mínima			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"> (marcar X) </td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Bosque</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Arbustiva</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral bajo</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Pradera</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral disperso</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Salar</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>No hay</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	(marcar X)		Bosque	<input checked="" type="checkbox"/>	Arbustiva	<input type="checkbox"/>	Matorral bajo	<input type="checkbox"/>	Pradera	<input type="checkbox"/>	Matorral disperso	<input type="checkbox"/>	Salar	<input type="checkbox"/>	No hay	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>	Comentarios: La parte terrestre se caracteriza por dos zonas de vida: el Bosque Húmedo Subtropical y el Bosque Muy Húmedo Subtropical. (Perdomo et al., 2010)	
Características climáticas locales	Tipo de vegetación dominante																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="3">Precipitación (mm/a)</td> <td>Máxima</td> <td>3.000</td> <td>(INDRHI Y EPTISA, 2004)</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>1.340</td> <td>(Luberes et al., 2013)</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td>1.500</td> <td>(Rolandi et al., 2007a)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Período (meses, en número)</td> <td>seco</td> <td>2</td> <td>(INDRHI Y EPTISA, 2004)</td> </tr> <tr> <td>húmedo</td> <td>4</td> <td>(Luberes et al., 2013)</td> </tr> <tr> <td>frío</td> <td>3</td> <td>(González et al., 2012)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Temperatura (°C)</td> <td>cálido</td> <td>3</td> <td>(González et al., 2012)</td> </tr> <tr> <td>Máxima</td> <td>28</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>26</td> <td>(Rolandi et al., 2007a)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Evapotrans. Pot. (mm/a)</td> <td>Mínima</td> <td>18</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Máxima</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>1.648</td> <td>(INDRHI y Eptisa, 2004)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mínima</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Precipitación (mm/a)	Máxima	3.000	(INDRHI Y EPTISA, 2004)	Media		1.340	(Luberes et al., 2013)	Mínima	1.500	(Rolandi et al., 2007a)	Período (meses, en número)	seco	2	(INDRHI Y EPTISA, 2004)		húmedo	4	(Luberes et al., 2013)	frío	3	(González et al., 2012)	Temperatura (°C)	cálido	3		(González et al., 2012)	Máxima	28		Media	26	(Rolandi et al., 2007a)	Evapotrans. Pot. (mm/a)	Mínima		18		Máxima			Media	1.648	(INDRHI y Eptisa, 2004)		Mínima			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"> (marcar X) </td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td>Bosque</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Arbustiva</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral bajo</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Pradera</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral disperso</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Salar</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>No hay</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	(marcar X)		Bosque	<input checked="" type="checkbox"/>	Arbustiva	<input type="checkbox"/>	Matorral bajo	<input type="checkbox"/>	Pradera	<input type="checkbox"/>	Matorral disperso	<input type="checkbox"/>	Salar	<input type="checkbox"/>	No hay	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>			
Precipitación (mm/a)		Máxima	3.000	(INDRHI Y EPTISA, 2004)																																																																		
		Media	1.340	(Luberes et al., 2013)																																																																		
	Mínima	1.500	(Rolandi et al., 2007a)																																																																			
Período (meses, en número)	seco	2	(INDRHI Y EPTISA, 2004)																																																																			
	húmedo	4	(Luberes et al., 2013)																																																																			
	frío	3	(González et al., 2012)																																																																			
Temperatura (°C)	cálido	3	(González et al., 2012)																																																																			
	Máxima	28																																																																				
	Media	26	(Rolandi et al., 2007a)																																																																			
Evapotrans. Pot. (mm/a)	Mínima	18																																																																				
	Máxima																																																																					
	Media	1.648	(INDRHI y Eptisa, 2004)																																																																			
	Mínima																																																																					
(marcar X)																																																																						
Bosque	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																					
Arbustiva	<input type="checkbox"/>																																																																					
Matorral bajo	<input type="checkbox"/>																																																																					
Pradera	<input type="checkbox"/>																																																																					
Matorral disperso	<input type="checkbox"/>																																																																					
Salar	<input type="checkbox"/>																																																																					
No hay	<input type="checkbox"/>																																																																					
Otro	<input type="checkbox"/>																																																																					
Comentarios: La parte terrestre se caracteriza por dos zonas de vida: el Bosque Húmedo Subtropical y el Bosque Muy Húmedo Subtropical. (Perdomo et al., 2010)																																																																						

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA							
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS								
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 10%;">2</td> <td style="width: 10%;">e</td> <td style="width: 10%;">A</td> <td style="width: 40%;">HUM_LOS HAITISES</td> <td style="width: 10%;">DOM</td> <td style="width: 10%;">2</td> </tr> </table> Tipo (+)			2	e	A	HUM_LOS HAITISES	DOM	2
2	e	A	HUM_LOS HAITISES	DOM	2			
Ficha geográfica/geológica/hidroológica								
Características	Del humedal	Superficie (km ²)	490	(Lluberes et al., 2013)				
		Altitud (m)	0 - 287	(Perdomo et al., 2010)				
		Profundidad máx. (m)	150	(Lluberes et al., 2013)				
		Profundidad mín. (m)						
	Del área	Superficie (km ²)	632	(González et al., 2012)				
		Altitud (m)						
De la cuenca	Superficie (km ²)							
	Altitud (m)							
(marcar X)								
Génesis geomorfológica	Tectónica	<input checked="" type="checkbox"/>	1 Dominante, 2 Ocasional, 3 Secundario Origen del humedal (punto de vista del agua subterránea)	Precipitación directa	1			
	Erosiva	<input type="checkbox"/>		Escorrentía en la cuenca	3			
	De disolución	<input type="checkbox"/>		De aporte profundo	<input type="checkbox"/>			
	Volcánica	<input type="checkbox"/>		Freático colgado	<input type="checkbox"/>			
	De llanura de inundación	<input type="checkbox"/>		Freático general	3			
	Meandro/cauce	<input type="checkbox"/>		De marea	<input type="checkbox"/>			
	De relieve dunar	<input type="checkbox"/>		Fluvial	2			
	De sedimentación costera	<input type="checkbox"/>		Otro	<input type="checkbox"/>			
Otra	<input type="checkbox"/>							
Funcionamiento del humedal	De tránsito (hay entrada y salida)	<input checked="" type="checkbox"/>	Comentarios					
	Endorreico (no sale agua del humedal)	<input type="checkbox"/>	La recarga es fundamentalmente por infiltración de agua de lluvia y las descargas a través de manantiales y por drenaje de ríos. (Roldani et al., 2007b)					
	Cerrado (no sale agua superficial ni subterránea)	<input type="checkbox"/>						
	Con modificación en eventos extraordinarios	<input type="checkbox"/>						
Según el hidroperíodo	Permanente	poco variable	<input checked="" type="checkbox"/>	Comentarios				
		variable	<input type="checkbox"/>	Este conjunto de humedales se encuentra en una de las zonas más lluviosas del país (lo que hace que se mantenga con pocas variaciones). Sin embargo, no existen ríos superficiales debido a la porosidad de las rocas que conforman su territorio. (Perdomo et al., 2010)				
	Se seca	ocasionalmente	<input type="checkbox"/>					
		regularmente	<input type="checkbox"/>					
	Mantiene criptohumedal	<input type="checkbox"/>						
Otro	<input type="checkbox"/>							
(marcar X o valor numérico)								
Características químicas	Salinidad	Alta	<input type="checkbox"/>	Comentarios El agua subterránea registra una conductividad promedio de 359 µS/cm. (Lluberes et al., 2013)				
		Media	<input type="checkbox"/>					
		Baja	<input checked="" type="checkbox"/>					
		CE (µS/cm)	360					
	Variabilidad temporal	Alta	<input type="checkbox"/>					
		Baja	<input checked="" type="checkbox"/>					
		CE máx (µS/cm)	<input type="checkbox"/>					
	Variabilidad espacial	Alta	<input type="checkbox"/>					
		Baja	<input checked="" type="checkbox"/>					
		CE mín (µS/cm)	<input type="checkbox"/>					
Oligotrófico	<input checked="" type="checkbox"/>							
Mesotrófico	<input type="checkbox"/>							
Eutrófico	<input type="checkbox"/>							



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

2	e	A	HUM_LOS HAITISES	DOM	3
---	---	---	------------------	-----	---

Tipo (+)

Funcionalidad actual

(marcar X)

		Estado	Comentarios
Inalterado			
Poco alterado		X	Se recarga mayormente por la lluvia y sus descargas son a través de manantiales y por el drenaje de ríos confiriendo a la unidad un funcionamiento prácticamente en régimen natural. (Rolandi et al., 2007b)
Alterado	Entrada de agua		
	Salida de agua		
	Cuenca del humedal		
	Acuífero relacionado		
En desecación			

Estado del conocimiento

(marcar X)

Modelo conceptual documentado		X	(Gonzales et al., 2012)
Modelo de simulación del funcionamiento			
Datos químicos / isotópicos	ocasionales	X	(Lluberes et al., 2013) y (Gonzales et al., 2013)
	sistemáticos		
Medidas de nivel / superficie del agua	ocasionales	X	(Lluberes et al., 2013)
	sistemáticos		
Red de observación en el área de influencia	ocasional		(INDRHI Y EPTISA, 2004)
	sistemática	X	
Estudios hidrogeológicos		X	(INDRHI Y EPTISA, 2004)
Estudios de gestión		X	(Perdomo et al., 2010)
Estudios de evolución e impacto de cambios		X	(Perdomo et al., 2010)
Otros (explicar)			

Acciones de gestión

(marcar X)

		Acción	Comentarios
Figuras de protección	Ramsar		
	MAB		
	Reserva	X	Parque Nacional
	Otros		
Organo gestor		X	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Participación de usuarios			
Uso	No compartido		
	Compartido restringido	X	Participan varias entidades. (Perdomo et al., 2010)
	Compartido		

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

2	e	A	HUM_LOS HAITISES	DOM	4
---	---	---	------------------	-----	---

Tipo (+)

SERVICIOS DEL HUMEDAL/CONJUNTO DE HUMEDALES

Estado del servicio (E)		Tendencia del servicio (T)		Grado de conocimiento (C)	
A	Alto	1	Mejora del servicio	A	Aceptable
M	Medio	2	Tendencia a mejorar	E	Escaso
B	Bajo	3	Sin tendencia	N	Nulo
I	Inexistente	4	Tendencia a empeorar		
D	Desconocido	5	Empeora el servicio		

Tipo de servicio	Servicio	E	T	C	
Abastecimiento	Abastecimiento de agua de buena calidad	A	4	E	(INDRHI Y EPTISA, 2004)
	Abastecimiento de agua para distintos usos	A	2	E	(INDRHI Y EPTISA, 2004)
	Producción natural de recursos alimentarios	M	3	E	(Perdomo et al., 2010)
	Producción artificial de recursos alimentarios	M	2	E	(MMA, 2008)
	Producción de materias primas biológicas	D			
	Producción de materias primas minerales	D			
	Especies naturales de interés medicinal	D			
Regulación	Regulación hídrica	A	3	E	(Lluberes et al., 2013)
	Depuración de aguas	M	3	E	(Lluberes et al., 2013)
	Control de la erosión	M	3	E	(Lluberes et al., 2013)
	Regulación climática local	D			
Culturales	Turísticos	A	2	E	(Perdomo et al., 2010)
	Educativos	M	2	E	(Perdomo et al., 2010)
	Paisajísticos y estéticos	A	2	E	(Perdomo et al., 2010)
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	A	2	E	(Perdomo et al., 2010)
	Religiosos y espirituales	D			

(marcar X)

Hay evaluación económica y social

Comentarios

Referencias básicas de tipo económico - social (preferentemente publicadas o accesibles en la web)

*Llubere, X.; Bocanegra, E.; Rodríguez, D.; Ramírez, A. 2013. Humedales en Los Haitises, República Dominicana. Modelo conceptual preliminar y experiencia participativa en la formulación del Plan Hidrológico. TEMAS ACTUALES DE LA HIDROLOGIA SUBTERRANEA. 239-246.

*Perdomo, L.; Arias, Y.; León, Y.; Wege, D. 2010. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la República Dominicana. Grupo Jaragua y el Programa IBA-Caribe de BirdLife International: República Dominicana. Santo Domingo. República Dominicana.

*República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010. INFORME FINAL. Cambio de uso de suelo y cobertura forestal en el Parque Nacional de Los Hitises 1988 - 2006. Santo Domingo.



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

2	e	A	HUM_LOS HAITISES	DOM	5
---	---	---	------------------	-----	---

Tipo (+)

FACTORES QUE INDUCEN CAMBIOS DIRECTOS SOBRE LOS SERVICIOS DEL HUMEDAL

Impacto (I)		Tendencia (T)	
A	Alto	1	Aumenta rápidamente
M	Moderado	2	Aumenta
B	Bajo	3	Estable
I	Inexistente	4	Disminuye
D	Desconocido	5	Disminuye rápidamente

Factor		I	T	Comentarios
Extracción de agua	Del humedal	I		La información disponible sobre parámetros hidráulicos de la U.H. de Los Haitises es muy escasa. (MMA, 2010)
	De afluentes	D		
	Subterránea próxima	B	3	
	Subterránea de la cuenca	A	2	
Explotación biológica	Cultivos	B	2	Otras amenazas a los recursos del parque incluyen la pesca indiscriminada, la cacería ilegal, la ganadería, las invasiones de tierras, los animales introducidos, la contaminación por el uso de agroquímicos y los incendios forestales. (Perdomo et al., 2010)
	Bosque	D		
	Ganadería	M	2	
	Pesca	M	2	
	Otros			
Explotación mineral	Combustibles	I		
	Sales	I		
	Suelos	D		
	Rocas	I		
	Otros			
Cambios de uso del suelo	Deforestación	M	4	La amenaza principal es la deforestación por el avance de la frontera agrícola para el cultivo dentro del parque. (Perdomo et al., 2010)
	Reforestación	D		
	Manejo del bosque	I		
	Sustitución de vegetales	I		
	Agricultura extensiva	M	2	
	Ganadería extensiva	B	4	
	Urbanización	M	3	
	Vías de comunicación	I		
Otros				
Modificación del ciclo hidrológico	Drenaje	B	3	
	Aporte de excedentes de riego	M	2	
	Uso de almacenamiento	D		
	Acciones de recarga artificial	I		
	Aporte de aguas urbanas	I		
	Otros			
Contaminación	Difusa agrícola	M	2	
	Difusa atmosférica	D		
	Puntual urbana/industrial	I		
Efectos asociados a cambios	Cambios en la calidad mineral del agua	D		
	Cambios en la calidad biológica del agua	D		
	Oxidación del medio por descenso freático	D		
	Incremento de la erosión	D		
	Destrucción del suelo biológicamente productivo	D		

		INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA																						
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS																								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">e</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">A</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">HUM_LOS HAITISES</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">DOM</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">6</td> </tr> </table> Tipo (+)		2	e	A	HUM_LOS HAITISES	DOM	6																	
2	e	A	HUM_LOS HAITISES	DOM	6																			
FACTORES QUE INDUCEN CAMBIO CLIMÁTICO Y GLOBAL SOBRE LOS SERVICIOS DEL HUMEDAL																								
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Impacto (I)</th> <th style="width: 10%;">Previsión (P)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A Alto</td> <td style="text-align: center;">+</td> <td>Aumenta</td> </tr> <tr> <td>M Moderado</td> <td style="text-align: center;">=</td> <td>Igual</td> </tr> <tr> <td>B Bajo</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td>Disminuye</td> </tr> <tr> <td>I Inexistente</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>D Desconocido</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Impacto (I)	Previsión (P)	A Alto	+	Aumenta	M Moderado	=	Igual	B Bajo	-	Disminuye	I Inexistente			D Desconocido								
Impacto (I)	Previsión (P)																							
A Alto	+	Aumenta																						
M Moderado	=	Igual																						
B Bajo	-	Disminuye																						
I Inexistente																								
D Desconocido																								
Factor		I	P	Comentarios																				
Cambio climático y global	Precipitaciones	D																						
	Temperatura	D																						
	Aumento del nivel del mar	D																						
<p><u>Referencias generales</u> (preferentemente publicadas o accesibles en la web)</p> <p>*Perdomo, L.; Arias, Y.; León, Y.; Wege, D. 2010. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en la República Dominicana. Grupo Jaragua y el Programa IBA-Caribe de BirdLife International: República Dominicana. Santo Domingo. República Dominicana.</p> <p>*República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010. INFORME FINAL. Cambio de uso de suelo y cobertura forestal en el Parque Nacional de Los Haitises 1988 - 2006. Santo Domingo.</p>																								

		INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA											
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS													
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">e</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">A</td> <td style="width: 100px; text-align: center;">HUM_LOS HAITISES</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">DOM</td> <td style="width: 30px; text-align: center;">7</td> </tr> </table> Tipo (+)		2	e	A	HUM_LOS HAITISES	DOM	7						
2	e	A	HUM_LOS HAITISES	DOM	7								
<p style="text-align: center;">ANEXO</p> <p style="text-align: center;"><u>Mapas y Fotos del lugar</u></p>													
<p>Mapa 1. Ubicacion del Parque Nacional Los Haitises. (MMA, 2011)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="font-size: small;">Edición: Mayo, 2011 Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.</p>													

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

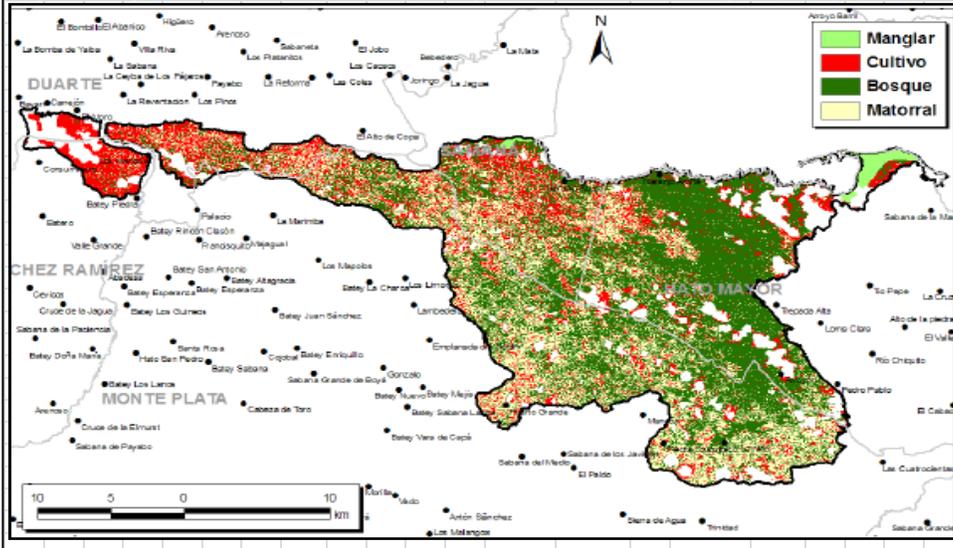
Figura 1. Raíces aéreas de mangle rojo en Los Haitises. (León et al., 2012)



Figura 2. Mamantil de Jibales en Los Haitises. (González et al., 2010)



Mapa 2. Uso y Cobertura del Suelo en 2006, Parque Nacional Los Haitises. (MMA, 2010)



ANEXO 9

ANEXO 9: FICHA BASE DE HUMEDALES BUCÁN DE BASE

	INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA																																																																
HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS																																																																	
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">2</td> <td style="padding: 2px;">e</td> <td style="padding: 2px;">A</td> <td style="padding: 2px;">BUCÁN</td> <td style="padding: 2px;">DOM</td> <td style="padding: 2px;">1</td> </tr> </table>			2	e	A	BUCÁN	DOM	1																																																									
2	e	A	BUCÁN	DOM	1																																																												
FICHA GENERAL																																																																	
Designación HUMEDALES BUCÁN DE BASE																																																																	
Autor (1)	SUMARA BORROMÉ	Lugar de trabajo UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA																																																															
Autor (2)		Lugar de trabajo																																																															
Autor (3)		Lugar de trabajo																																																															
Localidad	PEDERNALES	Estado, Provincia, Región SUROESTE																																																															
País	REP. DOMINICANA	Latitud 17° 40' 37" Longitud 71° 27' 55" Altitud (m) 3																																																															
(+) Tipo de humedal (marcar lo que corresponda y llevarlo al recuadro inicial de todas las hojas)																																																																	
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> 1 Aislado</td> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> a Continental altiplánico</td> <td style="width: 33%;"></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 2 Conjunto</td> <td><input type="checkbox"/> b Continental de montaña</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 3 Aislado de un conjunto</td> <td><input type="checkbox"/> c Continental de depresión</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> d Continental de llanura</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input checked="" type="checkbox"/> e Costero/litoral</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/> f Otro (explicar):</td> <td><input style="width: 100%;" type="text"/></td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> 1 Aislado	<input type="checkbox"/> a Continental altiplánico		<input checked="" type="checkbox"/> 2 Conjunto	<input type="checkbox"/> b Continental de montaña		<input type="checkbox"/> 3 Aislado de un conjunto	<input type="checkbox"/> c Continental de depresión			<input type="checkbox"/> d Continental de llanura			<input checked="" type="checkbox"/> e Costero/litoral			<input type="checkbox"/> f Otro (explicar):	<input style="width: 100%;" type="text"/>																																													
<input type="checkbox"/> 1 Aislado	<input type="checkbox"/> a Continental altiplánico																																																																
<input checked="" type="checkbox"/> 2 Conjunto	<input type="checkbox"/> b Continental de montaña																																																																
<input type="checkbox"/> 3 Aislado de un conjunto	<input type="checkbox"/> c Continental de depresión																																																																
	<input type="checkbox"/> d Continental de llanura																																																																
	<input checked="" type="checkbox"/> e Costero/litoral																																																																
	<input type="checkbox"/> f Otro (explicar):	<input style="width: 100%;" type="text"/>																																																															
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;"><input checked="" type="checkbox"/> A Laguna</td> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> B Charco</td> <td style="width: 33%;"><input type="checkbox"/> C Embalse</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> D Pantano</td> <td><input type="checkbox"/> E Ciénaga</td> <td><input type="checkbox"/> F Llanura de inundación</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> G Bofedal</td> <td><input type="checkbox"/> H Salar</td> <td><input type="checkbox"/> I Naciente/vertiente</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> J Manantial</td> <td><input type="checkbox"/> K Playa</td> <td><input type="checkbox"/> L Criptohumedal/humedal subt.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> M Oasis</td> <td><input type="checkbox"/> N Surgencia</td> <td><input type="checkbox"/> O Manifestación geotérmica</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> P Ibón</td> <td><input type="checkbox"/> Q Otro (explicar):</td> <td></td> </tr> </table>			<input checked="" type="checkbox"/> A Laguna	<input type="checkbox"/> B Charco	<input type="checkbox"/> C Embalse	<input type="checkbox"/> D Pantano	<input type="checkbox"/> E Ciénaga	<input type="checkbox"/> F Llanura de inundación	<input type="checkbox"/> G Bofedal	<input type="checkbox"/> H Salar	<input type="checkbox"/> I Naciente/vertiente	<input type="checkbox"/> J Manantial	<input type="checkbox"/> K Playa	<input type="checkbox"/> L Criptohumedal/humedal subt.	<input type="checkbox"/> M Oasis	<input type="checkbox"/> N Surgencia	<input type="checkbox"/> O Manifestación geotérmica	<input type="checkbox"/> P Ibón	<input type="checkbox"/> Q Otro (explicar):																																														
<input checked="" type="checkbox"/> A Laguna	<input type="checkbox"/> B Charco	<input type="checkbox"/> C Embalse																																																															
<input type="checkbox"/> D Pantano	<input type="checkbox"/> E Ciénaga	<input type="checkbox"/> F Llanura de inundación																																																															
<input type="checkbox"/> G Bofedal	<input type="checkbox"/> H Salar	<input type="checkbox"/> I Naciente/vertiente																																																															
<input type="checkbox"/> J Manantial	<input type="checkbox"/> K Playa	<input type="checkbox"/> L Criptohumedal/humedal subt.																																																															
<input type="checkbox"/> M Oasis	<input type="checkbox"/> N Surgencia	<input type="checkbox"/> O Manifestación geotérmica																																																															
<input type="checkbox"/> P Ibón	<input type="checkbox"/> Q Otro (explicar):																																																																
<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Características climáticas locales</td> <td style="width: 50%;">Tipo de vegetación dominante</td> </tr> <tr> <td> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td rowspan="3">Precipitación (mm/a)</td> <td>Máxima</td> <td></td> <td rowspan="3">(IEPALA et al.)</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Período (meses, en número)</td> <td>seco</td> <td>7</td> <td rowspan="4">(IEPALA et al.) (INDRHI, 2012)</td> </tr> <tr> <td>húmedo</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>frío</td> <td></td> </tr> <tr> <td>cálido</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Temperatura (°C)</td> <td>Máxima</td> <td></td> <td rowspan="3">(IEPALA et al.)</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Evapotrans. Pot. (mm/a)</td> <td>Máxima</td> <td></td> <td rowspan="3">(INRHI, 2012)</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>333</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> </table> </td> <td> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">(marcar X)</td> </tr> <tr> <td>Bosque</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Arbustiva</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral bajo</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Pradera</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral disperso</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Salar</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>No hay</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 70%;"></td> <td style="width: 30%;">Comentarios</td> </tr> <tr> <td></td> <td>La vegetación de este humedal esta constituida por praderas de halófitos, manglares y formaciones boscosas del tipo bosque costero. (IEPALA et al., 1997)</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>			Características climáticas locales	Tipo de vegetación dominante	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td rowspan="3">Precipitación (mm/a)</td> <td>Máxima</td> <td></td> <td rowspan="3">(IEPALA et al.)</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Período (meses, en número)</td> <td>seco</td> <td>7</td> <td rowspan="4">(IEPALA et al.) (INDRHI, 2012)</td> </tr> <tr> <td>húmedo</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>frío</td> <td></td> </tr> <tr> <td>cálido</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Temperatura (°C)</td> <td>Máxima</td> <td></td> <td rowspan="3">(IEPALA et al.)</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Evapotrans. Pot. (mm/a)</td> <td>Máxima</td> <td></td> <td rowspan="3">(INRHI, 2012)</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>333</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> </table>	Precipitación (mm/a)	Máxima		(IEPALA et al.)	Media	600	Mínima		Período (meses, en número)	seco	7	(IEPALA et al.) (INDRHI, 2012)	húmedo	2	frío		cálido		Temperatura (°C)	Máxima		(IEPALA et al.)	Media	28	Mínima		Evapotrans. Pot. (mm/a)	Máxima		(INRHI, 2012)	Media	333	Mínima		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">(marcar X)</td> </tr> <tr> <td>Bosque</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Arbustiva</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral bajo</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Pradera</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral disperso</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Salar</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>No hay</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	(marcar X)		Bosque	<input checked="" type="checkbox"/>	Arbustiva	<input type="checkbox"/>	Matorral bajo	<input checked="" type="checkbox"/>	Pradera	<input checked="" type="checkbox"/>	Matorral disperso	<input type="checkbox"/>	Salar	<input type="checkbox"/>	No hay	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 70%;"></td> <td style="width: 30%;">Comentarios</td> </tr> <tr> <td></td> <td>La vegetación de este humedal esta constituida por praderas de halófitos, manglares y formaciones boscosas del tipo bosque costero. (IEPALA et al., 1997)</td> </tr> </table>				Comentarios		La vegetación de este humedal esta constituida por praderas de halófitos, manglares y formaciones boscosas del tipo bosque costero. (IEPALA et al., 1997)
Características climáticas locales	Tipo de vegetación dominante																																																																
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td rowspan="3">Precipitación (mm/a)</td> <td>Máxima</td> <td></td> <td rowspan="3">(IEPALA et al.)</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Período (meses, en número)</td> <td>seco</td> <td>7</td> <td rowspan="4">(IEPALA et al.) (INDRHI, 2012)</td> </tr> <tr> <td>húmedo</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>frío</td> <td></td> </tr> <tr> <td>cálido</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Temperatura (°C)</td> <td>Máxima</td> <td></td> <td rowspan="3">(IEPALA et al.)</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Evapotrans. Pot. (mm/a)</td> <td>Máxima</td> <td></td> <td rowspan="3">(INRHI, 2012)</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>333</td> </tr> <tr> <td>Mínima</td> <td></td> </tr> </table>	Precipitación (mm/a)	Máxima		(IEPALA et al.)	Media		600	Mínima			Período (meses, en número)	seco	7		(IEPALA et al.) (INDRHI, 2012)	húmedo		2	frío		cálido		Temperatura (°C)		Máxima			(IEPALA et al.)	Media	28	Mínima			Evapotrans. Pot. (mm/a)		Máxima		(INRHI, 2012)	Media	333	Mínima		<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">(marcar X)</td> </tr> <tr> <td>Bosque</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Arbustiva</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral bajo</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Pradera</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Matorral disperso</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Salar</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>No hay</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Otro</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	(marcar X)		Bosque	<input checked="" type="checkbox"/>	Arbustiva	<input type="checkbox"/>	Matorral bajo	<input checked="" type="checkbox"/>	Pradera	<input checked="" type="checkbox"/>	Matorral disperso	<input type="checkbox"/>	Salar	<input type="checkbox"/>	No hay	<input type="checkbox"/>	Otro	<input type="checkbox"/>				
Precipitación (mm/a)		Máxima			(IEPALA et al.)																																																												
		Media	600																																																														
	Mínima																																																																
Período (meses, en número)	seco	7	(IEPALA et al.) (INDRHI, 2012)																																																														
	húmedo	2																																																															
	frío																																																																
	cálido																																																																
Temperatura (°C)	Máxima		(IEPALA et al.)																																																														
	Media	28																																																															
	Mínima																																																																
Evapotrans. Pot. (mm/a)	Máxima		(INRHI, 2012)																																																														
	Media	333																																																															
	Mínima																																																																
(marcar X)																																																																	
Bosque	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																
Arbustiva	<input type="checkbox"/>																																																																
Matorral bajo	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																
Pradera	<input checked="" type="checkbox"/>																																																																
Matorral disperso	<input type="checkbox"/>																																																																
Salar	<input type="checkbox"/>																																																																
No hay	<input type="checkbox"/>																																																																
Otro	<input type="checkbox"/>																																																																
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 70%;"></td> <td style="width: 30%;">Comentarios</td> </tr> <tr> <td></td> <td>La vegetación de este humedal esta constituida por praderas de halófitos, manglares y formaciones boscosas del tipo bosque costero. (IEPALA et al., 1997)</td> </tr> </table>				Comentarios		La vegetación de este humedal esta constituida por praderas de halófitos, manglares y formaciones boscosas del tipo bosque costero. (IEPALA et al., 1997)																																																											
	Comentarios																																																																
	La vegetación de este humedal esta constituida por praderas de halófitos, manglares y formaciones boscosas del tipo bosque costero. (IEPALA et al., 1997)																																																																



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

2	e	A	BUCÁN	DOM	2
---	---	---	-------	-----	---

Tipo (+)

Ficha geográfica/geológica/hidroológica

Características	Del humedal	Superficie (km2)	2	(IEPALA et al., 1997)
		Altitud (m)	3	(GOOGLE EARTH, ABRIL 2014)
		Profundidad máx. (m)	2	(IEPALA et al., 1997)
		Profundidad mín. (m)		
	Del área	Superficie (km2)	469	(IEPALA et al., 1997)
		Altitud (m)		
	De la cuenca	Superficie (km2)	15,765	(INDRHI, 2012)
		Altitud (m)		

(marcar X)

Génesis geomorfológica	Tectónica	
	Erosiva	
	De disolución	
	Volcánica	
	De llanura de inundación	
	Meandro/cauce	
	De relieve dunar	
	De sedimentación costera	X ⁽¹⁾
Otra		

1 Dominante, 2 Ocasional, 3 Secundario

Origen del humedal (punto de vista del agua subterránea)	Precipitación directa	
	Escorrentía en la cuenca	
	De aporte profundo	
	Freático colgado	
	Freático general	1
	De marea	2
	Fluvial	
	Otro	

Funcionamiento del humedal	De tránsito (hay entrada y salida)	X	Comentarios Recibe aportes hídricos de las aguas subterráneas y drena hacia el mar. (IEPALA et al., 1997)
	Endorreico (no sale agua del humedal)		
	Cerrado (no sale agua superficial ni subterránea)		
	Con modificación en eventos extraordinarios		

Según el hidoperíodo	Permanente	poco variable		Comentarios Algunas de las lagunas del conjunto de este humedal son permanentes y otras temporales. (IEPALA et al., 1997)
		variable		
	Se seca	ocasionalmente		
		regularmente		
	Mantiene criptohumedal			
Otro		X		

(marcar X o valor numérico)

Características químicas	Salinidad	Alta		Comentarios Según las oscilaciones del regimen de lluvia algunas de estas lagunas son de aguas salobres con salinidad variable. (IEPALA et al., 1997)
		Media		
		Baja		
		CE (µS/cm)		
	Variabilidad temporal	Alta	X	
		Baja		
		CE máx (µS/cm)		
		CE mín (µS/cm)		
	Variabilidad espacial	Alta	X	
		Baja		
		CE máx (µS/cm)		
	CE mín (µS/cm)			
Oligotrófico				
Mesotrófico				
Eutrófico				



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

2	e	A	BUCÁN	DOM	3
---	---	---	-------	-----	---

Tipo (+)

Funcionalidad actual

(marcar **X**)

		Estado	Comentarios
Inalterado			
Poco alterado		X	La zona se encuentra casi inalterada. (Hernandez y Vargas, 1986)
Alterado	Entrada de agua		
	Salida de agua		
	Cuenca del humedal		
	Acuífero relacionado		
En desecación			

Estado del conocimiento

(marcar **X**)

Modelo conceptual documentado	
Modelo de simulación del funcionamiento	
Datos químicos / isotópicos	ocasionales
	sistemáticos
Medidas de nivel / superficie del agua	ocasionales
	sistemáticos
Red de observación en el área de influencia	ocasional
	sistemática
Estudios hidrogeológicos	
Estudios de gestión	
Estudios de evolución e impacto de cambios	
Otros (explicar)	

Acciones de gestión

(marcar **X**)

		Acción	Comentarios
Figuras de protección	Ramsar		
	MAB		
	Reserva	X	Pertenece al Parque Nacional Jaragua (Reserva de la Biosfera, UNESCO)
	Otros		
Organo gestor		X	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Participación de usuarios			
Uso	No compartido		
	Compartido restringido		
	Compartido	X	

Comentarios

X⁽¹⁾: Region geomorfológica de llanos costeros donde se ha desarrollado un sistema de lagunas de origen marino. (IEPALA, 1997)



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

2	e	A	BUCÁN	DOM	4
---	---	---	-------	-----	---

Tipo (+)

SERVICIOS DEL HUMEDAL/CONJUNTO DE HUMEDALES

Estado del servicio (E)		Tendencia del servicio (T)		Grado de conocimiento (C)	
A	Alto	1	Mejora del servicio	A	Aceptable
M	Medio	2	Tendencia a mejorar	E	Escaso
B	Bajo	3	Sin tendencia	N	Nulo
I	Inexistente	4	Tendencia a empeorar		
D	Desconocido	5	Empeora el servicio		

Tipo de servicio	Servicio	E	T	C	
Abastecimiento	Abastecimiento de agua de buena calidad	I			(Hernandez y Vargas, 1986)
	Abastecimiento de agua para distintos usos	I			
	Producción natural de recursos alimentarios	M	3	E	
	Producción artificial de recursos alimentarios	I			
	Producción de materias primas biológicas	D			
	Producción de materias primas minerales	I			
Regulación	Especies naturales de interés medicinal	D			(IEPALA et al., 1997)
	Regulación hídrica	A	3	E	
	Depuración de aguas	D			
	Control de la erosión	B	3	E	
Culturales	Regulación climática local	D			(IEPALA et al., 1997)
	Turísticos	B	2	E	
	Educativos	D			
	Paisajísticos y estéticos	B	2	E	
	Identidad cultural y sentido de pertenencia	B	2	E	
	Religiosos y espirituales	D			(IEPALA et al., 1997)

(marcar X)

Hay evaluación económica y social

Comentarios

Referencias básicas de tipo económico - social (preferentemente publicadas o accesibles en la web)

*Hernandez, C., Vargas, T., 1986. DOMINICAN REPUBLIC. A Directory of Neotropical Wetlands Compiled by Derek A. Scott and Monserrat Carbonell. Disponible en la Web Ramsar:
<http://ramsar.wetlands.org/ToolsforParties/WetlandDirectories/ADirectoryofNeotropicalWetlands/tabid/826/Default.aspx>

*Instituto de Estudios Políticos para América Latina y África (IEPALA), Fundación Green Caribe, Inc., Grupo Jaragua y Fundación para el Desarrollo Integral de Pedernales (FUNDACIPE). 1997. Guía Ecoturística del Parque Nacional Jaragua. GUÍA DE VISITACION AL AREA DE INFLUENCIA DEL PARQUE NACIONAL JARAGUA, República Dominicana. Proyecto Guayacán de Desarrollo Sostenible en Área de Influencia del Parque Nacional Jaragua. Financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y realizado por el Instituto de Estudios Políticos para América Latina y África.



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

2	e	A	BUCÁN	DOM	5
---	---	---	-------	-----	---

Tipo (+)

FACTORES QUE INDUCEN CAMBIOS DIRECTOS SOBRE LOS SERVICIOS DEL HUMEDAL

Impacto (I)		Tendencia (T)	
A	Alto	1	Aumenta rápidamente
M	Moderado	2	Aumenta
B	Bajo	3	Estable
I	Inexistente	4	Disminuye
D	Desconocido	5	Disminuye rápidamente

Factor		I	T	Comentarios
Extracción de agua	Del humedal	I		
	De afluentes	I		
	Subterránea próxima	M	3	
	Subterránea de la cuenca	A	3	
Explotación biológica	Cultivos	I		La caza y la pesca son ocasionales. (Hernandez y Vargas, 1986)
	Bosque	I		
	Ganadería	I		
	Pesca	B	3	
	Otros	B	4	
Explotación mineral	Combustibles	I		
	Sales	I		
	Suelos	I		
	Rocas	I		
	Otros			
Cambios de uso del suelo	Deforestación	I		
	Reforestación	I		
	Manejo del bosque	I		
	Sustitución de vegetales	I		
	Agricultura extensiva	I		
	Ganadería extensiva	I		
	Urbanización	I		
	Vías de comunicación	I		
Otros				
Modificación del ciclo hidrológico	Drenaje	I		Esta zona es área de drenaje, recibiendo aportes hídricos procedentes de la Sierra de Bahoruco a través de un sistema kárstico, al mismo tiempo las lagunas desaguan hacia el mar. (IEPALA et al., 1997)
	Aporte de excedentes de riego	I		
	Uso de almacenamiento	I		
	Acciones de recarga artificial	I		
	Aporte de aguas urbanas	I		
	Otros			
Contaminación	Difusa agrícola	I		
	Difusa atmosférica	I		
	Puntual urbana/industrial	I		
Efectos asociados a cambios	Cambios en la calidad mineral del agua	I		
	Cambios en la calidad biológica del agua	I		
	Oxidación del medio por descenso freático	I		
	Incremento de la erosión	D		
	Destrucción del suelo biológicamente productivo	I		



INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME
IGCP 604 GROUNDWATER AND WETLANDS IN IBEROAMERICA



HUMEDALES VINCULADOS A LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

2	e	A	BUCÁN	DOM	6
---	---	---	-------	-----	---

Tipo (+)

FACTORES QUE INDUCEN CAMBIO CLIMÁTICO Y GLOBAL SOBRE LOS SERVICIOS DEL HUMEDAL

Impacto (I)		Previsión (P)	
A	Alto	+	Aumenta
M	Moderado	=	Igual
B	Bajo	-	Disminuye
I	Inexistente		
D	Desconocido		

Factor		I	P	Comentarios
Cambio climático y global	Precipitaciones	D		
	Temperatura	D		
	Aumento del nivel del mar	D		

Referencias generales (preferentemente publicadas o accesibles en la web)

*Hernandez, C., Vargas, T., 1986. DOMINICAN REPUBLIC. A Directory of Neotropical Wetlands Compiled by Derek A. Scott and Monserrat Carbonell. Disponible en la Web Ramsar:
<http://ramsar.wetlands.org/ToolsforParties/WetlandDirectories/ADirectoryofNeotropicalWetlands/tabid/826/Default.aspx>

*Instituto de Estudios Políticos para América Latina y África (IEPALA), Fundación Green Caribe, Inc., Grupo Jaragua y Fundación para el Desarrollo Integral de Pedernales (FUNDACIPE). 1997. Guía Ecoturística del Parque Nacional Jaragua. GUÍA DE VISITACION AL AREA DE INFLUENCIA DEL PARQUE NACIONAL JARAGUA, República Dominicana. Proyecto Guayacán de Desarrollo Sostenible en Área de Influencia del Parque Nacional Jaragua. Financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y realizado por el Instituto de Estudios Políticos para América Latina y África.

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios



ANEXO 10

Principales humedales de la República Dominicana vinculados a las aguas subterráneas y su relación con el bienestar humano. Análisis del estado y la tendencia de los servicios

ANEXO 10: FICHA SÍNTESIS DEL ESTADO DE LOS SERVICIOS Y SU TENDENCIA

Numero	Nombre del Humedal	Tipo	ABASTECIMIENTO							REGULACIÓN				CULTURAL				
			Abastecimiento de agua de buena calidad	Abastecimiento de agua para distintos usos	Producción natural de recursos alimentarios	Producción artificial de recursos alimentarios	Producción de materias primas biológicas	Producción de materias primas minerales	Especies naturales de interés medicinal	Regulación hídrica	Depuración de aguas	Control de la erosión	Regulación climática global	Turísticos	Educativos	Paisajísticos y estéticos	Identidad cultural y sentido de pertenencia	Religiosos y espirituales
1	Humedales Bucán de Base	2eA			→				→		→		→		→	→		
2	Laguna Cabral o Rincón	2dA		↗	→	→			↘	→	→		↑	↑	↑	→		
3	Lago Enriquillo	2cQ		↗	→	↘			→		→		↑	↑	↑	↑		
4	Laguna Limón	2eA		↘	→	↗			↘	→	↘		↗	↗	↗	→		
5	Laguna de Oviedo	1eA	→	→	↗	→			↗	↘			↗	↗	↗	↗	→	
6	Los Haitises	2eA	↘	↗	→	↗			→	→	→		↗	↗	↗	↗		
7	Manglares del Bajo Yuna	2eDJQC		↗	→	↗			↘		→		→	→	→	→		

Estado del servicio		Tendencia del servicio	
Alto		↑	Mejora del servicio
Medio		↗	Tendencia a mejorar
Bajo		→	Sin tendencia
Inexistente		↘	Tendencia a empeorar
Desconocido		↓	Empeora el servicio

ANEXO 11

