GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA

MEDIO AMBIENTE



Plan de Manejo Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna 2021-2031

Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad

Dirección de Áreas Protegidas

Santo Domingo, 2024

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
VICEMINISTERIO DE AREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD
DIRECCION DE AREAS PROTEGIDAS

Orlando Jorge Mera
Ministro de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Federico Franco
Viceministro de Áreas Protegidas y Biodiversidad

José Manuel Mateo Feliz
Director de Áreas Protegidas

Equipo Técnico de Seguimiento:

Pedro Arias, Dirección de Áreas Protegidas, Encargado de Ordenación, Coordinador Equipo Técnico
Pablo Medina, Dirección de Áreas Protegidas, Encargado de Protección y Vigilancia
Carolina Alba, Dirección de Áreas Protegidas, Encargada de Ecoturismo
Gabriela Rosa, Dirección de Áreas Protegidas, Encargada División de Planes de Manejo
Roberto Gómez, Dirección de Áreas Protegidas, Encargado de la División de Comanejo
Rolando Sanó, Dirección de Biodiversidad, Encargado de la División de Flora
Leonardo Liriano, Administrador del Parque Nacional Humedales del Bajo Yuna
Tomás Montilla, Dirección de Información Ambiental
Rafael Rivera, Dirección de Información Ambiental
Patricia Lamelas, Centro de Conservación y Ecoturismo de la Bahía de Samaná y su Entorno

Santo Domingo, República Dominicana
Octubre de 2021

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Plan de Manejo del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna (PNMBY) consta de siete capítulos que abarcan todos los aspectos indicados en la *Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas en República Dominicana* para lograr un plan bien informado que pueda cumplir con sus objetivos fundamentales de conservación. El **primer capítulo** ofrece una introducción al PNMBY con aspectos básicos de su ubicación, su evolución como área protegida (incluido su reconocimiento RAMSAR como el tercer humedal de importancia internacional en República Dominicana), el estado actual de conservación de sus ecosistemas y las particularidades administrativas para su funcionamiento, destacando el papel de su Consejo de Cogestión. También explica con todo detalle el proceso de formulación del plan a través de sus diferentes fases (preparatoria, de diagnóstico, marco técnico legal y propositiva), su visión, metas y objetivos.

El **segundo capítulo** describe el contexto regional del PNMBY, algo muy necesario dado que, por su ubicación en la cuenca baja del río Yuna, el área protegida está interconectada con sus cuencas media y alta a través de todos los procesos naturales de la dinámica geológica e hidrológica; y especialmente ecológica. Además, el PNMBY recibe la influencia de multitud de actividades antrópicas que tienen lugar en toda la extensión de la cuenca. Por esta razón, el plan ofrece datos biofísicos y socioeconómicos generales de la región que se enmarca dentro de los 5,498 km² de la cuenca hidrográfica del río Yuna para poder incluir en la gestión del área protegida todos los factores que, de manera directa o indirecta, influyen en la conservación de sus ecosistemas. La última parte de este capítulo se adentra en aspectos teóricos del papel que juegan los sistemas montañosos e hídricos de las cuencas altas y medias en el suministro de agua y sedimentos a los manglares de la cuenca baja ofreciendo así un marco técnico indispensable para entender procesos fundamentales para el mantenimiento del PNMBY.

El **tercer capítulo** está dedicado enteramente a la descripción del área de estudio que abarca los 149.7 km² ocupados por el PNMBY, dentro de los límites que indica la Ley Sectorial de Áreas Protegidas 202-04 y la zona de amortiguamiento que establece el Decreto 571-09. Como parte de la caracterización del medio físico-natural se describen componentes fundamentales como el clima, geología, geomorfología, capacidad productiva de la tierra e hidrología. Dada la importancia de esta última componente en el humedal del Bajo Yuna se describe en detalle toda la compleja red de lagunas, ríos, arroyos, cañadas y caños del sistema hidrológico natural del PNMBY y sus interconexiones; y se explica -por primera vez- el papel que juegan los sistemas montañosos al norte y al sur del área protegida como zonas especiales de aporte que recogen, respectivamente, el agua de los cursos que nacen en la sierra de Samaná y en la cordillera Oriental.

Se ofrece una amplia descripción de los ecosistemas terrestres, costeros y marinos con bosques de manglares, de palmas y dragales; sabana de humedales de agua dulce, bosques ombrófilos (de la cordillera Oriental), lagunas y el estuario Yuna-Barracote. Se explica su situación actual a la luz de las investigaciones realizadas y se destaca su importancia por los servicios ecosistémicos que brindan, especialmente los manglares en su rol como barreras de protección frente a tormentas, retención de nutrientes, preservación de la calidad del agua, fijadores de sedimentos y creadores de suelo. Se ofrece amplia información sobre la flora y la fauna abarcando sus grupos fundamentales: invertebrados y peces (con especies que constituyen recursos pesqueros); anfibios, reptiles, aves y mamíferos. En cada grupo se destacan las especies claves y aquellas bajo alguna categoría de amenaza en las listas rojas de la UICN o el Ministerio de Medio Ambiente. Finalmente, se ofrece información sobre las especies exóticas invasoras que amenazan el equilibro de los ecosistemas y su biota asociada.

Como parte de la caracterización del medio socioeconómico se ofrecen el contexto político-administrativo provincial, municipal y de parajes donde se ubica el PNMBY, aspectos demográficos (estructura de la población y nivel de pobreza) y económicos, con una presentación de todos los usos y usuarios del PNMBY.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales R.D.

y su entorno. Aquí se identifican como usos la conservación e investigación (fundamental en el área protegida) pero se revelan otros relacionados con los sectores productivos presentes (agricultura y ganadería, recursos hídricos, acuicultura, desarrollo urbano y vial, cinegético, minería, industria y pesca); o vinculados a servicios municipales como la disposición de residuos sólidos y aguas residuales.

La identificación de usos y usuarios ofrece los insumos fundamentales para el **capítulo cuarto** que indaga sobre las amenazas e impactos al PNMBY producto de las actividades y sectores antes mencionados que inciden, tanto en la cuenca del río Yuna (escala regional) como dentro de la propia área protegida o en su entorno cercano (escala local). Aquí se incluyen, entre las amenazas e impactos antrópicos, los cambios en las condiciones hidrológicas y ecológicas del estuario producto de la construcción de presas y embalses y la canalización para la irrigación agrícola; la contaminación por residuos sólidos, agroquímicos, aguas residuales urbanas, metales pesados e hidrocarburos; los cambios en la configuración y funcionamiento de los ríos por la extracción de agregados; los cambios negativos en el uso del suelo para asentamientos humanos, desarrollo agropecuario, acuícola o vial en detrimento de la biodiversidad; la disminución de las poblaciones de aves por la caza furtiva, la destrucción de poblaciones de especies de valor pesquero y sus hábitats por el incumplimiento de las regulaciones pesqueras; y la depredación o competencia de las especies invasoras introducidas de manera accidental o premeditada. A ello se suman las amenazas relacionadas con el cambio climático como el aumento de la temperatura, el cambio en el patrón de precipitaciones, la intensificación de los eventos meteorológicos extremos y el ascenso del nivel del mar.

El **capítulo cinco** se encarga de analizar la gestión del área protegida y comienza con la evaluación de la efectividad del manejo del PNMBY a través de la Herramienta de Seguimiento de la Eficacia de la Gestión-MEET-4, cuyos resultados muestran un puntaje de solo 25.7% respecto al nivel óptimo, poniendo de manifiesto que el presupuesto actual y la escasa gestión presupuestaria es una limitante para lograr un manejo adecuado con los recursos necesarios, tanto de personal, logístico (equipos y facilidades), como de infraestructuras para el control y el acceso al área protegida. Además, son escasos los programas de educación y concientización a los actores involucrados, las acciones de investigación, el monitoreo y la evaluación sistemática con acciones que incorporen la adaptación al cambio climático y el fomento para una mayor captura de carbono. Asimismo, aún las comunidades locales no tienen acceso a la toma de decisiones y el área no está generando beneficios económicos, legalmente permitidos. Todo ello influye en el bajo nivel de manejo de las amenazas a los principales valores de conservación, con afectaciones serias a las especies indicadoras y a los hábitats dentro del área protegida.

El capítulo abarca también el análisis de la categoría de manejo, que se considera adecuada; y la viabilidad ecológica (como expresión de las posibilidades de supervivencia de sus objetos de conservación) la cual está seriamente comprometida, a no ser que se tomen acciones inmediatas para frenar el impacto de las múltiples actividades antrópicas descritas, comenzando por la aplicación consecuente del marco legal nacional e internacional relevante para el manejo, que se describe en detalle. Finalmente, se establece una propuesta de zonificación para el PNMBY, acompañada de un mapa, que considera siete zonas: protección absoluta; uso público, recuperación, especial, uso múltiple, amortiguamiento y exclusión pesquera. Se hace una definición de cada zona, se indican los usos permitidos y se establecen los lineamientos de manejo. La zona de protección absoluta, (o zona de conservación estricta) corresponde a la parte de los 32,4 km² de bosques de manglares y la franja de palmares de unos 13,2 km² que se extiende por su parte trasera. La zona de uso público está formada por aquellos sectores que por sus condiciones naturales y ubicación se consideran aptos para ser ocupados por instalaciones y dotaciones apropiadas para la prestación de servicios públicos y mantener el funcionamiento del área protegida sin afectar los ambientes de la zona de protección absoluta. La zona de recuperación está formada por aquellos sectores dentro de los bosques de manglares y dragales que han sufrido alteraciones antrópicas por lo cual se requiere la restauración en la medida de lo posible de sus condiciones originales. La zona de uso múltiple corresponde a las áreas donde están o han tenido lugar diversas actividades, muchas de ellas generadoras de impactos (agricultura, ganadería, canalizaciones, obras viales o urbanización), que podrán mantenerse en el futuro siempre y cuando transiten hacia

la sostenibilidad y garanticen la protección de los objetos de conservación del PNMBY. La zona especial corresponde a los espacios que ocupan el vertedero municipal de Sánchez y el del distrito municipal Las Coles, que deben ser reubicados. La zona de amortiguamiento está formada por aquellas áreas periféricas donde a través de la regulación de usos y actividades se logre atenuar posibles impactos negativos, riesgos o daños ambientales al área protegida. Por último, la zona de exclusión pesquera se corresponde con las áreas de exclusión pesquera indicadas en la Resolución 0025 del 2017 del Ministerio de Medio Ambiente en el oeste de la bahía de Samaná.

El **capítulo sexto** se encarga de los programas de manejo del PNMBY y toma como base todos los resultados anteriores, correspondientes al estado de los recursos protegidos en términos de amenazas a su integridad; las relaciones recursos-comunidades, la capacidad institucional y las condiciones técnicas y legales para el manejo del área protegida para construir varios programas con acciones estratégicas que tienen como propósito mejorar las condiciones de manejo. Se presentan cinco programas correspondientes a los temas de: protección y vigilancia, investigación y monitoreo, uso público, operaciones, comunicación y difusión, y relaciones institucionales y comunitarias. Cada programa contiene los objetivos que se quieren alcanzar, las estrategias con sus actividades y los indicadores que permitirán evaluar el cumplimiento del plan de manejo y de los objetivos de conservación del área protegida.

El programa de protección y vigilancia preventiva se encamina a detener la degradación de los objetos de conservación del PNMBY y contribuir a su restauración y mantenimiento; así como garantizar el buen funcionamiento de las operaciones y los servicios que debe ofrecer el área según su categoría de manejo y apoyar las acciones de cuidado, prevención y vigilancia. El programa de investigación y monitoreo tiene el objetivo de crear las bases técnicas y científicas para promover la realización de nuevas investigaciones y estudios técnicos que permitan un mejor manejo del área protegida sobre bases científicas, en un proceso de manejo adaptativo, considerando las múltiples amenazas e impactos antrópicos, el uso intenso de los recursos del área y las amenazas del cambio climático sobre sus principales ecosistemas. El programa de uso público persigue identificar nuevas alternativas económicas (p ej. actividades ecoturísticas) basadas tanto de la riqueza de la diversidad biológica como de los usos locales, factibles de ser incorporadas al uso público del PNMBY y que contribuyan al uso sostenible de los recursos con beneficios económicos para las comunidades y los empresarios locales.

El programa de educación, comunicación y difusión tiene como objetivo desarrollar a nivel local y regional un sentido de apropiación y conciencia del valor intrínseco del área protegida, a través del conocimiento de la realidad existente y la necesidad de la conservación, promoviendo la búsqueda del cambio hacia una actitud responsable con los recursos naturales, no solo de los usuarios, sino también a las autoridades y al público en general. El programa de relaciones institucionales y comunitarias busca propiciar una interacción consciente y armónica de las instituciones públicas y las comunidades con presencia en el espacio del área protegida y su entorno, con sus gestores; promoviendo su participación en proyectos e iniciativas que ofrezcan alternativas económicas sostenibles en el PNMBY, así como su involucramiento y compromiso en la recuperación de áreas degradadas. La responsabilidad de los programas recae sobre el Ministerio de Medio Ambiente, particularmente el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, y el Comité de Cogestión del PNMBY, quienes deberán hacer las coordinaciones necesarias con las instituciones públicas y privadas requeridas para lograr el cumplimiento de las diferentes actividades. Finalmente se ofrece un cronograma de ejecución por programas considerando 10 años como tiempo de ejecución del plan de manejo y un presupuesto estimado para el cumplimiento de las actividades con carácter anual (a corto plazo) y decadal (a largo plazo), y se ofrecen pautas generales para la evaluación y monitoreo del plan de manejo. El **capítulo séptimo** reúne la bibliografía consultada, con 93 referencias relevantes al PNMBY, la mayor parte de ellas vinculadas con lo cual se ofrece al lector una biblioteca virtual sobre esta área protegida.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
R.D.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Ubicación

El Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna (PNMBY) forma parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de la República Dominicana desde el año 1996, creado mediante el Decreto 233 del 3 de julio de ese año (Figura 1). Según la Ley Sectorial de Áreas Protegidas 202-04 se localiza en la desembocadura de los ríos Yuna y Barracote, en la bahía de Samaná, cubriendo una superficie de unos 110 km². Se trata de un gran humedal costero subtropical con precipitaciones que superan los 2,000 mm anuales y con un bosque de manglares, equivalente a un tercio del total de los manglares del país. Está reconocido por las Naciones Unidas como un sitio de importancia global, de acuerdo a la Convención Ramsar, por ser una importante zona de reproducción para gran parte de las especies marinas en la bahía de Samaná y un sitio de anidamiento de aves. De igual forma, el sistema de manglares del Bajo Yuna juega un papel esencial en la protección costera para la adaptación ante los impactos del cambio climático y ayuda a reducir la entrada de contaminantes que pueden llegar a la bahía a través de la cuenca del río Yuna (Ministerio de Medio Ambiente, 2021).

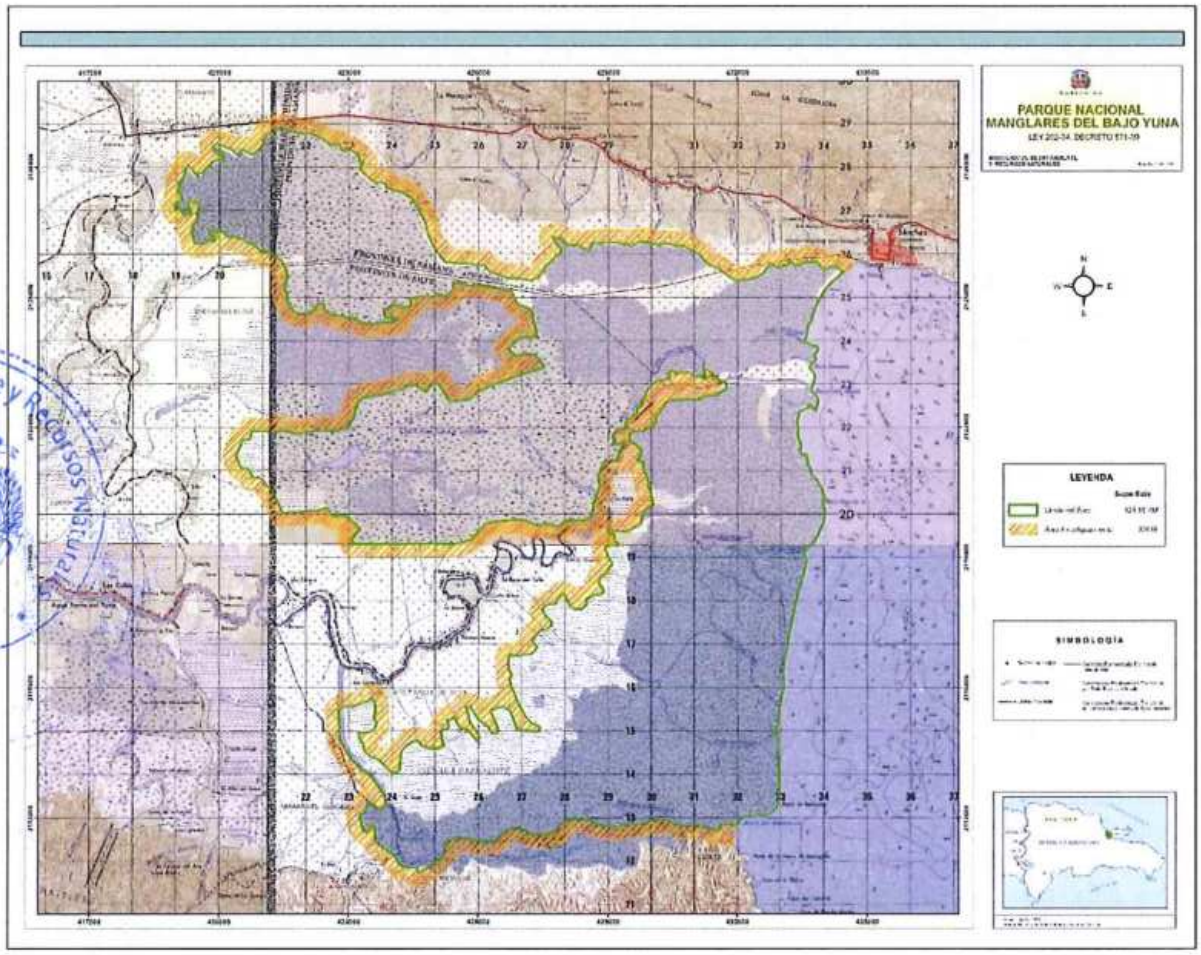


Figura 1. Mapa del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna y su zona de amortiguamiento (trazo en naranja). Sobre la hoja topográfica. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2021).

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
R.D.

1.2. Proceso de evolución del área protegida

El reconocimiento de la importancia de los manglares de lo que hoy conocemos como PNMBY y el interés de su conservación queda plasmado por primera vez en el Decreto 233-96 que lo declara Reserva Biológica Humedales del Bajo Yuna, El Barracote y Gran Estero (como una continuación del Parque Nacional Los Haitises) con una extensión de 285 km². Sin embargo, un año más tarde este decreto fue derogado por el Decreto 319-97 (que crea varios Parques Nacionales, la Reserva Científica Natural Loma de Guaconejo y dicta otras disposiciones) y el área quedó en un vacío legal que no se recuperó hasta la aprobación de la Ley 64-00. Posteriormente, con la Ley 202-04 se cambió a la categoría de Parque Nacional y se incluyó el ecosistema de manglar como área protegida, con una extensión de unos 110 km², dejando fuera zonas de humedales, lagunas, caños y ríos (Ministerio de Medio Ambiente, 2011).

El Decreto 571-09, en su artículo 33 estableció en forma directa el mandato de realizar el inventario de varios humedales del país, entre ellos el del Bajo Yuna, para someter una propuesta a la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, conocida como la Convención de Ramsar. Dicha propuesta se realizó por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el 2 de febrero de 2013, Día Mundial de los Humedales, se hizo efectiva la asignación del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna como el tercer humedal de importancia internacional de República Dominicana (Figura 2), con un área de 775 km², superior a la del PNMBY, pero que lo incluye en su totalidad (RAMSAR, 2021).

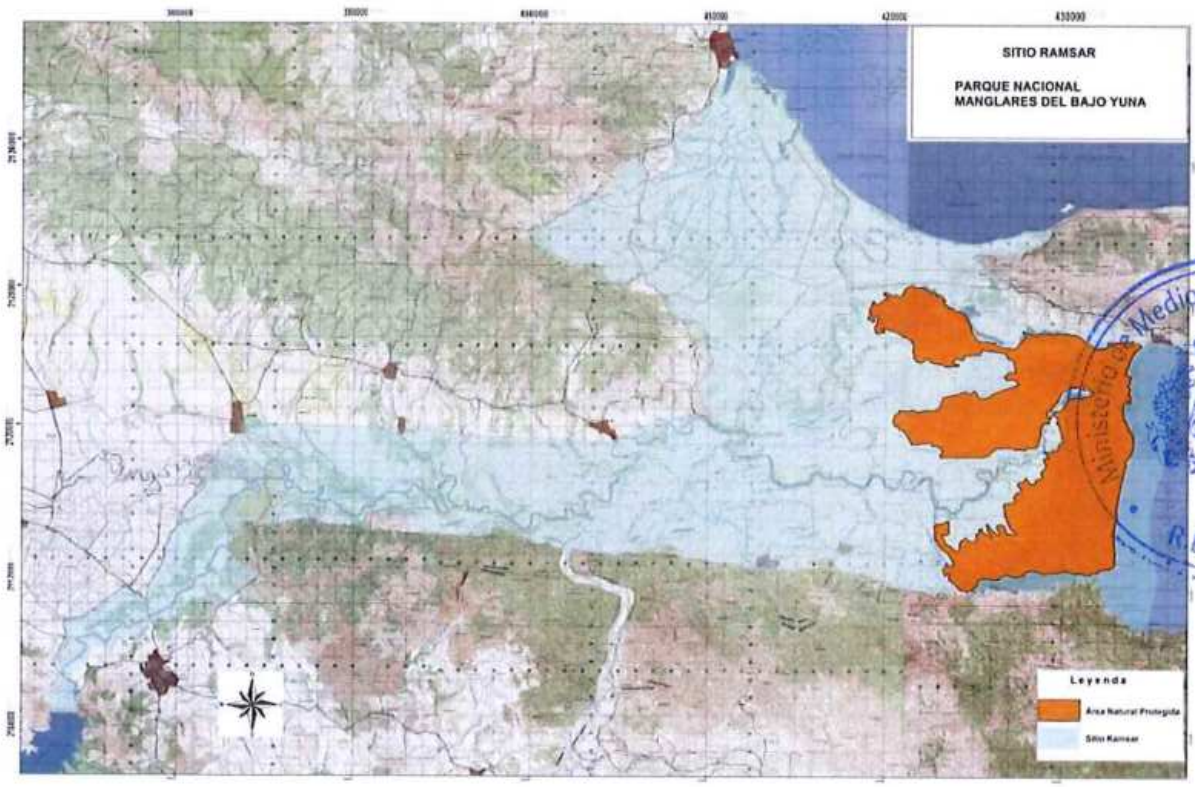


Figura 2. Áreas del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna (color naranja) y del sitio RAMSAR 2091 (azul claro), de igual nombre. Fuente: RAMSAR (2021).

No hay dudas de que las múltiples actividades antrópicas (agricultura, ganadería, pesca, canalización, represamientos, minería, turismo u otras) que han tenido y están teniendo lugar, tanto en la cuenca del río Yuna como a nivel local, dentro y en las inmediaciones del PNMBY, han incidido en el estado actual de conservación de sus ecosistemas, bien sea por cambios en el uso de suelo o alteración de las condiciones ambientales óptimas para su desarrollo. De acuerdo al análisis de viabilidad del Plan de conservación del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna, a juzgar por la conservación de la mayor parte de su cobertura y su crecimiento hacia el mar en algunos sectores, el ecosistema más importante: el bosque de manglar se encuentra en bastante buen estado de conservación ya que está funcionando dentro de su rango de variación natural, si bien se requiere intervención para mantener y mejorar su estado y detener las pérdidas en la frontera agrícola y ganadera (Ministerio de Medio Ambiente, 2011). Sin embargo, esta aseveración general debe ser demostrada a través de estudios científicos que ofrezcan indicadores cuantitativos de la salud del manglar, no solo en términos de su cobertura, sino también considerando otros parámetros de su estructura ecológica y su funcionamiento.

El estado de conservación del bosque de drago (*Pterocarpus officinalis*) sí es crítico y demanda medidas urgentes, pues se corre el riesgo de que si se mantiene de esta forma por un período de tiempo extendido, resulte imposible su restauración en el área protegida (Ministerio de Medio Ambiente, 2018). En cuanto a los ecosistemas del humedal (y sus cuerpos de agua asociados) y el estuario de la bahía de Samaná, no hay claridad acerca de los impactos que la reducción de los flujos de agua está teniendo en sus características y funcionamiento. Varias especies de la flora y la fauna características de estos ecosistemas están en alguna categoría de amenaza y requieren medidas de protección, especialmente aquellas sometidas localmente a la caza y la pesca intensiva.

1.4. Administración del área protegida

Considerando las disposiciones de La Ley General de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) y la Ley Sectorial de las Áreas Protegidas (Ley 202-04), la administración del PNMBY en su calidad de área protegida corresponde al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de su Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad. De manera operativa, la administración se apoya principalmente en la Dirección Provincial de Medio Ambiente de la provincia Samaná (que cuenta con un administrador contratado que tiene a su cargo once guardaparques locales) y cuando es necesario, en las Direcciones de las provincias Duarte y María Trinidad Sánchez con municipios y distritos municipales en el entorno del área protegida.

El manejo de esta área protegida se realiza a través del Consejo de Cogestión del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna, el cual mediante acuerdo con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales -que lo preside-, comparte las funciones de administración bajo la modalidad de coadministración, con el propósito de realizar actividades de conservación, administración y manejo, orientadas a facilitar la recuperación de áreas degradadas, conservar la biodiversidad y los atributos hídricos y escénicos del referido parque. Este consejo está integrado por el administrador del PNMBY, la Fundación Propagas, Inc., The Nature Conservancy (TNC), el Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno (CEBSE) y la Alcaldía del Municipio Sánchez (Fundación Propagas, 2018).

1.5. Proceso de formulación del plan de manejo

El presente plan de manejo ha sido elaborado siguiendo las etapas y pasos de la *Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas en República Dominicana* (Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006) como se indica en la Figura 3. A continuación se describe la ejecución de cada una de las etapas, las cuales se presentan de manera resumida en la Tabla 1.



Figura 3. Diagrama de flujo de actividades a desarrollar considerando las fases de la *Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas en República Dominicana.*

En la **fase preparatoria** fue designado el Equipo Técnico de Seguimiento integrado, en primera instancia, por el personal del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales con el objetivo de coordinar y articular con los diferentes actores las acciones para llevar a cabo la elaboración del plan. Tres áreas del Ministerio formaron parte de este equipo: el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, quienes encabezan la supervisión del plan, el Viceministerio de Recursos Costero Marino y la Dirección de Información Ambiental y de Recursos Naturales. Adicionalmente, el Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná (CEBSE), en representación del Consejo de Cogestión de esta área protegida, integró el equipo y tuvo como responsabilidad la contratación de consultores independientes que actúan como facilitadores para la ejecución de las etapas del proceso de elaboración del plan. Como parte de la fase preparatoria se realizó un análisis de interesados donde se identificaron los actores sociales e institucionales que fueron invitados a participar en el proceso, con una amplia labor de divulgación, tanto a nivel local como regional.

Durante la **fase de diagnóstico** se compilaron y analizaron todas las fuentes de información disponibles para identificar los elementos que permitieran organizar, describir y analizar las características físico-naturales, la dinámica socioeconómica y ambiental del área protegida, así como sus principales amenazas. Estas fuentes incluyen reportes, artículos e investigaciones en diversas temáticas de diferentes instituciones (publicadas o inéditas), notas de la prensa nacional, Sitios Web

y documentos de recopilación previos. Como resultado se ha logrado analizar 93 referencias, que se citan al final del estudio, vinculadas cuando fue posible. Para ampliar y/o complementar la información recopilada se realizaron visitas de campo, donde se obtuvieron testimonios fotográficos y coordenadas precisas de sitios de especial connotación ambiental. Además, se realizaron entrevistas con distintos actores, públicos y privados, con competencia, interés o conocimientos sobre los temas objetos de estudio, tanto para la recopilación de información base, como para la validación de los principales hallazgos. Finalmente, estos resultados se socializaron y validaron en el segundo taller donde se expusieron los resultados del diagnóstico del área protegida.

Tabla 1. Reuniones y talleres participativos realizados como parte del proceso de elaboración del plan de manejo del PNMBY en sus dos primeras etapas: integración/capacitación y diagnóstico. NP. Número de participantes.

Reunión/Taller	Objetivo	Fecha y lugar	NP
Formación del equipo técnico de seguimiento	• Presentación del Equipo Técnico de Seguimiento para la elaboración del Plan de Manejo del PNMBY. • Presentación y análisis del cronograma de trabajo para la elaboración del plan. • Presentación y validación del Mapa de Actores como resultado del Análisis de Interesados.	15 de abril de 2021 en el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	7
Primer Taller de introducción y capacitación	• Presentación del Equipo Técnico de Seguimiento para la elaboración del Plan de Manejo del PNMBY. • Confirmación del Mapa de Actores como resultado del Análisis de Interesados. • Capacitación en temas de gestión de áreas protegidas para su participación consciente en el proceso de la elaboración del plan de manejo.	7 de mayo de 2021 en el salón de actos del Centro Educativo Profesora Carmela Shephard, municipio Sánchez.	58
Reunión del Equipo técnico de seguimiento.	• Presentación de los resultados del primer taller de introducción y capacitación y de los resultados del diagnóstico del área protegida como preparación para la implementación del segundo taller	16 de junio de 2021 en el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	8
Segundo Taller de Diagnóstico	• Presentación de los resultados del análisis biofísico y socioeconómico del área protegida, sus usos y usuarios y las amenazas e impactos identificados a los recursos naturales.	18 de junio de 2021 en el salón de actos del Centro Educativo Profesora Carmela Shephard, municipio Sánchez.	59
Reunión para la aplicación de la encuesta METT	• Realizar la evaluación de la efectividad de manejo del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna a través de la aplicación de la Encuesta METT-4 con la participación del equipo de seguimiento y el personal de mayor conocimiento y experiencia de trabajo en esta área protegida.	23 de julio de 2021 en el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	10
Reunión del Equipo Técnico de Seguimiento	• Análisis de los resultados del proceso de zonificación y la propuesta de las estrategias del plan de manejo del PNMBY	26 de agosto de 2021	10
Tercer Taller de Zonificación y Propositivo	• Presentación de los resultados de zonificación y de la propuesta de las estrategias del plan de manejo del PNMBY.	15 de septiembre de 2021 en el salón de actos del Centro Educativo Profesora Carmela Shephard, municipio Sánchez.	58



Durante la fase del marco técnico y legal y propositiva, se analizó la categoría de manejo del área protegida, se evaluó la efectividad de manejo a través de la aplicación de la Encuesta METT-4 donde se examinaron, en un marco de expertos, los aspectos de planificación, los insumos, los procesos, los productos y los resultados logrados desde el establecimiento del área protegida

PNMBY. Se llevó a cabo el proceso de zonificación con el objetivo de ordenar los usos por áreas considerando espacialmente los objetos de conservación. Este proceso permitió sentar las bases para el establecimiento de los objetivos, programas y estrategias del plan de manejo que permitan el logro de los objetivos de conservación del PNMBY. Los resultados obtenidos se socializaron y validaron en el tercer taller propositivo final (Foto 1).



Foto 1. Vistas del tercer taller propositivo final en el Centro Educativo Profesora Carmela Shephard de Sánchez.

Todas las actividades realizadas durante el proceso de formulación del plan se llevaron a cabo con una amplia participación, tanto en las reuniones a nivel técnico con los expertos incorporados a los análisis requeridos, como en los talleres locales con los interesados y actores claves. Todos los resultados se presentan con una salida cartográfica a través de mapas generales y temáticos elaborados por la Dirección de Inventarios de Recursos Naturales del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (DIARENA, 2021), a partir de sus bases de datos. Asimismo, se incluyen mapas elaborados por el Programa EcoMar, Inc. empleando el Programa Golden Surfer 13 para el procesamiento cartográfico y el Programa Mapinfo Profesional para las mediciones de áreas y superficies. Se incluyen otras fuentes cartográficas de referencia de estudios anteriores que se citan cuando corresponde. Cuando no se indica otro sistema todas las coordenadas que se emplean son Universales Transversas de Mercator (UTM) WGS-84.

1.6. Visión del plan de manejo

Promover el manejo sostenible del área protegida Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna con la incorporación consciente de todos los actores locales y regionales, en aras de minimizar las amenazas y los impactos antrópicos, y hacer cumplir la legislación ambiental vigente que establece los usos permitidos del área protegida, sobre la base de sus objetivos de conservación.

1.7. Meta y objetivos del plan de manejo

El presente plan de manejo tiene como meta identificar y promover acciones que sustenten los objetivos de conservación del área protegida PNMBY, con enfoques de protección, investigación, gestión, administración y educación. El objetivo principal es lograr un cambio positivo en la actitud hacia el área protegida que se traduzca en una mayor conservación de sus ecosistemas y la biota asociada, con relación a la situación previa a la implementación del plan y considerando un horizonte de diez años para su ejecución. Entre los objetivos estratégicos del plan se han considerado aquellos que en el propio proceso de desarrollo del mismo y los resultados alcanzados puedan lograr el cambio a largo plazo a favor de la conservación de los recursos naturales del área protegida al cual se aspira, incidiendo sobre sectores y problemáticas particulares. Estos objetivos son:

- Desarrollar a nivel local y regional un sentido de apropiación y conciencia del valor intrínseco del área protegida PNMBY, a través del conocimiento de la realidad existente y la necesidad de la conservación, promoviendo así la búsqueda del cambio hacia una actitud responsable de recursos naturales de esta área, no solo a los usuarios, sino también a las autoridades y al público en general.

- Propiciar una interacción consciente y armónica de las instituciones públicas y las comunidades con presencia en el espacio del área protegida y su entorno, con sus gestores; promoviendo su participación en proyectos e iniciativas a favor de la conservación del PNMBY (p.ej. Guardianes de los manglares), así como su involucramiento y compromiso en las actividades de educación y capacitación y la restauración de áreas degradadas.

- Garantizar el buen funcionamiento de las operaciones y los servicios que debe ofrecer el área según su categoría de manejo y apoyar las acciones de cuidado, prevención y vigilancia. Con acciones que ayuden a detener la degradación de los objetivos de conservación del PNMBY.

- Crear las bases técnicas y científicas para promover la realización de nuevas investigaciones y estudios técnicos que permitan un mejor manejo del área protegida sobre bases científicas, en un proceso de manejo adaptativo, considerando las múltiples amenazas e impactos antrópicos, el uso intenso de los recursos del área y las amenazas del cambio climático sobre sus principales ecosistemas.

- Identificar nuevas alternativas económicas (p ej. actividades ecoturísticas) basadas tanto de la riqueza de la diversidad biológica como de los usos locales, factibles de ser incorporadas al uso público del PNMBY y que contribuyan al uso sostenible de los recursos con beneficios económicos para las comunidades y los empresarios locales.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales R.D.

2. DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO REGIONAL

Por su ubicación en la cuenca baja del río Yuna[1], el PNMBY está interconectado con sus cuencas media y alta a través de todos los procesos naturales de la dinámica geológica e hidrológica; y especialmente ecológica, por cuanto la cuenca conecta a través de un paisaje continuo y biológicamente diverso de ecosistemas que abarcan desde bosques húmedos montanos hasta bosques costeros de tierras bajas, humedales, manglares y praderas marinas, desde la cordillera Central hasta la bahía de Samaná y su entorno marino atlántico (Ministerio de Medio Ambiente, 2020). Además, el PNMBY recibe la influencia de la multitud de actividades antrópicas que tienen lugar en toda la extensión de la cuenca. Por esta razón, el presente plan de manejo necesita considerar el contexto regional que se enmarca dentro de los 5,498 km² de la cuenca hidrográfica del río Yuna (Figura 4) para poder incluir en la gestión del área protegida todos los factores que, de manera directa o indirecta, influyen en el mantenimiento y conservación de sus ecosistemas.

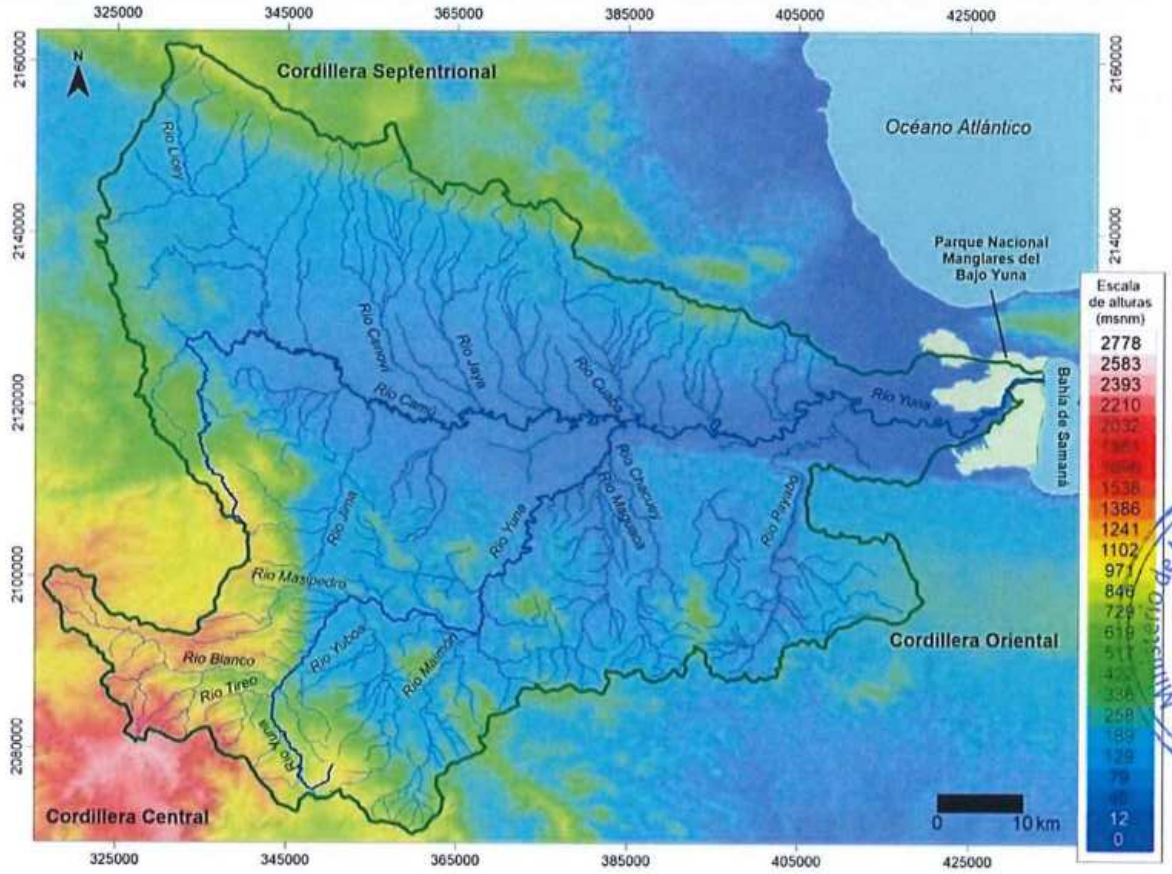


Figura 4. Cuenca hidrográfica del río Yuna en relación con el PNMBY. Fuentes: Portal de mapas topográficos (2021) y Ministerio de Medio Ambiente (2021).

[1] A partir de elementos de su geomorfología y calidad de suelos, esta cuenca ha sido dividida en tres niveles: a) la cuenca alta, desde la cabecera del Yuna (ríos Blanco y Camú) hasta Santiago, por encima de los 1,500 msnm, con cobertura boscosa densa a limitada y plantaciones de latifoliados, café y cacao; b) la cuenca media desde Santiago hasta Pimentel, con altitud entre moderada y alta, pendientes pronunciadas y ocupada principalmente por sabanas, con predominio de herbáceas y matorrales y c) la cuenca baja desde Pimentel hasta la Bahía de Samaná, que se caracteriza por las planicies costeras bajas y los valles abiertos sujetos a inundaciones (Ministerio de Medio Ambiente, 2020).

El río Yuna es el segundo curso de agua más largo (después del Yaque del Norte) y el más caudaloso de República Dominicana. Tiene su nacimiento en la cordillera Central, cerca de la sección Las Ensenadas perteneciente al distrito municipal La Salvia Los Quemados del municipio Bonao de la provincia Monseñor Nouel y a lo largo de su recorrido de 185.2 km recibe los aportes de múltiples tributarios. Entre los más importantes de su vertiente sur se encuentran: Payabo, Chacuey, Maguaca, Maimón o Yuboa; y de su vertiente norte: Masipedro, Yujo, Blanco, Tireo, Cuaba y el más extenso de todos: el Camú, a través del cual le llegan las aguas de los ríos Jaya, Cenobí y Licey, entre otros. Desemboca en la bahía de Samaná en una extensa área baja cubierta por manglares, creando el estuario más grande del país. La cuenca del río Yuna se alimenta de varias subcuencas. Las subcuencas más extensas son las del propio río Yuna con 1,825 km² y la del río Camú con 2,369.8 km². Los restantes ríos tienen subcuencas de menor extensión: Blanco, Cuaba y Maimón entre 200 a 260 km²; y Masipedro, Yuboa y Yujo, entre 80 a 200 km² (Figura 5).

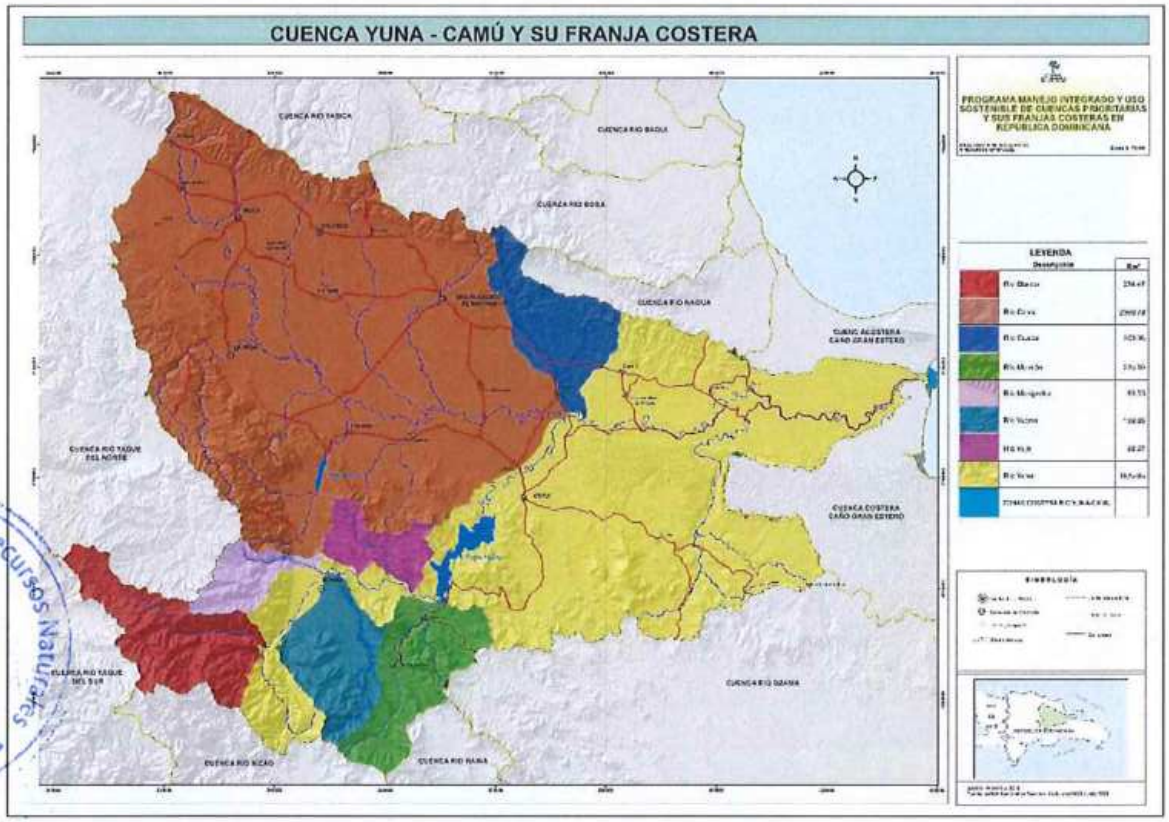


Figura 5. Principales subcuencas de la cuenca del río Yuna. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2021).

En la cuenca se encuentra en operación parte importante del patrimonio hidráulico nacional, compuesto por infraestructura de regulación, como son la presa de Hatillo, que es el embalse de mayor capacidad del país, con 375 millones de m^3; la presa de Rincón, las hidroeléctricas de río Blanco, Pinalito y Aniana Vargas; y los sistemas de riego de Jima, Camú, Yuna y Aglipo. La cantidad de agua almacenada en los embalses señalados es de 524 millones de m^3 que constituye un volumen garantizado del 44% de la demanda frente a eventuales períodos de sequías, y representa el 21.8% de la capacidad de almacenamiento total en presas del territorio nacional (Ministerio de Medio Ambiente, 2012). Al presente, se evalúan nuevos proyectos de almacenamiento de agua y sistemas

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales R.D.

de riego sobre la cuenca, como la presa Alto Yuna en Los Quemados del municipio de Bonao, provincia Monseñor Nouel o el proyecto Aglipo III en el Bajo Yuna para favorecer una de las zonas de mayor producción de arroz en el país, que incluirá también el completamiento de las partes de Aglipo I y II, que no fueron consideradas inicialmente.

La cuenca del río Yuna encaja en un escenario geomorfológico regional que comprende, hacia el oeste, los extremos orientales de las cordilleras Central y Septentrional; y hacia el este, el extremo occidental de la cordillera Oriental. Los sistemas montañosos se alternan con las zonas bajas del valle del Cibao y la llanura costera Atlántica que se extienden hasta el Gran Estero, hacia el oeste de la bahía de Samaná, donde domina la llanura aluvial deltaica del río Yuna (Figura 6).

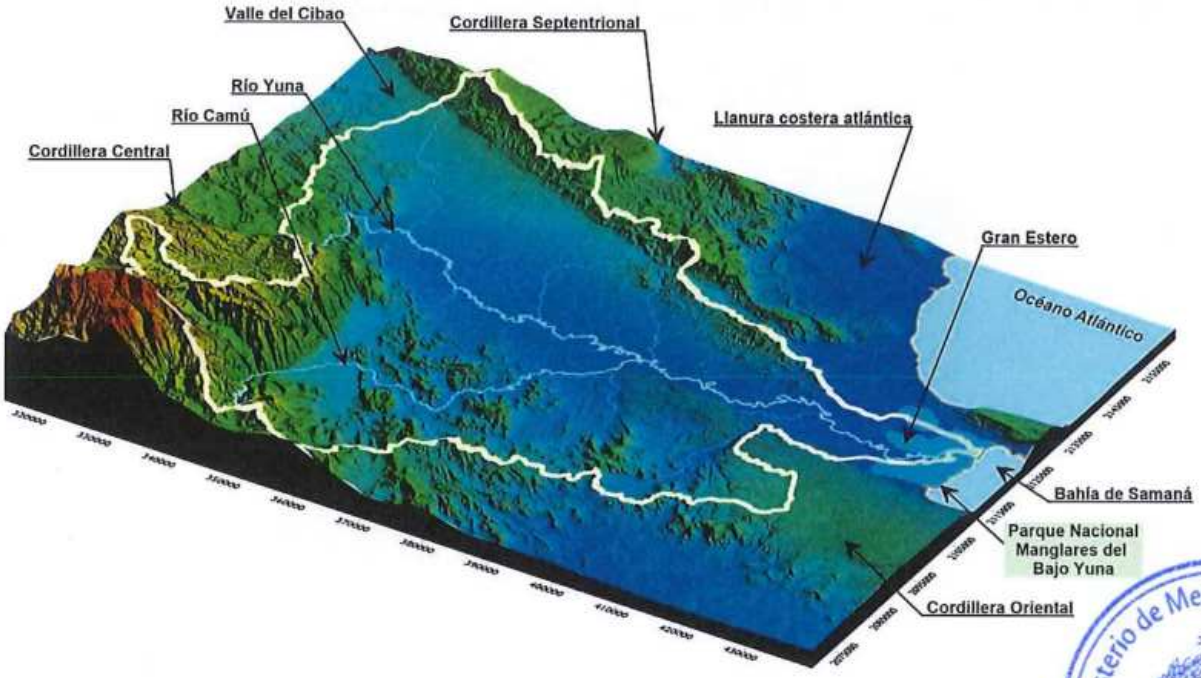


Figura 6. Modelo topográfico digital del contexto geomorfológico regional del PNMBY. Fuente: SRTM (2000).

En términos de procesos naturales, el sistema de humedales y manglares del PNMBY está conectado con las elevaciones de las cordilleras Central y Septentrional donde nacen los principales ríos de la cuenca y con toda la red hidrológica que éstos van formando. De hecho, la supervivencia de los manglares del PNMBY depende del flujo de agua continuo que aporta la cuenca través del río Yuna y otros cursos menores que desembocan en la bahía de Samaná y que igualmente son responsables del mantenimiento de las condiciones estuarinas en la región marina. Por otra parte, las zonas altas de la cuenca son, asimismo, sitios de producción de sedimentos que son transportados y distribuidos por la red hídrica a lo largo y ancho de la cuenca y que se almacenan en la llanura aluvial deltaica de la desembocadura. Todos los manglares están estrechamente relacionados con su ambiente sedimentario, por lo que la sostenibilidad neta a largo plazo de las costas clásticas con manglares como la del PNMBY depende de un adecuado suministro de sedimentos fluviales (Figura 7). El sustrato fangoso requiere un aporte continuo de sedimentos para equilibrar las pérdidas por resuspensión de las partículas finas por las olas y corrientes, la sedimentación de partículas más gruesas y el ascenso del nivel del mar (Anthony y Goichot, 2019).

Los manglares no son solo un componente pasivo de la sedimentación costera, sino que contribuyen activamente a la acumulación de sedimentos de grano fino (acreción) en las planicies de marea al ralentizar las corrientes cargadas de sedimentos (Anthony, 2004). Atrapando los sedimentos a través de su compleja estructura aérea del tronco y las raíces, y en algunas especies, los neumatóforos, el manglar tiene la capacidad de influir en el proceso de sedimentación, lo cual se reconoce como una función geológica de "construcción de tierras", que contribuye a la ganancia natural y activa del suelo. Los manglares sanos pueden atrapar más del 80% de los sedimentos de grano fino (Furukawa *et al.,* 1997) y contribuyen a tasas de sedimentación del orden de 1 a 8 mm/año.[2] El sedimento excedente contribuye a que la costa avance hacia el mar, proporcionando un sustrato para mayor colonización de manglares. Al inducir la acumulación de sedimentos, si éstos están fácilmente disponibles, los manglares contribuyen a la atenuación de los efectos del aumento del nivel del mar inducidos por el cambio climático (Anthony y Goichot, 2019).

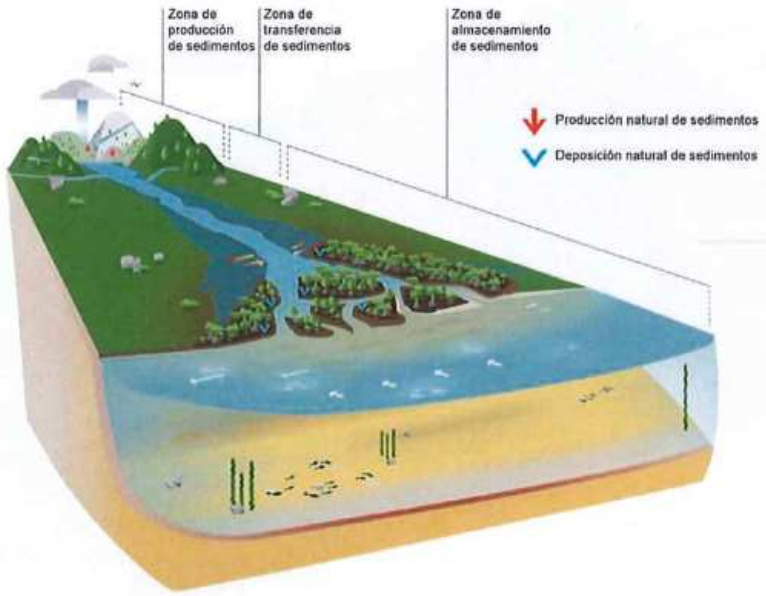


Figura 7. Diagrama de las relaciones de producción, transferencia y almacenamiento de sedimentos que interconectan la cuenca hidrográfica desde las grandes elevaciones hasta la desembocadura y garantizan la supervivencia de los manglares ribereños y costeros. Fuente: Adaptado de Anthony y Goichot (2019).

En términos de actividades humanas, en la cuenca se encuentran, total o parcialmente, los territorios de diez provincias y 32 municipios (Tabla 2) que albergan al 12.7 % de la población del país (Figura 8). El espacio está sujeto a intensos procesos de urbanización y se desenvuelven múltiples sectores productivos: ganadería, minería, turismo y especialmente agricultura. La cuenca es una de las regiones agrícolas más importantes para el desarrollo agropecuario nacional, posee el área más extensa de suelos productivos, generando más del 50% del arroz que se consume, así como gran proporción de la alimentación del país, como los tubérculos, plátanos, maíz, habichuelas, café y cacao, entre otros. En la cuenca están ubicadas las dos mayores explotaciones mineras del país. Los sistemas de agua son aprovechados para la irrigación agrícola y la ganadera, contando con aprovechamientos hidráulicos multipropósito (Ministerio de Medio Ambiente, 2020).

[2] Al presente estas tasas de sedimentación son generalmente más altas que las del ascenso del nivel del mar, pero es probable que esto cambie en los próximos 35 a 50 años.

Tabla 2. Provincias y municipios con todo o parte de su territorio en la cuenca del río Yuna. Fuente: ONE (2010).

Provincia	Municipio
Duarte	Arenoso, Castillo, Eugenio Ma. de Hostos, Las Guáranas, Pimentel, San Francisco y Villa Riva
Espaillat	Cayetano Germosén y Moca
Hermanas Mirabal	Salcedo, Tenares y Villa Tapia
La Vega	Constanza, Jarabacoa, Jima Abajo y La Vega
Monseñor Nouel	Bonao, Maimón y Piedra Blanca
Monte Plata	Monte Plata y Sabana Grande de Boyá
Samaná	Sánchez
San José de Ocoa	Rancho Arriba
Sánchez Ramírez	Cevicos, Cotuí, Fantino y Villa La Mata
Santiago	Baitoa, Licey al Medio, Puñal, Santiago y Tamboril

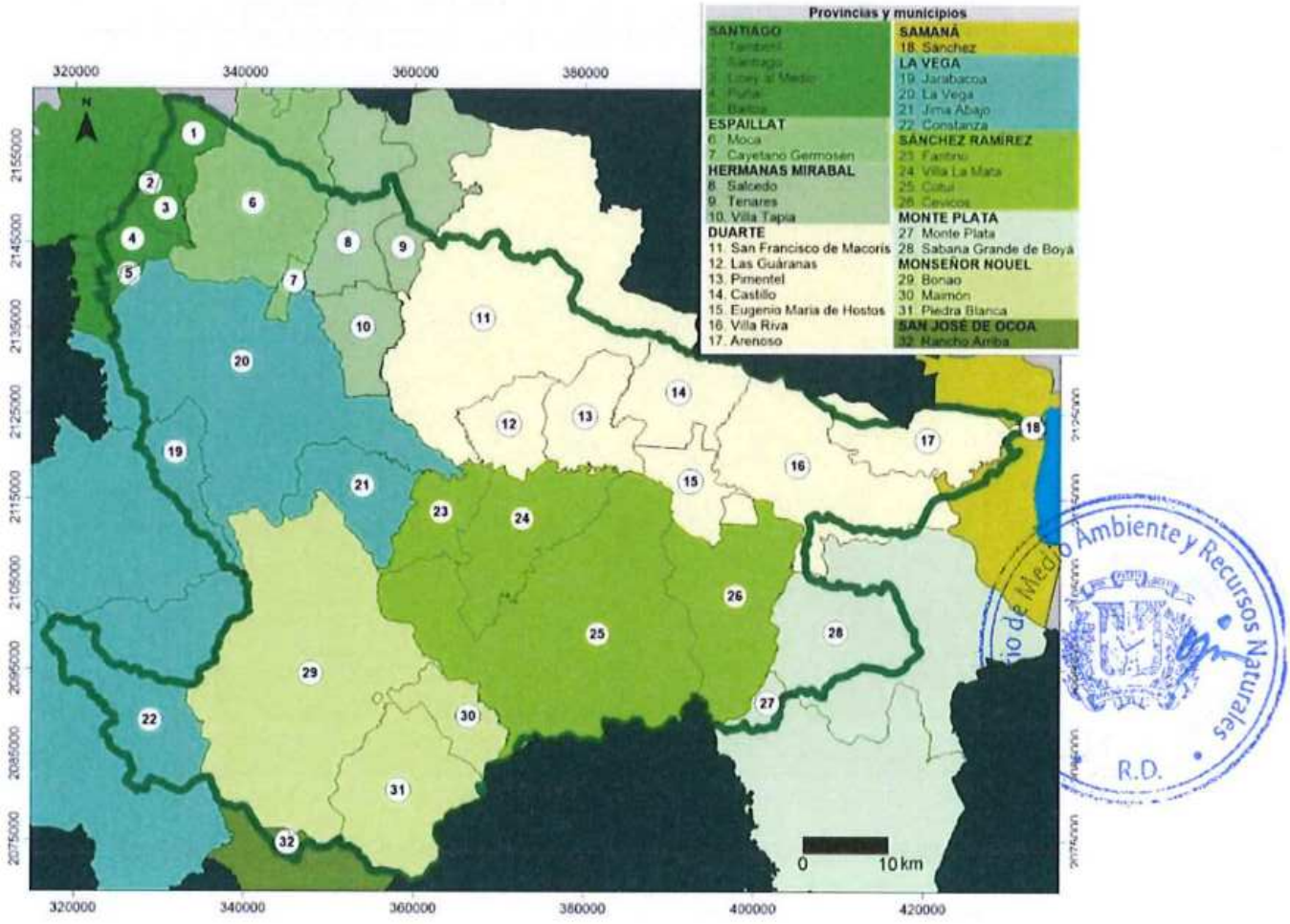


Figura 8. Contexto provincial y municipal en la cuenca del río Yuna. Fuente: ONE (2010).

En la cuenca hidrográfica del río Yuna existen quince sitios dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, representantes de seis categorías, once de los cuales (Tabla 3) juegan un papel importante en el sistema hidrológico como cabeceras o espacios de cruce de algunos ríos principales de la cuenca (Figura 9), lo que les confiere un gran valor para la toma de acciones de conservación, que finalmente van a repercutir en la protección de los ecosistemas del PNMBY.

Tabla 3. Áreas protegidas en la cuenca del río Yuna ordenadas por importancia según su papel en el contexto hidrológico. Cat. Categorías. ANR. Área Nacional de Recreo. CE. Corredor ecológico. MN. Monumento Natural. RC. Reserva científica. VP. Vía panorámica. Fuente: Ampliado de Ministerio de Medio Ambiente (2012a).

Categoría	Nombre	Papel en el contexto hidrológico
PN	Loma La Humeadora	Nace el río Yuna
MN	Salto de Jimenoa	La cruza el río Yuna
PN	Aniana Vargas	La cruza el río Yuna
PN	Valle Nuevo	El río Yuna bordea su frontera este
PN	Los Haitises	La atraviesa el río Payabo afluente del Yuna
RC	Loma Quita Espuela	Nace el río Cuaba afluente del Río Yuna
RC	Ébano Verde	Nace el Río Camú, afluente del Río Yuna
ANR	Guaiguí	La recorre el río Camú, afluente del Yuna
RC	Las Neblinas	Nace el río Jima, afluente del río Camú
MN	Salto de Jima	La cruza el río Jima afluente del Camú
PN	Manglares del Bajo Yuna	Última parte del curso y desembocadura del río Yuna

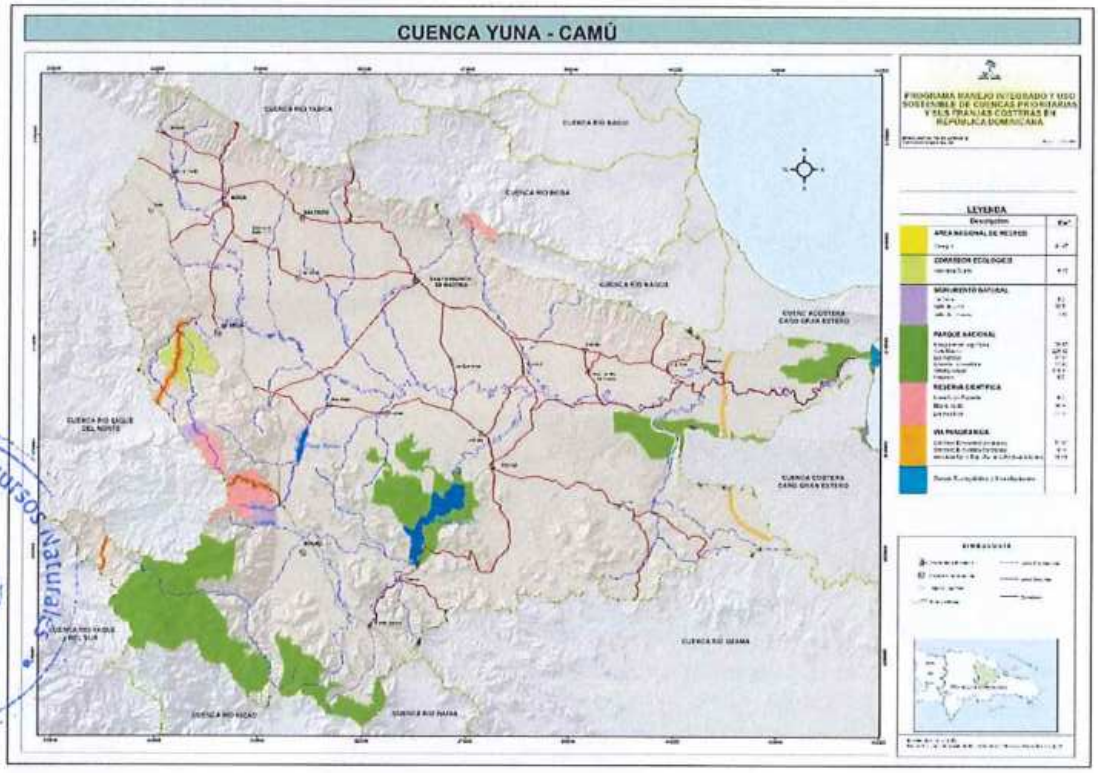


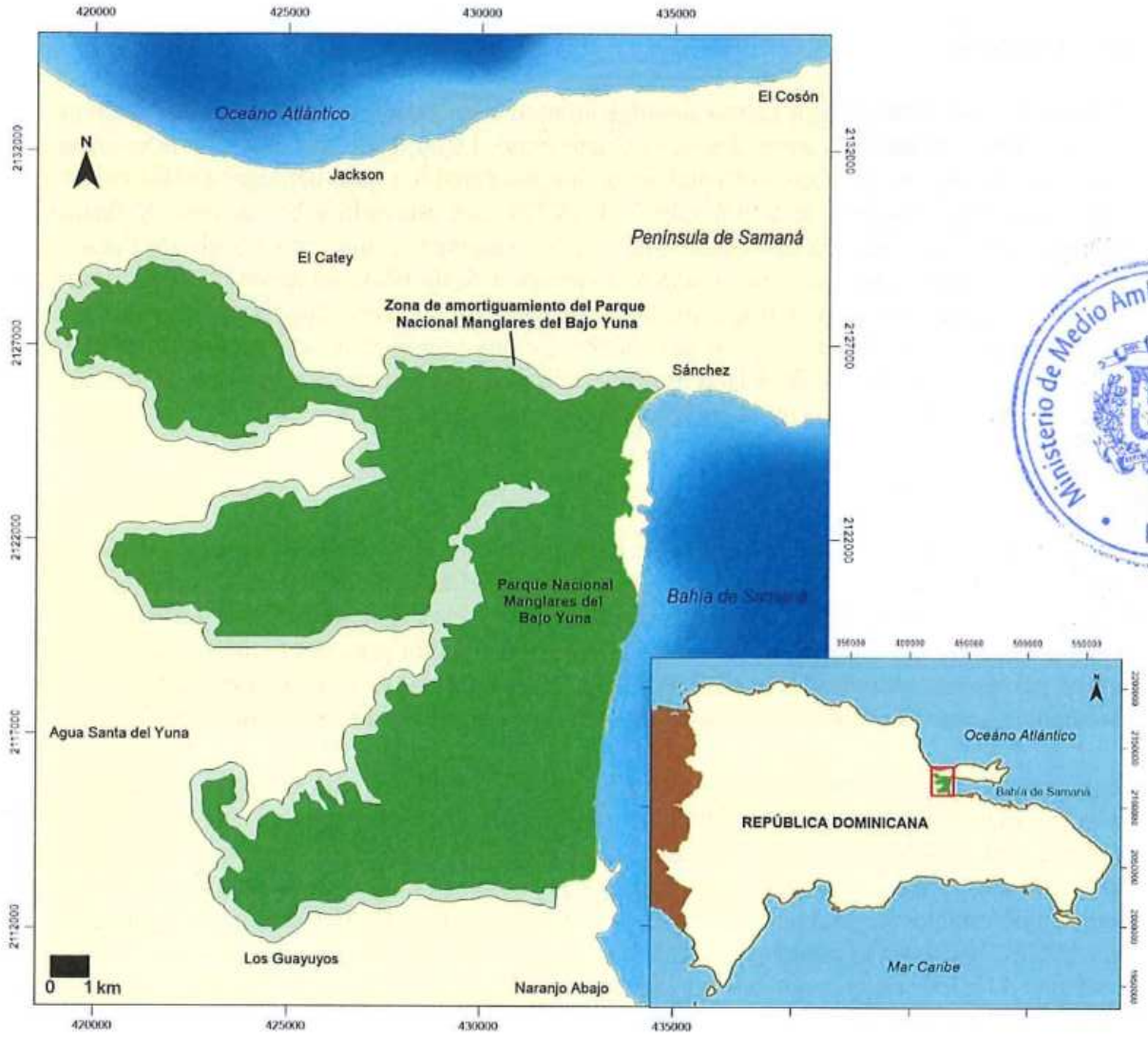
Figura 9. Áreas protegidas de la cuenca del río Yuna. Fuente: Adaptado de Ministerio de Medio Ambiente (2021).

Complementariamente, debemos mencionar otros estudios que, bajo diferentes enfoques, proporcionan información relevante para la gestión del PNMBY en los temas de: cantidad y calidad de los flujos de agua dulce y su relación con la ecología y usos del estuario (Tobey, 2004; Fitzhugh, 2006); descripción climática, hidrológica e hidrogeológica (Medina *et al.*, 2005; Warner, 2005); balance hídrico con datos satelitales de detección remota (Wang y Schill, 2005), modelaje hidrológico para prevención de inundaciones (Robinson *et al.*, 2009), determinación de caudales ambientales (Bautista de los Santos, 2014) y caracterización física, química y microbiológica de contaminantes en embalses de la cuenca (Grandia *et al.*, 2009; Ramírez y Ramírez, 2018).

3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1. Localización y extensión

A los efectos del presente plan de manejo el área de estudio se encuentra al oeste de la bahía de Samaná y comprende exactamente las superficies ocupadas por el PNMBY, dentro de los límites que indica la Ley Sectorial de Áreas Protegidas 202-04 (~121.2 km²) y su zona de amortiguamiento de 300 m de ancho que establece el Decreto 571-09 (~28.5 km²) para una superficie total de 149.7 km². Adicionalmente, se ha considerado toda la región costera del este de la bahía de Samaná (desde Sánchez hasta Naranjo Abajo) y el entorno marino inmediato hasta unos 3 km mar adentro (Figura 10) aproximadamente hasta la isobata de 10 m.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
R.D.

Figura 10. Área del PNMBY (verde oscuro) y su zona de amortiguamiento (verde claro) en el noreste de República Dominicana y el oeste de la bahía de Samaná. Se indican algunas localidades costeras y marinas de referencia. Fuente: Hojas topográficas de Sánchez-La Jagua y datos del Ministerio de Medio Ambiente.

3.2. Características del medio físico-natural

3.2.1. Clima

El clima del PNMBY lo ubica la zona de vida del bosque húmedo subtropical con una temperatura media de 25°C, un máximo absoluto en torno a los 33°C y el mínimo siempre por encima de los 15°C. La diferencia de temperaturas entre el día y la noche puede alcanzar entre 8 a 10°C. La humedad relativa del aire oscila entre el 70% y el 75%. Los vientos predominantes en la bahía son alisios que soplan del noreste. La precipitación anual es de 2,291 mm, resultando un clima húmedo durante todo el año con precipitaciones mensuales superiores a los 100 mm (Ministerio de Medio Ambiente, 2012) que ubica a la región como húmeda-subhúmeda en las clases climáticas en que se ha dividido el territorio dominicano (Izzo *et al.,* 2010).

3.2.2. Geología

El PNMBY está formado por suelos geológicamente considerados como depósitos recientes de origen fluvial, detríticos, acumulados en el Cuaternario. La bahía de Samaná, donde se encuentra el área protegida, fue el extremo oriental de un antiguo canal marino que llegaba hasta la bahía de Manzanillo, en el extremo oeste del país. El PNMBY está asentado sobre un área de formación geológica joven constituida principalmente por los sedimentos que arrastra el río Yuna y sus afluentes. 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. Es una región muy activa morfológicamente a todo lo largo del litoral debido a la actividad geológica, el régimen torrencial del río Yuna y los procesos marinos de la bahía (Ministerio de Medio Ambiente, 2012).

3.2.3. Geomorfología

El PNMBY ocupa una parte de la planicie del Gran Estero (hoy conocido como el Bajo Yuna), dominio fisiográfico con el que se denominan las tierras llanas de la llanura fluvio-litoral del río Yuna (Cámara y Olmo, 1997), donde confluyen y se atenúan dos dominios fisiográficos mayores, la llanura costera del Atlántico y el valle del Cibao. La mayor área del PNMBY se ubica en un terreno pantanoso, encontrándose en el área materiales detríticos de muy reciente deposición, tanto aluvionales, como depósitos lacustres marinos (Ministerio de Medio Ambiente, 2011).

En el área del PNMBY se destaca una amplia franja de 3 a 5 km con predominio de materiales finos (arcillas, limos y arena) y abundante contenido en materia orgánica que orla la bahía de Samaná, incluyendo la desembocadura del río Yuna y los numerosos canales relacionados, que han facilitado la casi completa colonización por las diferentes especies de manglares. El espesor, es difícil de establecer, pero puede estar en el orden de los 10 a 15 m y su edad se asigna al Holoceno (SGN, 2010). En el contexto geomorfológico del PNMBY hay que destacar dos importantes fronteras. Al norte, las elevaciones del extremo occidental de la sierra de Samaná y al sur las estribaciones de la cordillera Oriental. Ambos sistemas, si bien no forman parte del área protegida contribuyen a enmarcar y delimitar el espacio de inundación, con elevaciones que alcanzan hasta 160 y 500 msnm, respectivamente y aportan -como ampliaremos más adelante- agua que corre desde las montañas a la planicie a través de varios ríos y arroyos (Figura 11).

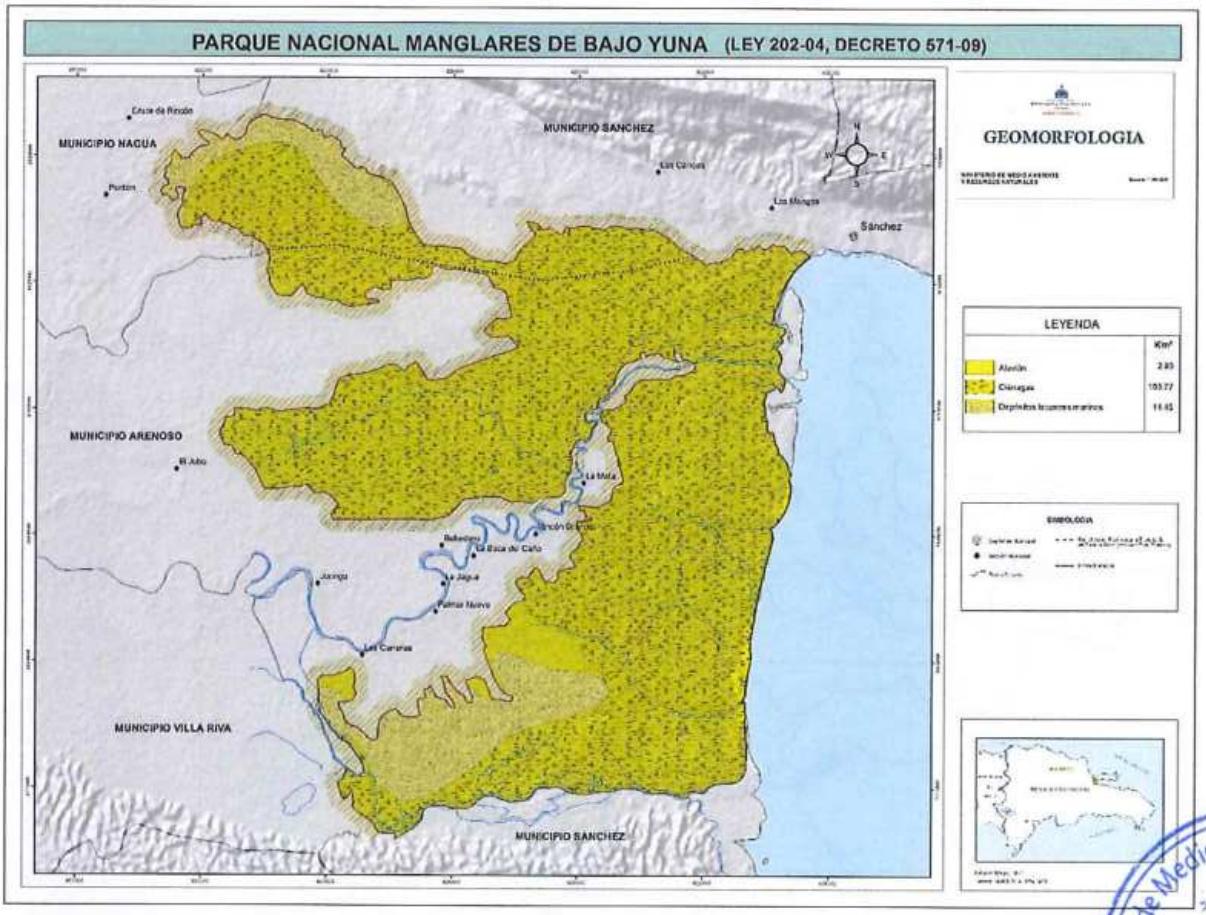


Figura 11. Aspectos geomorfológicos del PNMBY. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

3.2.4. Hidrología

En el PNMBY el río más importante es el Yuna que fluye desde la cordillera Central y desemboca en la bahía de Samaná. Este río tiene múltiples ramificaciones, pero las más importantes son sus efluentes[3] el caño La Lisa, que se dirige hacia el sureste y el río Barracote (con sus ramificaciones de Los Tres Brazos) que delimita la frontera sur del parque y también desemboca en la bahía (Figura 12). Dentro del humedal hay varios caños, aislados o conectados directamente al río principal. Algunos son reconocidos e identificados por su desembocadura en la bahía y listados de norte a sur incluyen: caños Colorao, Caimán, Boca Grande, Barraquito, Blanco, La Ceja, La Cejita, y La Jerbedera (Ministerio de Medio Ambiente, 2011). En su vertiente norte, dentro del parque, el Yuna tiene la rama del río Guayabo que se conecta con las lagunas Prieta y Los Ostiones. Fuera del parque, también en su vertiente norte tiene dos ramas: los caños Pontón y Gran Estero que se unen formando una extensión que se acerca a la ciénaga fuera de los límites del parque.[4]

[3] En hidrología un efluente, emisario o distributario, corresponde a un curso de agua, que desde un lugar llamado confluencia se desprende de un lago o río como una derivación menor, ya sea natural o artificial. Los de origen natural se encuentran en su mayoría en los deltas fluviales

[4] En principio el caño Gran Estero no parece tener una influencia directa en el PNMBY, pero a partir de las obras de adecuación de drenajes por el INDHRI esta situación puede haber cambiado.

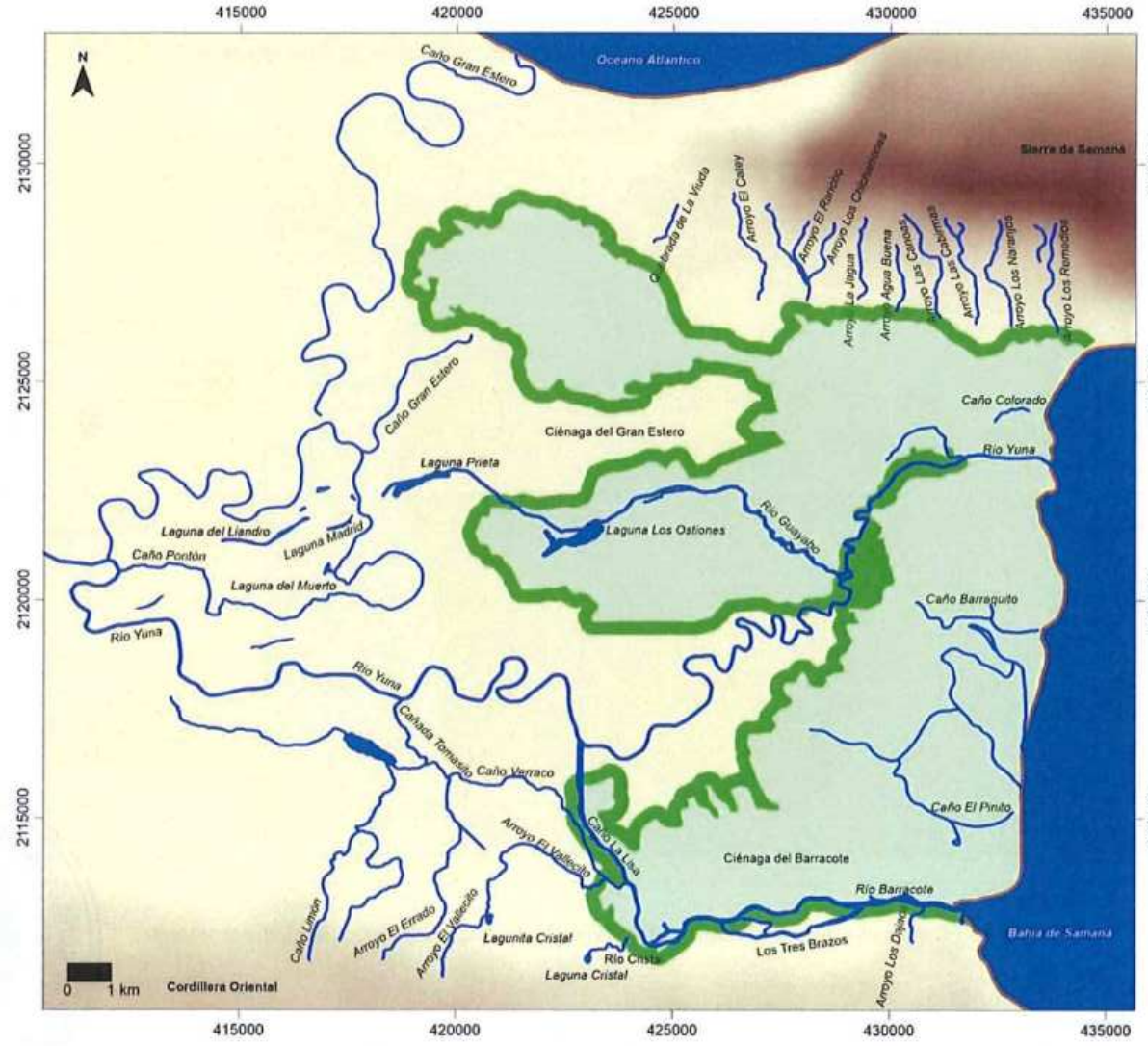


Figura 12. Lagunas, ríos, arroyos, cañadas y caños del PNMBY (verde claro) y su zona de amortiguamiento (verde oscuro). Fuente: Hojas topográficas de Sánchez-La Jagua, datos del Ministerio de Medio Ambiente y del INDHRI.

Algo que no hemos observado en ninguna descripción hidrológica previa del PNMBY es el papel que juegan los sistemas montañosos al norte y al sur del área protegida en el aporte de agua al humedal del Bajo Yuna. Por el sur, provenientes de la cordillera Oriental, llegan los aportes del arroyo Los Dajaos y el río Cristal (que está conectado a la laguna de igual nombre) que drenan directamente al caño Barracote. Por otra parte, los arroyos El Vallecito (que está conectado con la lagunita Cristal) y El Errado se conectan con caño Verraco y confluye también hacia el caño Barracote. Además, el caño Limón fluye hacia una laguna sin nombre, que se bifurca y conecta al sur con el propio Barracote a través de caño Verraco; y al sur con el propio río Yuna a través de la cañada Tomasito. Por el norte, provenientes de la vertiente sur del extremo occidental de la sierra de Samaná, el PNMBY recibe los aportes de los arroyos Los Remedios, Los Naranjos, La Cabilma, Las Canoas, Agua Buena, La Jagua, Los Chicharrones, El Rancho, El Catey y la Quebrada de la Viuda. Hay que añadir la presencia de varias lagunas, entre las más importantes: Los Ostiones, Cristal, Prieta, Madrid, De Liandro y del Muerto.

La compleja red de lagunas, ríos, arroyos, cañadas y caños del sistema hidrológico natural del PNMBY y sus interconexiones, puede hacer difícil la definición de cuencas y subcuencas hidrográficas, pero si nos atenemos a las definiciones básicas de estos términos hidrológicos es claro que hay una cuenca fundamental: la del río Yuna en su parte baja, que abarca al propio río junto a los afluentes que recibe en el último tramo de su curso y los efluentes que de él se derivan (especialmente el caño Barracote) junto a todo el conjunto de cursos que se desarrolla e interconecta dentro del propio humedal. Al norte y al sur del PNMBY, respectivamente, podríamos hablar de zonas especiales de aporte que recogen el agua de los ríos que nacen en la sierra de Samaná y en la cordillera Oriental y drenan hacia el Bajo Yuna si bien la contribución de esta última es mucho menor. Estas zonas nunca habían sido señaladas en las descripciones hidrológicas del PNMBY. A esto debemos sumar las múltiples acciones antrópicas de canalización para la agricultura, creación de lagunas artificiales o para sacar el excedentes de agua, que han creado nuevos drenajes y separado o conectado artificialmente muchas vías de agua haciendo aún más complejo el panorama hidrológico local (Figura 13).

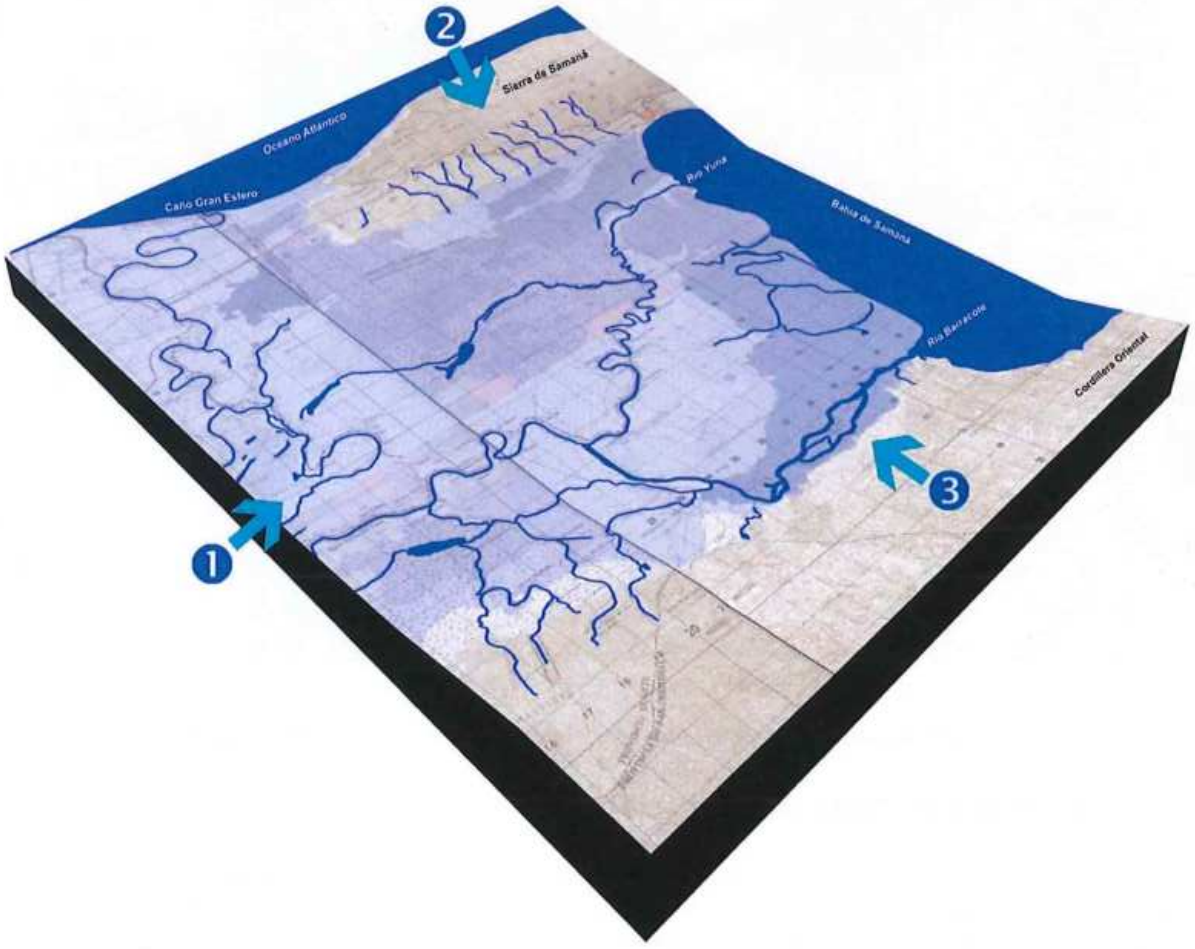


Figura 13. Modelo topográfico tridimensional del PNMBY en perspectiva con superposición de diferentes capas: hojas topográficas, inundación e hidrología (lagunas, ríos, arroyos, cañadas y caños). Se indican los aportes principales de agua procedentes de: cuenca baja del río Yuna (1), zona de aporte en la sierra de Samaná (2) y zona de aporte en la cordillera Oriental (3). Fuentes: Hojas topográficas de Sánchez-La Jagua (escala 1:50,000) con su red fluvial, capa de inundaciones del Ministerio de Medio Ambiente y drenes actuales del INDHRI.

3.2.5. Capacidad productiva de la tierra

Desde el punto de vista de su capacidad productiva, los suelos del PNMBY (Figura 14) son en su mayoría no aptos para el cultivo (77%), bien sea aquellos destinados solamente para parques nacionales, vida silvestre y recreación (clases VII y VIII) como limitados para cultivos y no aptos para el riego (clase IV). En el 23% restante si hay suelos cultivables en las clases II (5.8%) y III (9.7%) de la clase V (7.3%) aptos para pastos y cultivos que, de hecho, son explotados por la agricultura y la ganadería dentro y en la periferia del parque.

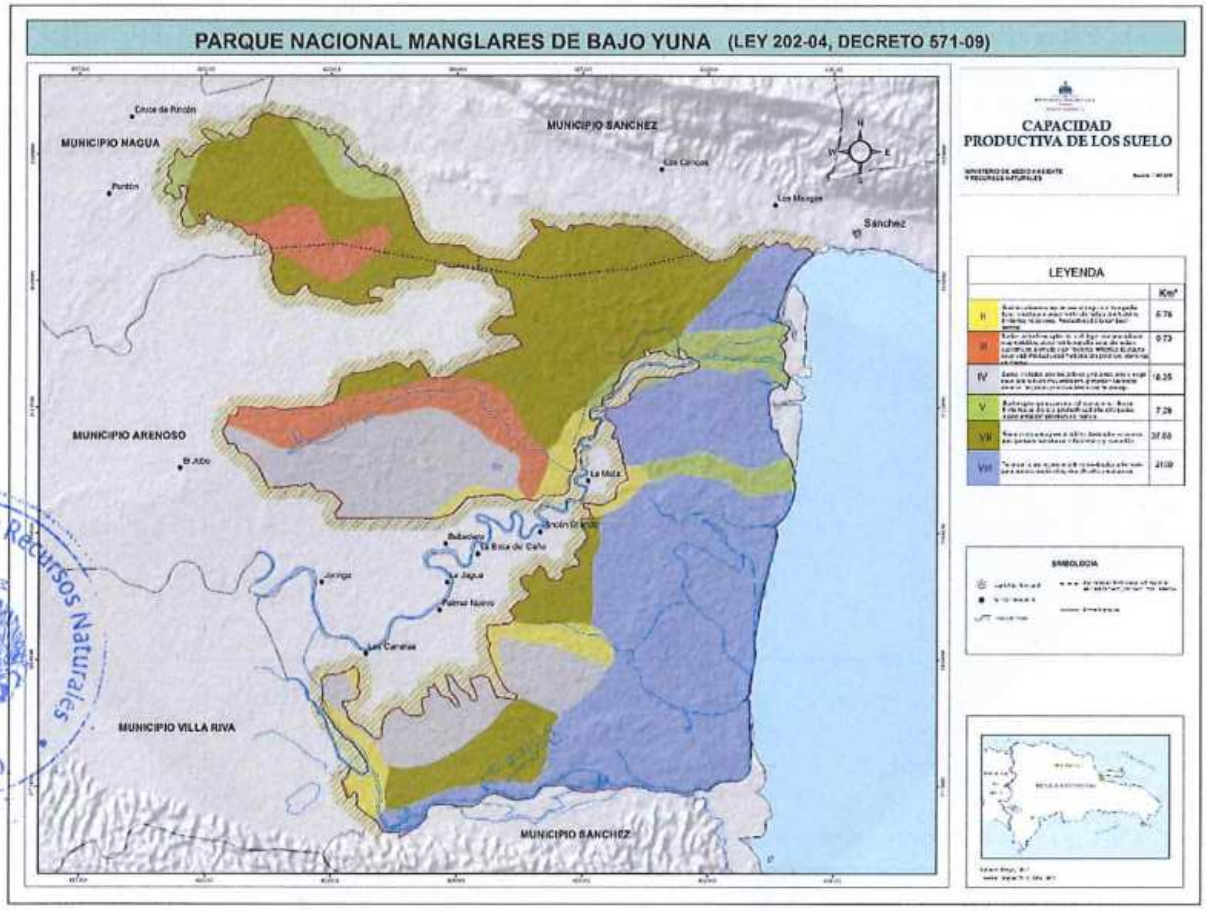


Figura 14. Capacidad productiva de la tierra en el PNMBY. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

3.2.6. Ecosistemas terrestres, costeros y marinos

Las condiciones de inundación permanente producto del agua dulce que proviene de las cuencas, subcuencas y zonas especiales de aporte que ya han sido descritas, así como de la influencia permanente del agua de mar en el frente costero, determinan las características de los ecosistemas terrestres, costeros y marinos del PNMBY que presentan de manera resumida en la Figura 15. En toda la franja costera domina la vegetación halofítica (Hager y Zanoni, 1993) representada por bosques de manglares que se extienden tierra adentro (hacia el oeste), donde van cediendo paso al

bosque de humedales de agua dulce representado fundamentalmente por dragales, seguido de la sabana de humedales de agua dulce (Tolentino y Peña, 1998).

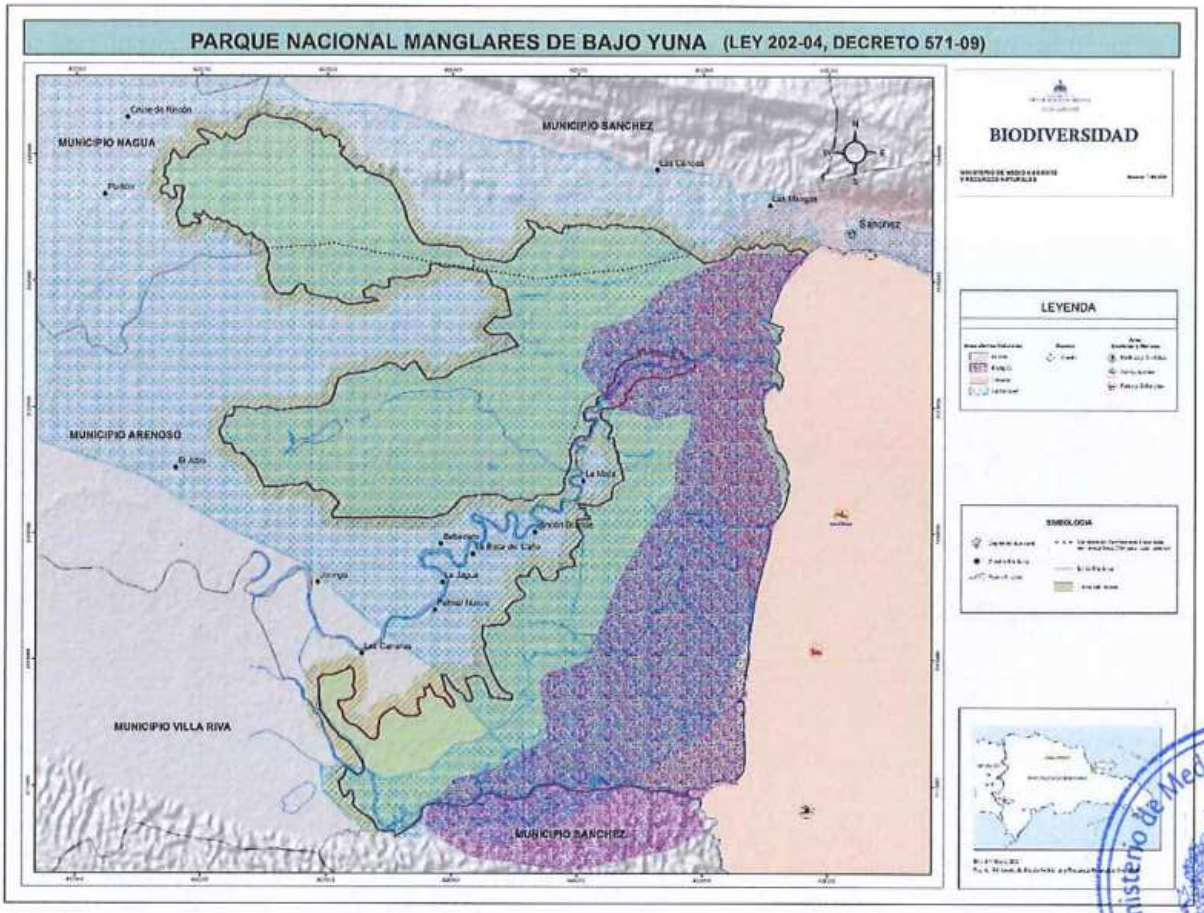


Figura 15. Resumen de ecosistemas del PNMBY. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

Hacia la región marina, al este, en el espacio de encuentro del agua dulce del río Yuna y todas sus ramificaciones (especialmente el caño Barracote) con el agua oceánica que penetra por la boca de la bahía de Samaná desde el este (procedente del océano Atlántico) se produce un intercambio de aguas de diferente salinidad, densidad y temperatura, debido a las mareas. Ello define una zona estuarina con características físicas, químicas y biológicas propias, tanto en la masa de agua como en el lecho marino subyacente, que representan, respectivamente, los ambientes pelágico y bentónico (Herrera-Moreno, 2005).

Bosques de manglares

El ecosistema más extenso e importante del PNMBY es el bosque de manglar que ocupa todo el occidente de la bahía de Samaná, desde el suroeste del pueblo de Sánchez hasta Naranjo Abajo con aproximadamente 16.5 km de longitud (Ministerio de Medio Ambiente, 2012) y se extienden hacia el oeste hasta más de 8 km al sur en su porción más ancha. Los manglares son bosques pantanosos que se desarrollan en zonas de influencia de agua dulce y salada, formado por árboles

capaces de adaptarse a distintos grados de salinidad que colonizan las desembocaduras de cursos de agua dulce, estuarios bahías, lagunas, canales, ensenadas y zonas costeras de latitudes tropicales y subtropicales. Según su ubicación se describen tres categorías de tipos de bosques de manglares, los tres presentes en el PNMBY. El manglar de borde (Foto 2), de productividad intermedia, que se sitúa en los litorales y recibe todos los efectos de los cambios en las mareas, el ribereño que son el tipo más productivo y dominan en las desembocaduras de los ríos, donde la salinidad es moderada; y los de cuenca se encuentran ubicados frecuentemente tierra adentro en formaciones situadas a lo largo de los drenajes terrestres internos; y el flujo y reflujo de aguas salinas ocurre probablemente durante las mareas externas altas y causadas por tormentas.

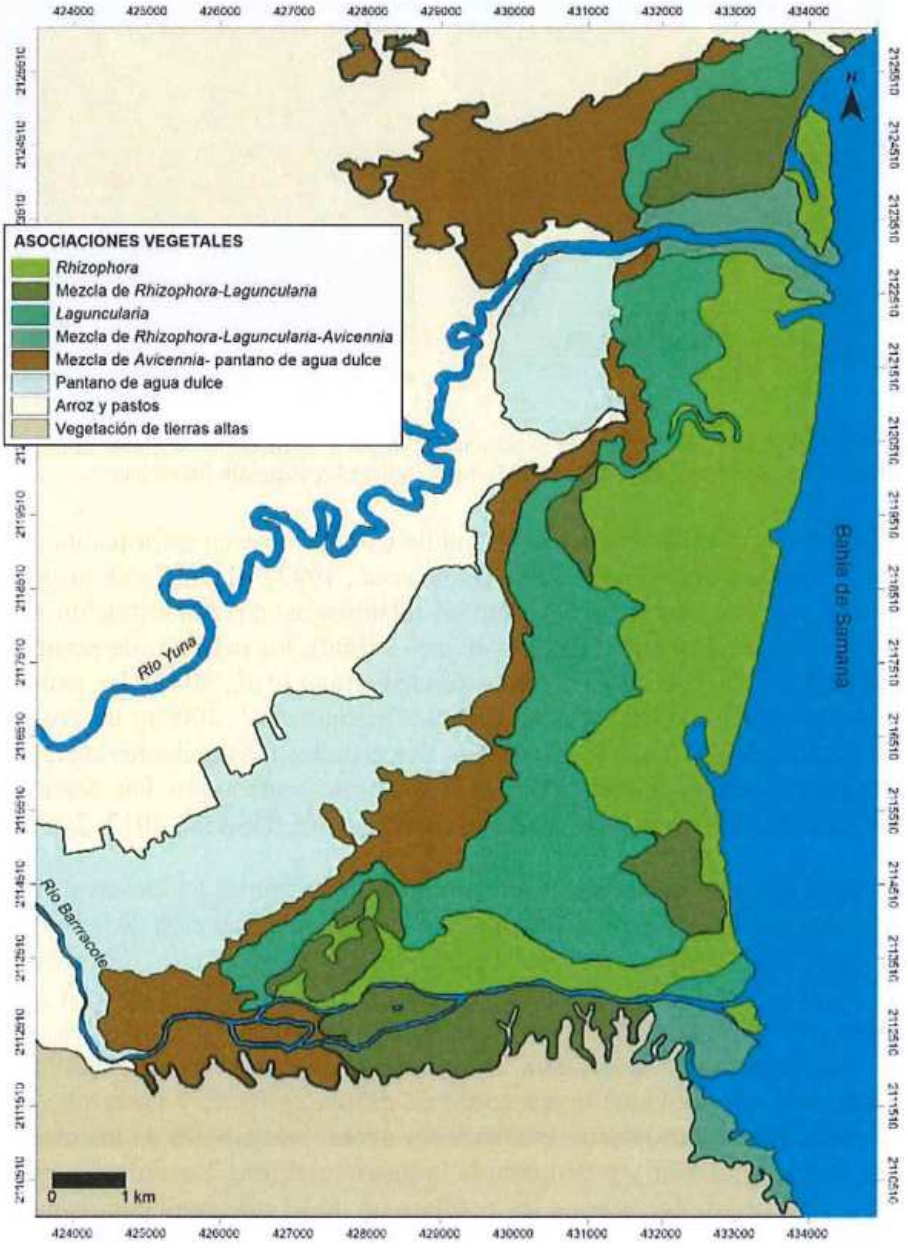


Foto 2. Manglar de borde dominado por el mangle rojo en el PNMBY. Fuente: Trabajo de campo.

En el PNMBY este bosque está dominado por el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y el mangle negro (*Avicennia germinans*), este último con una pequeña proporción (Sherman *et al.*, 2001) y también puede hallarse el mangle botón (*Conocarpus erectus*), pero parece ser escaso (CEBSE, 2006). Los manglares se estructuran en ese mismo orden del mar hacia la tierra, en forma de franjas de bosques monodominantes o mixtos, estos últimos con mezclas de dos o tres especies. La cartografía de las asociaciones de la flora del manglar de Sherman (1996) constituye el primer intento de entender y describir la distribución de las especies constituyentes de este ecosistema y la evolución de la estructura y funcionamiento del bosque de manglar del PNMBY (Figura 16), que debería ser actualizada con similares criterios.

Existen varios estudios descriptivos de este ecosistema (Álvarez y Cintrón, 1984; Betancourt 1998; Pérez *et al.*, 1994; Sang *et al.*, 1994; Peguero, 1995), pero las investigaciones de la Universidad de Cornell son las que ofrecen los primeros datos cuantitativos -en un gradiente intermareal- de la frecuencia de aparición de especies, densidad y área basal de los árboles y fundamentan, con el

apoyo de datos físico-químicos del agua intersticial (salinidad, pH y nutrientes) y el suelo (materia orgánica, nutrientes y granulometría), los factores ecológicos que rigen la abundancia y distribución de las especies (Sherman, 1994). Sobre la superficie de los manglares del PNMBY, el cálculo a partir de fotos aéreas de Sherman (1996) ofrecía hace 25 años un estimado de 42 km². Los estimados del Ministerio de Medio Ambiente para el presente plan indican 32.4 km², restando 13.2 km² de bosque de palmas que anteriormente se cuantificaban junto a los manglares debido a una menor resolución de los métodos de identificación de imágenes satelitales. Los estimados del Caribbean Marine Biodiversity Program indican 34.6 km² (TNC/USAID, 2017; 2017a), pero esta superficie no abarca todo el conjunto de especies en la zonación ecológica (Figura 17).



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
R.D.

Figura 16. Asociaciones vegetales del PNMBY. Fuente: Modificado a partir de Sherman (1996).

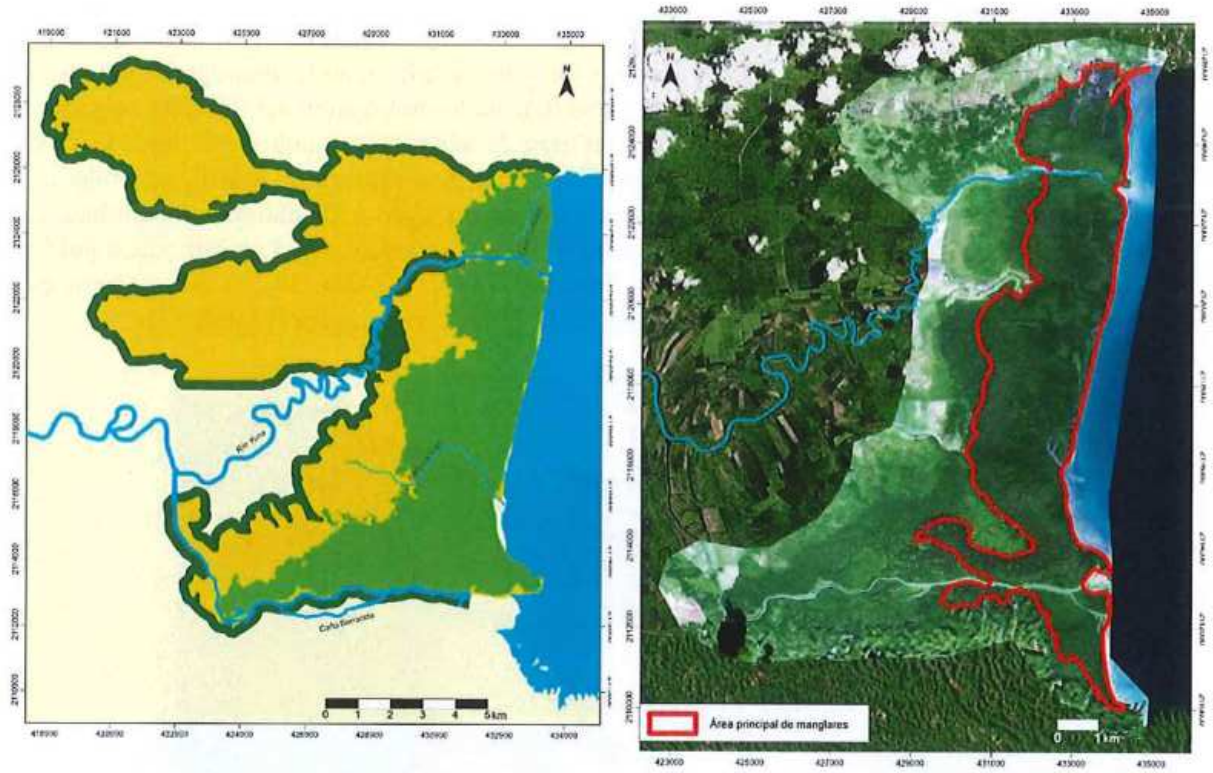


Figura 17. Capas de manglares delimitada para el presente plan por el Ministerio de Medio Ambiente (izquierda) y por TNC/USAID (2017) como parte del Caribbean Marine Biodiversity Program (derecha).

Otras investigaciones realizadas por Universidad de Cornell ofrecen información sobre la cobertura del suelo en la cuenca baja del río Yuna (Laba *et al.,* 1997), el papel que juegan las perturbaciones de pequeña escala -como las que causan los relámpagos- en la distribución y abundancia de las diferentes especies en el manglar (Sherman *et al.*, 2000), los patrones de perturbación y recuperación del bosque de manglar ante los huracanes (Sherman *et al.*, 2001), los patrones espaciales de la biomasa y la productividad de este ecosistema (Sherman *et al.*, 2003) y las propiedades físicas y químicas del suelo del Bajo Yuna (Laba 2021). Los estudios más recientes corresponden al proyecto de evaluación de los manglares del Bajo Yuna implementado por The Nature Conservancy como parte del Caribbean Marine Biodiversity Program (TNC/USAID, 2017; 2017a).

Los servicios ecosistémicos que brindan los manglares son múltiples y todos avalan la importancia de su conservación en el PNMBY. Constituyen una barrera de protección de las costas reduciendo los efectos de tormentas y oleajes, impiden la erosión, retienen nutrientes, preservan la calidad del agua y son fijadores de sedimentos y creadores de suelo. Los manglares ofrecen sustrato, refugio y alimento a una gran diversidad de fauna que coloniza los árboles, el suelo cenagoso, las raíces sumergidas y el espacio marino inmediato. Los manglares aseguran la sustentabilidad de la pesca costera y de alta mar, ya que constituyen zonas de desove, crianza y desarrollo de especies de importancia comercial como moluscos, crustáceos y peces. Los árboles de los manglares son importantes como fuente de néctar y polen para la industria melífera. Finalmente, sus altas tasas de almacenamiento y secuestro de carbono les confiere un papel relevante como sumideros de carbono ante el cambio climático. Algunos de estos criterios han sido empleados en la valoración económica de los manglares del Bajo Yuna (Beltré, 2011; 2013).

Bosque de palmas

En la parte trasera del manglar, ocupando una superficie aproximada de 13,16 km², se extiende un bosque de palmas (Figura 18), con predominio de la palma real (*Roystonea hispaniolana*), con individuos adultos cuya altura es mayor de 15 m. Este bosque se localiza en una franja de transición entre el bosque de manglares hacia la poción este y terreno dedicados a usos agropecuarios hacia la parte oeste. Hay que destacar que el uso de imágenes de satélites de alta resolución RapidEye y Google Earth y el uso de drones permitió identificar y mapear por primera vez el bosque de palma real presente en la zona de estudios (Ministerio de Medio Ambiente, 2018a).

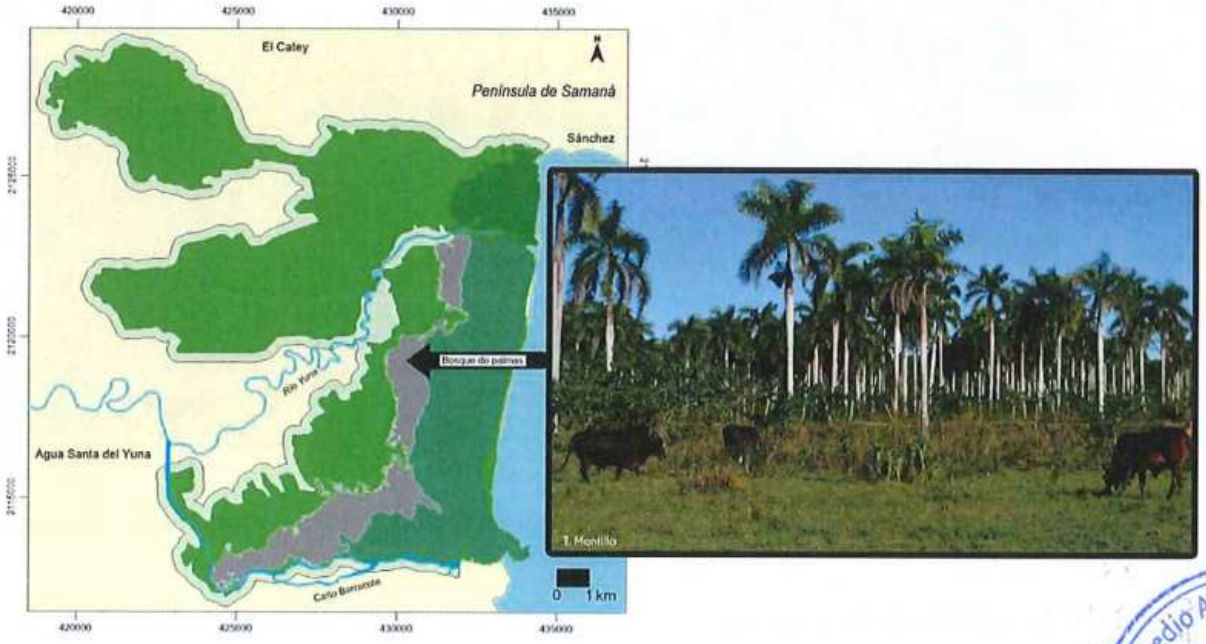


Figura 18. Superposición de capas del bosque de palmas (gris oscuro) y manglares (verde intenso) dentro de los límites del PNMBY (verde oscuro) y su zona de amortiguamiento (verde claro). Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

Bosque de humedales de agua dulce: dragales

El bosque de humedales de agua dulce compuesto dominantemente por el drago (*Pterocarpus officinalis*), como lo definen Tolentino y Peña (1998), tiene una importante extensión en las planicies pantanosas del Gran Estero. Se ubican siempre detrás de los manglares, desde mar hacia tierra adentro, y si bien no son tolerantes a los altos niveles de salinidad han encontrado la manera de establecerse en ambientes de salinidad moderada (Rivera-Ocasio *et al.,* 2007) y a veces se les puede encontrar creciendo mezclado junto al mangle negro, blanco o rojo, que sí son especies totalmente eurihalinas. A lo largo de toda la zona de influencia del río Barracote se encuentran diversas zonas permanentemente inundadas con bosques de dragos. Este tipo de ecosistema se ha identificado en Agua Buena, El Higuito, Caño La Yaguaza y Los Tres Brazos (Figura 19). Al igual que otros ecosistemas de humedales costeros, los dragales son importantes reservorios de carbono, filtros naturales de las aguas antes de llegar al mar, trampas de sedimentos, amortiguadores del impacto de fenómenos naturales (huracanes, inundaciones o tsunamis) y refugio de vida silvestre (Ministerio de Medio Ambiente, 2018).

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
R.D.

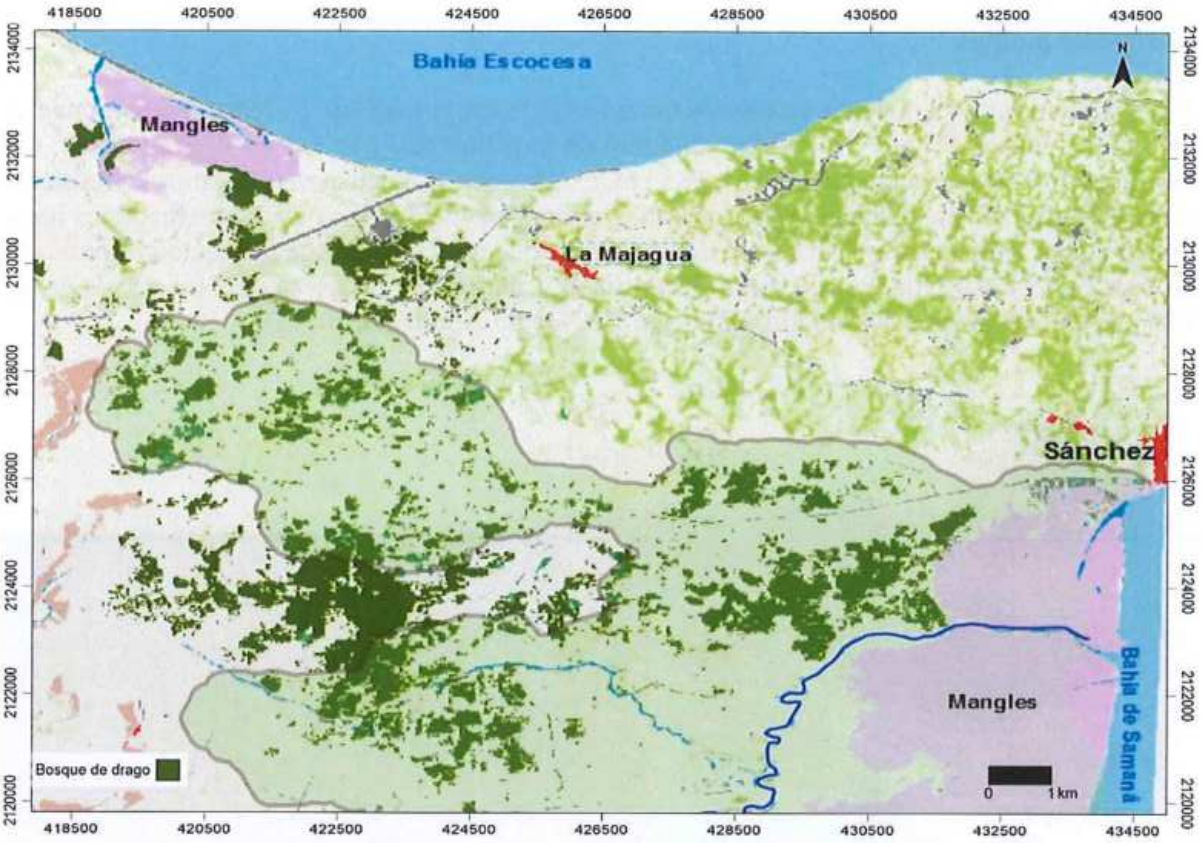


Figura 19. Reductos del bosque de drago en el contexto geográfico del PNMBY (área en verde claro con línea carmelita). Fuente: Adaptado de Ministerio de Medio Ambiente (2018).

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
R.D.

Sabana de humedales de agua dulce

La sabana de humedales de agua dulce ocupa pequeñas áreas del Bajo Yuna, limitando con el bosque de drago, la zona de agricultura de subsistencia, pastos y los cultivos de arroz. Se trata de un espacio cenagoso inundado con algún grado de conexión con cursos de agua, de los cuales depende la renovación de sus aguas e intercambio de materiales. Están dominados por la enea (*Typha domingensis*), especie herbácea perenne que en condiciones óptimas alcanza hasta 3 m de altura (Ministerio de Medio Ambiente, 2012). Aparte de ser un gran ecosistema y un importante hábitat para numerosas especies, las ciénagas ofrecen los servicios actuando como filtradoras naturales de agua a través de su vegetación hidrófila y constituyen sitios de amortiguamiento de las crecientes, ya que almacenan agua de desborde y de lluvias durante la época de niveles máximos y la liberan a través de los caños durante la época de los mínimos niveles.

Bosque ombrófilo de la cordillera Oriental

En los sectores sureste y suroeste del PNMBY que se adentran en la vertiente norte de la cordillera Oriental, se encuentra el bosque ombrófilo (Hager y Zanoni, 1993). El hábitat aquí es de bosque secundario donde el suelo está densamente cubierto por hojarasca húmeda y material orgánico, así como grupos esparcidos de rocas kársticas (Chávez *et al.,* 2021).

Lagunas

Una particularidad del Bajo Yuna es la presencia de numerosas lagunas, dentro del área del parque y en sus inmediaciones, entre las más importantes: Los Ostiones, Prieta, Madrid, De Liandro y del Muerto, La Ceja, Cristal y Verde (Foto 3), cartografiadas en el apartado de hidrología. Estas lagunas, además de su papel en el sistema hidrológico, constituyen ambientes especiales que contribuyen al incremento de la biodiversidad regional, tienen un papel clave como hábitat de especies migratorias y pueden ofrecer una base para la acuicultura, si bien no hemos hallado estudiados desde el punto de vista ecológico o en su papel en la cuenca hidrográfica.



Foto 3. Laguna Verde (izquierda) y Cristal (derecha). Fuente: Trabajo de campo.

Estuario Yuna-Barracote

En la desembocadura de los ríos Yuna y Barracote en el occidente de la bahía de Samaná se produce un intercambio de agua dulce y salada proveniente del océano, debido a las mareas, que crea el mayor estuario del República Dominicana, cuya influencia determina incluso la distribución, extensión y desarrollo de otros ecosistemas marinos hacia la región oceánica, como los pastos marinos y los arrecifes coralinos. La caracterización de esta zona muestra grandes fluctuaciones de la salinidad en el agua, altos porcentajes de limo y arcilla en los sedimentos y elevadas concentraciones de materia orgánica. Los procesos físico-químicos que se producen al entrar en contacto el agua dulce con el agua salada, hacen que se precipiten gran cantidad de sedimentos asociados a la materia orgánica y de hecho, la costa oeste de la bahía se define como de tipo constructivo asociada a procesos deposicionales, con tasas estimadas de hasta 2.5 cm/año (Delanoy *et al.*, 2020), donde los espesores del sedimento pueden alcanzar los 15 m. Este conjunto de características estuarinas propicia el asiento y desarrollo de las poblaciones de camarones peneidos y otras especies eurihalinas (Herrera-Moreno, 2005). Al presente, no existen estudios hidrológicos u oceanográficos que permita caracterizar le estructura y funcionamiento de este importante estuario.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales R.D.

3.2.7. Generalidades de la flora y la fauna

Flora

Las especies dominantes de la flora del PNMBY son aquellas que componen sus principales ecosistemas; el bosque de manglar y el bosque de drago, que ya han sido mencionadas. Otras especies reportadas en el área incluyen, entre las más conspicuas: mango (*Mangifera indica*), jobo (*Spondias purpurea*), coco (*Cocos nucifera*), maya (*Bromelia pinguen*), flamboyan (*Delonix regia*), copey, (*Clusia rosea*), cundeamor (*Momordica charantia*), aguacate (*Persea americana*), cereza (*Malphia emarginata*), jina (*Inga fagifolia*), yagrumo hembra (*Cecropia schreberiana*) y guayaba (*Psidium guajava*), que constituyen una fuente de alimento de varias especies de aves. Como especies nativas melíferas se identifican a la ceiba (*Ceiba pentandra*), majagua (*Hibiscus pernambucensis*), hicaco (*Chrysobalanus icaco*), caimito (*Chrysophyllum cainito*), uva caleta (*Coccoloba uvifera*), palma real (*Roystonea hispaniolana*), palma cana (*Sabal domingensis*), higuero (*Crescentia cujete*), ciruelo (*Spondias purpurea*), aceituno (*Tabebuia heterophylla*), pino macho (*Zanthoxylum elephantiasis*) y el propio mangle botón (*Conocarpus erectus*), entre otras especies (Ministerio de Medio Ambiente, 2011).

En el entorno de los bosque de drago se observan especies arbóreas como el yagrumo (*Cecropia schreberiana*), baga (*Annona glabra*), copey (*Clusia rosea*), camasey (*Miconia racemosa*), palma real (*Roystonea hispaniolana*) o higuerón (*Ficus velutina*); un gran número de plantas trepadoras de las especies *Aristolochia trilobata, Paullinia pinnata, Cissus verticillata, Entadas gigas*; incluida la endémica *Marcgravia rubra*; así como epífitas: *Tillandsia balbisiana* y *Microgramma piloselloides* (Cano *et al.,* 2009). Donde la tierra es más alta y menos expuesta a las inundaciones, hay mejor drenaje natural, o el ciclo normal del agua ha sido alterado entonces se establecen otras especies arbóreas como la guama (*Inga vera*), cabirma (*Guarea guidonea*), javilla (*Hura crepitans*), guarano (*Cupania americana*) y la amapola (*Spathodea campanulata*) una especie exótica invasora (Ministerio de Medio Ambiente, 2018). En los humedales de agua dulce, la enea (*Typha domingensis*) suele ser dominante. En la periferia de todos estos ecosistemas dominan los arrozales (*Oriza sativa*) y otros cultivos (Ministerio de Medio Ambiente, 2011; 2012).

En el bosque ombrófilo de los sectores sureste y suroeste donde el área del PNMBY se adentra en la vertiente norte de las elevaciones de la cordillera Oriental, el estrato arbóreo, representado principalmente por *Anthoxylum* spp., *Cecropia* spp., *Chrysophyllum* spp., *Dendropanax* spp. y *Guarea* spp., alcanza hasta 30 m de altura. Además, hay algunas plantas trepadoras del género *Aristolochia* spp., *Cissus* spp., *Entada* spp. y *Macdafayenia* spp. y están presentes miembros de las familias Orchidaceae y Poaceae (Chávez *et al.,* 2021).

En términos de amenazas a las especies de la flora, el PNMBY la principal preocupación es el drago (*Pterocarpus officinalis*) cuyas poblaciones se encuentran en estado vulnerable (VU) de acuerdo a las Listas Rojas de UICN y de República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente, 2018). Hay una gran diversidad de especies de orquídeas reguladas por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES); una especie con un alto consumo maderable que también está regulada internacionalmente: la caoba (*Swietenia mahagoni*); y también se encuentran individuos de otras especies protegidas y amenazadas, como la ceiba (*Ceiba pentandra*) (Ministerio de Medio Ambiente, 2011).

Anfibios

En el PNMBY los anfibios cuentan con nueve especies pertenecientes a cuatro familias, de las cuales siete son endémicas de Hispaniola y dos son introducidas (Anexo 1). Por las características hidrológicas y de inundación propias del Bajo Yuna, que ya hemos descrito, estos humedales representan un hábitat de importancia fundamental para todas las especies de anfibios, especialmente aquellas como *Eleutherodactylus schmidti*, *Hypsiboas heilprini* y *Osteopilus dominicensis* que desovan sobre aguas lénticas (Ministerio de Medio Ambiente, 2011). Tres especies de anfibios están en categorías de alta amenaza: *Osteopilus pulchrilineatus y Osteopilus vastus* en peligro (EP/EN); y *Eleutherodactylus schmidti* en peligro crítico (PC/CR) según las Listas Rojas Dominicana y de la UICN (Ministerio de Medio Ambiente, 2020).

Reptiles

Los reptiles del PNMBY están representados por 23 especies, a las cuales debemos añadir al esferodáctilo con bandas de los Haitises (*Sphaerodactylus samanensis*) cuya área de distribución, reportada recientemente, abarca una parte del extremo sur del Bajo Yuna en su frontera con la cordillera Oriental (Chávez *et al.*, (2021). Estas 24 especies están distribuidas en once familias, de las cuales 20 son endémicas de Hispaniola y cuatro nativas (Anexo 2). Por consiguiente, el endemismo es alto, condición que está comprobada debido a la escasa capacidad para desplazarse a grandes distancias. La supervivencia de muchas especies de reptiles que se encuentran dentro del sitio depende en gran medida de la variedad de hábitat relacionada con la diversidad de la vegetación asociada a los humedales del Bajo Yuna (Ministerio de Medio Ambiente, 2011). Del total de especies de reptiles, solo la jicotea norteña *Trachemys stejnegeri* está en la categoría de casi amenazada (NT), según la Lista Roja de la UICN y como vulnerable (VU) en la Lista Roja de República Dominicana. Sin embargo, la lista dominicana es más exigente y ubica en peligro crítico (PC) a otras dos especies (*Sphaerodactylus callocricus* y *Sphaerodactylus samanensis*); en peligro (EP) a tres especies (*Chilabothrus gracilis, Anolis baleatus* y *Anolis christophei*) y declara a dos especies más como vulnerables (VU): *Aristelliger lar* y *Sphaerodactylus clenchi.*

Aves

Para la avifauna del PNMBY se reportan 97 especies de aves, pertenecientes a 40 familias, de las cuales 16 son endémicas de Hispaniola, tres introducidas, una nativa, 34 migratorias (incluyendo cuatro nidificantes y cuatro residentes reproductores) y 43 residentes reproductoras (Anexo 3). Entre las aves endémicas son comunes la cigua palmera (*Dulus dominicus*), el carpintero (*Melanerpes striatus*), el barrancolí (*Todus subulatus*), el cuatro ojos (*Phaenicophilus palmarum*), el pájaro bobo (*Coccyzus longirostris*), el cuervo (*Corvus palmarum*) y la cigua canaria (*Icterus dominicensis*) (Ministerio de Medio Ambiente, 2011; 2012).

El PNMBY es un importante sitio para la invernación de muchas especies de aves. Las familias más representativas de las especies migratorias incluyen, en primer lugar, a los parúlidos (Parulidae), con once especies de cigüitas (*Geothlypis, Mniotilta, Parkesia, Seiurus* y *Setophaga*). Le siguen los escolopácidos (Scolopacidae) y charádridos (Charadriidae) con ocho especies de playeros y playeritos (*Actitis, Arenaria, Calidris, Charadrius, Numenius* y *Tringa*); y los láridos (Laridae) con cinco especies de gaviotas (*Larus, Leucophaeus* y *Thalasseus*). La Lista Roja de la UICN

reconoce a cinco especies (*Amazona ventralis, Catharus bicknelli, Corvus leucognaphalus, Corvus palmarum* y *Xenoligea montana*) en peligro (EP), que la Lista Roja Dominicana por su parte, las ubica entre las categorías de vulnerables (VU) y casi amenazadas (NT). Por otra parte, la UICN ubica seis especies (*Patagioenas inornata, Patagioenas leucocephala, Nyctibius jamaicensis, Oxyura jamaicensis, Porzana flaviventer* y *Setophaga petechia*) en la categoría de vulnerable (VU), de la cuales la Lista Roja Dominicana solo considera en amenaza (NT) a las dos primeras (Ministerio de Medio Ambiente, 2011; 2012).

Mamíferos

Los mamíferos presentes en el PNMBY pertenecen al grupo de los quirópteros con cinco familias y doce especies (Anexo 4), entre ellas una endémica (*Natalus major*) que está catalogada como en peligro (EP) por la Lista Roja Dominicana Otras cinco especies amenazas *Mormoops blainvillii, Pteronotus parnellii, Pteronotus quadridens, Brachyphylla nana* y *Phyllonycteris poeyi*) se encuentran en la categoría de vulnerable (Ministerio de Medio Ambiente, 2011; 2020).

Especies exóticas invasoras

La caracterización ambiental de la provincia Samaná menciona al menos cinco especies de la fauna exótica introducida que han llegado al PNMBY. Dos están relacionadas con los arrozales: el hiede vivo del arroz *Tibraca limbativentris*, un insecto oriundo de Asia que llegó al país en 1998 por el este; y el caracol acuático del arroz *Ampularia glauca* que se reportó por primera vez en 1994 en Cotuí, pero ya se ha extendido en todo el valle del Cibao con un carácter invasivo de gran magnitud. La tercera es el camarón del diablo *Procambarus clarkii* introducido para la acuicultura en 1970 desde Estados Unidos que hoy abunda en las zonas pantanosas, asociados a arroyos y cultivos de arroz. La cuarta especie es el maco pempen *Lithobates catesbeianus* es otra especie invasora, de amplia distribución en la provincia Samaná, introducido para controlar los insectos en las plantaciones de caña de azúcar. Finalmente, el pez gato (*Clarias batrachus*) entró al país con fines de acuacultura privada y debido a un accidente natural fue introducido a la vida silvestre y hoy abunda en los cuerpos de agua dulce del Bajo Yuna.

También se han introducido algunas especies de plantas, algunas de las cuales no sólo se han naturalizado, sino que se han convertido en invasoras y dominan ciertos paisajes, como es el caso de los llamados helechos camarón *Nephrolepis multiflora*, que es pionero en áreas alteradas, o *Flemingia strobilifera,* de más reciente introducción, pero que ya domina ciertos ambientes. Otra especie de planta invasiva es *Acacia mangium* de origen australiano que se introdujo al país en los años 80 para programas de agroforestería y reforestación y ha invadido la zonas del norte (Ministerio de Medio Ambiente, 2012). Preventivamente, se debe prestar atención a la lila (*Eichhornia crassipes*), pues se han encontrado aglomeraciones de esta planta flotando o acumuladas en las orillas del estuario.

3.2.8. Recursos pesqueros

Varias especies de la biodiversidad de la fauna del PNMBY constituyen valiosos recursos pesqueros (Foto 4), según se resume en el Anexo 5. En todas las áreas cenagosas del manglar del Bajo Yuna, se pescan varias especies de cangrejos. Las capturas resultan difíciles de registrar ya que no constituyen desembarcos propiamente dichos, pues las mismas se hacen desde embarcaciones o a

pie entre el manglar (Sang *et al.,* 1997). La pesca tiene como especies claves a la paloma de cueva (*Cardisoma guanhumi)*, el zumbá (*Ucides cordatus)* y el cangrejo moro (*Gecarcinus ruricola)*, de las cuales no existen cifras de captura, si bien se consumen con gran demanda en toda la región (Ramírez y Silva, 1994). En las raíces de los mangles era usual la colecta del ostión *Crassostraea rizophorae* que se ha convertido en un recurso escaso.

En el estuario la principal pesquería es la del camarón, representada por tres especies: el camarón siete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), el camarón rosado (*Farfantepenaeus durorarum*) y el camarón blanco (*Litopenaeus schmitti*), aunque éste último puede considerarse la especie clave, pues ha ocupado el 86% de las capturas. Entre los crustáceos también se capturan los portúnidos *Callinectes sapidus* y *C. danae*. Los peces son otro renglón pesquero importante con más de cuarenta especies pertenecientes a 29 familias típicas del complejo ecológico del litoral estuarino como Clupeidae, Centropomidae, Gerridae, Engraulididae y Mugilidae. Las capturas se desembarcan fundamentalmente por el puerto pesquero de Sánchez, cuya posición al noreste de la bahía facilita el acceso a los fondos fangosos frente al manglar del río Yuna. En Sánchez se desembarcan otras especies de peces, de escaso valor comercial como parte de la fauna acompañante en la pesca del camarón: Bothidae, Cynoglossidae, Elopidae, Megalopidae, Ophididae, Pristigasteridae, Sphyraenidae, Stromateidae, Lobotidae y Trichiuridae (Sang *et al.,* 1997).



Foto 4. Imágenes de la actividad pesquera y sus principales recursos en la zona costera y estuarina del PNMBY.

3.3. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO CULTURAL

3.3.1. Contexto provincial y municipal

Considerando la división político administrativa de la Oficina Nacional de Estadística (ONE, 2010) el PNMBY y su zona de amortiguamiento ocupan parte de tres provincias, cuatro municipios y tres distritos municipales en la región Cibao Nordeste dentro de la nueva propuesta de regiones de planificación y desarrollo de la Ley Orgánica de Regiones Únicas de Planificación de República Dominicana. Los distritos municipales Agua Santa del Yuna del municipio Arenoso y Las Coles del municipio Villa Riva, ambos pertenecientes a la provincia Duarte, colindan con la parte oeste y suroeste del área protegida, respectivamente. Hacia la parte norte ocupa parte del distrito municipal San José de Matanzas del municipio Nagua en la provincia María Trinidad Sánchez. Por último, la mayor extensión del PNMBY se encuentra en el municipio Sánchez de la provincia Samaná donde esta área protegida ocupa las porciones norte y este (Tabla 4). Las Figuras 20 y 21, muestran el contexto provincial y municipal de la región de estudio.

Tabla 4. Provincia, municipios y distritos municipales del PNMB. Fuente: ONE (2010).

Provincia	Municipio	Distrito Municipal
Samaná	Sánchez	
María Trinidad Sánchez	Nagua	San José de Matanzas
Duarte	Arenoso	Las Coles
	Villa Riva	Agua Santa del Yuna

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales R.D.

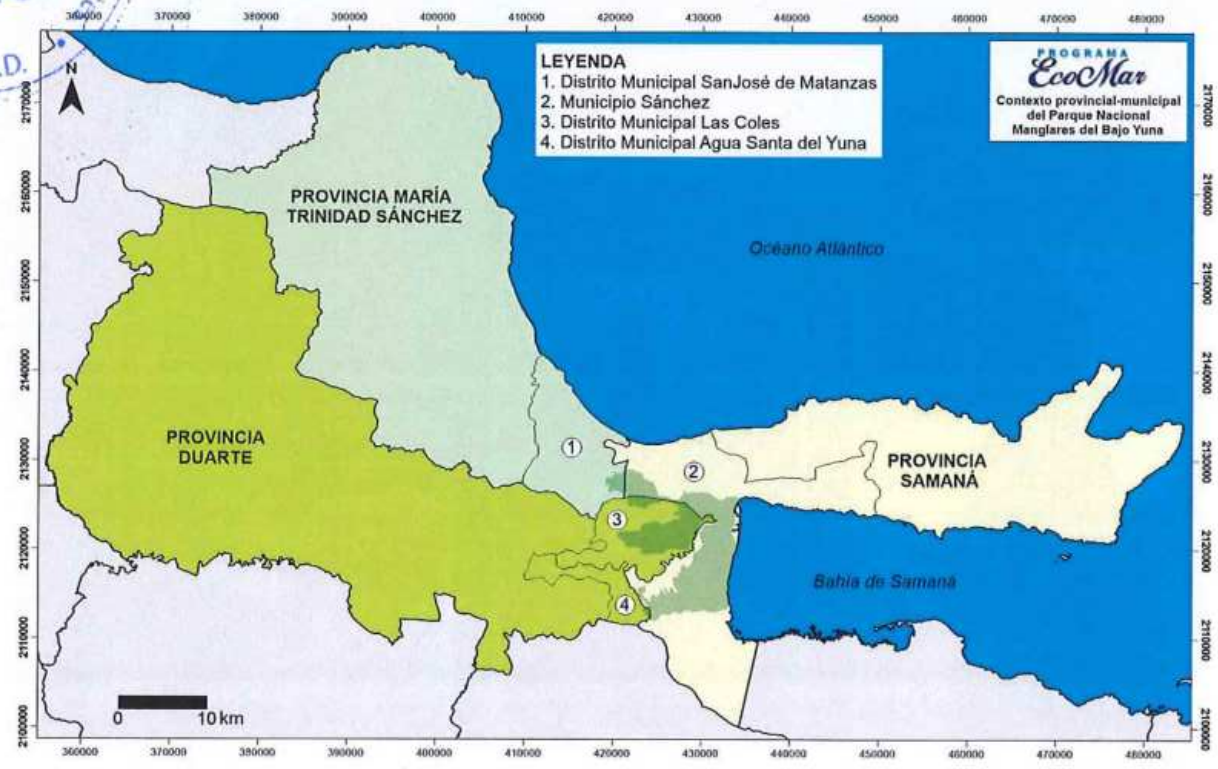


Figura 20. Contexto provincial, municipal y distrital del PNMBY (sombreado en verde). Fuente: ONE (2010).

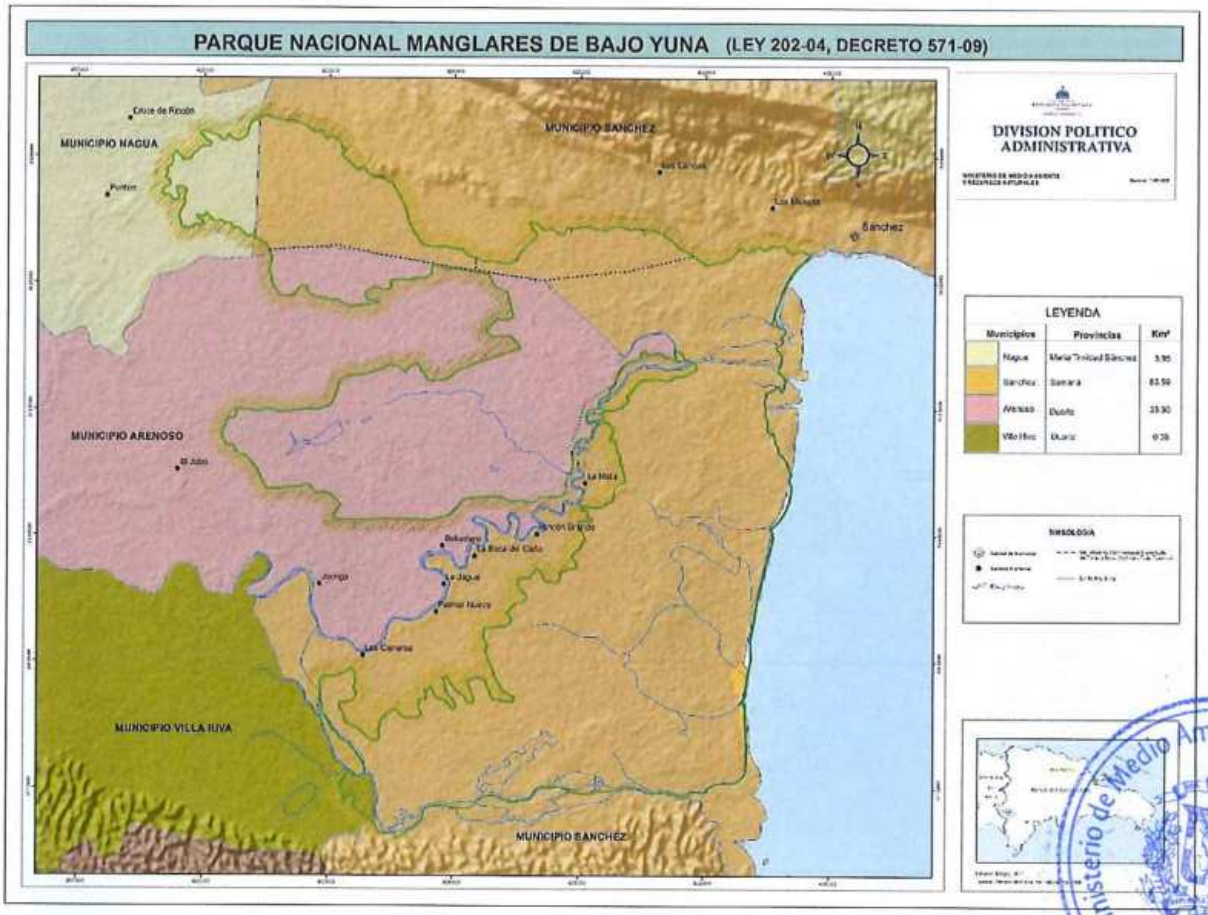


Figura 21. Contexto municipal del área protegida PNMBY. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

3.3.2. Contexto de parajes

Considerando la cartografía de la Oficina Nacional de Estadística (ONE, 2020) en el área del PNMBY, su zona de amortiguamiento y su área de influencia directa se encuentran 41 parajes de un municipio y tres distritos municipales distribuidos como muestra la Figura 22. Estos parajes representan la división político-administrativa más cercana o dentro de los límites del área protegida y se estima una población un total de 10,802 habitantes, según ONE (2010), como veremos más adelante.

3.3.3. Aspectos demográficos

Estructura de la población

Según el IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010 (ONE, 2010), considerando el área que ocupa el PNMBY y zona adyacente, las demarcaciones del municipio Sánchez y distritos municipales Agua Santa del Yuna, Las Coles y San José de Matanzas alcanzaron una población total de 46,546 habitantes para ese año censal. De este total, el número de hombres fue superior al de mujeres, con porcentajes que alcanzaron 51.3% y 48.7%, respectivamente (Tabla 5).

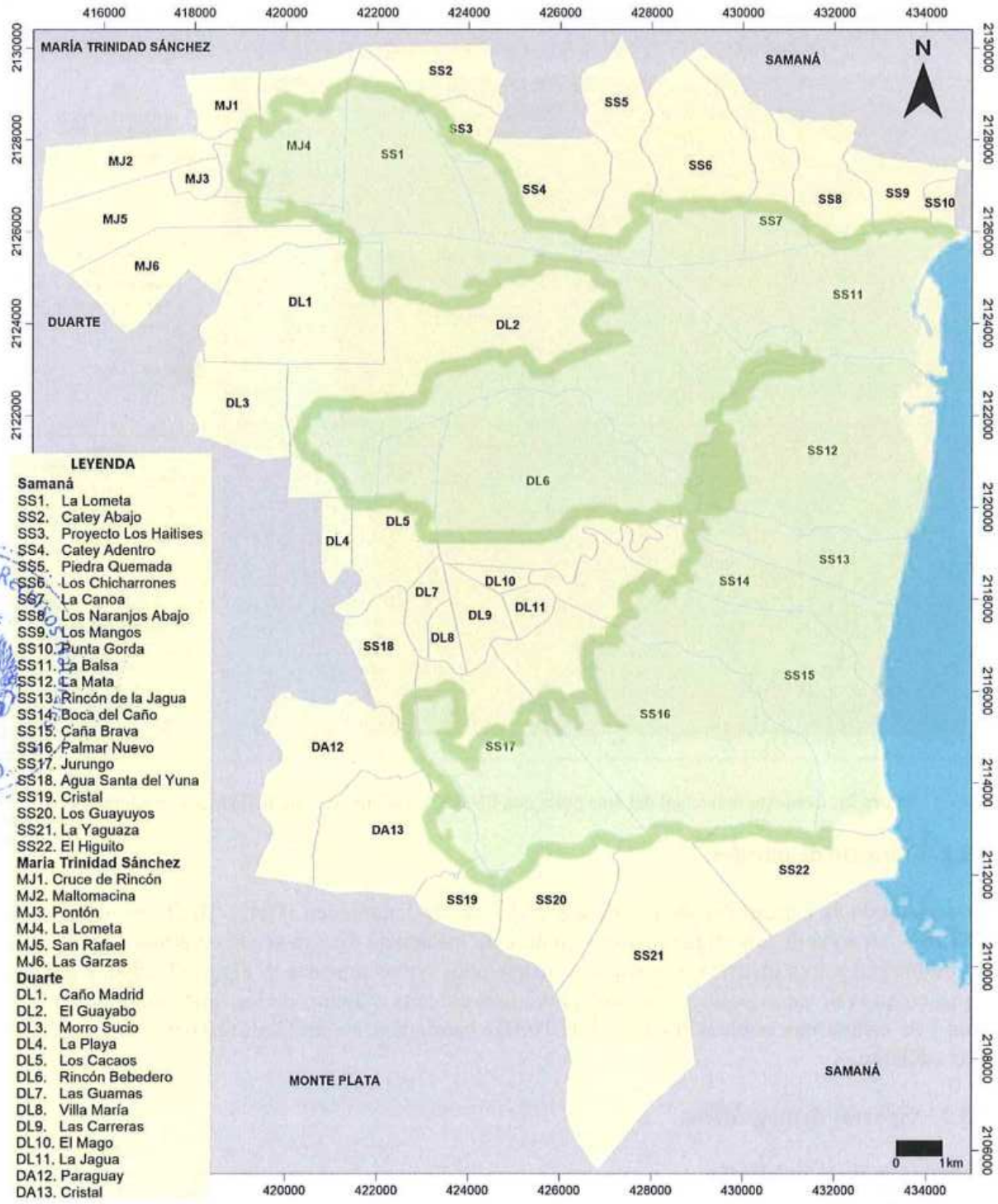


Figura 22. Contexto de parajes que se encuentran dentro o en el entorno muy cercano del PNMBY. Se indican los parajes en amarillo, el área protegida en verde claro y su zona de amortiguamiento en verde más oscuro. Para poder identificar la provincia y municipio o distrito municipal a la cual pertenece cada paraje se adoptó el siguiente criterio: la primera letra del paraje indica la provincia: Samaná (S), María Trinidad Sánchez (M) o Duarte (D); y la segunda letra es el municipio o distrito municipal: Sánchez (S), San José de Matanzas (J), Las Coles (L) y Agua Santa del Yuna (A). Fuentes: Ministerio de Medio Ambiente (2021) y ONE (2010).

Tabla 5. Población total y por sexo del municipio (M.) y los distritos municipales (D.M.) que ocupan el área protegida PNMBY y su zona circundante al año 2010. Fuente: ONE (2010).

Provincia	Municipio/ Distrito municipal	Población total 2010		
		Total	Hombres	Mujeres
Samaná	M. Sánchez	24,252	12,431	11,821
Duarte	D.M. Agua Santa del Yuna	4,840	2,626	2,214
	D.M. Las Coles	6,095	3,358	2,737
María Trinidad Sánchez	D.M. San José de Matanzas	10,359	5,444	4,915
	Total	46,546	23,859	21,687

Sin embargo, no toda esa población tiene alguna incidencia en el PNMBY. Según el MEPyD (2014), considerando solo aquellos parajes cuyos territorios se encuentran, parcial o totalmente, dentro del área protegida, como se indica en la ya mencionada Figura 22, la población se reduce a 10,802 habitantes (Tabla 6), lo cual representa un 23.2% con relación a la población total de estas demarcaciones. Este porcentaje se reduce al 18.2% (8,467 habitantes) al considerar solo los parajes que se encuentran dentro de los límites del área protegida.

Tabla 6. Población por parajes de los municipios y los distritos municipales que se encuentran en el área del PNMBY. Se indica con una X si el paraje ocupa alguna porción del área protegida (AP) o su zona de amortiguamiento (ZA). Fuente: MEPyD (2014). Nota. Las letras y números de los parajes coinciden con la Figura 22.

Parajes	Población	AP	ZA
Municipio Sánchez			
SS1. La Lometa	187	X	X
SS2. Catey Abajo	222		X
SS3. Proyecto Los Haitises	727	X	X
SS4. Catey Adentro	53	X	X
SS5. Piedra Quemada	466	X	X
SS6. Los Chicharrones	778	X	X
SS7. La Canoa	410	X	X
SS8. Los Naranjos Abajo	382	X	X
SS9. Los Mangos	471		X
SS10. Punta Gorda	0		X
SS11. La Balsa	0	X	X
SS12. La Mata	0	X	X
SS13. Rincón de la Jagua	0	X	X
SS14. Boca del Caño	0	X	X
SS15. Caña Brava	31	X	X
SS16. Palmar Nuevo	183	X	X
SS17. Jurungo	66	X	X
SS18. Agua Santa del Yuna	194	X	X
SS19. Cristal	24	X	X
SS20. Los Guayuyos	0		X
SS21. La Yaguaza	0		X
SS22. El Higuito	0		X

Parajes	Población	AP	ZA
Distrito Municipal San José de Matanzas			
MJ1. Cruce de Rincón	730	X	X
MJ2. Maltomacina	140		X
MJ3. Pontón	331		
MJ4. La Lometa	0	X	X
MJ5. San Rafael	143	X	X
MJ6. Las Garzas	310		X
Distrito Municipal Las Coles			
DL1. Cano Madrid	0	X	X
DL2. El Guayabo	481	X	X
DL3. Morro Sucio	246		
DL4. La Playa	200		X
DL5. Los Cacaos	393	X	X
DL6. Rincón Bebedero	362	X	X
DL7. Las Guamas	455		
DL8. Villa María	163		
DL9. Las Carreras	468		
DL10. El Mago	81		
DL11. La Jagua	708		
Distrito Municipal Agua Santa del Yuna			
DA12. Paraguay	1,513		X
DA13. Cristal	215	X	X
Total	10,802		

Diez parajes que en total tienen unos 2,865 habitantes ocupan algún espacio de la zona de amortiguamiento de4l PNMBY. Veinticuatro parajes con 5,825 habitantes ocupan alguna parte del área protegida y su zona de amortiguamiento. Finalmente, siete parajes con unos 2,121 habitantes están los suficientemente cerca (entre 100 a 900 m del borde de la zona de amortiguamiento) como para considerar que pueden tener alguna influencia importante sobre el área protegida.

En términos de la estructura poblacional (Tabla 7), las demarcaciones del área de estudio se encuentran marcadas por la generalidad de que los grupos de edades entre 35 y 64 años poseen el mayor número de habitantes con relación a los otros grupos, con porcentajes que varían entre el 28 al 31%. Sin embargo, si analizamos la población joven, correspondientes a los menores de 35 años, estos porcentajes alcanzan los mayores valores, con porcentajes entre el 62 y 65%, lo cual demuestra un predominio de este grupo, pues los envejecientes (>65 años) fueron en todos los casos menores al 8%. Finalmente, los índices de masculinidad calculados para estas demarcaciones al 2010 variaron entre 106 a 125 hombres por cada 100 mujeres, con los mayores valores en los distritos municipales Las Coles y Agua Santa del Yuna (Tabla 8). Todos los valores son superiores con respecto al encontrado a nivel nacional: 100.7 hombres por cada 100 mujeres (ONE, 2010).

Tabla 7. División de la población por sexos y grupos de edades en los territorios que ocupa el PNMBY y áreas adyacentes. Fuente: ONE (2010).

Grupo de edad (años)	Provincia Samaná	Provincia María Trinidad Sánchez	Provincia Duarte	
	M. Sánchez	D.M. San José de Matanzas	D. M. Las Coles	D.M. Agua Santa del Yuna
0-9	1,991	4,597	1,138	1,027
10-17	1,920	4,251	1,157	872
18-24	1,340	3,105	707	700
25-34	1,575	3,489	912	772
35-64	3,301	7,172	1,871	1,459
> 65	729	1,895	516	345
Total	10,586	24,509	6,301	5,175
Índice de masculinidad	112	106	125	125

Por su parte, teniendo en cuenta los valores totales de la población urbana y rural en las demarcaciones consideradas para el área protegida se evidencia que la población rural posee una alta incidencia (61.6%) con respecto a la zona urbana (38.4%). Un análisis por sexo se destaca que en la zona rural el número de hombres es superior al de las mujeres, con porcentajes de 53% y 47%, respectivamente. Sin embargo, en la zona urbana la diferencia entre sexos es menor, con valores que alcanzaron el 51.3% y 48.7%, para hombres y mujeres, respectivamente.

Tabla 8. Población total, urbana y rural de los municipios y distritos municipales del área de estudio por sexo. Las letras indican: T: Total; H. Hombres; M. Mujeres. Fuente: ONE (2010).

Municipio/ Distrito municipal	Población total			Población urbana			Población rural		
	T	H	M	T	H	M	T	H	M
M. Sánchez	24,252	12,431	11,821	11,058	5,606	5,452	13,194	6,825	6,369
D.M. Agua Santa del Yuna	4,840	2,626	2,214	2,209	1,172	1,037	2,631	1,454	1,177
D.M. Las Coles	6,095	3,358	2,737	606	324	282	5,489	3,034	2,455
D.M. San José de Matanzas	10,359	5,444	4,915	3,002	1,551	1,451	7,357	3,893	3,464
Total	46,546	23,859	21,687	16,875	8,653	8,222	28,671	15,206	13,465

Como parte de la estructura de la población consideramos el número de viviendas particulares ocupadas, por zona de residencia, en la región de estudio (Tabla 9), donde se constata que en general para el 2010 (ONE, 2010) existían un total de 13,826 viviendas ocupadas, con una prevalencia en las zonas rurales (63.6%) con respecto a la zonas urbana (36.9%), lo cual es típico de regiones dedicadas a labores relacionadas con el campo, como la agropecuaria. Solo el municipio Sánchez posee un número de viviendas relativamente similar entre ambas zonas, con porcentajes

que varían entre 44.7% y 55.2%, mientras que en el resto de las demarcaciones la diferencia se hace más notable.

Tabla 9. Número de viviendas particulares ocupadas, en la zona urbana y rural, de la región de estudio.

Municipio/ Distrito municipal	Total	Urbana	Rural
M. Sánchez	7,105	3,181	3,924
D.M. Agua Santa del Yuna	1,553	690	863
D.M. Las Coles	1,974	188	1,786
D.M. San José de Matanzas	3,194	972	2,222
Total	13,826	5,031	8,795

Del total de hogares en las demarcaciones del área de estudio, el 14% al 2010 no contaba con ningún tipo de servicio sanitario. Del total de hogares, en general, el 41.6% tenía servicio con inodoro, mientras que el resto (58.3%) contaba con letrina. Si comparamos por zonas de residencias, se hace evidente el predominio de letrinas en las zonas rurales (80%) con respecto a la urbana (20%), lo que equivale a una menor cantidad de servicios con inodoro en estas áreas (Tabla 10). En todos los casos, la falta de sistemas de tratamiento de aguas residuales urbanas implica un potencial problema de contaminación directa al suelo y al agua, como se explicará más adelante en el apartado de los impactos ambientales.

Tabla 10. Número de hogares, según el servicio sanitario, en la zona urbana y rural, del área de estudio.

Municipio/ Distrito municipal		Inodoro			Letrina			No tiene
	Total	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total	Total
M. Sánchez	7,122	2,311	1,459	3,770	515	1,974	2,489	863
D.M. Agua Santa del Yuna	1,582	349	203	552	294	521	815	142
D.M. Las Coles	1,981	38	278	316	115	1,191	1,306	359
D.M. San José de Matanzas	3,197	618	528	1,146	271	1,083	1,354	612
Total	13,882	3,316	2,468	5,784	1,195	4,769	5,964	1,984

Medio Ambiente y Recursos Naturales R.D.

Nivel de pobreza

A nivel provincial, según ONE (2010), las tres provincias con demarcaciones en la región de estudio presentaron, al 2010, niveles de pobreza general por superior a la media de pobreza nacional (40%). La provincia Samaná obtuvo el valor más alto (48.9%), mientras que las provincias Duarte y María Trinidad Sánchez alcanzaron cifras relativamente similares: 42.6% y 42%, respectivamente. Por su parte, si consideramos la pobreza extrema, dos provincias estuvieron por debajo de la media nacional (10.4%): María Trinidad Sánchez con 7.9% y Duarte con 8.4%, mientras que la provincia Samaná alcanzó un valor mayor (13.7%).

En relación los indicadores de pobreza en la región de estudio (Tabla 11), si consideramos el total de personas que viven en estas comunidades y de hogares pobres, el 43.9% % de las personas y 42.7% hogares están en esta categoría. Los distritos municipales Agua Santa del Yuna y Las Coles, provincia Duarte, alcanzaron los mayores porcentajes en ambos indicadores. Las personas pobres alcanzaron porcentajes de 56.3% y 55.9%, mientras que en el caso de los hogares los valores fueron 58.8% y 59.1%, respectivamente. En orden decreciente, se encuentra el distrito municipal Las Coles, con 48.7% y 49.1% de personas y hogares pobres, respectivamente. El municipio Sánchez, fue el que tuvo el menores niveles de pobreza, con 36.1% de personas y 31.8% hogares pobres.

Tabla 11. Indicadores generales de pobreza por municipio (M), distritos municipales (DM) HP. Porcentaje de hogares pobres, THP. Total de hogares pobres, TH. Total de hogares. TPP. Total de personas pobres. TP. Total de personas. Fuente: ONE (2010).

Municipio/ Distrito municipal	THP	TH	TPP	TP
M. Sánchez	2,264	7,122	8,836	24,509
D.M. Agua Santa del Yuna	930	1,582	2,901	5,155
D.M. Las Coles	1,171	1,981	3,517	6,297
D.M. San José de Matanzas	1,571	3,197	5,157	10,579
Total	5,936	13,882	20,411	46,540

A nivel de parajes de la región del PNMBY, que son los territorios incluidos dentro del área protegida o muy cerca de sus límites, según ONE (2010), al 2010 un total de 49.2% eran personas en categoría de pobreza, mientras que el 50.5% correspondía a los hogares pobres (Tabla 12). Dentro de este marco, se mantiene el mismo patrón que a nivel municipal, es decir los niveles de pobreza son más altos en los distritos municipales Agua Santa del Yuna y Las Coles. En este último los niveles de pobreza son los más altos: 69.6% y 69.1% de personas y hogares pobres, respectivamente. En agua Santa del Yuna, los valores en estas categorías son 55.8% y 57.5%, respectivamente. En el distrito municipal San José de Matanzas, las cifras son menores, con 51.4% personas y 49.5% hogares pobres. El municipio Sánchez, con 38.7% y 41.2% en estas categorías, es el de menor nivel de pobreza de la región del bajo Yuna.

Tabla 12. Indicadores de pobreza por parajes. THP. Total de hogares pobres, TH. Total de hogares. TPP. Total de personas pobres. TP. Total de personas. Fuente: ONE (2010).



Parajes	HP	TH	TPP	TP
Municipio Sánchez				
SS1. La Lometa	27	49	98	187
SS2. Catey Abajo	23	59	88	222
SS3. Proyecto Los Haitises	29	196	88	727
SS4. Catey Adentro	10	16	29	53
SS5. Piedra Quemada	33	134	104	466
SS6. Los Chicharrones	116	230	381	778
SS7. La Canoa	68	113	255	410
SS8. Los Naranjos Abajo	41	109	143	382
SS9. Los Mangos	33	134	124	471
SS10. Punta Gorda	0	0	0	0
SS11. La Balsa	0	0	0	0
SS12. La Mata	0	0	0	0
SS13. Rincón de la Jagua	0	0	0	0
SS14. Boca del Caño	0	0	0	0
SS15. Caña Brava	9	12	22	31
SS16. Palmar Nuevo	33	69	69	183
SS17. Jurungo	15	15	66	66
SS18. Agua Santa del Yuna	57	75	137	194
SS19. Cristal	9	10	20	24
SS20. Los Guayuyos	0	0	0	0
SS21. La Yaguaza	0	0	0	0
SS22. El Higuito	0	0	0	0

Parajes	HP	TH	TPP	TP
Distrito Municipal San José de Matanzas				
MJ1. Cruce de Rincón	87	222	296	730
MJ2. Maltomacina	25	43	85	140
MJ3. Pontón	52	100	152	331
MJ4. La Lometa	0	0	0	0
MJ5. San Rafael	22	43	76	143
MJ6. Las Garzas	63	90	223	310
Distrito Municipal Las Coles				
DL1. Cano Madrid	0	0	0	0
DL2. El Guayabo	117	143	400	481
DL3. Morro Sucio	49	82	156	246
DL4. La Playa	37	63	110	200
DL5. Los Cacaos	71	122	233	393
DL6. Rincón Bebedero	79	112	257	362
DL7. Las Guamas	67	143	18	208
DL8. Villa María	22	50	1	64
DL9. Las Carreras	77	146	18	224
DL10. El Mago	17	30	7	36
DL11. La Jagua	368	536	131	1,101
Distrito Municipal Agua Santa del Yuna				
DA12. Paraguay	233	442	771	1,513
DA13. Cristal	55	59	193	215
Total	1843	3465	4443	10314

3.4. USOS Y USUARIOS DEL PNMBY Y SU ENTORNO

El mapa del uso y cobertura de la tierra del área protegida PNMBY (Figura 23) del Ministerio de Medio Ambiente (2012c) muestra que, entre los ambientes naturales que ocupan el 58.2 % del área total del parque, el bosque de manglar ocupa el 45.2%, seguido del bosque de drago con un 12.7% y en menor cobertura el bosque y matorral latifoliado (0.3%). El resto del territorio está ocupado prácticamente por cultivos (41.5%) al considerar en conjunto la agricultura, el pasto, el coco y el arroz. El porcentaje restante (0.3%) concierne a los cursos de agua. A continuación se describen los usos actuales del área protegida y los usuarios involucrados, según sus actividades.

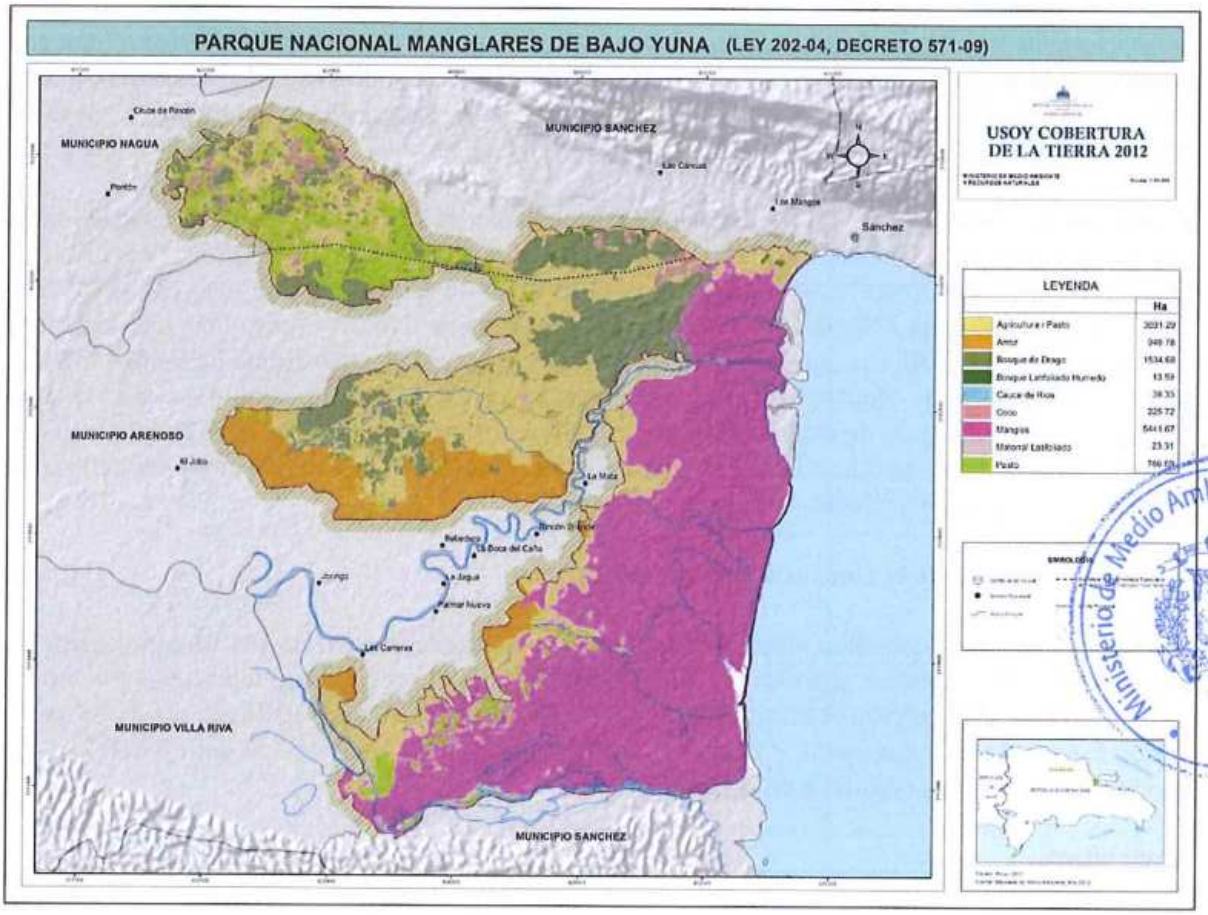


Figura 23. Uso y cobertura de la tierra en el PNMBY en el 2012. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2012c).

3.4.1. Conservación e investigación

Múltiples proyectos de conservación se han implementado en el PNMBY desde su creación, dirigidos tanto por ONG's regionales y nacionales, universidades, como por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Estos proyectos han sido enfocados a los estudios de la avifauna (Torres, 2006; CEBSE, 2006; USDA, 2020), manglares (Beltré, 2011; TNC/USAID 2017; 2017a), recursos pesqueros (Beltré 2013), así como a la creación de instrumentos con estrategias definidas para el área protegida, como el propio Plan de Conservación y la propuesta y

asignación del PNMBY como tercer Humedal de Importancia Internacional de la República Dominicana (Ministerio de Medio Ambiente, 2012; 2013).

Al presente, el Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná (CEBSE) se encuentra implementando dos proyectos de conservación. El primer proyecto: Gestión Sostenible del PNMBY que tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de las personas del municipio de Sánchez, Samaná mediante la implementación de modelos de producción sostenibles, conservación de biodiversidad y uso sostenible del área protegida. Este proyecto abarca el desarrollo de acciones con enfoque ecológico (como la ejecución del presente plan de manejo, la restauración de 80 ha de mangle, el establecimiento de viveros de mangle y el control y vigilancia de reservas pesqueras), sociales (sensibilización ambiental de los habitantes de Sánchez, programa educativo en las escuelas y la creación de sendero educativo) y económico (talleres de ecoturismo para empresarios locales, el entrenamiento de guías ecoturísticos locales, el desarrollo de sendero ecoturístico para kayaks, la instalación de tableros informativos en Las Garitas y la iniciativa empresarial de grupo de mujeres).

El segundo proyecto se enmarca en la gestión y gobernanza efectivas de las Áreas Marinas Manejadas, con el apoyo de The Nature Conservancy (TNC) y Estee Lauder Foundation. Este proyecto tiene tres componentes que se están desarrollando, a saber: la restauración de unas 60 hectáreas o más de manglares en el PNMBY, la ejecución de un programa educativo para la conservación de manglares y el desarrollo las mejores prácticas de pesca sostenible en la Bahía de Samaná. Finalmente, el Ministerio de Medio Ambiente se encuentra realizando la evaluación del estado de conservación de los bosques de drago *Pterocarpus officinalis* en la región del bajo Yuna y el Gran Estero, cuyas poblaciones han sido reducidas significativamente y se encuentran en peligro de extinción (Ministerio de Medio Ambiente, 2014).

3.4.2. Usos relacionados con sectores productivos

Además de los usos descritos anteriormente, tradicionalmente el entorno del área protegida ha estado vinculada a diversas actividades productivas sectoriales, que al presente se han convertido en usos propios de la región del Bajo Yuna, aun cuando muchos de ellos incluyen prácticas insostenibles que entrañan amenazas y riesgos a la integridad de los ecosistemas del PNMBY y son incompatibles con sus objetivos de conservación.

Agricultura

Una de las actividades principales que se desarrollan en la cuenca baja del río Yuna y su zona adyacente es la agricultura (Foto 5). A nivel estatal, esta región es considerada una de las zonas agrícolas más importante del país por la siembra de arroz bajo riego y donde el Ministerio de Agricultura tiene incidencia a través de la Regional Agropecuaria Nordeste, donde se encuentran: a) la subzona de Sánchez, perteneciente a la provincia Samaná y que abarca extensiones de terrenos dentro del área protegida PNMBY, su zona de amortiguamiento y áreas adyacentes; b) la subzona Nagua, que incluye al distrito municipal San José de Matanzas, provincia Nagua con zonas colindantes al norte del área protegida; y c) tres subzonas cuya producción se realiza en los terrenos inundados de la zona húmeda del bajo Yuna que se encuentran al oeste del área protegida: Limón del Yuna, Villa Riva y Arenoso (Tabla 13).



Foto 5. Parcelas agrícolas de arroz y cultivos menores, y factorías en el Bajo Yuna. Fuente: Trabajo de campo.

Tabla 13. Subzonas agropecuarias de la regional nordeste del Ministerio de Agricultura con incidencia en la región del Bajo Yuna. Fuente: Ministerio de Agricultura.

Provincia	Municipio/ Distrito Municipal	Subzona agropecuaria
Samaná	M. Sánchez	Sánchez
Duarte	D.M. Agua Santa del Yuna	Limón del Yuna
	D.M. Villa Riva	Villa Riva
	D.M. Arenoso	Arenoso
María Trinidad Sánchez	D. M. San José de Matanzas	Nagua

El cultivo del arroz es una producción que se realiza durante todo el año, con tres períodos de siembra que llevan un tiempo de crecimiento de tres meses, con tres cosechas: primavera (marzo), verano (julio) y otoño (finales de octubre-noviembre) y se utilizan variedades de arroz mejorada, de ciclo corto. Según datos del Ministerio de Agricultura por cada subzona, durante el primer trimestre del 2021 un total de 273,680 tareas de arroz (17,212.6 ha) fueron cosechadas con un estimado de costos de producción de RD$ 1,513,232,000.00 y una ganancia neta de RD$ 366,312,688,000.00 para los 3,810 agricultores dueños de parcelas o parcelas manejadas por terciarios, que involucran a una fuerza laboral de al menos 2,860 jornaleros (Tabla 14). En la región del Yuna se estiman que unas 15 factorías de arroz operan para el procesamiento y venta de las fanegas de arroz. El total de superficie cosechada de arroz del bajo Yuna en este primer trimestre, representa el 81% del que se sembró en la provincia Duarte.

Tabla 14. Número de tareas de arroz sembradas, de productores, costo de producción y ganancia de producción en la primera cosecha, por subzona agropecuaria con influencia en el Bajo Yuna. En la Subzona de Nagua (*) se consideran solo el área sembrada en San José de Matanzas.

Subzona agropecuaria	Siembra de de arroz (hectáreas)	Número de productores	Costo de producción (RD$)	Ganancia neta (RD$)	Número de tareas cultivos menores (hectáreas)
Sánchez	2,495.6	160	343,232,000.00	52,986,688,000.00	17.0
Limón del Yuna	4,905.7	2500	390,000,000.00	104,442,000,000.00	314.5
Villa Riva	2,830.2	600	225,000,000.00	60,255,000,000.00	188.7
Arenoso	6,037.7	250	480,000,000.00	128,544,000,000.00	628.9
Nagua*	943.4	300	75,000,000.00	20,085,000,000.00	251.6
Total	17,212.6	3,810	1,513,232,000.00	366,312,688,000.00	1,400.6

Las principales parcelas de siembra de arroz por subzonas se encuentran dispersas. Dentro de las subzonas consideradas, la de Sánchez es donde existen los principales asentamientos agrarios con las mayores extensiones de cultivo de arroz dentro del área protegida. Estos asentamientos son: Santa Bárbara y el Proyecto 113, que ocupan áreas en los parajes de Palmar Nuevo, Caña Brava y Jurungo; y La Lometa, ubicado en el paraje del mismo nombre. En la subzona Villa Riva el paraje El Guayabo es de importancia en este renglón. Todas las áreas productoras de arroz se encuentran relacionadas con los asentamientos agrarios del IAD.

Si analizamos estas cifras, y consideramos las tareas sembradas de arroz en el 2021, podemos estimar una ganancia neta anual al multiplicar la obtenida en el primer trimestre de este año por 2.5 (pues la segunda y tercera cosecha son menores), y obtendríamos un valor de RD$ 915,781,720,000.0. Adicionalmente, en todas las subzonas existen parcelas destinadas a cultivos menores para la venta local y regional, y entre los que se encuentran: auyama, el plátano, ajíes, molondrones, lechosa, yuca, cacao y coco. En total se estiman un total de 22,270 tareas sembradas (1,400.6 ha) de estos cultivos para el primer trimestre del 2021 en la región del bajo Yuna.

Ganadería

Por su parte, en esta región la producción ganadera es el segundo renglón de mayor envergadura en la actividad económica regional. En un análisis global, según DIGEGA, en estas subzonas agropecuarias la producción de ganado bovino es doble propósito (carne y leche) y al 2021 involucra un total de 436 productores, un estimado de 94,000 tareas de pasto mejoradas (5,911.9 ha) y aproximadamente 41,000 cabezas de ganado vacuno a nivel regional, con una producción de leche, como mínimo, de 22,500 litros/día, pues no están considerados los productores independientes (Tabla 15). Ello implica ganancias de entre RD$ 540,000 y RD$ 625,000, según el grado de la leche, sin considerar costos de producción. De manera general, la producción de leche se vende a la Empresa Rica, mientras que la de carne es destinada al mercado local y regional. Los sectores ovicaprino y apícola se consideran rubros menores.

En la subzona agropecuaria de Sánchez el 70% del ganado bovino se encuentran en la zona de Las Millas (correspondiente a los parajes La Lometa, Proyecto Los Haitises, Catey Adentro, Piedra Quemada, Los chicharrones, La Canoa, Los Naranjos Abajo y Los Mangos) y en la parte del Bajo Yuna del municipio Sánchez (correspondiente a los parajes Jurungo, Palmar Nuevo, La Jagua, Rincón de la Balsa). Todas son áreas inadecuadas para esta actividad productiva por ser inundables y con porciones terrenos dentro del área protegida. Existen dos asociaciones locales de este sector:

Asociación de Pequeños Parceleros y Ganaderos de las Millas, Sánchez (ASPAGASAN) y la Asociación de Ganaderos El Catey – Sánchez; y al menos diez fábricas de queso del municipio Sánchez. En la subzona de Nagua, los parajes La Lometa y Maltomacina, del distrito municipal San José de Matanzas, son de importancia ganadera.

Tabla 15. Número de cabezas de ganado bovino, de productores y tareas sembradas de pasto, por subzona agropecuaria con influencia en el PNMBY. En la subzona de Nagua (*) se consideran solo los datos de San José de Matanzas.

Subzona agropecuaria	Pasto mejorado (hectáreas)	Número de productores	Número de cabezas de ganado vacuno	Producción de leche (litros/día)
Sánchez	2,264.2	160	6,000	3,000
Limón del Yuna	440.3	18	5,000	2,000
Villa Riva	2,515.7	50	10,000	5,000
Arenoso	377.4	78	15,000	8,000
Nagua*	314.5	130	5,000	4,500
Total	5,911.9	436	41,000	22,500

Por su parte, DIGEGA trabaja de manera conjunta en las subzonas agropecuarias Villa Riva, Arenoso y Limón del Yuna. En Villa Riva, las principales áreas ganaderas son Loma Colorada, Manatí, Judío, Jojobán y Bombillo, mientras que en Arenoso se encuentran La Garza, Los Cacaos, El Mango y La Jagua. En el Limón del Yuna, Barraquito es el área ganadera. De estas tres subzonas Arenoso es la que mayor número de productores tiene, seguido de Villa Riva y Barraquito. Hay dos asociaciones funcionando en esta área: la Asociación de Ganaderos de Arenoso y Villa Riva con un total de 58 miembros, y la Asociación de Ganaderos de El Bombillo, en Villa Riva, con unos 25 miembros. En Barraquito los productores no están asociados y no tienen centro de acopio. Todas las áreas ganaderas en la región son zonas inundadas y la construcción de canales ha permitido el drenaje de los predios agrícolas, donde los ganaderos utilizan algunas áreas para el ganado vacuno durante todo el año.

El Instituto Agrario Dominicano (IAD) se encuentra representado en el área con parcelas agrícolas distribuidas en varios asentamientos. En el municipio Sánchez, dentro o en el entorno cercano al el área protegida, se encuentran al menos diez asentamientos: Agua Buena, Los Chicharrones, La Milla 2, María Trinidad, La Milla de Los Haitises, La Lometa, El Catey, Proyecto 113, La Jagua y Santa Bárbara. En todos ellos se lleva a cabo la actividad agropecuaria, en mayor o menor medida, pero un común denominador es la falta de reconocimiento de que la actividad se realiza en un área protegida, con desplazamientos del ganado que llegan hasta el bosque de palmas.

Esta producción agropecuaria de la región del Yuna se encuentra respaldada por la operación de las Juntas de Regantes, asociadas al Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDRHI), en particular a los productores de arroz, que requieren de suelos inundados. En el área operan tres juntas de regantes: Limón del Yuna, Arenoso y Villa Riva, todas pertenecientes a la región del Bajo Yuna, para un total de 11 asociaciones incorporadas, cuyos usuarios principales son productores de arroz que alcanzan un total de 3,039 y en conjunto se genera 11.3 millones de pesos anuales por concepto de abastecimiento de agua a los parceleros, el cual se distribuye en limpiezas de canales, servicios, pago de personal y pago al INDRHI (Tabla 16). Se reconoce que esta actividad agropecuaria está constantemente amenazada por las crecidas temporales de los ríos Yuna y Barracote (Lamelas, 2005), lo cual aún se constata en la actualidad, más aún considerando los escenarios de cambio climático.

Tabla 16. Juntas de regantes, asociaciones incorporadas, fuentes de agua, usuarios e ingresos (millones de RD$/año) en la región del Bajo Yuna. Fuente: Directores de las Juntas de Regantes.

Junta	Asociación	Fuente de agua	Usuarios	Ingresos
Limón del Yuna	Guaraguao	Río Guaraguao	1,209	3.5
	La Cueva	La Cueva		
	Los Peinados Contreras	Canal azul y río Payabo		
	Cristal-Paraguay (Asentamiento 113)	Laguna Verde en Cristal		
	Asentamiento Santa Bárbara	Río Yuna		
Arenoso	Andrés de la Cruz	Río Yuna	1,206	5.5
	Juan de la Cruz	Río Yuna		
	Las Coles	Río Yuna		
	Aguacate Molinillo	Río Yuna		
Villa Riva	Yuna-Azusel	Ríos Yuna-Azusel	624	2.3
	Pontón	Laguna de Pontón		
		Total	3,039	11.3

Pesca

Los datos del último censo pesquero de República Dominicana (MEPyD/ONE/CODOPESCA, 2019) revelan indicadores de la actividad de este sector en el municipio Sánchez, que es el que incide de manera directa en la zona costera y marina del área protegida PNMBY (Foto 6). Es una de las zonas de pesca más importantes del país, con un total de 1,388 pescadores, de los cuales 1,253 se dedican exclusivamente a esta actividad, con un total de 287 embarcaciones y cuyas capturas llegan a la costa a través de 19 sitios de desembarco, de los cuales 9 se encuentran en la zona rural y 10 en la urbana. De los 1,253 pescadores activos, el 57.8% realizan su actividad en embarcaciones, mientras que el 33% lo realiza a pie y el resto (9.2%) a nado.



Foto 6. Actividades de pesca en el estuario del bajo Yuna. Fuente: Trabajo de campo.

La pesca abarca cerca de 200 especies de peces, crustáceos y moluscos (León, 1997; Sang *et al.*, 1997), que se capturan prácticamente en todos los ecosistemas y ambientes costeros y marinos. La diversidad de hábitats y ecosistemas que explota la actividad pesquera incluye la zona de mar abierto en la superficie y la columna de agua, los fondos de sustratos blandos estuarinos, pastos marinos, manglares, arrecifes coralinos y los fondos rocosos del talud insular, desde la orilla a profundidades de 750 m. De hecho, según MEPyD/ONE/CODOPESCA (2019) unos 1,239 pescadores (77% con respecto al total) realizan su labor en fondos areno-fangosos, mientras que unos

54 en el manglar, equivalente a un 3.4% con respecto al total de pescadores. La mayor parte de pescadores en el municipio tienen como arte de pesca principal las redes (45.3%), mientras que las trampas y el buceo son las menos frecuentes, con porcentajes de 6.2% y 2%, respectivamente.

En el bosque de manglar es uno de los ecosistemas de la región que sustenta una pesca extractiva multiespecífica. Una de las más intensas es la pesca del cangrejo, con tres especies representativas: Paloma de cueva *Cardisoma guanhumi*, zumbá *Ucides cordatus*, cangrejo moro *Gecarcinus ruricola* (Ramírez y Silva, 1994). Se constata, que actualmente a nivel local, solo en el barrio Los Rieles, del municipio Sánchez, más de 100 pescadores basan su actividad económica en la pesca del cangrejo, con salidas de 3 a 4 días a la semana durante todo el año; con un estimado mínimo de 12 libras de masa de cangrejo, con precios de venta entre RD$ 500.00 y RD$700.00/libra. Adicionalmente, se encuentra la pesca del ostión de mangle, *Crassostrea rizophorae*, una especie que prácticamente ha desaparecido. En general, a la actividad pesquera se asocia una importante actividad comercial representada por 15 pescaderías en el municipio Sánchez con un estimado promedio de venta de 150 libras de camarones/día en temporada alta (de mayo a agosto) que a un precio de venta entre RD$ 100.00 a 200.00 por libra genera entre RD$ 15,000 a RD$ 30,000 diarios, según el establecimiento y del tipo de comprador.

Acuicultura

El cultivo del camarón y algunas especies de peces se practica en el paraje Los Mangos, Sección Majagua, del municipio Sánchez, empleando estanques artificiales. Desde el año 2005, la Asociación de Pescadores La Fe realiza acuicultura de manera temporal en 22 estanques (2500 m³) artificiales con especies de tilapias (*Oreochrormis* spp.) y camarones de agua dulce (*Macrobrachium rosenbergii*). Esta asociación cuenta con 72 productores incorporados al 2021, de los cuales 37 se dedican a la acuicultura y 35 son mujeres, dedicadas a la producción de albóndigas a nivel local. Su última cosecha fue en el 2020 con 12,000 libras de camarones cultivados en cuatro estanques durante 100 días. En el área se estiman un total de 64 estanques para acuicultura que ocupan una superficie de 480,000 m^2, la mayor parte de ellos han sido construidos con el apoyo del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos a través de su Programa de Soluciones Rurales (IDIAF, 2008).

Turismo

La actividad turística en la región del Bajo Yuna está centrada en el uso intensivo de la Laguna Cristal como balneario, tanto para los residentes locales como para los nacionales (Foto 7). Al presente, están en desarrollo otras iniciativas de ecoturismo que aún no se han concretado.

3.4.3. Usos vinculados a servicios municipales

Disposición de aguas residuales

El PNMBY recibe de la cuenca las aguas residuales urbanas generadas en las ciudades y pueblos de los municipios que integran este espacio y localmente varios poblados en la vertiente del río Yuna, carentes de sistemas de tratamiento, hacen su aporte contaminante. De hecho, ninguno de los parajes de los distritos municipales Agua San Santa del Yuna, Las Coles y José de Matanzas que colindan con los límites del área protegida con el suroeste y oeste y noroeste, cuentan con un

sistema de alcantarillado sanitario. Aunque existen viviendas y comercios que se manejan con pozos sépticos en la parte urbana, las aguas residuales de la mayoría de los parajes rurales llegan a cursos de aguas, que finalmente desembocan en la bahía de Samaná.



Foto 7. Vista general (izquierda) y aérea (derecha) de Laguna Cristal, un atractivo turístico de la región del Bajo Yuna. Fuentes: Trabajo de campo y https://www.diariolibre.com/

Disposición de residuos sólidos

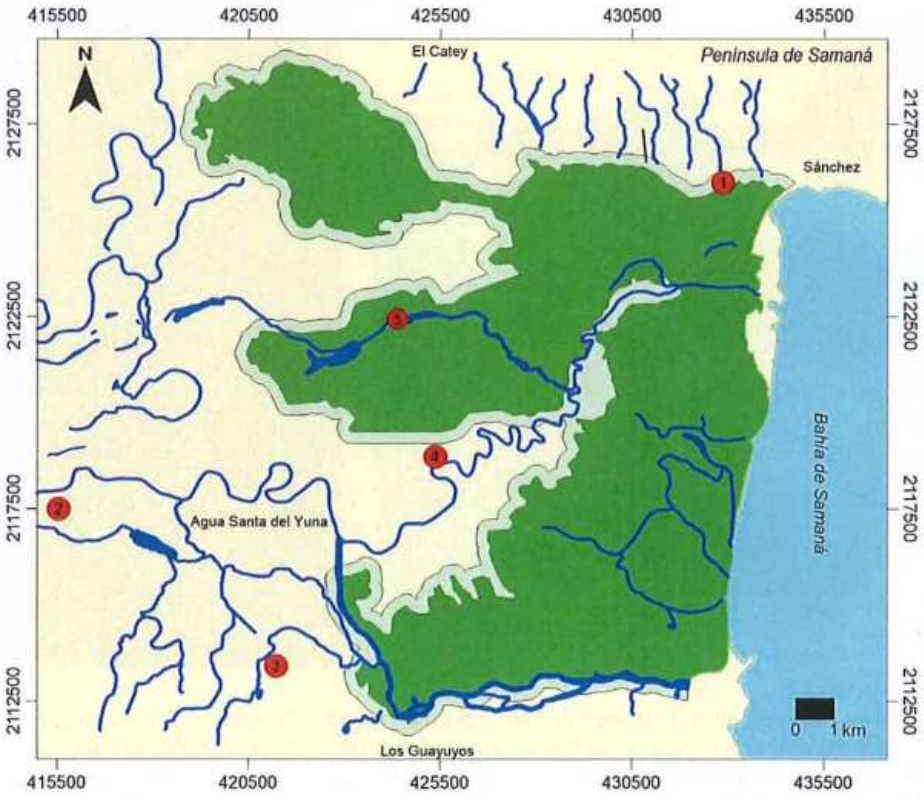
En relación con el servicio de recogida municipal, de acuerdo a los datos suministrados por los Departamentos de Aseo y Limpieza de los Ayuntamientos de la región de estudio se estima que en total se recogen al menos 42 toneladas de basura diaria, si bien la generación es mayor teniendo en cuenta que este servicio no cubre a todos los barrios y parajes. De hecho, si multiplicamos la población en las demarcaciones consideradas (46,546 habitantes) por el estimado de generación de 1.26 kg/persona/día de ADN/JICA (2005) se obtiene un valor de 58.5 toneladas/día, en el mismo orden pero ligeramente mayor. La situación del manejo de estos desechos por Municipios y Distritos Municipales se resume en la Tabla 17. Vinculado al manejo de los desechos sólidos, dentro de las demarcaciones consideradas como región de estudio, existen un total de cinco vertederos municipales a cielo abierto, ocupando en conjunto una extensión total de 28,466 m^2 y la mayor parte de ellos en zonas inundables, cerca de cursos de agua o canales (Figura 24).

Tabla 17. Características generales de los vertederos en la región del Bajo Yuna.

Municipio/ Distrito Municipal	Ubicación	UTM E	UTM N	Área (m^2)	Generación residuos sólidos (ton/día)
M Sánchez	Los Mangos	432876	2125979	10,860	20
D.M. Las Coles	El Guayabo	424383	2122431	5,030.4	8
D.M. Agua Santa del Yuna	Agua Santa del Yuna	415547	2117492	5,030.4	6
	Paraguay	421227	2113415	2,515.2	2
D.M. San José de Matanzas	Colorado	-	-	5,030.4	6
			Total	28,466.0	42

De estos vertederos, el del municipio Sánchez, está ubicado en el área de amortiguamiento del PNMBY. Posee una extensión de 10,860 m^2 y se encuentra en unos terrenos cenagosos e inundables a unos 20 m del Canal Colorado. No tiene verja perimetral y se observó la presencia de buzos

y ganado vacuno. El acceso al vertedero es cruzando un puente improvisado sobre el canal de agua, el cual en ocasiones, cuando se deteriora, no permite el paso a los camiones a descargar, lo que provoca que los mismos descarguen la basura a un lado del camino. No se observa poblaciones cercanas al vertedero, si bien se practica la quema a cielo abierto.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
R.D.

Figura 24. Ubicación de los vertederos en el Bajo Yuna. Los números indican: Los Mangos (1), Agua Santa del Yuna (2), Paraguay (3), Rincón Bebedero (4) y Las Coles (5). Fuente: Entrevistas y trabajo de campo.

Desarrollo vial

La región del PNMBY ha estado sujeta a un importante desarrollo vial que ha afectado tanto el interior del área protegida como su entorno (Figura 25). La autopista Nagua-Samaná toca la zona de amortiguamiento por el norte. Gran parte de las avenidas y la infraestructura urbana en los asentamientos que rodean el PNMBY han sido construidas paralelas al curso del río Yuna afectando este curso de agua fundamental para el mantenimiento del humedal, pero además tornando más vulnerables los asentamientos construidos, ante los eventos climáticos. Por ejemplo, la Avenida Independencia que pasa por Las Colas y al frente de La Reforma para entroncar con la Autopista del Nordeste, bordea toda la ribera norte del río Yuna y toda la infraestructura urbana a lo largo de la misma se encuentra a menos de 30 m, con las consecuentes impactos de inundaciones recurrentes. Además de las carreteras principales, el propio desarrollo agrícola y urbano en el entorno del área protegida ha provocado la necesidad de la construcción de numerosas vías secundarias y caminos interparcelarios, de penetración a fincas y espacios rurales, o de apoyo para la construcción o limpieza de canales en el gran humedal del Bajo Yuna, donde participan los Ministerios de Obras Públicas y Agricultura, y el INDHRI.

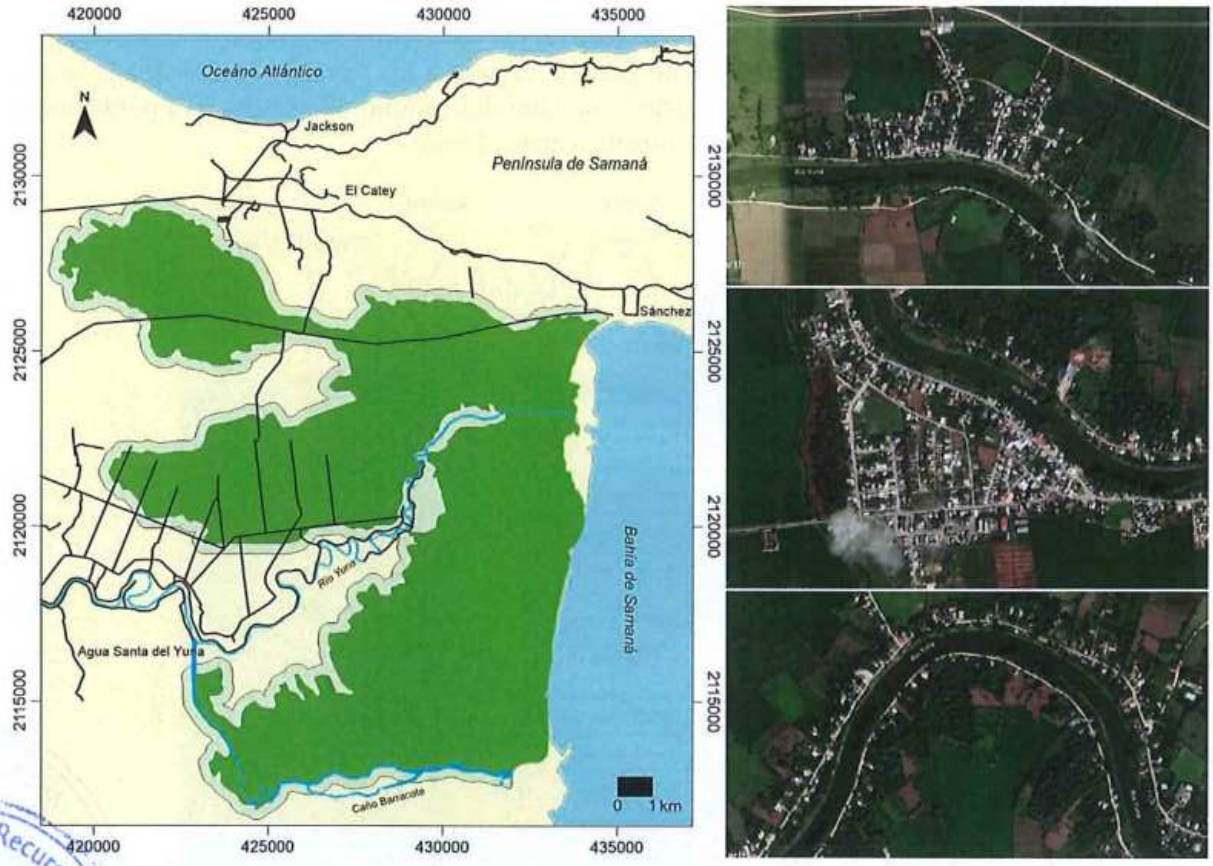


Figura 25. Izquierda. Superposición de la capa de carreteras de República Dominicana (líneas negras) con los límites del PNMBY (verde oscuro) y su zona de amortiguamiento (verde claro). Derecha. Infraestructura urbana y vial (avenida Independencia) en las riberas del río Yuna en La Reforma y Las Coles. y Fuente: Dominican Road Network WFPGeoNode y Google Earth Pro.

3.4.4. Recursos culturales

El PNMBY no cuenta con recursos culturales de especial interés, pero en sus alrededores abundan las cavernas, asociadas a la región cárstica de Los Haitises, que también es área protegida (Parque Nacional), que contienen gran cantidad de restos arqueológicos y abundante arte rupestre, algunos de los cuales fueron utilizados por los grupos aborígenes que habitaron la isla antes de la llegada de los españoles (Ministerio de Medio Ambiente, 2011).

4. AMENAZAS E IMPACTOS

4.1. Amenazas e impactos antrópicos

El PNMBY enfrenta una serie de amenazas e impactos locales producto de actividades que tienen lugar en su entorno, en el propio parque y su zona de amortiguamiento o en la región estuarina y marina colindante de la bahía de Samaná. Pero a la vez, su posición lo enfrenta a una serie de amenazas regionales de mayor alcance, al estar ubicado en la parte baja de una cuenca con una severa degradación de la tierra y erosión del suelo, sobreexplotación de los recursos hídricos y uso

excesivo de fertilizantes y pesticidas, amén de su vulnerabilidad a fenómenos como inundaciones y sequías, cuya gravedad es probable que aumente en un futuro próximo debido al cambio climático, además de los fuertes desafíos que la pandemia de COVID 19 ha dejado en términos de salud y economía (Ministerio de Medio Ambiente, 2020). En este apartado trataremos las amenazas e impactos al PNMBY producto de las actividades de los diferentes sectores que inciden, tanto en la cuenca del río Yuna (escala regional) como dentro de la propia área protegida o en su entorno cercano (escala local), que se resumen en la Tabla 18.

Tabla 18. Resumen de usos a escala regional y local (por sectores) y las amenazas e impactos al PNMBY que estos generan. Fuentes: Tobey (2004a), Torres, (2006), GRUSAMAR/INDHRI (2007), Ministerio de Medio Ambiente (2011), MA/MICM (2014) y presente estudio.

Sector	Uso regional	Uso local	Amenaza al PNMBY	Impacto
Agricultura y recursos hídricos	Construcción de presas y embalses de almacenamiento de agua en las cuencas media y alta	Canalización para la irrigación agrícola en la cuenca baja	Cambios en las condiciones hidrológicas y ecológicas en el humedal y el estuario	Cambios en los flujos de agua que llegan al humedal y a la bahía con consecuencias sobre la estructura y funcionamiento del estuario y todos sus ecosistemas y especies (particularmente los manglares), impactos a los recursos pesqueros del complejo ecológico del litoral estuarino.
Gestión de residuos sólidos	Disposición de residuos sólidos municipales	Disposición de residuos sólidos municipales	Contaminación por residuos sólidos generados en la cuenca o localmente	Degradación del paisaje por la dispersión y acumulación de residuos sólidos municipales, ocupación de espacios de humedal y manglares por los vertederos municipales con lixiviados que escurren al humedal, el manglar y al estuario.
Agricultura	Cultivo de arroz y otros rubros	Cultivo de arroz y otros rubros	Contaminación por agroquímicos usados en la cuenca o localmente	Introducción de contaminantes tóxicos peligrosos, reducción de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, debilitamiento de la salud de los ecosistemas y ampliación de los contaminantes bioacumulativos a lo largo de la cadena trófica con daños a la biota y la salud humana.
Gestión de aguas residuales	Generación de aguas residuales urbanas en las cuencas media y alta	Generación de aguas residuales urbanas en la cuenca baja	Contaminación por aguas residuales urbanas generados en la cuenca o localmente	Introducción de una alta carga orgánica, de nutrientes y microbiológica al humedal y al estuario, reducción de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, eutroficación de los cursos de agua y daños a la biota y la salud humana.
Minería e industria	Minería de níquel, hierro, oro y plata		Contaminación por metales pesados	Introducción de contaminantes metálicos tóxicos peligrosos, reducción de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, debilitamiento de la salud de los ecosistemas y ampliación de contaminantes bioacumulativos a lo largo de la cadena trófica con daños a la biota y la salud humana.
Minería y pesca	Extracción de agregados en el lecho del Yuna y otros cursos	Manejo de combustibles y lubricantes	Contaminación por hidrocarburos (	Formación de capas impermeables sobre el agua que se traslada superficialmente al humedal o el estuario, degradación del paisaje y la calidad del agua, compuestos orgánicos tóxicos y daños a la vida acuática.
Minería	Extracción de agregados en el	Extracción de agregados en el	Cambios en la configuración y	Alteración del régimen hidrológico, destrucción de cauces, reducción del flujo natural de sedimentos, daños a los ecosistemas y la biota

Sector	Uso regional	Uso local	Amenaza al PNMBY	Impacto
	lecho del Yuna y otros cursos	lecho del Yuna y otros cursos	funcionamiento de los ríos	
Agropecuaria, acuicultura, desarrollo urbano y vial		Ocupación de suelos para asentamientos humanos, desarrollo agropecuario, acuícola o vial	Cambios negativos en el uso del suelo en detrimento de la biodiversidad	Expansión urbana, agrícola, ganadera, de la acuicultura o de caminos (interparcelarios, de penetración a fincas y rurales) en zonas con altos valores de biodiversidad (humedales, manglares y dragales), deforestación, destrucción y fragmentación de relleno de zonas bajas, pérdida de ecosistemas y biota asociada, introducción de desechos.
Cinegético		Caza furtiva de patos y palomas	Disminución de las poblaciones de aves	Agravamiento de la situación de la avifauna amenazada, pérdida de atractivo turístico para la observación de aves.
Pesca		Pesca del camarón, cangrejos y ostiones	Destrucción de poblaciones de recursos pesqueros y sus hábitats	Efecto destructivo de los fondos fangosos estuarinos, sobrepesca (del crecimiento y el reclutamiento) por uso de artes de pesca no sostenibles, incumplimiento de regulaciones de tallas y veda (captura de ejemplares fuera de talla o en condición reproductiva), alta captura incidental y falta de reconocimiento de la zonificación de exclusión pesquera.
Varios		Introducción accidental o premeditada de especies foráneas	Depredación o competencia con especies autóctonas	Daños a la estructura y funcionalidad de los ecosistemas, destrucción de poblaciones de especies autóctonas, daños a la economía agrícola

4.1.1. Cambios en las condiciones hidrológicas y ecológicas del estuario

La naturaleza estuarina de la región oeste de la bahía de Samaná, el mayor estuario del país, está determinada por la influencia recíproca del agua dulce que entra por el oeste principalmente a través del río Yuna (y su rama en el caño Barracote) y el agua oceánica que penetra por el este. El aporte fluvial no solo influye en la estructura de la salinidad de la bahía, sino que también contribuye con sedimentos y nutrientes que juegan un papel en la ecología del estuario. Quiere esto decir que cualquier alteración de los flujos de agua dulce al estuario puede causar cambios permanentes en su estructura hidrológica y su productividad con serias implicaciones para las comunidades naturales. En este contexto, el PNMBY enfrenta dos grandes amenazas: la construcción de presas y embalses para almacenamiento de agua en las cuencas media y alta y la canalización para la irrigación agrícola en la cuenca baja (MA/MICM, 2014).

Actualmente, sobre la cuenca del Yuna hay varias presas en operación. Cronológicamente tenemos: Rincón sobre el río Jima (1978), Mejita sobre el río Maguaca (1979), Hatillo sobre el río Yuna (1984), Arroyo Hondo sobre el río de igual nombre (1990), Las Lagunas sobre el arroyo Las Lagunas, afluente del río Maguaca (1992); Blanco, Tireito y Arroyón, sobre los ríos de igual nombre (1996); Aniana Vargas sobre el río Yuboa (2003) y Pinalito sobre el río Tireo (2009). La cantidad de agua almacenada en los embalses señalados es de 524 millones de m^3 (Ministerio de Medio Ambiente, 2012) que de alguna forma ha sido restada a la contribución de la cuenca baja. Por otra parte, la agricultura cuenta en la cuenca con los sistemas de riego de Jima, Camú, Yuna y Aglipo, cuyas canalizaciones también modifican los flujos de agua. Al presente, se evalúan nuevos proyectos de almacenamiento de agua y sistemas de riego, como la presa Guaigüí en el río Camú

o la presa Alto Yuna en Los Quemados del municipio Bonao; o el proyecto Aglipo III en el Bajo Yuna para favorecer una de las zonas de mayor producción de arroz en el país, que incluirá también el completamiento de las partes de Aglipo I y II que no fueron consideradas inicialmente. Al presente la red de canales abarca prácticamente toda el área protegida (Figura 26), causando cambios en la escorrentía y el drenaje; que afectan a su principal objeto de conservación: los manglares.

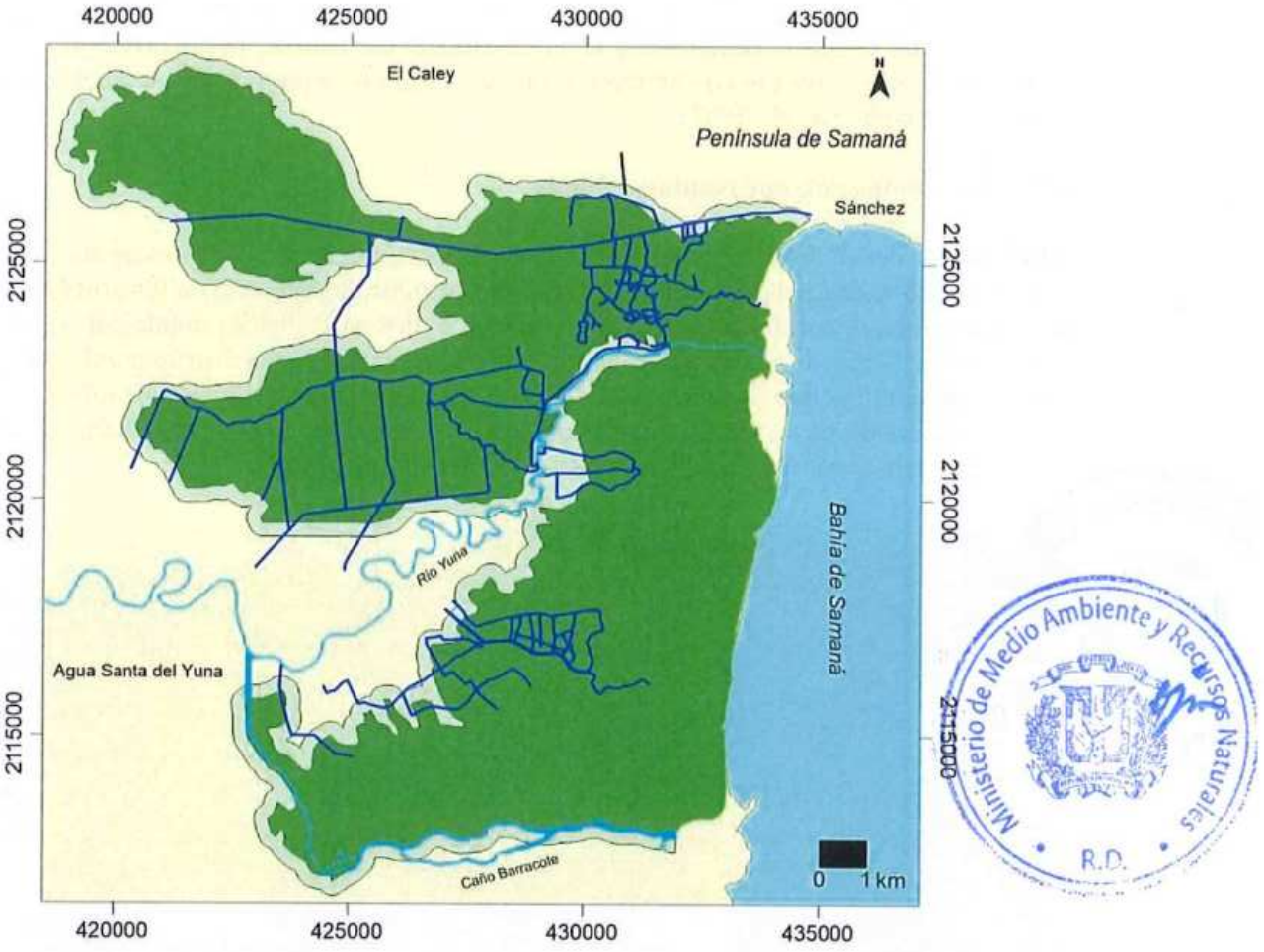


Figura 26. Superposición de la capa de canales de irrigación (líneas azules) con los límites del PNMBY (verde oscuro) y su zona de amortiguamiento (verde claro). Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

Se han realizado varios intentos de cálculo y modelaje del flujo de agua en la cuenca del Yuna para evaluar posibles cambios en el estuario, antes y después de la construcción de las presas, ninguno con resultados concluyentes. Los hallazgos van desde la reducción o aumento del flujo según la estación hidrométrica (Wang y Schill, 2005) o la época del año (Warner, 2005) a ningún cambio significativo global, sin excluir posibles reducciones en años de sequía severa coincidiendo con períodos de mayor irrigación agrícola (FitzHugh, 2006). Estos resultados no niegan que el represamiento pueda ejercer alguna influencia en el flujo del río Yuna y consecuentemente, en la entrada de agua dulce a la bahía de Samaná, solo que ello no se ha hecho obvio en los datos analizados y no son discernibles de otras posibles causas como los cambios en el uso de la tierra, la irrigación o simplemente diferencias climáticas a lo largo de los períodos analizados.

Los cambios potenciales en la entrada de agua dulce en la bahía de Samaná constituyen un aspecto de alta relevancia ambiental por cuanto deciden la vida del estuario más grande del país, por lo que se necesitan nuevos enfoques en el análisis de la problemática que incluyan no solo la modelación de los flujos, sino el estudio oceanográfico de la propia bahía para evaluar las fronteras de interacción entre el agua dulce y el agua salada y sus cambios. Igualmente se requieren nuevos estudios biológico pesqueros, pues se ha fundamentado que los cambios en los flujos de agua que inducen variaciones abruptas en la salinidad pueden afectar la estructura y composición del bosque de manglar (Sherman, 1994), el desarrollo y la supervivencia de recursos pesqueros como el ostión de mangle *Crassostrea virginica* (Stampul y Ozbay, 2012) o la producción de peces y camarones estuarinos (Stephen *et al.,* 2007).

4.1.2. Contaminación por residuos sólidos

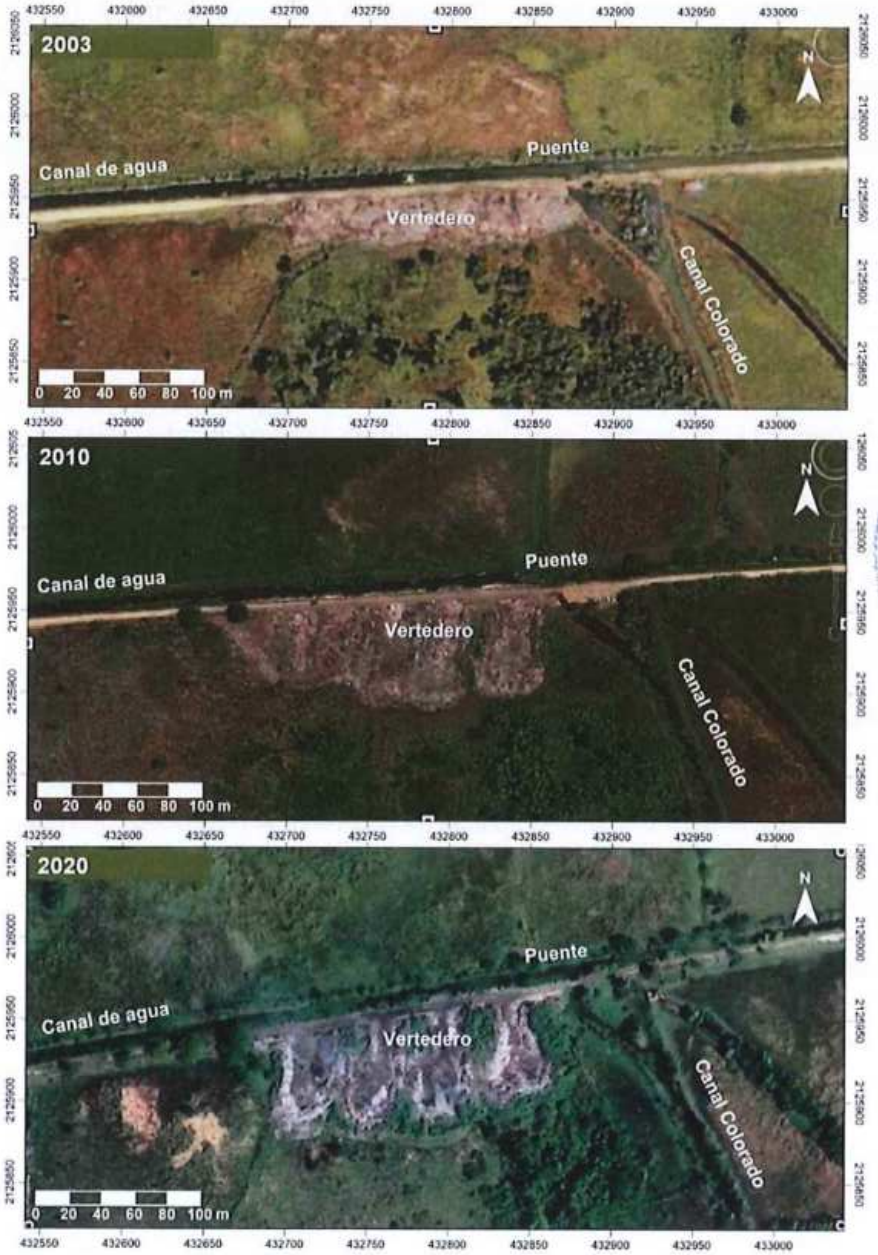
Al PNMBY pueden llegar a través del río Yuna residuos sólidos procedentes de las actividades de la cuenca que se acumulan en sus orillas (Foto 8) pero localmente, uno de los problemas ambientales más serios es la presencia de cuatro vertederos: dos en el distrito municipal Agua Santa del Yuna, en sus parajes Paraguay y Cristal; uno en Rincón Bebedero del distrito municipal Las Coles; y el otro en el municipio Sánchez. Este último es el más antiguo y el mayor de todos, maneja más de 23 toneladas/día de residuos sólidos, dentro del área y la zona de amortiguamiento del PNMBY, en terrenos cenagosos e inundables, a unos 30 m del caño Colorado.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales · R.D.



Foto 8. Acumulaciones de residuos sólidos en los manglares costeros. Fuente: Fotos del trabajo de campo.

Al norte y este de este vertedero corre un canal de agua al cual eventualmente llega la basura (directamente o sus lixiviados) que se transporta canal abajo, con lo cual las aguas contaminadas llegan a la zona cenagosa de manglares o al estuario. La comparación de las imágenes aéreas históricas de Google Earth muestra que en el 2003 el vertedero tenía un área de 8,400 m² (Ministerio de Medio Ambiente, 2012) que al 2020 ya alcanza 11,500 m² penetrando unos 5,500 m² dentro del área protegida (Figura 27). El acceso al vertedero es a través de un puente improvisado sobre el canal de agua, que cuando se deteriora, no permite el paso a los camiones, lo que provoca que los mismos descarguen la basura a un lado del camino.



Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
R.D.

Figura 27. Imágenes aéreas del vertedero de Sánchez de los años 2003,y 2010 y 2020 georreferenciadas y fotointerpretadas para el presente plan de manejo.

Por su parte, PNUD (2009) en el análisis de la recuperación de la provincia Duarte ante los efectos de las tormentas Noel y Olga remarcan la necesidad de la reubicación de los vertederos a cielo abierto ubicados en la cuenca baja del río Yuna, como es el caso del distrito municipal Las Coles, pues al estar en zonas inundables y cercanas a los cursos de agua, ante eventos meteorológicos extremos, como tormentas y huracanes, la basura de estos invadieron los manglares de la zona costera del delta del Yuna y desembocan en la bahía de Samaná.

4.1.3. Contaminación por agroquímicos

Al PNMBY pueden llegar a través del río Yuna residuos de los agroquímicos (fertilizantes químicos, plaguicidas, herbicidas y fungicidas) que se emplean en las zonas agrícolas de la cuenca (Tobey, 2004), pero localmente también hay un uso intensivo de estos compuestos. Los insecticidas más empleados son monocrotofos (Nuvacron, Azodrin), metamidofos (Monitor, Tamaron, MTD), lambda cihaloetrina (Karate), deltametrina (Decis) y carbofuran (Furadan). Los herbicidas más empleados son 2,4-D, propanil (Stam) y Furore. En los muros, Paraquat y Glyfosato son los más comunes (Barzman, 1994; Barzman y Peguero, 1996). Al presente, técnicos del Ministerio de Agricultura de las subzonas del área de estudio destacan el intenso uso como Kuik 90, Furadan, Heptacloro, con alto grado de peligrosidad y de hecho, constituyen contaminantes que afectan a los ecosistemas presentes y a su biota asociada, con daños a la salud humana.

Precisamente uno de los objetivos del proyecto "Gestión integrada de paisajes en cuencas seleccionadas de República Dominicana" es reducir los impactos ambientales negativos asociados con la producción de arroz en la cuenca baja del Yuna, mediante el fortalecimiento de la capacidad de los productores para aumentar la productividad y los ingresos, al tiempo que se reduce el uso de agua y agroquímicos (Ministerio de Medio Ambiente/MA/MEPyD, 2020). Por su composición química estas sustancias provocan la reducción de la calidad de las aguas en las zonas cercanas a los campos de cultivo, tanto superficiales como las subterráneas, debilitamiento de la salud de los ecosistemas y ampliación de los contaminantes a lo largo de la cadena trófica con daños a la biota y la salud humana. Sbriz *et al.* (1998) encontraron trazas de varios contaminantes orgánicos persistentes (aldrín, clordano, DDT, dieldrín, endrín, heptacloro, hexaclorobenceno y mirex) en muestras de sedimentos y tejidos del bivalvo *Crassostrea rhizophorae* en la zona costera de Sánchez. Dado que muchos agricultores que operan en el entorno del PNMBY no consideran la disposición final adecuada de los envases y fundas plásticas de plaguicidas y fertilizantes estas se añaden a la contaminación por residuos sólidos que se dispersan (Foto 9), con el agravante de que pueden constituir residuos peligrosos (Ministerio de Medio Ambiente/MA/MEPyD, 2020).

4.1.4. Contaminación por aguas residuales urbanas

El PNMBY recibe de la cuenca del río Yuna un volumen no cuantificado de aguas residuales urbanas generadas en las ciudades y pueblos de los municipios que integran este espacio, la mayor parte con sistemas de tratamientos poco eficientes o carentes de los mismos. Localmente, varios poblados de Agua Santa del Yuna y Las Coles, situados en la vertiente del río Yuna (que tampoco cuentan con sistemas de tratamiento) hacen su aporte contaminante directo a través de cañadas (por ejemplo, la cañada Cascarilla) y canales; o indirecto a través de pozos sépticos. Aquí se incluyen, Jurungo, Las Carreras, Palmar Nuevo, La Jagua, La Boca del Caño, Bebedero, Rincón Grande, La Mata, Cristal o Paragüay. Esta forma de contaminación reduce la calidad de las aguas,

tanto superficiales como subterráneas, introduce una alta carga orgánica, de nutrientes y microbiológica, contribuye a la eutroficación de los cursos de agua y causa daños a la biota y la salud.



Foto 9. Fundas y envases de agroquímicos en la cuenca del Bajo Yuna. Fuente: Trabajo de campo.

4.1.5. Contaminación por metales pesados

La actividad industrial y minera en las cuencas media y alta del río Yuna arroja al ambiente metales tóxicos como plomo, mercurio, cadmio, arsénico y cromo, muy dañinos para la biodiversidad en general y especialmente, la salud humana. La peligrosidad de los metales pesados es mayor al no ser química ni biológicamente degradables, por lo que una vez emitidos pueden permanecer en el ambiente durante cientos de años. Además, su concentración en los seres vivos aumenta a través de la cadena alimentaria, por lo que la ingesta de plantas o animales contaminados puede provocar síntomas de intoxicación.

Aunque no ha sido bien estudiada, la contaminación procedente de operaciones mineras se sospecha sea significativa, pues la actividad de la Falconbridge en las minas de níquel-hierro en Bonao y de oro y plata en Cotuí libera ácido sulfúrico, mercurio y otros contaminantes hacia la cuenca (Bautista y Ginebra, 1996). Sbriz *et al.* (1998) evaluaron el contenido de varios metales pesados en los sedimentos y tejidos del ostión de mangle (*Crassostrea rhizophorae*) en la zona costera de Sánchez encontrando niveles de Al, Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn y Hg, si bien concluyen que los valores son similares o menores a los de otras regiones del Caribe y solo revelan problemas locales de contaminación. Pruebas en los sedimentos en la desembocadura del río Yuna mostraron altas concentraciones de Cr, Ni, Zn, Hg y Pb que se asocian con el origen de los sedimentos transportados: zonas mineras, pueblos y cultivos agrícolas (Delanoy *et al.,* 2020).

4.1.6. Contaminación por hidrocarburos

El vertimiento de aceites y lubricantes al agua por embarcaciones pesqueras y camiones en las orillas del cauce del Yuna para cargar arena, no es infrecuente. Los hidrocarburos forman una capa

impermeable sobre el agua que se traslada superficialmente dispersándose por el humedal o el estuario, degradan el paisaje y la calidad del agua, aportan compuestos orgánicos tóxicos y pueden cubrir la piel y las branquias de los animales acuáticos provocando la muerte por asfixia.

4.1.7. Cambios en la configuración y funcionamiento de los ríos

La extracción de sedimentos del lecho del río Yuna u otros cursos del PNMBY puede modificar el cauce de los ríos y los niveles freáticos, afectar a la biodiversidad, incrementar la turbidez del agua y aumentar la frecuencia e intensidad de las inundaciones. Según testimonios de los talleres, las acumulaciones de sedimentos en el lecho del río producto de la reducción de flujos puede ser causa de inundaciones cuando los caudales se restablecen, lo cual se ha tomado como pretexto para autorizar dragados, por ejemplo, en la desembocadura del río Barracote, que en realidad están guiados por intereses económicos personales y a la larga son más perjudiciales, pues siempre es preferible que el río restablezca sus condiciones de manera natural. Varias comunidades en el entorno del rio Yuna se dedican a la extracción de arena en el curso de agua, entre ellas Guayabo, La garza, El Laurel y Rincón Bebedero. Extraen la arena en yolas o a caballo y la depositan en las riberas del rio para su secado y posterior transporte (Foto 10).



Foto 10. Acumulación de arena en las riberas del río Yuna extraída con yolas (izquierda) y con caballos (derecha).

4.1.8. Cambios negativos en el uso del suelo en detrimento de la biodiversidad

La expansión urbana, agrícola, ganadera (extensiva e intensiva), de la acuicultura o de caminos (interparcelarios, de penetración a fincas y rurales) en zonas con altos valores de biodiversidad (humedales, manglares y dragales) del PNMBY ha sido la causa fundamental de la deforestación, destrucción y fragmentación de los bosques y el relleno de zonas bajas con importantes pérdidas de ecosistemas y su biota asociada (Foto 11). La expansión de las fronteras agrícolas en el Bajo Yuna con el cultivo de arroz de los proyectos Aglipo I, II y III, así como la ganadería y la construcción del aeropuerto Juan Bosch de El Catey, han impactado fuertemente los bosques de drago, de gran importancia para el equilibrio ecológico como ecosistemas de transición entre el sistema terrestre y el marino (Ministerio de Medio Ambiente, 2011).

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales R.D.

Los manglares están sometidos a varias amenazas (Meyer-Arendt *et al.*, 2013) pero la peor de ellas ha sido la total destrucción de los bosques para ganar terrenos para la agricultura, la acuicultura (Torres, 2006) o la construcción (GJI, 2020). Hacia la región noreste del PNMBY han tenido lugar intervenciones importantes sobre las áreas de ciénaga y de manglar, tanto en el área protegida como en su zona de amortiguamiento, para construir estanques que son empleados para el cultivo de camarones y peces. Al 2010 se cuantificaban más de 64 lagunas formando un extenso y complejo sistema que alcanza más de 480,000 m². Estas intervenciones son parte del Programa de Soluciones Rurales del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos, (INDRHI) y su proyecto de cultivo de peces y camarones con la Asociación de Pescadores La Fe, del municipio Sánchez. La más reciente destrucción de los manglares ha tenido lugar a manos de particulares para acondicionar terrenos para la siembra de cocos en unos 6,400 m² al noreste de la desembocadura del Barracote. Entre Caña Brava y Palmar Nuevo en el municipio Sánchez, la agricultura de los asentamientos agrarios del Proyecto 113 (AC-113) y Santa Bárbara (AC-568) del Instituto Agrario Dominicano (IAD) han penetrado casi 4 km (a partir del borde externo de la zona de amortiguamiento) hasta el propio manglar que ya está siendo afectado por canalizaciones. A esta destrucción se une la introducción de desechos relacionados con las características particulares de estas actividades por ejemplo restos orgánicos o residuos de antibiótico de la acuicultura.



Foto 11. Deforestación de manglares en el PNMBY para la disposición de residuos sólidos, la camaronicultura y la agricultura. Fuente: Google Earth.

El saldo neto de todas estas intervenciones se resume en el último estudio de uso y cobertura del suelo de la provincia Samaná, que plantea que en el bosque de mangles en la zona de ciénaga y depósito de sedimentos de la desembocadura del río Yuna se han identificado los cambios más relevantes; con 66.92 km² en el 2012 a 45.43 km² en el 2018. Esto implica una pérdida neta de 21.49 km² de manglares que pasaron a ser ocupados por matorral latifoliado, cocotales, pastos y

cultivos. Es importante destacar que 10.12 km² de esa pérdida, para el 2018 han sido identificados y clasificados como bosque de palmeras (Ministerio de Medio Ambiente, 2018).

4.1.9. Disminución de las poblaciones de aves

La caza furtiva de algunas especies de aves, principalmente patos, guineas, tórtolas y palomas, puede causar la disminución de sus poblaciones, agravando la situación de la ornitofauna amenazada y reduciendo el atractivo turístico del PNMBY para la observación de aves. No se tienen datos de la magnitud de este impacto que, según los testimonios de los talleres, se mantiene hasta el presente a pesar de las normativa del Ministerio de medio Ambiente que regulan la cacería (deportiva, de control y de subsistencia) en el territorio nacional (Resolución 53-19).

4.1.10. Destrucción de poblaciones de recursos pesqueros y sus hábitats

El PNMBY es un importante sitio de pesca de especies de cangrejos de tierra en el humedal y el manglar y varias especies estuarinas y marinas en la bahía, principalmente el camarón en los fondos fangosos estuarinos y ostiones en las raíces de los mangles. Los recursos pesqueros y sus hábitats están amenazados por el efecto destructivo de los fondos fangosos estuarinos, la sobrepesca (del crecimiento y el reclutamiento) por uso de artes de pesca no sostenibles, el incumplimiento de regulaciones de tallas y veda (captura de ejemplares fuera de talla o en condición reproductiva) y la alta captura incidental por los tamaños reducidos de las mallas (Foto 12). La zonificación de la Resolución 0025-2017 que establece las zonas de exclusión pesquera 5 y 6 en la bahía de Samaná (Figura 28), identificadas como zonas de agregación o criaderos[5], no se está cumpliendo en sus áreas de coincidencia con el PNMBY.



Foto 12. Redes de arrastre y detalle de la captura incidental. Foto: Víctor Galván.

[5] Con esta zonificación se pretende detener la explotación pesquera para asegurar la sostenibilidad de las especies involucradas y permitir la repoblación y garantizar a mediano plazo una mejor captura y beneficios económicos a los pescadores en una zona de importancia estratégica de la pesca comercial del camarón para el mercado local.

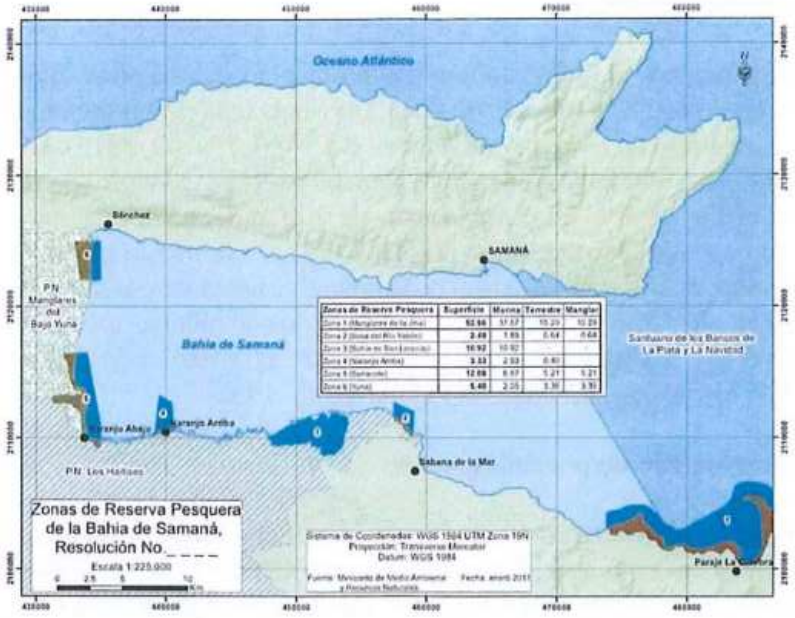


Figura 28. Mapa de zonas de exclusión pesquera en la bahía de Samaná. Fuente: Resolución 0025-2017 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

4.1.11. Depredación o competencia con especies autóctonas

Las especies exóticas invasoras son una severa amenaza a la fauna y flora nativa por depredación y competencia. El transporte y el comercio local junto al desconocimiento, la irresponsabilidad y/o la falta de controles ha permitido que algunas especies se expandan a nuevas áreas geográficas y se establezcan en sitios, donde al no tener enemigos naturales se desarrollan normal o invasivamente. En el PNMBY el hiede vivo del arroz *Tibraca limbativentris* y el caracol acuático del arroz *Ampularia glauca* producen estragos en este cultivo, pero no se reportan impactos sobre las especies autóctonas. El camarón del diablo *Procambarus clarkii* sí es altamente agresivo y compite por espacio y alimento con los crustáceos de agua dulce nativos y endémicos. El maco pempen *Lithobates catesbeianus* se ha convertido en un problema para los insectos nativos polinizadores y para las abejas (Ministerio de Medio Ambiente, 2012b). El pez gato (*Clarias batrachus*), considerado entre las invasoras más dañinas del mundo, ha tenido un efecto devastador sobre las poblaciones de invertebrados (sanguijuelas) y peces autóctonos (guabina y dajaos), en muchos cuerpos de agua (por ejemplo, laguna Cristal, ríos Yuna y Barracote), según los testimonios en los talleres. No hemos hallado información sobre el impacto de la flora introducida que puede representar una amenaza para los bosques nativos por competencia por el espacio, luz, nutrientes y humedad.

4.2. Amenazas e impactos relacionados con el cambio climático

En este apartado se incluyen algunas observaciones generales de los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas del PNMBY, con énfasis en sus bosques de manglares. Los servicios de los ecosistemas locales de actuar como barrera física a los fuertes vientos, amortiguar las inundaciones, capturar y almacenar carbono o ser el soporte de la biodiversidad, les confiere un papel clave en la adaptación costera al cambio climático; pero a su vez los propios ecosistemas son vulnerables a los impactos del clima, lo cual debe ser considerado en los planes de manejo.

4.2.1. Aumento de la temperatura

Los escenarios climáticos de República Dominicana revelan que hacia el 2050 las temperaturas mínimas aumentarán entre 1°C y hasta 3 °C y las máximas tendrán un incremento más marcado, entre 2°C y 3°C (Ministerio de Medio Ambiente/CNCCMDL/PNUD, 2015). De hecho, la comparación del patrón térmico estacional en Sánchez para los períodos 1886-1888 y 1961-1990 muestra un incremento promedio de 1°C en el transcurso de 100 años, que coincide con las tendencias mundiales de incremento de la temperatura producto del calentamiento global (Herrera-Moreno y Betancourt, 2013). Por el alto umbral térmico del manglar no es de esperar que el incremento de temperatura les afecte de manera crítica, pero se espera que en algunas especies habrá cambios en los patrones fenológicos, reproductivos y de crecimiento; así como un incremento de la productividad neta global de los bosques (Yáñez-Arancibia, *et al.,* 1998).

4.2.2. Cambios en el patrón de precipitaciones

Los escenarios climáticos nacionales revelan que hacia el año 2050 el inicio de la temporada lluviosa podría presentar un aumento súbito del total acumulado, pero la precipitación total anual disminuirá en un 15% en comparación con los valores históricos del período 1961-1990 (Ministerio de Medio Ambiente/ CNCCMDL/PNUD, 2015). Al presente, la precipitación promedio ya muestra una tendencia claramente decreciente, con significación estadística, en la estación meteorológica de Sánchez (Herrera-Moreno y Betancourt, 2013). Los cambios del patrón de precipitaciones (reducción o lluvias torrenciales súbitas) pueden tener importantes implicaciones en los humedales del PNMBY que dependen de los flujos de agua, pero que pueden ser difíciles de cuantificar dado los múltiples aportes que intervienen en la dinámica hidrológica de la cuenca.

4.2.3. Intensificación de los eventos meteorológicos extremos

La vulnerabilidad de los ecosistemas del PNMBY, principalmente el bosque de manglares, ante el impacto de los eventos meteorológicos extremos se hizo patente cuando el maremoto de 1946 que destruyó gran parte de este bosque (Álvarez y Cintrón, 1983). Después de este evento, los manglares comenzaron un proceso de recolonización y rápida expansión. El análisis cronológico de fotos aéreas revela que en 1959, trece años después del catastrófico evento, su área alcanzaba 33 km²; y en 1996, 50 años más tarde, llegaba a 47 km² (Sherman *et al.,* 2000). Desde 1850 al presente, el ecosistema de manglar también ha sufrido el impacto de una depresión tropical, seis tormentas tropicales y catorce huracanes, siete de categoría 1, tres de categoría 2, dos de categoría 3 y dos de categoría 4 (Tabla 19), que han pasado dentro de un radio de 50 km (Figura 29) de un punto en el centro del PNMBY (NOAA, 2021).

Otros eventos meteorológicos extremos que han cruzado por la región marina o por tierra, fuera del espacio indicado del PNMBY, han tenido también efectos significativos, como es el caso del huracán Georges de categoría 3 que en el año 1998 pasó por el sur del área protegida causando grandes daños en el bosque de manglar, tanto por el impacto de las perturbaciones de pequeña escala, como los relámpagos (Sherman *et al.,* 2000), pero sobre todo por el efecto de los fuertes vientos, con diferencias interespecíficas y de tallas en la magnitud y severidad de sus efectos. *Laguncularia racemosa* experimentó una mortalidad mucho menor (26%) que *Rhizophora mangle* (50%) o *Avicennia germinans* (64%) y pocos árboles jóvenes (> 1 m de altura y <5 cm DAP) sobrevivieron al huracán (Sherman *et al.,* 2001).

Tabla 19. Datos de los eventos meteorológicos extremos que han pasado en un radio de 50 km de un punto en el centro del PNMBY (coordenadas 426372 E y 2120522 N) en el período 1850-2020. Categorías (Cat.): H. Huracán, TT. Tormenta tropical, DT. Depresión tropical. SN. Sin nombre, Fuente NOAA (2021).

Año	Nombre	Cat.	Fecha
2020	Isaías	H1	Julio 23-agosto 05
2014	Bertha	H1	Jul 29- agosto 09
2007	Olga	TT	Diciembre 10-16
2004	Jeanne	H3	Septiembre 13-29
1984	Lili	H1	Diciembre 12-24
1970	SN	DT	Septiembre 23-octubre 11
1963	Edith	H2	Septiembre 23-29
1950	Baker	H2	Agosto 18-septiembre 01
1938	SN	TT	Agosto 08-09
1935	SN	TT	Mayo 15-19
1932	SN	TT	Mayo 05-11

Año	Nombre	Cat.	Fecha
1931	SN	TT	Septiembre 01-04
1919	SN	H4	Septiembre 02-16
1916	SN	H2	Agosto 21-26
1901	SN	H1	Julio 04-13
1899	SN	H4	Agosto 03- septiembre 04
1896	SN	H3	Agosto 30- septiembre 11
1887	SN	H1	Octubre 09-22
1864	SN	TT	Septiembre 02-13
1861	SN	H1	Agosto 09-18
1852	SN	H1	Septiembre 05-06

La intensidad promedio global de los huracanes puede aumentar de 2 a 11% al 2100 y se espera un incremento de la tasa de precipitación del 20% dentro de los 100 km de los centros de tormentas (Knutson *et al.*, 2010), por lo que será necesario un monitoreo continuo de los patrones espaciales y temporales de los bosques del PNMBY para mejorar nuestra comprensión del papel que juegan los eventos meteorológicos extremos en la dinámica de los ecosistemas de manglares.

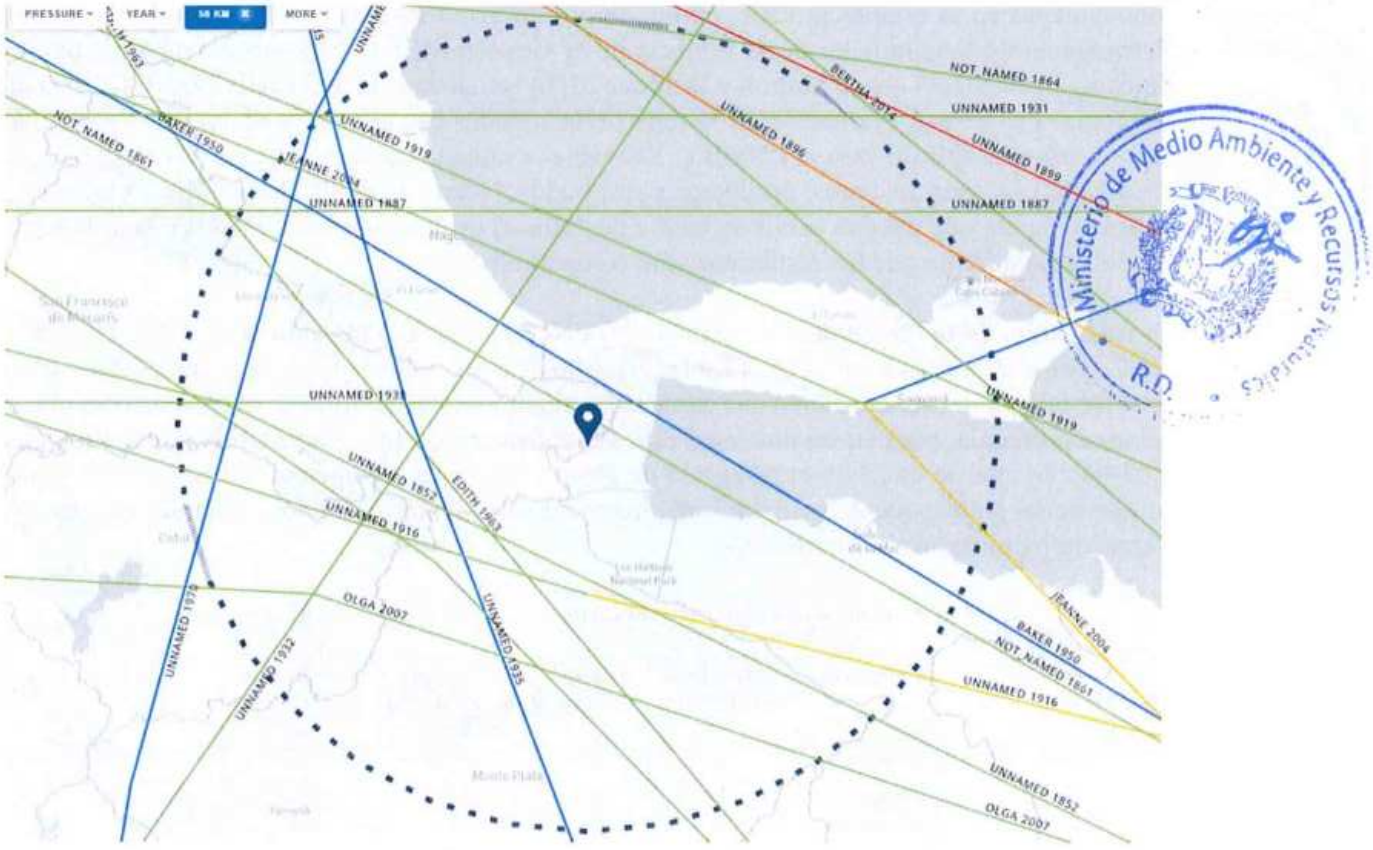


Figura 29. Trayectoria de eventos meteorológicos extremos que han pasado en un radio de 50 km de un punto en el centro del PNMBY. Fuente: NOAA (2021).

4.2.4. Ascenso del nivel del mar

Por inundación extrema, aumento de la salinidad o incremento de la erosión; el ascenso del nivel del mar es el mayor desafío del cambio climático que enfrentan los manglares, cuya adaptación depende de varios factores, entre ellos, la velocidad de este ascenso y la existencia de espacios de expansión adecuados tierra adentro. Además, un nivel más alto del mar incrementará el riesgo de intrusión salina y el daño causado por las tormentas (Yáñez-Arancibia, *et al.,* 1998). Al presente no parece que esté ocurriendo ninguna pérdida significativa en el frente oriental del manglar de cara al mar, sino más bien todo los contrario, con expansiones importantes en algunos sectores como la desembocadura del río Yuna (Delanoy *et al.,* 2020). Preventivamente, deben controlarse las actividades en la frontera oeste del manglar del PNMBY si se quiere garantizar espacios futuros de expansión tierra adentro.

5. ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA

5.1. Evaluación de la efectividad del manejo del área protegida

La efectividad de manejo de un área protegida es considerada como el conjunto de acciones que, basándose en aptitudes, capacidades y competencias particulares, permiten cumplir satisfactoriamente la función para la cual fue creada dicha área. Como parte de la elaboración del Plan de Manejo del PNMBY, el 23 de julio de 2021 se realizó un taller con diez de los gestores de mayor conocimiento en el establecimiento, evolución y estado actual del PNMBY, donde se aplicó la Herramienta de Seguimiento de la Eficacia de la Gestión-MEET-4 (Management Effectiveness Tracking Tool-MEET-4) de Stolton y Dudley (2016) actualizada al 2021 (UICN, 2021). Esta metodología considera la evaluación de 38 temas relacionados con el manejo de las áreas protegidas, de los cuales 33 aplican para el PNMBY. Los temas evaluados se agrupan en seis categorías: planificación, procesos, insumos, productos y resultados. Hemos incluido las planillas originales en el Anexo 6 para que puedan servir de base a posteriores evaluaciones del PNMBY bajo la misma metodología a fin de que los resultados sean comparables.

Ministerio de Medio Ambiente y R.D.

La evaluación de la efectividad de manejo del PNMBY alcanzó tan solo un 25.71% respecto al nivel óptimo deseado de un 100% (Tabla 20). Ello se debe a que solo el tema relacionado con el establecimiento del área presenta una evaluación altamente satisfactoria en el contexto del manejo del área protegida, pues su estatus legal está sustentado por la Ley Sectorial de Áreas Protegidas (202-04), lo cual le concede la categoría de Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna para la conservación del bosque de manglar y del humedal, con límites definidos. Además, se encuentra formando parte de un sitio RAMSAR.

Tabla 20. Puntaje obtenido en la aplicación del METT-4 por categoría de gestión.

Categoría	Puntaje de evaluación	Máximo puntaje	Porcentaje obtenido (%)	Porcentaje máximo (%)
Planificación	7	18	38.89	100
Insumos	6	18	33.33	100
Procesos	11	48	22.92	100
Productos	1	12	8.33	100
Resultados	2	9	22.22	100
Total	27	105	25.71	100.00

Sin embargo, en relación con la gestión del área, se destaca que el presupuesto actual y la escasa gestión presupuestaria es una limitante para lograr un manejo adecuado con los recursos necesarios, tanto de personal, logístico (equipos y facilidades), como de infraestructuras para el control y el acceso al área protegida. Además, son escasos los programas de educación y concientización a los actores involucrados, las acciones de investigación, el monitoreo y la evaluación sistemática con acciones que incorporen la adaptación al cambio climático y el fomento para una mayor captura de carbono. Asimismo, aún las comunidades locales no tienen acceso a la toma de decisiones y el área no está generando beneficios económicos, legalmente permitidos.

Como resultado, todo ello influye en el bajo nivel de manejo de las amenazas a los principales valores de conservación, con afectaciones serias a las especies indicadoras y a los hábitats dentro del área protegida. Dentro de estos últimos, por ejemplo, el bosque de manglar y el bosque de drago han sido impactados severamente por la deforestación; los cursos de agua por la contaminación por agroquímicos debido a la actividad agrícola en el humedal; y en el estuario se realiza la pesca ilegal en las zonas de exclusión pesquera (Anexo 7). Los resultados obtenidos en el METT-4 serán considerados en los programas y estrategias del presente Plan de Manejo del PNMBY.

5.2. Marco técnico y legal para el manejo del área protegida

5.2.1. Análisis de la categoría de manejo

La Unión Mundial para la Conservación (IUCN) toma como punto de partida la siguiente definición de área protegida: "una superficie de tierra y/o mar especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y los recursos culturales asociados, y manejada a través de medios jurídicos u otros medios eficaces. En este contexto, al parque nacional se le asigna la categoría II, cuyo objetivo es la protección de los ecosistemas, si bien están permitidas las visitas humanas y su infraestructura de apoyo. Además, los parques nacionales se gestionan de forma que pueden contribuir a las economías locales mediante la promoción del turismo educativo y recreativo a una escala que no reduzca la eficacia de los esfuerzos de conservación. Las áreas circundantes de un parque nacional (entiéndase zonas de amortiguamiento) pueden ser de uso consuntivo[6] o no consuntivo, pero deben actuar como una barrera para la defensa de las especies y comunidades nativas del área protegida para que puedan sostenerse a largo plazo (UICN, 2021). La definición, objetivos de manejo y usos permitidos de los parques nacionales, de acuerdo a la Ley Sectorial de Áreas Protegidas de República Dominicana se resumen en la Tabla 21 y constituyen el punto de partida del análisis del presente apartado.

Con 121.15 km² el PNMBY no ocupa una extensión significativa en comparación con la tendencia de los parques nacionales dominicanos donde más de la mitad tienen más de 200 km² y llegan hasta 1091.82 km² en el caso de la Sierra de Bahoruco, que es nuestra área protegida de mayor extensión (Tabla 22). Sin embargo, en esta categoría encontramos varios parques nacionales con menos de 100 km² hasta llegar a el caso del Parque Nacional El Morro que ocupa solo 18.36 km², demostrando que en la definición de esta categoría, más que la propia extensión, influyen los valores intrínsecos de los objetivos de conservación.

[6] Se refiere al uso de los recursos en formas que estos se reducen y se pierden del ambiente natural (p.ej. minería, pastoreo, caza o la pesca) a diferencia de los no consuntivos (p. ej. observación de la vida silvestre o caminatas por la naturaleza) que no alteran significativamente el ambiente natural.

Tabla 21. Fragmento del Anexo 2 de la *Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas de República Dominicana* correspondiente a las definiciones de la categoría de parque nacional. Fuente: SEMARENA (2005).

Categoría	Definición	Objetivos de manejo	Usos Permitidos
II. Parque Nacional (Parque Nacional y Parque Nacional Submarino)	Área natural terrestre y/o marina designada para: 1) proteger la integridad ecológica de uno o más ecosistemas con cobertura boscosa o sin ella para provecho de las presentes y futuras generaciones; 2) excluir explotaciones y ocupaciones intensivas que alteren sus ecosistemas; 3) proveer la base para crear las oportunidades de esparcimiento espiritual, y de actividades científicas, educativas, recreacionales y turísticas, considerando inversiones necesarias para ello.	Proteger la integridad ecológica de uno o más ecosistemas de gran relevancia ecológica o belleza escénica, con cobertura boscosa o sin ella, o con vida submarina, para provecho de las presentes y futuras generaciones, evitar explotaciones y ocupaciones intensivas que alteren sus ecosistemas, proveer la base para crear oportunidades de esparcimiento espiritual, actividades científicas, educativas, recreacionales y turísticas.	Investigación científica, educación, recreación, turismo de naturaleza o ecoturismo, infraestructuras de protección y para investigación, para uso público y ecoturismo en las zonas y con las características específicas definidas por el plan de manejo y autorizadas por el Ministerio de Medio Ambiente.

Tabla 22. Superficie de los parques nacionales de República Dominicana. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

Parque Nacional	Área (km²)	Parque Nacional	Área (km²)
El Morro	18.36	Sierra Martín García	241.00
Humedales del Ozama	46.20	Sierra de Neiba	278.00
Máximo Gómez	42.29	Montaña La Humeadora	290.00
Saltos de la Jalda	36.40	Luis Quin	307.52
Baigüate	52.44	Lago Enriquillo e Isla Cabritos	404.93
Cabo Cabrón	35.62	Anacaona	538.93
Punta Espada	82.20	Francisco Alberto Caamaño Deñó	587.50
Manglares del Estero Balsa	56.79	Los Haitises	631.68
La Hispaniola	54.83	José del Carmen Ramírez	749.71
Picky Lora	112.28	Jaragua	796.25
La Gran Sabana	119.50	Cotubanamá	796.40
Manglares del Bajo Yuna	121.15	Armando Bermúdez	802.75
Aniana Vargas	129.60	Valle Nuevo	906.30
Nalga de Maco	166.46	Sierra de Bahoruco	1091.82

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales R.D.

Bajo este primer criterio la categoría de Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna es la apropiada de acuerdo a los importantísimos valores de los componentes naturales, especialmente su extensión de bosques de manglares, que ya han sido descritos en el apartado 3.2. del diagnóstico. Sin embargo, donde ha fallado la aplicación de estas definiciones es en los usos permitidos, pues desde la propia creación del PNMBY se ha sido permisivo con actividades productivas y de servicios (ver apartado 3.4. sobre usos y usuarios) dentro y en la periferia del PNMBY incompatibles con sus objetivos fundamentales de manejo de proteger la integridad ecológica de sus ecosistemas de mayor relevancia ecológica y evitar explotaciones y ocupaciones intensivas que alteren sus ecosistemas (ver apartado 4.1 de amenazas e impactos antrópicos). Los usos permitidos de investigación científica y educación sí cuentan con numerosos resultados avalados por la cuantiosa bibliografía que se presenta al final de este plan, pero han estado ausentes las infraestructuras de señalización y protección (carteles, casetas con presencia fija de guardaparques) y los proyectos de capacitación ambiental y ecoturismo que son esenciales para que las comunidades entiendan las potencialidad económica detrás del uso racional de los recursos.

Por otra parte, este Parque Nacional es parte de un sitio Ramsar, creado para preservar la integridad ecológica y funcional del bosque de manglar, así como los valores de biodiversidad. El área del humedal definido como Ramsar abarca 775.186 km^2, seis veces más que el parque nacional, y entre sus funciones se encuentra proteger el sistema hidrológico que sustenta el humedal y respalda al bosque de manglar. Con el transcurso del tiempo, el cambio de uso del suelo en el humedal ha variado las condiciones ecológicas de los ecosistemas presentes, lo cual debe ser objeto de análisis e investigación.

5.2.2. Análisis general de la viabilidad ecológica

Los objetos fundamentales de conservación del PNMBY comprenden sus ecosistemas acuáticos y fluviales (ríos, cañadas, caños, lagunas, lagos, pantanos y ciénagas), terrestres (dragales, manglares ribereños y de cuenca) y costeros (manglares de borde y estuario), así como toda la diversidad de especies de la flora y fauna a cada uno de ellos asociada. Bajo las condiciones actuales, fundamentadas en el presente plan, la viabilidad ecológica del PNMBY, como expresión de las posibilidades de supervivencia de sus objetos de conservación, está seriamente comprometida a no ser que se tomen acciones inmediatas. Las múltiples actividades antrópicas (agricultura, ganadería, pesca, canalización, represamientos, minería, turismo u otras) que han tenido y están teniendo lugar, tanto en la cuenca del Yuna como a nivel local del PNMBY, están provocando impactos de diversa naturaleza y magnitud que ya han incidido en el estado actual de conservación de sus cuerpos de agua y sus ecosistemas, bien sea por cambios en el uso de suelo o alteración de las condiciones ambientales óptimas para su desarrollo.

La cobertura de manglares, que son el principal objeto de conservación, ha sufrido una brusca reducción. El estado de conservación del bosque de drago (*Pterocarpus officinalis*) es crítico y demanda medidas urgentes, pues se corre el riesgo de que si se mantiene de esta forma por un período de tiempo extendido, resulte imposible su restauración (Ministerio de Medio Ambiente, 2018). En cuanto a los ecosistemas de la sabana de humedales de agua dulce (y sus cuerpos de agua asociados) y el estuarino Yuna-Barracote no hay claridad acerca de los impactos que la reducción de los flujos de agua está teniendo en sus características y funcionamiento, pero el cambio en la sucesión ecológica en la parte trasera del manglar y el brusco incremento de las tasas de sedimentación en la zona costera de hasta 2.5 cm/año (Delanoy *et al.*, 2020) son indicadores de cambios significativos en el balance hídrico que ya han influido sobre las condiciones del suelo y las características del estuario, y que demandan un urgente investigación. Varias especies de la flora y la fauna características de estos ecosistemas están en alguna categoría de amenaza y requieren medidas de protección, especialmente aquellas sometidas localmente a la caza y la pesca intensiva, o la destrucción sistemática de sus hábitats.

El impacto antrópico ha hecho que los ecosistemas -que son el principal objeto de conservación del área protegida- sean más vulnerables ante las amenazas del cambio climático. El bosque de manglar, amenazado con el ascenso del nivel del mar (por inundación extrema, aumento de la salinidad, incremento de la erosión o mayor impacto de los eventos meteorológicos extremos) depende para su adaptación de espacios de expansión adecuados tierra adentro que al presente ya no existen pues las actividades humanas en la frontera oeste del PNMBY ya han llegado hasta el manglar y han intervenido parte de los bosques del mangle negro (*Avicennia germinans*) que son el extremo más terrestre de la sucesión ecológica.

5.2.3. Marco legal nacional e internacional para el manejo

La Tabla 23 ofrece un resumen cronológico de varios instrumentos del marco legal nacional (resoluciones, decretos y leyes) relevantes para el PNMBY, bien sea en un contexto de protección general que incluye sus objetos de conservación como en la protección de componentes particulares de sus recursos de biodiversidad.

Tabla 23. Resumen del marco legal relevante a la protección del PNMBY y sus recursos de biodiversidad.

Año	Instrumento	Enunciado principal	Papel en el manejo
1987	Decreto 303-87	Declara de alto interés nacional la protección y rehabilitación de los manglares existentes en el litoral y en las islas adyacentes al territorio de la República Dominicana.	Protección de los manglares
1995	Decreto 112-95	Protege los ecosistemas costeros y en su Artículo 1 Inciso f se prohíbe de manera terminante el corte de manglares.	Protección de los manglares
2000	Ley 64-00	Ley Orgánica sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales. Ofrece las pautas para la protección del medio ambiente y los recursos naturales de la nación. El Artículo 129 obliga a garantizar una franja de protección de 30 m en ambas márgenes de las corrientes fluviales, lagos, lagunas y embalses.	Protección general al medio ambiente. Establece la franja de protección ribereña
2004	Ley 202-04	Ley Sectorial de Áreas Protegidas. Concede la categoría de Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna para la conservación del bosque de manglar	Estatus de protección legal
2004	Ley 307-04	Crea el Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura. El Artículo 80 señala entre las infracciones muy graves: cortar o destruir manglares, así como la flora y fauna asociadas. En general, protege todos los recursos pesqueros.	Protección de los manglares y recursos pesqueros
2009	Decreto 571-09	El Artículo 33 establece el mandato de realizar el inventario de varios humedales, entre ellos el del Bajo Yuna, para someter una propuesta a la Convención RAMSAR.	Ampliación del espacio de protección
2015	Ley 333-15	Ley Sectorial sobre Biodiversidad, Desarrolla, reglamenta y aplica los principios y las disposiciones sobre la conservación y uso sostenible de la biodiversidad contenida en la Constitución de la República y en la Ley 64-00, del 18 de agosto de 2000.	Protección general a la biodiversidad
2018	Decreto 6-18	Establece una veda de captura para cinco especies de cangrejos: paloma de cueva (*Cardisoma guanhumi*), zumba (*Ucides cordatus*), cangrejo moro (*Gecarcinus ruricola*), cangrejito rojo (*Gecarcinus lateralis*) y jaiba sirica (*Callinectes sapidus*) del 1 de marzo al 30 de junio; prohíbe la captura de juveniles y el uso de artes de pesca que no permitan reconocer el sexo del animal.	Protección de las especies de cangrejos que constituyen recursos pesqueros
2018	Resolución 10-18	Dispone la normativa para el manejo de las zonas de amortiguamiento de las unidades de conservación del Sioste4ma Nacional de Áreas Protegidas para proteger, prevenir, reducir y evitar que las actividades antropogénicas impacten los ecosistemas	Protección al área protegida frente a actividades periféricas
2019	Resolución 17-19	Emite la Lista Roja de especies de fauna en peligro de extinción, amenazadas o protegidas de la Republica Dominicana	Protección a especies amenazadas
2019	Resolución 53-19	Normativa que regula la cacería (deportiva, de control y de subsistencia) en el territorio nacional, establece las áreas de caza y limita la cacería deportiva a cuatro especies: pato de la Florida (*Ana discors*), guinea cimarrona (*Numida meleagris*), tórtola rabiche (*Zenaida macroura*) y tórtola aliblanca (*Zenaida asiática*).	Protección de especies de la avifauna
2020	Resolución 10-20	Aprueba el Reglamento para el funcionamiento del comité nacional de especies exóticas invasoras de la República Dominicana	Manejo de especies exóticas invasoras

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales R.D.

Año	Instrumento	Enunciado principal	Papel en el manejo
2021	Resolución 10-21	Declara de alta prioridad ambiental el manejo y la gestión de las cuencas hidrográficas del país	Protección integral de la cuenca
2021	Resolución 11-21	Modifica el Artículo 4 de la Resolución 53-19 sobre normativa de cacería en República Dominicana	Protección de especies de la avifauna

En el ámbito internacional son importantes los acuerdos y convenios internacionales y regionales para el manejo de los recursos naturales, la biodiversidad y las áreas protegidas que han sido firmados y ratificados por República Dominicana, los cuales aplican en la gestión del PNMBY. Entre ellos se encuentran:

- Convención RAMSAR
- Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES)
- Protocolo relativo a las áreas y Flora y fauna Silvestres Especialmente protegidas en la Región del Gran Caribe (SPAW).
- Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica.
- Tratado de Libre Comercio entre Centro América, Republica Dominicana y los Estados Unidos de América-DR-CAFTA
- Convención sobre la conservación de especies migratorias de animales silvestres (Convenio de Bonn)

5.3. Análisis y definición de la zonificación del área protegida

La zonificación es una herramienta de planificación espacial, flexible y dinámica, que tiene como objetivo evaluar y clasificar el espacio protegido de acuerdo con criterios de conservación, dividiendo el área protegida en unidades más pequeñas que permitan ordenar sus usos, facilitando con ello el alcance de sus objetivos de conservación (SEMARENA, 2005). La *Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas* ofrece ocho tipos de zonas, de las cuales hemos seleccionado seis que se describen en la Tabla 24, resultan apropiadas para organizar la zonificación del PNMBY.

Tabla 24. Zonas de la *Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas de República Dominicana* empleadas en la zonificación del PNMBY. Fuente: SEMARENA (2005).

Zona	Características	Objetivo general de manejo
Protección absoluta	Zona natural que ha sido poco o nada alterada por acciones del ser humano; con representación de ecosistemas únicos, raros o frágiles y con especies de flora y fauna que requieren una protección relativamente completa.	Conservación absoluta de los recursos presentes y se permite únicamente la investigación y el monitoreo biológico.
Uso público	Zona dedicada a las actividades educativas, recreativas, turísticas y de esparcimiento por parte de los visitantes al área protegida, compuesta por sitios naturales y alterados, entornos individuales de bellezas escénicas y características sobresalientes de recursos que no son muy susceptibles a la presencia de visitantes.	Facilitar el esparcimiento intensivo y acciones de educación ambiental, causando el menor impacto posible a los recursos naturales y al paisaje.
Recuperación	Zona provisional que consta de áreas en las que la vegetación natural, la fauna o los suelos han sido severamente alterados o erosionados.	Detener la degradación de los recursos y llevar la recuperación del área a un estado lo más natural posible.

Zona	Características	Objetivo general de manejo
Especial	Extensiones relativamente pequeñas que se requieren para el manejo del área protegida que incluyen las actividades e infraestructuras que son independientes de la dirección del área protegida y que son inconsistentes con ésta, como por ejemplo carreteras, líneas de conducción eléctrica, represas hidroeléctricas o vertederos.	Minimizar el impacto negativo de estos elementos sobre los ecosistemas y el paisaje.
Uso múltiple	Zona dedicada a diferentes usos sostenibles, según las potencialidades de los recursos protegidos, que puede dividirse en subzonas según los diferentes usos, por ejemplo: forestal, agricultura, ganadería y pesca o turismo.	Ordenar las actividades que realizan las comunidades de acuerdo con principios ambientales, económicos y sociales.
Amortiguamiento	Zonas terrestres o marinas, públicas o privadas aledañas a las áreas protegidas, sujetas a normas y restricciones de uso específico que contribuyen a la conservación e integridad de las áreas protegidas.	Crear un espacio que permitan absorber o reducir los impactos negativos que puedan afectar a los recursos dentro del área protegida integrando el manejo con el desarrollo local.

5.3.1. Propuesta de zonificación para el PNMBY

Para la gestión del PNMBY se han propuesto siete zonas de manejo (Tabla 25), seis de las cuales están entre las recomendadas en la guía metodológica, según comentamos en el apartado anterior y una ha sido añadida a partir de la reciente Resolución 0025 del 2017 del Ministerio de Medio Ambiente que establece varias zonas de exclusión pesquera en la bahía de Samaná, dos de las cuales (zonas 5 y 6) se solapan con los límites norte y sur del PNMBY, según se muestra en el mapa de zonificación de la Figura 30.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales • R.D. •

Tabla 25. Superficie y proporción espacial relativa de las zonas de manejo en la zonificación del PNMBY.

Zona	Superficie (km^2)	Proporción (%)
Uso múltiple	61.348250	40.980795
Protección absoluta	45.600380	30.461176
Amortiguamiento	28.450000	19.004676
Recuperación	8.851350	5.912725
Exclusión pesquera	5.440000	3.633935
Especial	0.010000	0.006680
Uso público (senderos ecológicos)	0.000020	0.000013
Total	149.700000	100.000000

Zona de protección absoluta

Definición

La zona de protección absoluta, también llamada zona de conservación estricta, corresponde a la parte de los 32,4 km^2 de bosques de manglares del PNMBY, ecosistemas frágiles de reconocida relevancia (que justificaron la declaración del área protegida) que ameritan protección integral y donde el ambiente natural no debe tener ningún tipo de interferencia humana, a fin de que las condiciones originales se conserven a perpetuidad. También incluye la franja de palmares de unos 13,2 km^2 con predominio de la palma real *Roystonea hispaniolana*, especie vulnerable, que se extiende por la parte trasera del manglar cuya protección garantiza además que la zonación propia del manglar desde el mar hacia tierra adentro no sufra alteraciones.

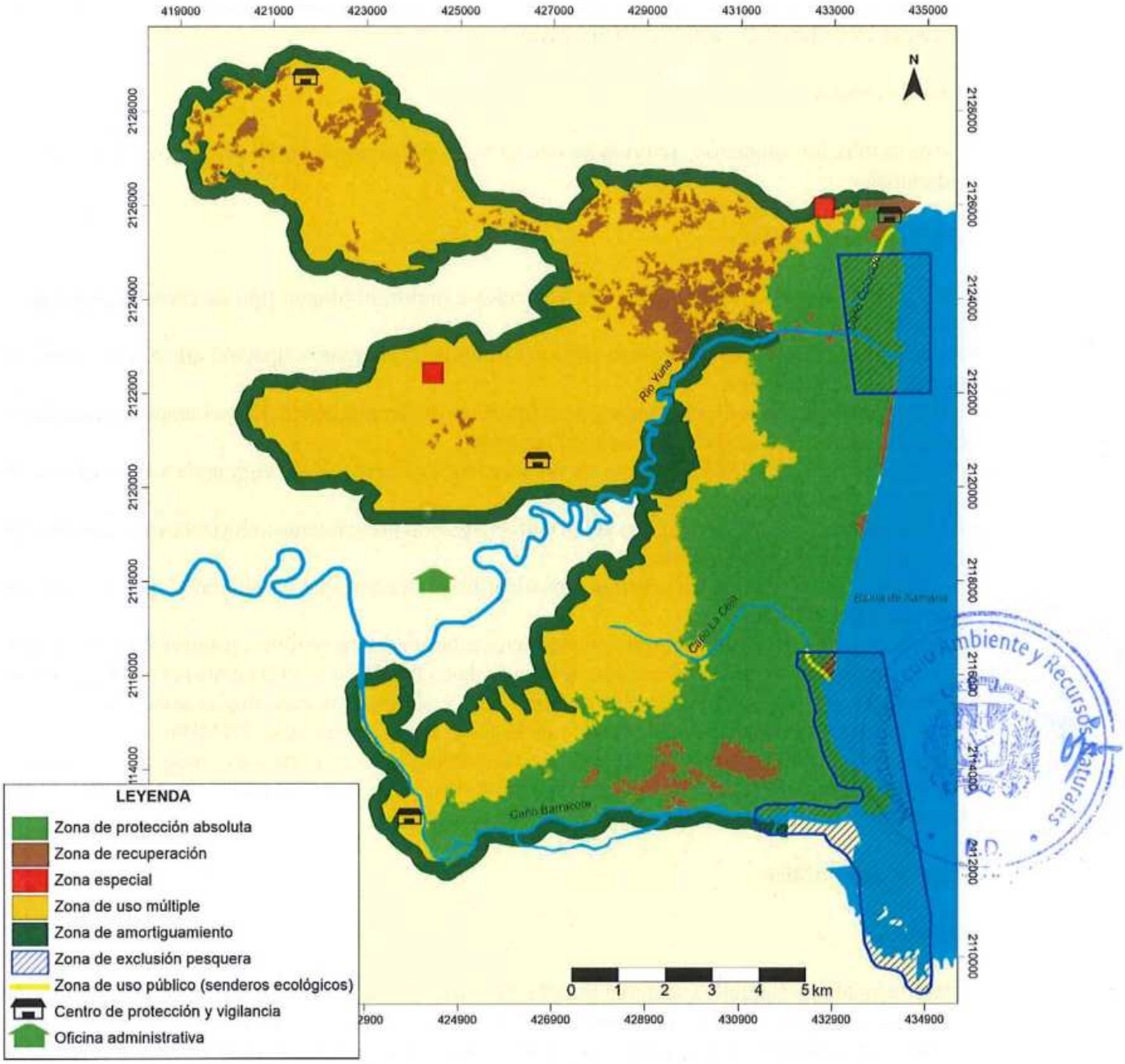


Figura 30. Mapa de zonificación del PNMBY. Las línea en amarillo identifican los senderos ecoturísticos acuáticos proyectados hasta el momento en Caño Colorado y Caño La Ceja como parte de la zona de uso público que deberá extenderse en la medida en que surjan nuevas iniciativas ajustadas a sus lineamientos de manejo.

Objetivo

Preservar los elementos del medio ambiente natural del PNMBY que constituyen sus objetos fundamentales de conservación (fundamentalmente los bosques de manglares y de drago, el humedal y los cursos que lo irrigan) en condiciones prístinas y garantizar su evolución natural, facilitar la

investigación científica, la educación ambiental y acciones que mejoren los valores naturales de esta zona sobre bases científicas o legislativas.

Usos permitidos

Conservación, investigación, actividades educativas y pesca regulada del cangrejo como actividad tradicional.

Lineamientos de manejo

• No se permite el acceso de público, ni vehículos a motor, ni ningún tipo de construcción o alteración del ambiente.
•No se permite la actividad ganadera, ni la agricultura, ni ninguna ocupación que afecte los recursos naturales en esta área.
• Se proponen acciones de recuperación en los 30 m de las márgenes de los cursos de agua deforestados o intervenidos, principalmente el rio Yuna.
• Se permiten las actividades propias de las funciones de protección, vigilancia y administración estrictamente necesarias.
• Se permiten actividades de conservación e investigación previamente autorizadas y reguladas por el Ministerio de Medio Ambiente.
• Se permite la colocación de instrumentos científicos siempre que no alteren el medio ambiente en forma significativa.
• La actividad de pesca del cangrejo se mantiene sobre bases sostenibles, promoviendo la organización y capacitación de los pescadores por parte de CODOPESCA con controles absolutos de las regulaciones pesqueras y bajo un plan de búsqueda de alternativas económicas que permitan reducir o eliminar a mediano plazo el impacto de la actividad pesquera en el PNMBY.
• Identificar la frontera entre ambos parques nacionales como un corredor ecológico con medidas complementarias de manejo en ambas áreas protegidas a fin de garantizar la conectividad, continuidad, diversidad y procesos ecológicos de los ecosistemas.

Zona de uso público

Definición

Estará formada por aquellos sectores del PNMBY que por sus condiciones naturales y ubicación se considera apta para ser ocupada por las instalaciones y dotaciones apropiadas para la prestación de servicios públicos y mantener el funcionamiento del área protegida sin afectar los ambientes de la zona de protección absoluta, en la medida en que estos sean desarrollados. Es una zona en plano desarrollo que comprenderá, entre otras, las entradas al PNMBY con sus centros de protección y vigilancia, boleterías, carteles indicativos, torres de vigilancia y observación de aves, y los senderos ecológicos que ya están siendo objeto de proyectos comunitarios.

Objetivo

Facilitar las actividades propias del funcionamiento del área protegida y el desarrollo de la recreación y la educación ambiental de manera que el visitante armonice y se integre al ambiente natural del parque con el menor impacto posible a los recursos naturales y al paisaje.

Usos permitidos

Actividades educativas y de investigación; además de recreativas, turísticas y de esparcimiento por parte de los visitantes al área protegida como observación de flora y fauna, fotografía y video, excursiones en kayak a los caños de manglar, excursiones de observación de aves, caminatas guiadas por los senderos terrestres y acuáticos autorizados.

Lineamientos de manejo

• Se permite la construcción de instalaciones tales como: centros de visitantes, cafeterías, kioscos, áreas para comidas al aire libre, miradores, sanitarios, ventas de artesanías y puestos de guardaparques y obras conexas (nunca hoteles y demás alojamientos).
• El desarrollo de las instalaciones planteadas para el uso y el disfrute del público deben guardar relación y proporción con las capacidades de carga que permite el área.
• La capacidad y densidad de los desarrollos debe mantenerse en proporción con las actividades relacionadas a las zonas adyacentes y a los recursos disponibles.
• Cualquier instalación de servicio se construirá bajo parámetros estrictos que garanticen conservar el ambiente y el paisaje.
• Se permiten infraestructuras administrativas, de vigilancia y de servicio necesarias para el funcionamiento del área protegida.
• Se permite la construcción de instalaciones tales como: oficinas administrativas, pequeños talleres, viveros, estaciones biológicas, laboratorios y puestos de guardaparques.
• Los servicios e instalaciones para el disfrute de los atractivos deben armonizar con el ambiente natural y cumplir los criterios del SINAP y otras regulaciones del Ministerio de Medio Ambiente.
• Todas las actividades que realicen los visitantes en esta zona deben estar reguladas por criterios técnicos y regirse por el reglamento correspondiente.
• Todas las actividades recreativas y turísticas que realicen los visitantes deben ser coherentes con los objetivos de conservación primarios del PNMBY.
• La apertura de nuevas actividades de recreación y turismo se autorizarán solo si existen estudios que demuestren su conveniencia y con la aprobación y licencia del Ministerio de Medio Ambiente
• Las caminatas y el senderismo son actividades que deben ser organizadas y dirigidas por guías capacitados para tal fin.
• La cantidad máxima de visitantes para cada sitio de visita se establecerá mediante estudios técnicos específicos de capacidad de carga.
• El monitoreo de los impactos por la afluencia de visitantes será prioritario en esta zona con análisis de capacidad de carga.
• La circulación de embarcaciones permitidas en la zona de uso público, será determinada técnicamente en el reglamento de uso público, tomando en consideración aspectos como: tamaño y tipo de embarcación; potencia y tipo de motor, número de personas, presencia de guías autorizados y medidas de seguridad.

• No se permite la circulación de motos acuáticas.
• Se permiten las actividades de investigación y monitoreo con la respectiva autorización de la Administración del Parque.
• Se permite el manejo de especies de flora y fauna con objetivos de restauración biológica, previo a la aprobación del plan específico por parte de la Administración del Parque.
• Se permite en esta zona la instalación de equipo y construcciones de carácter científico o para la gestión del Parque, siempre que resulten imprescindibles.
• El ingreso de personas y equipo a esta zona, debe contar con un protocolo o procedimiento que evite toda posibilidad de ingreso de especies exóticas.

Zona de recuperación

Definición

Formada por aquellos sectores del PNMBY dentro del bosque de manglares y dragales que han sufrido alteraciones antrópicas (acuicultura, agricultura, ganadería, urbanización, canalizaciones) en su ambiente natural (bien sea antes o después de su declaratoria como área protegida), por lo cual se requiere la recuperación en la medida de lo posible de sus condiciones originales.

Objetivo

Detener la degradación antrópica de los recursos y ayudar a restaurar daños puntuales en los ecosistemas fundamentales.

Usos permitidos

Investigación y restauración ecológica.

Lineamientos de manejo

• Se permite el uso científico, debidamente regulado y autorizado.
• Se permiten prácticas tendientes a la conservación de suelos y aguas.
• Se permite la restauración ecológica, siempre con especies autóctonas.

Zona de uso múltiple

Definición

Corresponde actualmente zonas dentro del PNMBY donde están o han tenido lugar diversas actividades, muchas de ellas generadoras de impactos (agricultura, ganadería, canalizaciones, obras viales o urbanización) con eliminación o reducción de la vegetación natural, alteración de los recursos hídricos o cambios negativos en las comunidades de la flora y la fauna. A largo plazo, a durante el período de implementación del presente plan, la actividad ganadera deberá ocupar áreas fuera del PNMBY, en zonas no inundables, por el propio beneficio de la actividad y del área a proteger, de tal forma que puedan ser efectivas las actividades de recuperación y esta zona pueda pasar paulatinamente a Zona de recuperación.

Objetivo

Mantener las actividades propias del desarrollo socioeconómico circundante al PNMBY que no afecten la protección de sus objetos de conservación, ni perjuicios a la propia actividad económica y a largo plazo, se convierta en una zona de recuperación con actividades sostenibles.

Usos permitidos

Se podrán mantener los usos actuales mientras que garanticen la conservación del área protegida.

Lineamientos de manejo

• La actividad de la agricultura y la ganadería se mantiene, se identificarán a los productores como responsables del manejo agropecuario sostenible a través de las Juntas de Regantes, se controlará que no se aumente el rebaño ni se expanda el área agrícola o de pastos hacia zonas de humedales ni hacia los 30 m de conservación ribereña, regulando el uso de agroquímicos y el manejo de envases plásticos de agroquímicos en las áreas agrícolas.
• Todas las actividades productivas que al presente se realizan deberán reajustarse acorde a las indicaciones correspondientes en los programas de manejo.
• Las instituciones públicas y privadas involucradas en estas actividades deberán estar directamente vinculadas con el Ministerio de Medio Ambiente para rendir cuentas de sus actividades.
• A mediano plazo los planes de ordenamiento territorial de los municipios en el entorno del PNMBY deben considerar la influencia de sus actividades en la conservación del área protegida.

Zona especial

Definición

Aquí se incluyen actividades e infraestructuras dentro del PNMBY que son independientes de la dirección del área protegida y que son inconsistentes con ésta, como es el caso del vertedero municipal de Sánchez y el del distrito municipal Las Coles, que deben ser reubicados.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales R.D.

Objetivo

Identificar aquellas actividades e infraestructuras dentro del PNMBY que deberán ser removidas, relocalizadas o adaptadas para minimizar el impacto negativo de estos elementos sobre los ecosistemas y el paisaje.

Usos permitidos

Remoción y relocalización de las actividades e infraestructuras dentro del PNMBY ajenas a sus objetivos de conservación y recuperación de los espacios.

Lineamientos de manejo

• Las actividades e infraestructuras dentro del PNMBY que son inconsistentes con sus objetivos de conservación deben estar bien identificadas contar con acciones en los programas de manejo y tener responsables definidos.
• En tanto estas actividades e infraestructuras no estén en vías de ser removidas y relocalizadas se tratará de que su superficie se mantenga limitada.
• Una vez removidas, se llevarán a cabo acciones de recuperación del sitio al nivel deseado posible a través de los programas de restauración que se explican más adelante.

Zona de amortiguamiento

Definición

Está formada por aquellas áreas periféricas donde a través de la regulación de usos y actividades se logre atenuar posibles impactos negativos, riesgos o daños ambientales al área protegida, si bien en el caso del PNMBY está supuesta frontera de control ha sido bastante transgredida.
Objetivo

Frenar o minimizar los impactos sobre el área protegida de las actividades externas alrededor de la misma.

Usos permitidos

Aquellos compatibles con su objetivo.

Lineamientos de manejo

• Debe estar concebida como una barrera a las influencias externas.
• Debe ser lo suficientemente ancha para absorber los disturbios químicos y físicos, p. ej. contaminación del aire, el suelo o el agua, el fuego, caza furtiva, turismo incontrolado y el ruido.
• No debe poseer una función en términos de conservación de la naturaleza, investigación o monitoreo.

Zona de exclusión pesquera

Definición

La Resolución 0025 del 2017 del Ministerio de Medio Ambiente establece varias zonas de exclusión pesquera en la bahía de Samaná, dos de las cuales (zonas 5 y 6) se solapan con los límites del PNMBY por lo que son aquí integradas al esquema de zonificación a partir de los datos que se indican en la Tabla 26.

Tabla 26. Datos de las zonas de exclusión pesquera 5 y 6 en la bahía de Samaná de la Resolución 0025-2017 relevantes al marco técnico y legal del PNMBJ. Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Zona	Descripción
5. Boca de Barracote - Arroyo La Ceja y Caño El Pinito	Punto de partida en las coordenadas UTM 432813.13 E y 2116499.60 N, en el extremo noroeste del polígono, siguiendo hacia el este hasta las coordenada UTM 433971.40 E y 2116500.00 N y luego hacia el sureste, a las coordenadas UTM 434999.97 E y 2111000.00 N, desde donde sigue en dirección sur franco hasta las coordenadas UTM 435000.19 E y 2109846.92 N, desde donde sigue de manera paralela a 300 m tierra adentro de la costa hasta las coordenadas UTM 434999.60 E y 2109273.33 N y siguiendo a 300 m. tierra adentro de manera paralela a la costa hasta la coordenada del punto de partida. El polígono descrito encierra una superficie de 5.34 km².
6. Boca del Río Yuna-Caño Colorado	Punto de partida en las coordenadas UTM 432999.99 E y 2125000.00 N de donde sigue en línea recta en dirección este hasta la coordenada UTM 432999.99 E y 2124999.99 N. Sigue en línea recta hacia el sur franco hasta la coordenada UTM 434999.99 E y 2121999.99 N y desde aquí en línea recta en dirección oeste hasta la coordenada UTM 433399.99 E y 2122000.00 N desde donde se dirige hacia el norte hasta la coordenada del punto de partida. El polígono descrito encierra una superficie de 11,86 km²

Objetivo

Incorporar a la gestión del PNMBY el manejo las zonas de exclusión pesquera 5 y 6 con medidas que contribuyan a su objetivo de veda permanente a todo tipo de pesca, como áreas de cría.

Usos permitidos

Investigación y conservación.

Lineamientos de manejo

• Se prohíbe toda actividad de captura o extracción de organismos con fines de pesca, así como el uso de cualquier arte, equipo o sustancia con estos fines.
• Se permitirá el paso inocente de embarcaciones y personas dentro de los límites de las zonas de exclusión pesquera establecidas en la resolución.
• Sólo serán permitidas las actividades de captura y extracción con fines de investigación previo estudio de los impactos y con la debida autorización del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en cumplimiento de las regulaciones correspondientes.

6. Programas de manejo del área protegida PNMBY

El presente capítulo toma como base todos los resultados anteriores, correspondientes al estado de los recursos protegidos en el PNMBY en términos de amenazas a su integridad; las relaciones recursos-comunidades, la capacidad institucional y las condiciones técnicas y legales para el manejo del área protegida (categoría de manejo, objetivos de conservación, marco legal y zonificación) para construir varios programas con acciones estratégicas que tienen como propósito mejorar las condiciones de manejo del área protegida.

Siguiendo las indicaciones de la *Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas* y del taller de zonificación se presentan cinco programas correspondientes a los temas de: protección y vigilancia, investigación y monitoreo, uso público, operaciones, comunicación y difusión y relaciones institucionales y comunitarias. Cada programa contiene los objetivos que se quieren alcanzar (Tabla 27), las estrategias con sus actividades y los indicadores que permitirán evaluar el cumplimiento del plan de manejo y de los objetivos de conservación del área protegida (SEMARENA, 2005). La responsabilidad de los programas recae sobre el Ministerio de Medio Ambiente, particularmente el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, y el Comité de Cogestión del PNMBY, quienes deberán hacer las coordinaciones necesarias con las instituciones públicas y privadas requeridas para lograr el cumplimiento de las diferentes actividades.

Tabla 27. Programas y objetivos estratégicos del Plan de manejo del PNMBY.

Programa	Objetivo estratégico
Protección y vigilancia preventiva	Garantizar el buen funcionamiento de las operaciones y los servicios que debe ofrecer el área según su categoría de manejo y apoyar las acciones de cuidado, prevención y vigilancia. Con acciones que ayuden a detener la degradación de los objetivos de conservación del PNMBY.
Investigación y monitoreo	Crear las bases técnicas y científicas para promover la realización de nuevas investigaciones y estudios técnicos que permitan un mejor manejo del área protegida sobre bases científicas, en un proceso de manejo adaptativo, considerando las múltiples amenazas e impactos antrópicos, el uso intenso de los recursos del área y las amenazas del cambio climático sobre sus principales ecosistemas.
Uso público	Identificar nuevas alternativas económicas (p ej. actividades ecoturísticas) basadas tanto de la riqueza de la diversidad biológica como de los usos locales, factibles de ser incorporadas al uso público del PNMBY y que contribuyan al uso sostenible de los recursos con beneficios económicos para las comunidades y los empresarios locales.
Educación, comunicación y difusión	Desarrollar a nivel local y regional un sentido de apropiación y conciencia del valor intrínseco del área protegida PNMBY, a través del conocimiento de la realidad existente y la necesidad de la conservación, promoviendo así la búsqueda del cambio hacia una actitud responsable de recursos naturales de esta área, no solo a los usuarios, sino también a las autoridades y al público en general.
Relaciones institucionales y comunitarias	Propiciar una interacción consciente y armónica de las instituciones públicas y las comunidades con presencia en el espacio del área protegida y su entorno, con sus gestores; promoviendo su participación en proyectos e iniciativas que ofrezcan alternativas económicas sostenibles en el PNMBY, así como su involucramiento y compromiso en la recuperación de áreas degradadas.



6.1. Programa de protección y vigilancia preventiva

Objetivos estratégicos. Detener la degradación de los objetivos de conservación del PNMBY y contribuir a su restauración y mantenimiento.; y garantizar el buen funcionamiento de las operaciones y los servicios que debe ofrecer el área según su categoría de manejo y apoyar las acciones de cuidado, prevención y vigilancia

Resultado esperado. Protección de los objetos fundamentales de conservación, a saber, sus ecosistemas fluviales (ríos, cañadas, caños, lagunas, lagos, pantanos y ciénagas), terrestres (dragales y manglares) costeros y marinos (playas y estuario) y la recuperación de las áreas que han sido afectadas (Tabla 28).

Tabla 28. Acciones e indicadores de protección.

Acciones	Indicadores
1. Establecer la situación legal sobre la tenencia de la tierra en el PNMBY para potenciar de manera efectiva las actividades de conservación, las exigencias de restauración y lograr una base para el inicio de un proceso de titulación a nombre del Ministerio de Medio Ambiente de las tierras del Estado que no presenten conflictos.	Documento legal elaborado y consensuado
2. Establecer viveros de mangles en la zona de uso múltiple como una actividad sostenible con la participación de las comunidades capacitadas para el cuidado y mantenimiento de plántulas de las diferentes especies y nociones para su posterior empleo en la propia restauración del PNMBY.	Viveros establecidos y planes de restauración en perspectiva.
3. Elaborar un programa por etapas de restauración de todas las áreas degradadas del bosque de manglar incluidas dentro de las zonas de recuperación del PNMBY que a mediano plazo puedan restaurar la fragmentación del hábitat y restablecer la continuidad del bosque para que se integre definitivamente en la zona de protección absoluta.	Programa elaborado y funcionando
4. Elaborar un programa por etapas de restauración de todas las áreas degradadas del bosque de drago dentro de las zona de recuperación del PNMBY que a mediano plazo puedan incrementar los parches de esta especie y se garantice su continuidad y supervivencia	Programa elaborado y funcionando
5. Delimitación de las zonas de exclusión pesquera con colocación, mantenimiento y vigilancia de boyas en la zona marina y marcas identificables (postes o banderas) en la zona terrestre, en cumplimiento a la Resolución 0025 del 2017 del Ministerio de Medio Ambiente.	Boyas colocadas y mantenidas

Resultados esperados. Se garantiza el buen funcionamiento de las operaciones y los servicios que debe ofrecer el PNMBY de acuerdo a su categoría de manejo así como el apoyo a las acciones de cuidado, prevención y vigilancia contando con el personal adecuado, debidamente equipado y entrenado para sus funciones, contando además con el apoyo de los actores locales (Tabla 29).

Tabla 29. Acciones e indicadores de vigilancia preventiva.

Acciones	Indicadores
1. Dotar al PNMBY de un encargado de protección y vigilancia, un encargado de la zona de uso público, siete guardaparques adicionales a los existentes y un capitán de embarcación, para garantizar el funcionamiento y la vigilancia	Plantilla ampliada con el personal necesario
2. Dotar al personal de vigilancia de vestimenta adecuada y equipos y facilidades mínimas necesarias para el cumplimiento de sus funciones a través de la compra de motores, combustible, sistemas de comunicación, medios de protección, uniformes, etc.	Personal de vigilancia con vestimenta y facilidades adecuadas
3. Diseñar un plan de trabajo regular con un calendario de recorridos de protección y vigilancia en el Parque, según sea la necesidad en puntos más críticos de posibles infracciones, priorizando la zona de los caños, manglares, y las áreas de exclusión pesqueras.	Planes de trabajo realizados, personal instruido en sus tareas
4. Elaborar Planes Operativos Anuales conforme los requerimientos del Ministerio de Medio Ambienten y Recursos Naturales y las necesidades del PNMBY.	Planes Operativos Anuales realizados
5. Construir una torre de vigilancia que facilite el control de actividades dentro del parque y que sirva a la vez como mirador para observación del paisaje y especies de aves, como parte de los atractivos ecoturísticos para los visitantes.	Torre construida, vigilancia facilitada, observadores de aves
6. Construir tres centros de protección y vigilancia de guardaparques en Laguna Cristal, El Guayabo y Sánchez para garantizar las condiciones de seguridad que requiere el personal en el área protegida.	Casetas de guardaparques construidas
7. Construir en la zona de uso público del PNMBY la boletería como centro de recepción, información e interpretación ambiental sobre el área protegida y sus recursos, con materiales divulgativos (afiches, folletos, guías y otros), acerca de sus valores naturales.	Instalación construida y funcionando, número de visitantes
8. Colocar señalizaciones que indiquen los límites geográficos del PNMBY en el terreno (delimitación física) en especial en lugares de conflictos próximos a poblados, caminos y otras zonas de tráfico y presencia humana.	Señalizaciones colocadas, límites identificados y conocidos

Acciones	Indicadores
9. Colocar en diferentes puntos del PNMBY el mapa de la zonificación de uso para divulgar y facilitar el cumplimiento de los usos y los lineamientos de manejo establecidos en cada uno de ellos.	Mapa colocados en carteles en el PNMBY
10. Crear comités de vigilancia "Guardianes de los manglares" con las organizaciones comunitarias y productivas locales y regionales que sirvan de apoyo para la protección y manejo del PNMBY y que estén vinculados con el personal que gestiona el área.	Comités creados

6.2. Programa de investigación y monitoreo

Objetivo estratégico. Crear las bases técnicas y científicas para promover la realización de nuevas investigaciones y estudios técnicos que permitan un mejor manejo del área protegida sobre bases científicas, en un proceso de manejo adaptativo, considerando las múltiples amenazas e impactos antrópicos, el uso intenso de los recursos del área y las amenazas del cambio climático sobre sus principales ecosistemas.

Resultado esperado. Los resultados de las acciones de investigación y monitoreo constituyen la base del manejo de los ecosistemas y su biota asociada (Tabla 30).

Tabla 30. Acciones e indicadores del programa de investigación y monitoreo.

Acciones	Indicadores
1. Realizar un nuevo inventario global (como base para futuros monitoreos) de los recursos de biodiversidad del PNMBY y su estado de conservación, con énfasis en especies claves de la flora y fauna endémicas, raras y amenazadas.	Inventario del PNMBY realizado y situación de la biodiversidad actualizada
2. Diseñar e implementar muestreos interanuales en el bosque de manglar con diferentes parámetros de la vegetación, el suelo y el agua, que permitan dar seguimiento al estado de conservación de sus especies y detectar cambios en su estructura y funcionamiento y sirvan de base a los programas de restauración.	Investigaciones realizadas, situación del manglar conocida y medidas de protección indicadas
3. Continuar el monitoreo de los bosques de drago implementados por los técnicos del Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad como base del conocimiento sobre su conservación, que sirvan de base a los programas de restauración.	Monitoreo de los bosques de drago realizado, situación del recurso documentada y medidas de protección indicadas
4. Realizar un estudio de la avifauna con múltiples objetivos: a) actualizar el inventario de especies, b) dilucidar el impacto sobre las especies amenazadas por la cacería furtiva y c) implementar protocolos de observación de aves como alternativa ecoturística.	Estudio de la avifauna realizado, medidas para reducir el impacto de la cacería propuestas y criterios para observación ecoturística de aves
5. Actualizar y documentar la situación de las especies exóticas y/o invasoras presentes en el PNMBY a fin de elaborar y aplicar un programa de erradicación o reducción de sus poblaciones.	Situación de especies exóticas conocida y medidas aplicadas
6. Diseñar e implementar una investigación oceanográfica y sedimentológica que ayude a caracterizar la dinámica y los procesos del estuario Yuna Barracote y permita contar con una línea base (aunque tardía) de la estructura y funcionamiento del estuario.	Investigación oceanográfica y sedimentológica realizada, estuario caracterizado en su dinámica y procesos e investigaciones de seguimiento
7. Elaborar e implementar un protocolo de investigación en las zonas de exclusión pesquera, tanto terrestres como marinas, para crear una línea base de la situación de los recursos que se pretende proteger y poder evaluar a corto o mediano plazo la efectividad de su protección.	Sitios de exclusión pesquera caracterizados, especies (cangrejos, camarones y peces) y datos de capturas obtenidos como base comparativa

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales R.D.

Acciones	Indicadores
8. Implementar investigaciones de biología pesquera sobre el estado de los recursos pesqueros fundamentales del PNMBY, al menos camarón, cangrejos y ostiones, para determinar su situación actual y tomar medidas de protección sobre bases técnicas.	Investigaciones biológico- pesqueras realizadas, situación de los recursos fundamentada y medidas de protección indicadas
9. Realizar la evaluación de vulnerabilidad (exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa) de los bosques de manglares del PNMBY ante las amenazas del cambio climático como base para un plan de adaptación.	Evaluación de vulnerabilidad de los bosques de manglares del PNMBY y plan de adaptación climática elaborada.
10. Realizar estudios de las reservas de carbono en los manglares del PNMBY que potencie la importancia de su conservación para la mitigación del cambio climático y el peligro de las emisiones derivadas de su conversión.	Estudios de las reservas de carbono y emisiones derivadas de su conversión realizadas, papel del manglar, revalorizado en el contexto climático
11. Planificar, en el marco de sus evaluaciones periódicas de la cobertura y uso del suelo del país, una cartografía particular del PNMBY que permita cuantificar las áreas de manglares, su distribución, crecimiento y su evolución en el tiempo para el manejo adaptativo del área protegida y la readecuación de su extensión.	Mapa de cobertura y uso del suelo realizado, comparación de capas de manglares, medidas de protección tomadas (de ser necesario), nuevos geodatos del PNMBY

6.3. Programa de uso público

Hasta la fecha, el uso público, aún visto como ecoturismo sostenible, no ha sido un tema de manejo del PNMBY, lo cual se explica pues la conservación y en cierta medida la investigación han sido sus objetivos primarios y los limitados recursos financieros y humanos disponibles desde la creación de esta área protegida se han destinado a las actividades de control y vigilancia (personal y equipo) y no se ha desarrollado una infraestructura básica para el soporte de actividades ecoturísticas destinadas a visitantes. Bajo la iniciativa de promotores privados ha habido ciertas actividades como las excursiones en kayak a los manglares o el uso recreativo de laguna Cristal, pero no se han convertido en actividades consolidadas y mucho menos han aportado ingresos al PNMBY o se han traducido en beneficios económicos estables para las comunidades.

Objetivo estratégico. Identificar nuevas alternativas económicas (p ej. actividades ecoturísticas) basadas tanto de la riqueza de la diversidad biológica como de los usos locales, factibles de ser incorporadas al uso público del PNMBY y que contribuyan al uso sostenible de los recursos con beneficios económicos para las comunidades y los empresarios locales.

Resultado esperado. Los resultados de las acciones de este programa permitirán beneficios económicos tanto para las comunidades como para los gestores del parque, favoreciendo la conservación y a su vez reduciendo la presión sobre recursos actualmente explotados (p.ej. los cangrejos) al ofrecer alternativas de uso sostenibles (Tabla 31).

Tabla 31. Acciones e indicadores del programa de uso público.

Acciones	Indicadores
1. Realizar encuentros con las comunidades y empresarios locales para generar ideas acerca de aquellas actividades ecoturísticas sostenibles dentro del PNMBY que puedan ser parte de la oferta en la zona de uso público y para las cuales ellos puedan ser impulsores y gerentes.	Nuevas iniciativas sostenibles de ecoturismo y desarrollo
2. Para todas las actividades identificadas se deben elaborar reglamentos donde se describa el tipo de actividad, objetivo, área de acción, duración, participantes, capacidad de carga,	Reglamento elaborado

Acciones	Indicadores
así como sus potenciales impactos ambientales, para tomar medidas preventivas y garantizar la sostenibilidad (p. ej. las actividades de recreación en ríos y caños deben contar con pautas para la protección de los manglares y la prevención de la contaminación).	
3. Establecer las tarifas de cobro por entrada al PNMBY en relación con las distintas actividades que se desarrollen en los diferentes sitios de la zona de uso público.	Tarifas definidas
4. Capacitar y adiestrar a miembros de las comunidades, principalmente jóvenes seleccionados, en tareas relacionadas con las alternativas identificadas, que les permita una formación técnica para obtener ganancias a través de actividades productivas o ecoturísticas sostenibles compatibles con su vocación.	Jóvenes seleccionados entrenados e incorporados a actividades productivas
5. Desarrollo de un sendero ecoturístico acuático para botes y kayaks en los cursos de agua de los manglares del PNMBY (caños La Ceja y Colorado) que puedan ser conducidos por las asociaciones de pescadores capacitados como guías de la naturaleza.	Sendero ecoturístico funcionando, asociaciones capacitadas
6. Promoción del turismo de observación de aves en el PNMBY con la participación de miembros de las comunidades capacitados como guías locales para el acompañamiento a los turistas en la identificación de sitios de avistamiento de las especies	Observación de aves con guías locales capacitados
7. Evaluar la potencialidad de desarrollo de la apicultura, sujeta a condiciones de poco impacto o perturbación al ambiente, como alternativa productiva, capacitando a las comunidades del PNMBY con los materiales didácticos existentes y la experiencia de las instituciones de investigaciones científicas nacionales (p. ej. CEDAF)[7].	Apicultura desarrollada bajo la atención de personal comunitario capacitado
8. Apoyar las iniciativas para convertir a laguna Cristal en un destino ecoturístico[8], brindando asesoría que asegure la integridad del espejo de agua y el bosque ribereño, y su uso sostenible[9] con beneficios económicos para las comunidades locales.	Laguna Cristal como sitio ecoturístico, recursos conservados
9. Apoyar a la iniciativa empresarial de un grupo de mujeres de Sánchez para producción y comercialización de productos derivados del pescado.	Iniciativa empresarial apoyada
10. Identificar y carnetizar a los pescadores dentro del PNMBY con menores ingresos para ofrecer subsidios durante la época de veda, en la cual interrumpirán las actividades de pesca y se enfocarán en la vigilancia del cumplimiento de la regulación.	Pescadores carnetizados y beneficiados, recursos protegido
11. Explorar las posibles variantes de pago por servicios ambientales o ingresos anuales por concepto de pago de bonos de carbono en el PNMBY a partir de las experiencias nacionales e internacionales.	Temas analizados y propuestas

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales R.D.

6.4. Programa de educación, comunicación y difusión

Objetivo estratégico. Desarrollar a nivel local y regional un sentido de apropiación y conciencia del valor intrínseco del área protegida PNMBY, a través del conocimiento de la realidad existente y la necesidad de la conservación, promoviendo así la búsqueda del cambio hacia una actitud responsable de recursos naturales de esta área, no solo a los usuarios, sino también a las autoridades y al público en general.

Resultado esperado. Los actores institucionales, usuarios de los recursos y el público en general, a nivel local o regional, reconocen y defienden la importancia y valores del PNMBY (Tabla 32).

Tabla 32. Acciones e indicadores del programa de educación, comunicación y difusión.

[7] El *Manual de apicultura básica* del Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF) abarca los temas de las abejas y el medio ambiente, papel de la flora en el producto, materiales y equipos apícolas, formación y ubicación del apiario, inspección de la colmena, sanidad apícola y manejo de la colmena para la producción de miel.

[8] Ver: González, E. J. (2020). Laguna cristal como destino turístico comunitario. Universidad Abierta para Adultos UAPA, Seminario de Turismo, Nagua,

[9] La protección de la laguna es de interés para la conservación del PNMBY. El río Cristal fluye por 1.4 km desde la laguna de igual nombre hacia la ciénaga del Bajo Yuna y parte de su curso final penetra en la zona de amortiguamiento.

Acciones	Indicadores
1. Implementación de una campaña de educación (talleres, charlas y conversatorios) para diferentes audiencias (productores agrícolas y ganaderos, empresarios, estudiantes) de las comunidades en el entorno del PNMBY sobre la protección y conservación de los ecosistemas y ambientes del PNMBY y su entorno encaminadas a crear progresivamente un mayor sentido de responsabilidad y compromiso ciudadano para evitar la deforestación de los bosques, contaminación del agua.[10]	Contenidos de educación ambiental organizados, audiencias identificadas y organizadas y campaña de educación implementada
2. Elaborar un material didáctico sobre los valores naturales del PNMBY, incluyendo la descripción de sus ecosistemas, las principales especies, y los servicios ecosistémicos que provee esta área protegida que sirva de base a los programas de educación, capacitación y concientización con los actores locales, estudiantes y el público en general.	Material didáctico elaborado y distribuido, conocimiento de los valores del PNMBY al alcance
3. Elaborar materiales de divulgación sobre las especies exóticas invasoras del PNMBY y los daños que causan a la estructura y funcionalidad de los ecosistemas y la destrucción de poblaciones de especies autóctonas.	Materiales de divulgación sobre las especies exóticas invasoras elaborados
4. Gestionar y promover con los distritos escolares la introducción de un componente de educación y concientización enfocado al PNMBY y sus valores, a través de actividades de formación (talleres, visitación al bosque de manglar, identificación de especies en peligro, etc.) en las escuelas y liceos que se encuentran en el entorno del área protegida.	Componente de educación y concientización enfocado al PNMBY incorporada en los currículos educativos locales
5. Habilitar en coordinación con el Distrito Escolar que corresponda un programa para las 60 horas de trabajo social de los bachilleres en labores de conservación, educación y otra índole dentro del PNMBY.	Programa de trabajo social coordinado y número de estudiantes participando.
6. Divulgar de manera didáctica (aplicaciones, sitios web programas de radio y televisión locales, mapas en sitios públicos) los valores del área protegida establecidos en la legislación ambiental, que permitan un conocimiento más preciso del área y de su zona de amortiguamiento.	Aplicaciones y sitios web elaborados, programas difundidos, valores del área protegida conocidos
7. Poner a disposición de todos los actores locales el Plan de manejo del PNMBY por todas las vías posibles: tanto electrónicas a través del Portal Web del Ministerio de Medio Ambiente como en copias en oficinas públicas y bibliotecas de instituciones locales, donde se evidencie que el aporte de todos constituye la base para lograr el uso sostenible del área protegida y cumplir sus objetivos de conservación.	Plan de manejo del PNMBY distribuido, número de interesados, opiniones y comentarios
8. Divulgar la zonificación de uso del PNMBY entre los responsables de su cuidado y vigilancia de manera que se cumpla estrictamente los usos y los lineamientos de manejo establecidos en cada uno de ellos.	Zonificación divulgada
9. Capacitar al personal responsable del manejo del PNMBY mediante el curso básico de la Escuela de Jarabacoa y al menos dos cursos por año sobre Áreas Protegidas en general, además sobre resolución de conflictos, monitoreo de especies, gestión de riesgo, cambio climático, captura de carbono y otros temas que se identifiquen en los Planes Operativos Anuales (POAs).	Número de empleados del Parque capacitados sobre manejo de áreas protegidas

6.5. Programa de relaciones institucionales y comunitarias

Objetivo estratégico. Propiciar una interacción consciente y armónica de las instituciones públicas y las comunidades con presencia en el espacio del área protegida y su entorno, con sus gestores; promoviendo su participación en proyectos e iniciativas que ofrezcan alternativas económicas sostenibles en el PNMBY, así como su involucramiento y compromiso en la recuperación de áreas degradadas.

[10] La campaña debe incorporar y ayudar a entender los impactos ambientales fundamentales al PNMBY como la contaminación por aguas residuales, residuos sólidos, agroquímicos o el lavado de vehículos y motores en los ríos; la extracción de arena de los cursos de agua, así como el marco legal ambiental nacional que protege a los recursos.

Resultado esperado. Elaborar y ejecutar proyectos e iniciativas que contribuirán a eliminar las actuaciones sectoriales aisladas que han contribuido y están contribuyendo a la degradación de los manglares y dragales y concertar el desarrollo de nuevas las actividades propias del desarrollo socioeconómico circundante que constituyan alternativas económicas sustentables garantizando la protección de sus objetos de conservación en cumplimiento de los lineamientos de la zona de uso múltiple del PNMBY (Tabla 33).

Tabla 33. Acciones e indicadores del programa de relaciones institucionales y comunitarias.

Acciones	Indicadores
1. Crear un espacio de concertación interinstitucional para mejorar y/o mantener un nivel de coordinación y colaboración efectiva entre el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, la Dirección Provincial de Medio Ambiente en Samaná, el Consejo Dominicano de la Pesca y la Acuicultura (CODOPESCA), la Armada Dominicana (Marina de Guerra), el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDHRI) y su Junta de Regantes, el Instituto Agrario Dominicano (IAD) y los Ministerios de Agricultura y Obras Públicas (MOPC), que asegure que todas las actividades dentro del área protegida sean consensuadas de acuerdo a los objetivos de conservación del PNMBY (Anexo 8).	Espacio de concertación creado, acciones dentro del PNMBY consensuadas entre los actores públicos
2. Actualizar el Acuerdo de Cogestión del PNMBY en concordancia a los nuevos lineamientos, con la inclusión en la directiva de representantes de las comunidades locales, a fin de que estén incorporados activamente en la toma de decisiones del área protegida y se puedan canalizar adecuadamente los conflictos de uso detectados en el área.	Acuerdo actualizado y comunidades incorporadas
3. Establecer relaciones complementarias de trabajo entre el personal del PNMBY y el Parque Nacional Los Haitises para coordinar acciones en la frontera común donde se encuentra el corredor ecológico del bosque de manglar en el primero hacia las estribaciones de la cordillera Oriental en el segundo.	Coordinaciones efectuadas y corredor ecológico asegurado
4. Realizar las coordinaciones interinstitucionales requeridas para la eliminación del vertedero del municipio Sánchez dentro de los límites del área protegida, su reubicación en un sitio con condiciones biofísicas y socioeconómicas adecuadas (sobre la base de los estudios necesarios) y la total recuperación del espacio ocupado.	Estudios y coordinaciones realizados, vertedero trasladado y espacio recuperado
5. Realizar las coordinaciones con las autoridades de las juntas de los distritos municipales para evaluar la situación actual de los vertederos de Los Mangos, Rincón Bebedero, Agua Santa del Yuna y Paraguay en relación con los ecosistemas del PNMBY con recomendaciones para su mejoramiento o eliminación con recuperación de estos a sus condiciones naturales.	Estudios y coordinaciones realizados, vertedero trasladado y espacio recuperado
6. Realizar las coordinaciones con las autoridades de las juntas de los distritos municipales Villa Riva y Agua Santa del Yuna para atender la situación de contaminación por aguas residuales urbanas, incorporando a la planificación municipal el desarrollo a corto o mediano plazo de sistemas de tratamiento.	Coordinaciones con las autoridades de las juntas distritales y planes de saneamiento en los PMDs.
7. Realizar las coordinaciones con el Ministerio de Agricultura y los productores agrícolas y ganaderos que inciden en el Bajo Yuna para tratar los impactos ambientales del sector y la necesidad de una agricultura y ganadería sostenibles en la zona de uso múltiple del PNMBY a través de la: a) sustitución de contaminantes tóxicos peligrosos por formulaciones no dañinas al ambiente y eliminar los residuos de envases plásticos (Proyecto AFIPA y Empresa PARLEY), b) aplicación de los resultados de proyecto de gestión integrada de paisajes en la cuenca del rio Yuna por una agricultura sostenible y c) aplicación de los resultados del Proyecto GANACLIMA-RD que promueve la gestión ganadera climáticamente inteligente.	Coordinaciones realizadas, participación de productores involucrados, agroquímicos sustituidos

Acciones	Indicadores
8. Establecer las coordinaciones con CODOPESCA para la eliminación consensuada de artes de pesca no sostenibles, promover el cumplimiento de las regulaciones de tallas y veda, reducir la alta captura incidental y ofrecer información que permita reconocer y cumplir la zonificación de exclusión pesquera.	Regulaciones pesqueras asumidas
9. Coordinar con el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDHRI) antes de emprender nuevas obras de represamiento en la cuenca del río Yuna una investigación hidrológica que ayude a determinar en qué medida la construcción de presas y embalses en las cuencas media y alta y la canalización intensiva para la irrigación agrícola en la cuenca baja están influyendo en las condiciones del humedal del PNMBY	Investigación hidrológica realizada, situación del humedal conocida y hallazgos incorporados al manejo de los flujos de agua de la cuenca.

6.6. Cronograma de ejecución

El cronograma de ejecución de las actividades incluidas dentro de cada uno de los programas de manejo, según sus objetivos estratégicos, se presenta en la Tabla 34, considerando 10 años como tiempo de ejecución del presente plan de manejo.

Tabla 34. Cronograma de ejecución de las actividades por programas de manejo.

Programa de protección y vigilancia preventiva **Objetivo estratégico**. Detener la degradación de los objetivos de conservación del PNMBY y contribuir a su restauración y mantenimiento; y garantizar el buen funcionamiento de las operaciones y los servicios que debe ofrecer el área según su categoría de manejo y apoyar las acciones de cuidado, prevención y vigilancia.										
Acciones	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1. Establecer la situación legal de tenencia de la tierra en el PNMBY para potenciar de manera efectiva las actividades de conservación, las exigencias de restauración y lograr una base para el inicio de un proceso de titulación a nombre del Ministerio de Medio Ambiente de las tierras del Estado que no presenten conflictos.	X	X								
2. Establecer viveros de mangles en la zona de uso múltiple como una actividad sostenible con la participación de las comunidades capacitadas para el cuidado y mantenimiento de plántulas de las diferentes especies y nociones para su posterior empleo en la propia restauración del PNMBY.	X	X								
3. Elaborar un programa por etapas de restauración de todas las áreas degradadas del bosque de manglar incluidas dentro de las zonas de recuperación del PNMBY que a mediano plazo puedan restaurar la fragmentación del hábitat y restablecer la continuidad del bosque para que se integre definitivamente en la zona de protección absoluta.	X	X								
4. Elaborar un programa por etapas de restauración de todas las áreas degradadas del bosque de drago dentro de las zona de recuperación del PNMBY que a mediano plazo puedan incrementar los parches de esta especie y se garantice su continuidad y supervivencia	X	X								
5. Delimitación de las zonas de exclusión pesquera con colocación, mantenimiento y vigilancia de boyas en la zona marina y marcas identificables (postes o banderas) en la zona terrestre en cumplimiento a la Resolución 0025 del 2017 del Ministerio de Medio Ambiente.	X	X								
6. Dotar al PNMBY de un encargado de protección y vigilancia, un encargado de la zona de uso público, siete guardaparques adicionales a los existentes y un capitán de embarcación, para garantizar el funcionamiento y la vigilancia	X	X	X							
7. Dotar al personal de vigilancia de vestimenta adecuada y equipos y facilidades mínimas necesarias para el cumplimiento de sus funciones a través de la compra de motores, combustible, sistemas de comunicación, medios de protección, uniformes, etc.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8. Diseñar y ejecutar un plan de trabajo regular con un calendario de recorridos de protección y vigilancia, según sea la necesidad en puntos más críticos de posibles infracciones, priorizando la zona de los caños, manglares, y las áreas de exclusión pesqueras.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9. Elaborar Planes Operativos Anuales conforme los requerimientos del Ministerio de Medio Ambienten y Recursos Naturales y las necesidades del PNMBY.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
10. Construir una torre de vigilancia que facilite el control de actividades dentro del parque y que sirva a la vez como mirador para observación del paisaje y especies de aves, como parte de los atractivos ecoturísticos para los visitantes.	X	X								
11. Construir tres centros de protección y vigilancia de guardaparques en Laguna Cristal, El Guayabo y Sánchez para garantizar las condiciones de seguridad que requiere el personal en el área protegida.	X	X	X							
12. Construir en la zona de uso público del PNMBY la boletería como centro de recepción, información e interpretación ambiental sobre el área protegida y sus recursos, con materiales divulgativos (afiches, folletos, guías y otros), acerca de sus valores naturales.	X	X								
13. Colocar señalizaciones que indiquen los límites geográficos del PNMBY (delimitación física) en especial en lugares de conflictos próximos a poblados, caminos, zonas de tráfico y presencia humana.	X	X								

14. Colocar en diferentes puntos del PNMBY el mapa de la zonificación de uso para divulgar y facilitar el cumplimiento de los usos y los lineamientos de manejo establecidos en cada uno de ellos.	X	X								
15. Crear comités de vigilancia "Guardianes de los manglares" con las organizaciones comunitarias y productivas locales y regionales que sirvan de apoyo para la protección y manejo del PNMBY y que estén vinculados con el personal que gestiona el área.	X	X								
Programa de investigación y monitoreo Objetivo estratégico. Crear las bases técnicas y científicas que permitan un mejor manejo del área protegida sobre bases científicas, en un proceso de manejo adaptativo, considerando las múltiples amenazas e impactos antrópicos, el uso intenso de los recursos del área y las amenazas del cambio climático sobre sus principales ecosistemas.										
Acciones	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1. Realizar un nuevo inventario global base de futuros monitoreos) de ecosistemas, flora y fauna y su estado de conservación, con énfasis en especies claves de la flora y fauna endémicas, raras y amenazadas.	X	X							X	X
2. Diseñar e implementar muestreos interanuales en el bosque de manglar con diferentes parámetros de la vegetación, el suelo y el agua, que permitan dar seguimiento al estado de conservación de sus especies y detectar cambios en su estructura y funcionamiento y sirvan de base a los programas de restauración.	X	X		X		X		X		X
3. Continuar el monitoreo de los bosques de drago implementados por los técnicos del Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad como base del conocimiento sobre su conservación, que sirvan de base a los programas de restauración.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4. Realizar un estudio de la avifauna con múltiples objetivos: a) actualizar el inventario de especies, b) dilucidar el impacto sobre las especies amenazadas por la cacería furtiva y c) implementar protocolos de observación de aves como alternativa ecoturística.			X	X						
5. Actualizar y documentar la situación de las especies exóticas invasoras presentes en el PNMBY a fin de elaborar y aplicar un programa de erradicación o reducción de sus poblaciones.			X	X						
6. Diseñar e implementar una investigación oceanográfica y sedimentológica que ayude a caracterizar la dinámica y los procesos del estuario Yuna Barracote y permita contar con una línea base (aunque tardía) de la estructura y funcionamiento del estuario.			X	X						
7. Elaborar e implementar un protocolo de investigación en las zonas de exclusión pesquera, tanto terrestres como marinas, para crear una línea base de la situación de los recursos que se pretende proteger y poder evaluar a corto o mediano plazo la efectividad de su protección.	X	X								
8. Implementar investigaciones de biología pesquera sobre el estado de los recursos pesqueros fundamentales del PNMBY, al menos camarón, cangrejos, ostiones y peces, para determinar su situación actual y tomar medidas de protección sobre bases técnicas.			X	X						
9. Realizar la evaluación de vulnerabilidad climática (exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa) de los bosques de manglares ante las amenazas del cambio climático como base para un plan de adaptación.	X	X								
10. Realizar estudios de las reservas de carbono en los manglares que potencie la importancia de su conservación para la mitigación del cambio climático y el peligro de las emisiones derivadas de su conversión.			X	X						
11. Planificar, en el marco de sus evaluaciones periódicas de la cobertura y uso del suelo del país, una cartografía particular del PNMBY que permita cuantificar las áreas de manglares, su distribución, crecimiento y su evolución en el tiempo para el manejo adaptativo del área protegida y la readecuación de su extensión.					X	X				
Programa de uso público Objetivo estratégico. Objetivo estratégico. Identificar nuevas alternativas económicas (p ej. actividades ecoturísticas) basadas tanto de la riqueza de la diversidad biológica como de los usos locales, factibles de ser incorporadas al uso público del PNMBY y que contribuyan al uso sostenible de los recursos con beneficios económicos para las comunidades y los empresarios locales.										
Acciones	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1. Realizar encuentros con las comunidades y empresarios locales para generar ideas acerca de aquellas actividades ecoturísticas sostenibles dentro del PNMBY que puedan ser parte de la oferta en la zona de uso público y para las cuales ellos puedan ser impulsores y gerentes.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Para todas las actividades identificadas se deben elaborar reglamentos que describan el tipo de actividad, objetivo, área de acción, duración, participantes, capacidad de carga, así como sus potenciales impactos ambientales, para tomar medidas preventivas y garantizar la sostenibilidad (p. ej. las actividades de recreación en ríos y caños deben contar con pautas para proteger los manglares y prevenir la contaminación).	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Establecer las tarifas de cobro por entrada al PNMBY para participar en las distintas actividades que se desarrollen en los diferentes sitios de la zona de uso público.	X	X								
4. Capacitar y adiestrar a miembros de las comunidades, principalmente jóvenes seleccionados, en tareas relacionadas con las alternativas identificadas, que les permita una formación técnica para obtener ganancias a través de actividades productivas o ecoturísticas sostenibles compatibles con su vocación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Desarrollo de un sendero ecoturístico acuático para botes y kayaks en los cursos de agua de los manglares del PNMBY (caños La Ceja y Colorado) que puedan ser conducidos por las asociaciones de pescadores capacitados como guías de la naturaleza.	X	X								
6. Promoción del turismo de observación de aves en el PNMBY con la participación de miembros de las comunidades capacitados como guías locales para el acompañamiento a los turistas en la identificación de sitios de avistamiento de las especies			X	X						
7. Evaluar la potencialidad de desarrollo de la apicultura, en condiciones de poco impacto al ambiente, como alternativa productiva, capacitando a las comunidades del PNMBY con los materiales didácticos existentes y la experiencia de las instituciones de investigaciones científicas nacionales (p. ej. CEDAF).			X	X						
8. Apoyar las iniciativas para convertir a laguna Cristal en un destino ecoturístico, brindando asesoría que asegure la integridad del espejo de agua y el bosque ribereño, y su uso sostenible con beneficios económicos para las comunidades locales.	X	X								

Ministerio de Medio Ambien... R.D.

9. Apoyar a la iniciativa empresarial de un grupo de mujeres de Sánchez para producción y comercialización de productos derivados del pescado.	X	X								
10. Identificar a los pescadores dentro del PNMBY con menores ingresos para ofrecer subsidios durante la época de veda, en la cual interrumpirán las actividades de pesca y se enfocarán en la vigilancia del cumplimiento de la regulación.	X	X								
11. Explorar las posibles variantes de pago por servicios ambientales o ingresos anuales por concepto de pago de bonos de carbono en el PNMBY a partir de las experiencias nacionales e internacionales.			X	X						
Programa de educación, comunicación y difusión Objetivo estratégico. Desarrollar a nivel local y regional un sentido de apropiación y conciencia del valor intrínseco del área protegida PNMBY, a través del conocimiento de la realidad existente y la necesidad de la conservación, promoviendo la búsqueda del cambio hacia una actitud responsable de manejo de los recursos naturales, no solo a los usuarios, sino también a las autoridades y al público										
Acciones	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1. Implementación de una campaña de educación (talleres, charlas y conversatorios) para diferentes audiencias (productores agrícolas y ganaderos, empresarios, estudiantes) de las comunidades en el entorno del PNMBY sobre la protección y conservación de los ecosistemas y ambientes del PNMBY y su entorno encaminadas a crear progresivamente un mayor sentido de responsabilidad y compromiso ciudadano para evitar la deforestación de los bosques, contaminación del agua.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Elaborar un material didáctico sobre los valores naturales del PNMBY, con descripción de ecosistemas, principales especies, y servicios ecosistémicos que sirva de base a los programas de educación, capacitación y concientización con los actores locales, estudiantes y el público en general.	X	X	X							
3. Elaborar un material de divulgación sobre especies exóticas invasoras del PNMBY y los daños que causan a la estructura y funcionalidad de los ecosistemas y la destrucción de poblaciones de especies autóctonas.			X	X						
4. Gestionar y promover con los distritos escolares la introducción de un componente de educación y concientización enfocado al PNMBY y sus valores, a través de actividades de formación (talleres, visitación al bosque de manglar, identificación de especies en peligro, etc.) en las escuelas y liceos que se encuentran en el entorno del área protegida.			**X**	**X**						
5. Habilitar en coordinación con el Distrito Escolar que corresponda un programa para las 60 horas de trabajo social de los bachilleres en labores de conservación, educación y otra índole dentro del PNMBY.			**X**	**X**						
6. Divulgar de manera didáctica (aplicaciones, sitios web, programas de radio y televisión locales, mapas en sitios públicos) los valores del área protegida establecidos en la legislación ambiental, que permitan un conocimiento más preciso del área y de su zona de amortiguamiento.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7. Poner a disposición de todos los actores locales el Plan de manejo del PNMBY por todas las vías posibles: tanto electrónicas a través del Portal Web del Ministerio de Medio Ambiente como en copias en oficinas públicas y bibliotecas de instituciones locales, donde se evidencie que el aporte de todos constituye la base para lograr el uso sostenible del área protegida y cumplir sus objetivos de conservación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8. Divulgar la zonificación de uso del PNMBY entre los responsables de su cuidado y vigilancia de manera que se cumpla estrictamente los usos y los lineamientos de manejo establecidos en cada uno de ellos.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
9. Capacitar al personal responsable del manejo del PNMBY mediante el curso básico de la Escuela de Jarabacoa y al menos dos cursos por año sobre Áreas Protegidas en general, además sobre resolución de conflictos, monitoreo de especies, gestión de riesgo, cambio climático, captura de carbono y otros temas que se identifiquen en los Planes Operativos Anuales (POAs).	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Programa de relaciones institucionales y comunitarias Objetivo estratégico. Propiciar una interacción consciente y armónica de las instituciones públicas y las comunidades con presencia en el espacio del área protegida y su entorno, con sus gestores; promoviendo su participación en proyectos e iniciativas que ofrezcan alternativas económicas sostenibles, así como su involucramiento y compromiso en la recuperación de áreas degradadas.										
Acciones	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1. Crear un espacio de concertación interinstitucional para mejorar y/o mantener un nivel de coordinación y colaboración efectiva entre el Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, la Dirección Provincial de Medio Ambiente en Samaná, el Consejo Dominicano de la Pesca y la Acuicultura (CODOPESCA), la Armada Dominicana (Marina de Guerra), el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDHRI) y su Junta de Regantes, el Instituto Agrario Dominicano (IAD) y los Ministerios de Agricultura y Obras Públicas (MOPC), que asegure que todas las actividades dentro del área protegida sean consensuadas de acuerdo a los objetivos de conservación del PNMBY (Anexo 8).	X	X								
2. Actualizar el Acuerdo de Cogestión del PNMBY en concordancia a los nuevos lineamientos, con la inclusión en la directiva de representantes de las comunidades locales, a fin de que estén incorporados activamente en la toma de decisiones del área protegida y se puedan canalizar adecuadamente los conflictos de uso detectados en el área.	X									
3. Establecer relaciones complementarias de trabajo entre el personal del PNMBY y el Parque Nacional Los Haitises para coordinar acciones en la frontera común donde se encuentra el corredor ecológico del bosque de manglar en el primero hacia las estribaciones de la cordillera Oriental en el segundo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4. Realizar las coordinaciones interinstitucionales requeridas para eliminar el vertedero del municipio Sánchez dentro de los límites del área protegida, su reubicación en un sitio con condiciones biofísicas y socioeconómicas adecuadas (sobre la base de los estudios necesarios) y la total recuperación del espacio ocupado.	X	X	X							
5. Realizar las coordinaciones con las autoridades de las juntas de los distritos municipales para evaluar la situación actual de los vertederos de Los Mangos, Rincón Bebedero, Agua Santa del Yuna y Paraguay en relación con los ecosistemas del PNMBY con recomendaciones para su mejoramiento o eliminación con recuperación de estos a sus condiciones naturales.										

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales R.D.

6. Realizar las coordinaciones con las autoridades de las juntas de los distritos municipales Villa Riva y Agua Santa del Yuna para atender la situación de contaminación por aguas residuales urbanas, incorporando a la planificación municipal el desarrollo a corto o mediano plazo de sistemas de tratamiento.				X	X					
7. Realizar las coordinaciones con el Ministerio de Agricultura y los productores agrícolas y ganaderos que inciden en el Bajo Yuna para tratar los impactos ambientales del sector y la necesidad de una agricultura y ganadería sostenibles en la zona de uso múltiple del PNMBY a través de la: a) sustitución de contaminantes tóxicos peligrosos por formulaciones no dañinas al ambiente y eliminar los residuos de envases plásticos (Proyecto AFIPA y Empresa PARLEY), b) aplicación de los resultados de proyecto de gestión integrada de paisajes en la cuenca del rio Yuna por una agricultura sostenible y c) aplicación de los resultados del Proyecto GANACLIMA-RD que promueve la gestión ganadera climáticamente inteligente.	X	X								
8. Establecer las coordinaciones con CODOPESCA para la eliminación consensuada de artes de pesca no sostenibles, promover el cumplimiento de las regulaciones de tallas y veda, reducir la alta captura incidental y ofrecer información que permita reconocer y cumplir la zonificación de exclusión pesquera.	X	X								
9. Coordinar con el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INDHRI) antes de emprender nuevas obras de represamiento en la cuenca del río Yuna una investigación hidrológica que ayude a determinar en qué medida la construcción de presas y embalses en las cuencas media y alta y la canalización intensiva para la irrigación agrícola en la cuenca baja están influyendo en las condiciones del humedal del PNMBY.	X	X								

6.7. Presupuesto estimado

La elaboración del presupuesto estimado para el cumplimiento de las actividades programadas se realizó considerando un presupuesto anual ideal que permita alcanzar el 100% de los objetivos del plan, donde se incluyen los recursos humanos y materiales que han sido analizados en las reuniones de trabajo. Con relación al personal, se estima un total de 30 empleados contratados (Tabla 35). De este total, 21 son guardaparques, cuyo servicio se basará en cuatro casetas de control y vigilancia localizadas en: a) La Lometa, distrito municipal San José de Matanzas; b) en la comunidad de El Guayabo; c) en el entorno de Laguna Cristal; y d) en el municipio Sánchez. Estas dos últimas casetas funcionarán como base de la función de dos boleteras. Adicionalmente, como parte de la infraestructura requerida se consideran dos oficinas administrativas: una principal en el municipio Sánchez y otra en el distrito municipal Agua Santa del Yuna, que sirven como base para el desempeño del Administrador del área protegida, la Auxiliar administrativa, las dos secretarias, el Encargado de control y vigilancia y el Coordinador de educación ambiental. Tanto para el funcionamiento de esta infraestructura como para la ejecución de las actividades propuestas en el presente plan, con énfasis en la labor de control y vigilancia, son requeridos múltiples equipos (Tabla 36), así como gastos operacionales (Tabla 37) y construcción de infraestructuras (Tabla 38). Adicionalmente, se presentan los estimados de las actividades programadas de educación, difusión y publicación (Tabla 39), de investigación y monitoreo (Tabla 40) y de restauración de manglares y dragales (Tabla 41). Finalmente, se presenta una proyección a 10 años del estimado del gasto global para la implementación del Plan de manejo del PNMBY (Tabla 42).

Tabla 35. Presupuesto estimado para gastos de personal.

Categoría	Cantidad	Salario Mensual (RD$)	Monto anual (RD$)
Guardaparques	21	10,000.00	210,000.00
Administrador	1	45,000.00	540,000.00
Auxiliar Administrativa	1	15,000.00	180,000.00
Encargado de control y vigilancia	1	35,000.00	420,000.00
Coordinador de educación ambiental	1	35,000.00	420,000.00
Capitán de embarcación	1	18,000.00	216,000.00
Boleteras	2	10,000.00	240,000.00
Secretaria	2	10,000.00	120,000.00
	30	**Subtotal**	**2,346,000.00**

Tabla 36. Presupuesto estimado de gastos de equipos.

Categoría	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Motocicletas	10	100,000.00	1,000,000.00
Motor fuera de borda (15 hp) para transporte en los caños	1	90,000.00	90,000.00
Motor fuera de borda (40 hp) para transporte en la costa	1	1,100,000.00	1,100,000.00
Motor fuera de borda (1 de 60hp)	1	1,700,000.00	1,700,000.00
Camioneta 2x4 W	1	1,000,000.00	1,000,000.00
Sistemas de comunicación: radios de comunicación inalámbrico	6	15,000.00	90,000.00
Sistemas de comunicación: celulares	6	15,000.00	90,000.00
Binoculares	6	3,000.00	36,000.00
Medios de protección (1 arma por zona)	4	68,000.00	272,000.00
Mobiliario (escritorios, sillas, etc.)	-	-	200,000.00
Mantenimiento de equipos	-	-	70,000.00
Equipos de protección contra incendios	4		250,000.00
Computadora	3	80,000.00	240,000.00
Proyector	2	60,000.00	120,000.00
Pantalla móvil	1	70,000.00	70,000.00
Planta eléctrica móvil para educación	1	120,000.00	120,000.00
Utensilios biodegradables (vasos, platos, cubiertos, etc.)	-	-	80,000.00
1 carpa	1	120,000.00	120,000.00
GPS y baterías	6	40,000.00	200,000.00
Caballos como medio de desplazamiento en el interior del parque	4	40,000.00	160,000.00
Otros gastos	-	120,000.00	120,000.00
Subtotal			**7,128,000.00**

Tabla 37. Presupuesto estimado para gastos operacionales.

Categoría	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo anual
Alimentos	Trimestral	200,000.00	-	800,000.00
Combustibles y lubricantes transporte terrestre (motocicletas y vehículo de motor)	Galones/mes	-	-	120,000.00
Combustible transporte marino	Galones/mes	81	262.00	254,664.00
Comunicación (pago de servicio de celulares)	6	6	2,000.00	144,000.00
Energía (Pago de Servicio de 2 oficinas y 4 casetas)	-	6	1500.00	108,000.00
Vestimenta guardaparques y oficiales (uniformes)	Uniformes	1 año	6,000.00	126,000.00
Material gastable (hojas, tinta para impresoras, baterías, etc.)			95,000.00	95,000.00
Otros gastos			70,000.00	70,000.00
			Subtotal	**1,717,664.00**

Tabla 38. Presupuesto estimado de gastos de infraestructura.

Categoría	Cantidad	Costo Unitario (RD$)	Costo Total (RD$)
Bornes cada 500 m profundos para delimitación del límite del parque	300	10,000.00	3,000.000.00
Vallas informativas	6	30,000.00	180,000.00
Fabricación, instalación y monitoreo de nuevos sets de boyas para delimitación de áreas de exclusión pesquera (12 boyas, 12 anclajes y transporte e instalación)		-	500,000.00
Banderas para las áreas de exclusión pesquera en la parte terrestre	300	5,000	150,000.00

Categoría	Cantidad	Costo Unitario (RD$)	Costo Total (RD$)
Plataforma de vigilancia de boyas	1	1	1,600,000.00
Torre de vigilancia	1	1,600.000.00	2,000,000.00
Centros de protección y vigilancia (1 nivel)	4	2,000,000.00	8,000,000.00
Señalizaciones[11]	5	250,000.00	1,250,000.00
Oficina del PNMBY (en La Reforma) (1 nivel)	1	1,300,000.00	1,300,000.00
Oficina Municipal (en el municipio Sánchez) (2 nivel)	1	2,000,000.00	2,000,000.00
Compra de kayaks			300,000.00
Otros gastos y de mantenimiento			1,413,000.00
Subtotal			**18,693,000.00**

Tabla 39. Presupuesto estimado para gastos de educación, difusión y publicación.

Categoría	Cantidad	Costo Unitario (RD$)	Costo Total (RD$)
Diseño e impresión del Plan de Manejo	1000	1000	1,000,000.00
Elaboración, diseño e impresión de material didáctico sobre el PNMBY	1000	-	920,000.00
Elaboración, diseño e impresión de material sobre especies exóticas	1000	-	850,000.00
Mapas de zonificación para distribución	200	1,500.00	300,000.00
Divulgación por vías electrónicas (Apps y sitio web)	2	85,000.00	170,000.00
Eventos de educación ambiental en las escuelas	3	60,000.00	180,000.00
Campaña de educación y concientización, formación de guías de turismo, apoyo a la actividad empresarial y ejecución de festivales de la naturaleza.	1	-	2,200.000.00
Subtotal			**5,420.000.00**

Tabla 40. Presupuesto estimado para de investigación y monitoreo.

Categoría	Cantidad	Costo Total (RD$)
Inventario ecológico actualizado del PNMBY	1	920,000.00
Muestreos interanuales en el bosque de manglar	5	1,500,000.00
Monitoreo de los bosques de drago	5	1,500,000.00
Estudio de la avifauna y monitoreo	2	1200,000.00
Actualización de la situación de las especies exóticas invasoras	1	870,000.00
Investigación oceanográfica y sedimentológica del estuario Yuna Barracote	1	2,000,000.00
Investigación y monitoreo en las zonas de exclusión pesquera	1	1,200,000.00
Investigaciones de biología pesquera (camarón, cangrejos, ostiones y peces)	1	970,000.00
Evaluación de vulnerabilidad climática de los bosques de manglares	1	820,000.00
Estudios de las reservas de carbono en los manglares	1	950,000.00
Subtotal		11,650,000.00

Tabla 41. Presupuesto estimado para gastos de restauración de 22 ha de manglares y dragales[12]. Fuente: CEBSE.

Categoría	Cantidad	Costo total (RD$)
Programa de restauración de áreas degradadas del bosque de manglar	1	2,500,000.00
Programa de restauración de áreas degradadas del bosque de drago (	1	2,500,000.00
Subtotal		**5,000,000.00**

[11] Que indiquen los límites geográficos del PNMBY en lugares de conflictos próximos a poblados, caminos y otras zonas de tráfico y presencia humana, mapa de la zonificación de uso para divulgar y facilitar el cumplimiento de los usos y los lineamientos de manejo establecidos en cada uno de ellos y carteles en el sendero ecológico.

[12] Incluye vivero, honorarios de brigada o jornaleros, semillas, instrumentos de trabajo y transporte.

Tabla 42. Proyección a 10 años del estimado del gasto global para la implementación del Plan de manejo del PNMBY.

Año	Personal	Operacionales	Equipos	Infraestructura	Divulgación	Investigación/ Restauración	Total
1	2,346,000.00	1,717,664.00	1,000,000.00	-	1,300.000.00	3,000,000.00	8,063,664.00
2	2,580,600.00	1,803,547.20	2,000,000.00	2,000,000.00	4,120,000.00	3,000,000.00	15,504,147.20
3	2,838,660.00	1,983,901.92	2,000,000.00	2,093,000.00	4,120,000.00	2,000,000.00	15,035,561.92
4	3,122,526.00	2,182,292.11	2,000,000.00	2,300,000.00	4,120,000.00	3,000,000.00	16,724,818.11
5	3,434,778.60	2,400,521.32	2,000,000.00	2,000,000.00	4,120,000.00	3,000,000.00	16,955,299.92
6	3,778,256.46	2,640,573.46	2,000,000.00	2,200,000.00	4,120,000.00	5,000,000.00	19,738,829.92
7	4,156,082.11	2,904,630.80	2,000,000.00	2,000,000.00	4,120,000.00	3,000,000.00	18,180,712.91
8	4,571,690.32	3,195,093.88	2,000,000.00	2,200,000.00	4,120,000.00	3,000,000.00	19,086,784.20
9	5,028,859.35	3,514,603.27	2,000,000.00	2,000,000.00	4,120,000.00	5,000,000.00	21,663,462.62
10	5,531,745.28	3,866,063.60	2,000,000.00	2,000,000.00	4,120,000.00	3,000,000.00	20,517,808.88
Total	37,389,198.11	26,208,891.56	19,000,000.00	18,693,000.00	38,380,000.00	33,000,000.00	172,671,089.67

6.8. Evaluación y monitoreo del plan de manejo

El Plan de Manejo está concebido para diez años y su ejecución deberá seguir, en la medida de lo posible, la secuencia planteada en el cronograma. La secuencia en cuestión servirá también para la formulación y ejecución de los Planes Operativos Anuales (POAs). La mayor responsabilidad en la ejecución del plan caerá en el Administrador del PNMBY. Asimismo, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales junto al Consejo Cogestión del PNMBY, dará seguimiento al plan a través de los indicadores señalados y velará por una buena ejecución del plan.

Para la evaluación y monitoreo del plan se contempla una revisión, por lo menos, semestral del conjunto de actividades programadas en relación con las actividades realizadas. Estas evaluaciones periódicas deberán servir para una retroalimentación y adecuación del plan, conforme a la realidad del momento y los ajustes que sean necesarios, bajo un criterio de gestión adaptativa. También, se deben realizar evaluaciones anuales que incluirán: a) levantamiento de información en consulta con el Administrador, los guardaparques, las organizaciones comunitarias, organizaciones gubernamentales, autoridades locales y personal técnico del Ministerio de Medio Ambiente b) revisión de informes mensuales y semestrales, así como otra documentación técnica disponible, c) realización de un taller participativo de Evaluación del POA que finaliza y definición de líneas de acción para el siguiente. Al menos en un plazo de cinco años el plan debe ser evaluado a través de la Herramienta METT-4 para la determinación del nivel de efectividad del manejo del PNMBY, cuyas planillas incluimos en el Anexo 7 para facilitar el proceso.

6.9. Plan Operativo Anual 2022

El cumplimiento de las actividades de los programas de manejo comienza con la implementación del Plan Operativo Anual 2022 que se indica en la Tabla 43. Esta propuesta ha sido consensuada con la administración del área protegida y el CEBSE como principal institución ejecutante a nivel local que está implementando y ya tiene proyectada varias actividades en el PNMBY, con el cofinanciamiento de organismos y agencias internacionales.

Tabla 43. Plan Operativo Anual 2022, considerando las pautas del Plan de Manejo del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna. Las abreviaturas indican: MA. Ministerio de Agricultura; CEBSE: Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno; CG. Consejo de Cogestión.

1. Programa de protección y vigilancia preventiva			
Actividad	**Producto**	**Medio de verificación**	**Responsable**
1.1 Investigación de la situación legal sobre la tenencia de la tierra y ocupación.	Informe de investigación	Informe entregado aprobado.	Ministerio de Medio Ambiente
1.2. Establecimiento de un vivero de mangles y otras especies del área	40,000 plántulas de mangles y 10,000 plántulas de drago.	Mapas, fotografías, reportes de avance del vivero.	CEBSE/ CG
1.3. Restauración de áreas degradadas de manglares en el área protegida	Reforestación de 22 ha de manglar restauradas.	Mapas, fotografías, reportes de plantación.	CEBSE/ CG
1.4. Restauración de áreas de bosques de drago degradadas	Reforestación 12 ha de drago restauradas	Mapas, fotografías, reportes de plantación.	CEBSE/ CG
1.5. Fabricación de nuevos sets de boyas para delimitación de áreas de exclusión pesquera	Instalación de 12 boyas con anclajes incluidos.	Documento técnico de diseño de nuevas boyas. Cartas de aprobación y no objeción Armada y Medio Ambiente. Boyas. Fotografías. Reportes de viajes de mantenimiento.	CEBSE/ CG
1.6. Asignación de personal nuevo (guardaparques, técnicos o supervisores)	Personal incorporado.	Número de personal contratado.	Ministerio de Medio Ambiente
1.7. Realizar un plan operativo trimestral con calendarios de recorridos y evaluación del cumplimiento de los mismos.	4 planes operativos trimestrales.	Reportes trimestrales con los planes operativos y de cumplimiento.	Ministerio de Medio Ambiente
1.8. Diseño y construcción de la torre de vigilancia y mirador de aves	Torre en operación	Planos entregados, fotografías.	CEBSE/CG
1.9. Delimitación física del área protegida	20% de los límites del área protegida delimitada con bornes	Reportes de obras, lista de obreros, fotografías.	CG
1.10. Elaboración del POA 2023 para el PNMBY	Informe de POA 2023	POA impreso, fotografías del proceso de elaboración.	Ministerio de Medio Ambiente /CG
2. Programa de investigación y monitoreo			
Actividad	**Producto**	**Medio de verificación**	**Responsable**
2.1 Continuar el monitoreo de los bosques de drago implementados por los técnicos del Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad.	2 informes de monitoreos semestrales.	Informes técnicos de monitoreo.	Ministerio de Medio Ambiente
2.2. Establecimiento de estaciones de monitoreo ecosistema manglar en localidades seleccionadas de Bajo Yuna.	3 informes de evaluación y monitoreo	Reporte de actividades de monitoreo, fotografías y mapas.	CEBSE/CG
2.2. Realizar el inventario actual de la avifauna del área protegida.	Informe técnico sobre avifauna	Reporte técnico impreso y en electrónico consensuado.	CEBSE/ CG
2.3. Diseño e implementación de sistema de monitoreo participativo sobre la efectividad del funcionamiento de las áreas de exclusión pesquera en la bahía de Samaná.	Informe técnico de investigación como base del monitoreo.	Reporte técnico impreso y en electrónico consensuado.	CEBSE/ CG
3. Programa de uso público			

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales R.D.

Actividad	Producto	Medio de verificación	Responsable
3.1. Diseño y establecimiento de las bases para el desarrollo de los senderos ecoturísticos acuático para botes y kayaks en los cursos de agua de los manglares del PNMBY (caños La Ceja y Colorado) a ser implementado en conjunto con la Asociación de Pescadores de la Bahía de San Lorenzo.	2 senderos ecoturísticos acuáticos en funcionamiento	Fotografías de los senderos, documentos de protocolo de operación.	CEBSE/ CG
3.2. Entrenamiento sobre ecoturismo a los empresarios locales de Sánchez	Al menos, 15 empresarios locales entrenados en la temática de ecoturismo.	Listas de participación, fotografías, materiales impartidos.	CEBSE/ CG
3.3. Entrenamiento a guías locales de la naturaleza y entrega de equipos para el trabajo.	15 guías de la naturaleza certificados.	Listas de participación, fotografías, materiales impartidos.	CEBSE/ CG
3.4. Implementación de la iniciativa empresarial de un grupo de mujeres de Sánchez para producción y comercialización de productos derivados del pescado.	15 mujeres incorporadas formadas e incorporadas en la producción y comercialización de productos derivados del pescado.	Listas de participación, fotografías, materiales impartidos, equipos entregados, actividades de promoción y ventas realizadas.	CEBSE/ CG
3.5. Realización del Festival de Mariscos como promoción de productos locales y aumento de la conciencia ambiental.	1 Festival de Mariscos realizado.	Fotografías, informe de actividades de promoción y ventas realizadas.	CEBSE/ CG
4. Programa de educación, comunicación y difusión			
Actividad	**Producto**	**Medio de verificación**	**Responsable**
4.1. Establecimiento del programa de divulgación enfocado al PNMBY con los distritos escolares de la zona de influencia.	400 estudiantes de 6 escuelas locales integrados.	Listas de asistencias, fotografías, material impartido.	CEBSE/ CG
4.2. Participación y sensibilización de los habitantes de Sánchez sobre el manglar y los importantes servicios ecosistémicos, especialmente con los jóvenes.	3 talleres realizados, 1 brochure elaborado e impreso.	Listas de asistencia. Brochure impreso y materiales de educación.	CEBSE/ CG
4.3. Divulgar el Plan de manejo del PNMBY por diferentes medios en el área de influencia.	3 programas de radio, 2 charlas a las juntas de regantes y 2 talleres con el personal de capacitación con el personal cargo de la vigilancia y manejo del área protegida.	Programas emitidos, listas de asistencias, fotografías, material impartido.	CEBSE/ Ministerio de Medio Ambiente /CG
4.4. Divulgar la zonificación de uso del PNMBY entre los responsables de su cuidado y vigilancia.	2 entrenamientos sobre zonificación y lineamientos de uso al personal de control y vigilancia.	Listas de asistencias, fotografías, material impartido.	CEBSE/ Ministerio de Medio Ambiente /CG
5. Programa de relaciones institucionales y comunitarias			
Actividad	**Producto**	**Medio de verificación**	**Responsable**
5.1. Actualizar el Acuerdo de Cogestión del PNMBY en concordancia a los nuevos lineamientos, con la inclusión en la directiva de representantes de las comunidades locales.	Acuerdo de Cogestión actual realizado y consensuado.	Documento del Acuerdo de Cogestión firmado.	CG
5.2. Realizar las coordinaciones interinstitucionales requeridas para la eliminación de los vertederos del municipio Sánchez y del	2 vertederos eliminados dentro del área protegida.	Documentos que avalen los acuerdos, informes de reuniones, fotografías.	Ministerio de Medio Ambiente /CG y

distrito municipal Las Coles, que se encuentran dentro de los límites del área protegida.			Ayuntamientos
5.3. Realizar las coordinaciones necesarias para la creación de las UGAMs en el ayuntamiento del municipio Sanchez y los distritos municipales Agua Santa del Yuna y Las Coles.	3 reuniones realizadas	Documentos que avalen la juramentación de los designados a representar las UGAMs.	Ministerio de Medio Ambiente /CG y Ayuntamientos.
5.3. Realizar reuniones con el Ministerio de Agricultura para incidir en los productores agrícolas y ganaderos del Bajo Yuna (iniciando con aquellos que se encuentran produciendo en la zona de uso múltiple) con respecto a la eliminación de contaminantes tóxicos peligrosos y eliminar los residuos de envases plásticos.	2 reuniones realizadas.	Documentos que avalen los acuerdos, informes de reuniones, fotografías.	Ministerio de Medio Ambiente/MA
5.4. Establecer las coordinaciones con CODOPESCA para el cumplimiento de la zonificación en las áreas de exclusión pesquera y aplicación de las regulaciones pesqueras en el PNMBY.	2 reuniones realizadas.	Documentos que avalen los acuerdos, informes de reuniones, fotografías.	CG/ CODOPESCA

7. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, V. y Cintrón G. (1983). Manglares de la Bahía de Samaná. En: Los manglares de la República Dominicana: Caracterización de su estructura y factores que determinan su desarrollo. Contribuciones del Centro de Investigaciones de Biología Marina CIBIMA, 53: 1-19.

Anthony, E. J. (2004). Sediment dynamics and morphological stability of an estuarine mangrove complex: Sherbro Bay, West Africa. Marine Geology, 208: 207-224.

Anthony, E. y Goichot, M. (2019). Sediment flow in the context of mangrove restoration: a rapid assessment guidance manual. German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ), World Wide Fund For Nature (WWF) e International Union for Conservation of Nature (IUCN), 44 pp.

Barzman, M.S. y Peguero, B. (1996). El marco institucional y el uso de agroquímicos en la producción de arroz irrigado en la República Dominicana. En: Agricultura Sostenible, Políticas para la República Dominicana, D. Perrot-Maitre, ed. Winrock International, 1996. ISBN 84-89538-0707.

Barzman, M.S. 1994. Report on WWF Dominican Republic Pesticide Reduction Project. Informe para el Fondo Mundial para la Naturaleza-USA, Washington, DC.

Bautista de los Santos, Q. M. (2014). Determinación de caudales ambientales en la cuenca del río Yuna, República Dominicana. Tecnología y Ciencias del Agua. Vol. V, núm. 3, mayo-junio de 2014, pp. 33-40.

Bautista, J. C. y Ginebra, C. (1996). Evaluación rápida de la contaminación ambiental en el Municipio de Sánchez y el Distrito Municipal de Las Terrenas de la Provincia de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., 100 pp.

Beltré M. J. (2011). Valoración económica de los manglares del Bajo Yuna, Sánchez, República Dominicana. Tesis para optar por el título de Maestría en Ciencias en Ecología y Medio Ambiente, Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), 131 pp.

Beltre, M. J. (2013). Disponibilidad a pagar de los pescadores de Sánchez para Conservar los Manglares del Bajo Yuna en la Bahía de Samaná, República Dominicana. Libro de Resúmenes – 66ava - GCFI Corpus Christi, Texas USA 2013.

Betancourt L. (1998). (Compiladora). Propuesta de Plan de Manejo Integrado de la Biodiversidad Marino-Costera para la Región de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Santo Domingo, República Dominicana.

Cámara Artigas R. y Díaz del Olmo, F. (1997). Manglares y modificaciones en líneas de costas tropicales (Bahía de Samaná, República Dominicana). Geogaceta, 21, 4 pp.

Cano, E., Ramírez, A. V., Cano-Ortiz, A., y Esteban Ruiz, F. J. (2009). Analysis of the *Pterocarpus officinalis* forests in the Gran Estero (Dominican Republic). Acta Botanica Gallica, 156(4), 559-570.

CEBSE (2021). Manglares en Samaná. Nuevos proyectos. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno.

CEBSE (2006). Manejo Sostenible Participativo de las Aves y Ecosistemas en la zona periférica del Parque Nacional Los Haitises y los Humedales del Bajo Yuna". Programa de Pequeños Subsidios PPS/FMAM/PNUD. Noviembre 2004 a mayo 2006.

CEBSE (1994). Los manglares de la Bahía de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., República Dominicana, 23 pp.

CEBSE (1993). Propuesta descriptiva para la implementación de la reserva de Biosfera Bahía de Samaná y su Entorno. Documento Síntesis. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Santo Domingo, República Dominicana. 77 pp.

Chávez G, Landestoy T.M.A., Ross G.S. y Ugarte-Núñez J.A. (2021). New distributional records of the Samaná least gecko (*Sphaerodactylus samanensis*, Cochran, 1932) with comments on its morphological variation and conservation status. PeerJ 9:e10404 http://doi.org/10.7717/peerj.10404

Delanoy, R., M. Díaz-Asencio M. y Méndez-Tejeda, R. (2020). Sedimentation in the Bay of Samaná, Dominican Republic (1900–2016). Geosciences, 6(3): 298–315.

Delanoy R. A.1, Díaz-Asencio M. y Méndez-Tejeda, R. (2019). Effect of extreme weather events on the sedimentation of the bay of Samaná, Dominican Republic (1900–2016). Journal of Geography and Geology; 11(3): 56-73.

DIARENA (2021). Mapas temáticos del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna. Dirección de Inventarios de Recursos Naturales. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 10 pp.

Fitzhugh, T. (2006). Water budget analyses for the Yuna River watershed and Samaná bay. The Nature Conservancy, 10 pp.

Fundación Propagás (2018). Cogestión del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna. Blog de la Fundación Propagás. Iniciativas de gestión y conservación ambiental.

Furukawa, K., Wolanski, E. y Mueller, H. (1997). Currents and sediment transport in mangrove forests. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 44: 301-310.

GJI (2020). Grupo Jaragua denuncia tala de manglares en el Bajo Yuna. Ojalá, noviembre 13, 2020.

Grandia, F., J. Salas, D. Arcos, A. Archambault y F. Cottard (2009). Impacto del drenaje ácido de explotaciones mineras en la cuenca del Río Margajita y Embalse de Hatillo (República Dominicana). Boletín Geológico y Minero, 120 (4): 595-606.

GRUSAMAR/INDHRI (2007). Análisis de la región del Yuna. Informe: Plan Hidrológico Nacional Fase III: Análisis de Regiones Hidrográficas, Volumen III, GRUSAMAR ingeniería y consultoría e Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos 98 pp.

Hager, J. y Zanoni, T. A. (1993). La vegetación natural de la República Dominicana: una nueva clasificación. Moscosoa, 7: 39-82.

Herrera-Moreno, A y L. Betancourt. (2013). Datos y escenarios climáticos, emisiones de GEI y opciones de mitigación para la Provincia Samaná, República Dominicana. Reportes de Cambio Climático del Programa EcoMar, 2:1-39.

Herrera-Moreno A., Betancourt, L., Silva, M., Lamelas, P. y Melo, A. (2011). Coastal Fisheries of Dominican Republic. En S. Salas, R. Chuenpagdee, A. Charles y J.C. Seijo (Eds). Coastal Fisheries of Latin America and the Caribbean. FAO Fisheries Technical Paper No. 544. Rome, FAO. pp. 174–217.

Herrera-Moreno, A. (2005) Historical synthesis of biophysical information of Samana region, Dominican Republic. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, 48 pp.

Herrera-Moreno, A. y Betancourt, L. (2009). Complejos ecológicos de pesca en la región de Samaná. 62ava Reunión Anual del Gulf and Caribbean Fisheries Institute (GCFI), Cumaná, Venezuela, 15 pp.

Herrera-Moreno, A. y Betancourt, L. (2003). Datos de la pesca de la langosta *Panulirus argus* en la región de Samaná con notas sobre *P. guttatus*. En: Investigaciones ecológico-pesqueras de las langosta *Panulirus argus* en la plataforma dominicana. Intec/ Programa EcoMar, Inc. Editora Búho, Santo Domingo, 25-44 pp.

Herrera-Moreno, A. (2000). Hacia una zonación pesquera de la Bahía de Samaná: los complejos ecológicos de pesca. En: La clasificación numérica y su aplicación en la ecología. Universidad INTEC/ Programa EcoMar, Inc. Editorial Sanmenycar, Santo Domingo, 121 pp.

IDIAF (2008). Asociación de Pescadores de Sánchez presenta necesidades a investigadores del IDIAF. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales.

Izzo, M., Aucelli, P. P. C., Maratea, A., Méndez, R., Pérez, C., Rosskopf, C. M. y Segura, H. (2010). A new climatic map of the Dominican Republic based on the Thornthwaite classification. Physical Geography, 32(5), 455-472.

Meyer-Arendt, K. J., Byrd, S. y Hamilton S. (2013). Mangrove deforestation in the Dominican Republic, 1969 to 2012. ISME/GLOMIS 11(1): 1-4.

Knutson, T.R., McBride, J.L., Chan, J. Emanuel, K., Holland, G., Landsea, C., Held, I., Kossin, J.P., Srivastava, A. K. y Sugi, M. (2010). Tropical cyclones and climate change. Nature Geoscience, 3: 157-163.

Laba, M. (2021). Land cover and soil properties in the lower Yuna river watershed, Dominican Republic. Thesis (M.S.) Cornell University, January, 1995.

Laba, M., Smith, S. D. y DeGloria, S.D. (1997). Landsat-based land cover mapping in the Lower Yuna River watershed in the Dominican Republic. Int. J. Remote Sensing 18:3011-3025.

Lamelas, P. (2005). Perfil socio económico de las comunidades de Sánchez, Sabana de la Mar y Agua Santa del Yuna. Santo Domingo, República Dominicana. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno CEBSE, Inc., 62 pp.

MA/MICM (2014). Guía de gestión agroambiental y social para obras y actividades del sector agrícola. Ministerio de Agrícultura y Ministerio de Industrias y Comercio, 124 pp.

Medina, J., Ortiz, A., y Núñez, F. (2005). Proyecto Cuenca del Río Yuna: Fase II. Santo Domingo, República Dominicana: The Nature Conservancy, 28 pp.

MEPyD (2016). Plan de Desarrollo Económico local de la Provincia Duarte. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo Unidad Asesora de Análisis Económico y Social. Santo Domingo, República Dominicana, 84 pp.

MEPyD (2014). Mapa de la Pobreza 2014 en la República Dominicana: Apéndice Estadístico. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo Unidad Asesora de Análisis Económico y Social. Santo Domingo, República Dominicana, 853 pp.

MEPyD/ONE/CODOPESCA (2019). I Censo Nacional Pesquero 2019 Informe general. Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo, Oficina Nacional de Estadística y Consejo Dominicano de Pesca y Acuicultura, Santo Domingo, 272 pp.

Ministerio de Medio Ambiente (2021). Portal del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana.

Ministerio de Medio Ambiente (2020). Proyecto (P170848) Gestión integrada de paisajes en cuencas seleccionadas de Republica Dominicana (P170848). Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ministerio de Agricultura y Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo, 274 pp.

Ministerio de Medio Ambiente (2020a). La Biodiversidad en la República Dominicana. Proyecto Aumento de la capacidad de adaptación ecosistémica en las Reservas de Biosfera fronterizas en la República de Haití y la República Dominicana, Cooperación Alemana, GIZ. Primera Edición. Santo Domingo, República Dominicana. 606 pp.

Ministerio de Medio Ambiente (2018). Resultados sobre la evaluación del estado de conservación de los bosques *Pterocarpus officinalis* Jacq. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, Santo Domingo, República Dominicana, 23 pp.

Ministerio de Medio Ambiente (2018a). Informe estudio ambiental: uso y cobertura del suelo de la provincia Samaná, 2012 -2018. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. República Dominicana, 56 pp.

Ministerio de Medio Ambiente/ CNCCMDL/ PNUD (2015). Tercera Comunicación Nacional de la República Dominicana ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, República Dominicana, 348 pp.

Ministerio de Medio Ambiente (2014). Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de la República Dominicana, Santo Domingo, República Dominicana, 80 pp.

Ministerio de Medio Ambiente (2012). Plan de conservación Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, The Nature Conservancy, Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno y Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), República Dominicana, 67 pp.

Ministerio de Medio Ambiente (2012a). II. Áreas Protegidas en la Cuenca del Rio Yuna (CRY). Fichas resúmenes. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 36 pp.

Ministerio de Medio Ambiente (2012b). Caracterización ambiental de la provincia Samaná. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, The Nature Conservancy, Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), 180 pp.

2012 Ministerio de Medio Ambiente (2012c). Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales: Estudio de uso y cobertura de suelo 2012. Santo Domingo, República Dominicana, 38 pp.

2011 Ministerio de Medio Ambiente (2011). Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2009-2012. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 15 pp.

NOAA (2021). NOAA Coastal Services Center, Historical Hurricane Track, National Oceanic & Atmospheric Administration.

ONE (2010). IX *Censo* Nacional de *Población* y Vivienda. Oficina Nacional de Estadística. Santo Domingo, República Dominicana.

Peguero, B. (1995). Manglares. En: La vegetación de la Península de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Santo Domingo, 26 pp.

Pérez, Y., Mc Cann, J., Lamelas, P., Sang L. y Lamelas, R. A. (1994). Los manglares de la Bahía de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Santo Domingo, República Dominicana, 23 pp.

PNUD (2009). Marco estratégico para la recuperación y transición al desarrollo en la provincia Duarte por los efectos de las tormentas Noel y Olga. Programa de Recuperación Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Santo Domingo, República Dominicana. 88 pp.

Portal de mapas topográficos (2021). Visualización y compartición de mapas topográficos. Mapas topográficos > República Dominicana.

Ramírez, O. y Silva, M. (1994). Co-Manejo de Recursos Pesqueros. Legislación Pesquera Dominicana. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Santo Domingo, República Dominicana, 153 pp.

Ramírez Merejo, R. y Ramírez Payano O. (2018). Evaluación del grado de alteración de los factores fisicos, químicos y microbiológicos de los afluentes superficiales a la presa de Hatillo. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña Facultad de Ciencia y Tecnología Escuela de Ingeniería Civil Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Civil Tema de Investigación, Santo Domingo, República Dominicana, 136 pp.

RAMSAR (2021). Servicio de Información sobre Sitios Ramsar. Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna

Robinson, H. y Fang, Z. y Bedient, P. (2009). Distributed hydrologic model for flood prevention in the Yuna River watershed, Dominican Republic. 1-7. 10.1061/41036(342)380.

Sang, L., León D., Silva M. y King V. (1997) Diversidad y composición de los desembarcos de la pesca artesanal en la región de Samaná. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Proyecto de Conservación y Manejo de la Biodiversidad en la Zona Costera de la República Dominicana GEF-PNUD/ONAPLAN.

Sang, L., Lysenko N. y Martínez P. (1994) Manglares. En: Caracterización de ecosistemas costeros y marinos en la Bahía de Samaná y su Entorno. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno, CEBSE, Inc., Santo Domingo, República Dominicana, pp. 24- 46.

Sbriz, L., Aquino, M.R., Alberto, N.M., Fowler S.W. y Sericano J. L. (1998). Levels of chlorinated hydrocarbons and trace metals in bivalves and nearshore sediments from Dominican Republic. Mar. Poll. Bull., 36(12): 971-979.

Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2006). *Guía metodológica para la elaboración y/o actualización de planes de manejo de áreas protegidas de República Dominicana,* Subsecretaría de Áreas Protegidas y Biodiversidad, Santo Domingo, República Dominicana, 68 pp.

SGN (2010). Mapa geológico de la República Dominicana, Escala 1:50.000. Sánchez (6273-I). Santo Domingo, Servicio Geológico Nacional, 139 pp.

Sherman, R.E., Fahey, T.J. y Martínez P. (2003). Spatial patterns of biomass and aboveground productivity in a mangrove ecosystem in the Dominican Republic. Ecosystems 6: 384-398.

Sherman, R.E., Fahey, T.J. y Martínez P. (2001). Hurricane impacts on a mangrove ecosystem in the Dominican Republic: Damage patterns and early recovery. Biotropica 33: 393-408.

Sherman, R.E., Fahey, T.J. y Battles, J. J. (2000). Small-scale disturbance and regeneration dynamics in a neotropical mangrove forest. Journal of Ecology, 88(1): 165-178.

Sherman, R.E., Fahey, T .J. y Howarth, R. W. (1998). Soil-plant interaction in neotropical mangrove forest: Iron, phosphorus and sulfur dynamics. Oecologia 115: 553-563.

Sherman, R. E. (1996). Digitized maps of Samaná Bay mangroves 1959-1996 (GIS database at 1:20,000 scale). Reporte del Dpto. de Recursos Naturales, Universidad de Cornell, 5 pp.

Sherman, R. E. (1994). Características de la estructura y función de un ecosistema de manglar en la Bahía de Samaná: resultados preliminares. Reporte del Dpto. de Recursos Naturales, Universidad de Cornell, 9 pp.

SRTM (2000). Plano topográfico digital de alta resolución de República Dominicana. Programa Shuttle Radar Topography Mission, febrero 2000.

Stampul P.M. y Ozbay G. (2012) Climate Repercussions in Yuna-Samana Bay Estuary, Sanchez, Dominican Republic: Case study on Eastern Oyster (*Crassostrea virginica*) exposure to different salinity regimes. J. Earth Sci. Climate Change S12: 003. Doi: 10.4172/2157-7617.S12-003

Stephen B.O., Tiruponithura V.P. y Brian D. R. (2007). Guía para el manejo del flujo de agua dulce a los estuarios. The Nature Conservancy, 52 pp.

TNC/USAID (2017) Assessment of Mangroves in Bajo Yuna National Park, Dominican Republic. Caribbean Marine Biodiversity Program (CMBP). The Nature Conservancy, United States Agency for International Development, Technical Report Submitted November 3, 2017, 52 pp.

TNC/USAID (2017a) Bajo Yuna Mangroves, Dominican Republic. Caribbean Marine Biodiversity Program (CMBP). The Nature Conservancy, United States Agency for International Development, Technical Report Submitted November 3, 2017, 52 pp.

Tobey, J. (2004) Impacts of altered freshwater flows to estuaries: Yuna river watershed and Samana Bay, Dominican Republic: Draft Profile. Includes: Ortiz, A. Appendix 1: Water budget of the Yuna river watershed. Narragansett, Rhode Island: Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island y The Nature Conservancy, 67 pp.

Tobey, J. (2004a) Dimensiones sociales de la cuenca del Yuna y el estuario de la Bahía de Samaná. La Influencia de los Flujos de Agua Dulce Desde la Cuenca del Río Yuna en el Estuario de la Bahía de Samaná (21 de septiembre), Santo Domingo, República Dominicana, 18 pp.

Tolentino, L. y Peña, M. (1998). Inventario de la vegetación y uso de la tierra en la Republica Dominicana. Moscosoa, 10, pp. 79-203

Torres, I. (2006) Situación actual de la avifauna y sus ecosistemas asociados en el Parque Nacional Los Haitises y Manglares del Bajo Yuna. Centro para la Conservación y Ecodesarrollo de la Bahía de Samaná y su Entorno CEBSE, Inc., 36 pp.

UICN 2021. New edition: Protected Area Management Effectiveness Tracking Tool (METT). Sitio Web: https://www.iucn.org/news/comICN 2021. mission-environmental-economic-and-social-policy/202101/new-edition-protected-area-management-effectiveness-tracking-tool-mettUICN, 2021

USDA (2020). Conservación y manejo sostenible de cuencas urbanas como mecanismos de adaptación al cambio climático, United States Department of Agriculture, 6 pp.

Wang, J., y Schill, S. (2005). Using field and satellite data to create a water balance for the Yuna River Watershed, Dominican Republic. The Nature Conservancy, 32 pp.

Warner, A. (2005). Yuna River hydrologic characterization. University Park, Pennsylvania: The Nature Conservancy (TNC), 13 pp.

Yáñez-Arancibia, A., Twilley, R. R. y Lara Domínguez, A. L. (1998) Los ecosistemas de manglar frente al cambio climático global. Madera y Bosques, 4(2):3-19.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales R.D.

Anexos

Anexo 1. Especies de anfibios del PNMBY. Estatus biogeográfico (EB): E. Endémica, I. Introducida. Categorías de amenaza: Lista Roja Dominicana (LRD): PC. Peligro crítico, EP. En peligro, VU. Vulnerable. SC. Sin criterio. Lista Roja UICN (LRU): CR. Peligro crítico, EN. En peligro, VU. Vulnerable, NT. Casi amenazada, LC. Preocupación menor. Fuentes: Ministerio de Medio Ambiente (2011; 2012; 2020), GBIF (2021).

Familia	Nombre científico	Nombre común	EB	LRD	LRU
Bufonidae	*Rhinella marina*	Maco pempen	I	SC	LC
Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus abbotti*	Calcalí	E	SC	LC
Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus flavescens*	Rana amarilla de dedos hendidos	E	SC	NT
Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus schmidti*	Rana de los arroyos del norte	E	PC	CR
Hylidae	*Hypsiboas heilprini*	Rana arborícola verde de la Hispaniola	E	VU	VU
Hylidae	*Osteopilus dominicensis*	Rana arborícola reidora de la Hispaniola	E	SC	LC
Hylidae	*Osteopilus pulchrilineatus*	Rana arborícola amarilla de la Hispaniola	E	EP	EN
Hylidae	*Osteopilus vastus*	Rana arborícola gigante de la Hispaniola	E	EP	EN
Ranidae	*Lithobates catesbeianus*	Rana toro	I	SC	LC

Anexo 2. Especies de reptiles del PNMBY. Estatus biogeográfico (EB): E. Endémica, N. Nativa. Categorías de amenaza: Lista Roja Dominicana (LRD): PC. Peligro crítico, EP. En peligro, VU. Vulnerable. SC. Sin criterio. Lista Roja UICN (LRU): NT. Casi amenazada. Fuentes: Chávez et al. (2021), Ministerio de Medio Ambiente (2011; 2012; 2020a), GBIF (2021).

Familia	Nombre científico	Nombre común	EB	LRD	LRU
Amphisbaenidae	*Amphisbaena manni*	Anfisbena enana de la Hispaniola	E	SC	NA
Anguidae	*Celestus costatus*	Lucia lisa de la Hispaniola	E	SC	NA

Familia	Nombre científico	Nombre común	EB	LRD	LRU
Anguidae	*Celestus stenurus*	Lucia aquillada de la Hispaniola	E	SC	NA
Boidae	*Chilabothrus gracilis*	Boa esbelta de la Hispaniola	E	EP	NA
Boidae	*Chilabothrus striatus*	Boa de la Hispaniola	N	SC	NA
Dactyloidae	*Anolis baleatus*	Anolis gigante dominicano	E	EP	NA
Dactyloidae	*Anolis chlorocyanus*	Anolis verde del Norte	E	SC	NA
Dactyloidae	*Anolis christophei*	Anolis del tronco de abanico grande	E	EP	NA
Dactyloidae	*Anolis cybotes*	Anolis robusto de la Hispaniola	E	SC	NA
Dactyloidae	*Anolis distichus*	Anolis gracil de la Hispaniola	N	SC	NA
Dactyloidae	*Anolis semilineatus*	Anolis de la hierba de la Hispaniola	E	SC	NA
Dipsadidae	*Hypsirhynchus parvifrons*	Corredora menor de la Hispaniola	E	SC	NA
Dipsadidae	*Uromacer catesbyi*	Culebra arborícola verde cabeza roma	E	SC	NA
Emydidae	*Trachemys stejnegeri*	Jicotea norteña	E	VU	NT
Leiocephalidae	*Leiocephalus personatus*	Leiocefalo con máscara de la Hispaniola	E	SC	NA
Sphaerodactylidae	*Aristelliger lar*	Gecko gigante de la Hispaniola	E	VU	NA
Sphaerodactylidae	*Sphaerodactylus callocricus*	Esferodactilo de bandas estrechas	E	PC	NA
Sphaerodactylidae	*Sphaerodactylus clenchi*	Esferodactilo de manchas amarillas	E	VU	NA
Sphaerodactylidae	*Sphaerodactylus darlingtoni*	Esferodactilo de bosque del Norte	E	SC	NA
Sphaerodactylidae	*Sphaerodactylus difficilis*	Esferodactilo con ocelos de la Hispaniola	E	SC	NA
Sphaerodactylidae	*Sphaerodactylus samanensis*	Esferodactilo con bandas de los Haitises	E	PC	NA
Teiidae	*Ameiva taeniura*	Ameiva cola azul de la Hispaniola	E	SC	NA
Tropidophiidae	*Tropidophis haetianus*	Trope de la Hispaniola	N	SC	NA
Typhlopidae	*Typhlops pusillus*	Culebra ciega común de la Hispaniola	N	SC	NA

Anexo 3. Especies de aves del PNMBY. Estatus biogeográfico (EB): E. Endémica, M. Migratoria, MN. Migratoria nidificante, RP. Residente reproductor, I. Introducida. Categorías de amenaza: Lista Roja Dominicana (LRD): PC. Peligro crítico, EP. En peligro, VU. Vulnerable. SC. Sin criterio. Lista Roja UICN (LRU): VU. Vulnerable, EN. En peligro, NT. Casi amenazada, CR. En peligro crítico, LC. Menor preocupación. Fuentes: Ministerio de Medio Ambiente (2011; 2012; 2020a), GBIF (2021).

Familia	Nombre científico	Nombre común	EB	LRU	LRD
Alcedinidae	*Megaceryle alcyon*	Martin Pescador	M	LC	SC
Anatidae	*Anas bahamensis*	Pato de la orilla	RP	LC	SC
Anatidae	*Anas discors*	Pato de la Florida	M	LC	SC
Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	Pato espinoso	RP	LC	VU
Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo de collar	RP	LC	SC
Apodidae	*Tachornis phoenicobia*	Vencejito palmar	RP	LC	SC
Aramidae	*Aramus guarauna*	Carrao	RP	LC	SC
Ardeidae	*Ardea alba*	Garza real	RP	LC	SC
Ardeidae	*Ardea herodias*	Garzón cenizo	M,RP	LC	SC
Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza ganadera	N	LC	SC
Ardeidae	*Butorides virescens*	Cra-crá, Martinete	RP	LC	SC
Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garza azul	RP	LC	SC
Ardeidae	*Egretta thula*	Garza de rizos	RP	LC	SC
Ardeidae	*Ixobrychus exilis*	Martinetico	RP	LC	SC
Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	Rey congo	M,RP	LC	SC
Ardeidae	*Nycticorax*	Rey congo	RP	LC	SC
Cathartidae	*Cathartes aura*	Aura tiñosa	I	LC	SC
Charadriidae	*Charadrius semipalmatus*	Playerito	M	LC	SC
Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Tiíto	M,RP	LC	SC
Coerebidae	*Coereba flaveola*	Cigüita común	RP	LC	SC
Columbidae	*Columbina passerina*	Rolita	RP	LC	SC
Columbidae	*Patagioenas inornata*	Paloma ceniza	RP	NT	VU
Columbidae	*Patagioenas leucocephala*	Paloma coronita	RP	NT	VU

Familia	Nombre científico	Nombre común	EB	LRU	LRD
Columbidae	*Patagioenas squamosa*	Paloma turca	RP	LC	SC
Columbidae	*Zenaida asiatica*	Tortola aliblanca	RP	LC	SC
Columbidae	*Zenaida aurita*	Rolón turco	RP	LC	SC
Columbidae	*Zenaida macroura*	Tortola rabiche	RP	LC	SC
Corvidae	*Corvus leucognaphalus*	Cuervo	E	VU	EP
Corvidae	*Corvus palmarum*	Cao	E	NT	EP
Cuculidae	*Coccyzus longirostris*	Tacó	E	LC	SC
Cuculidae	*Coccyzus minor*	Pájaro bobo menor	RP	LC	SC
Cuculidae	*Crotophaga ani*	Judío	RP	LC	SC
Dulidae	*Dulus dominicus*	Cigua palmera	E	LC	SC
Emberizidae	*Ammodramus savannarum*	Tumbarrocio	RP	LC	SC
Emberizidae	*Tiaris olivaceus*	Cigüita de hierba	RP	LC	SC
Estrildidae	*Lonchura punctulata*	Cigüita pechijabao	I	LC	SC
Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón de patos	M	LC	SC
Falconidae	*Falco sparverius*	Cuyaya	RP	LC	SC
Fregatidae	*Fregata magnificens*	Tijereta	RP	LC	SC
Fringillidae	*Loxigilla violacea*	Gallito prieto	RP	LC	SC
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina	M	LC	SC
Hirundinidae	*Petrochelidon fulva*	Golondrina de cueva	RP	LC	SC
Hirundinidae	*Progne dominicensis*	Golondrina grande	MN	LC	SC
Icteridae	*Icterus dominicensis*	Cigua canaria	E	LC	SC
Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Pájaro vaquero	RP	LC	SC
Icteridae	*Quiscalus niger*	Chinchilín	RP	LC	SC
Laridae	*Larus argentatus*	Gaviota	M	LC	SC
Laridae	*Larus delawarensis*	Gaviota	M	LC	SC
Laridae	*Larus fuscus*	Gaviota	M	LC	SC
Laridae	*Leucophaeus atricilla*	Gaviota cabecinegra	MN	LC	SC
Laridae	*Thalasseus maximus*	Gaviota real	RP	LC	SC
Laridae	*Thalasseus sandvicensis*	Gaviota pico agudo	MN	LC	SC
Mimidae	*Mimus polyglottos*	Ruiseñor	RP	LC	SC
Nyctibiidae	*Nyctibius jamaicensis*	Bruja	RP	LC	VU
Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Guincho	M	LC	SC
Parulidae	*Geothlypis trichas*	Cigüita enmascarada	M	LC	SC
Parulidae	*Microligea palustris*	Cigüita cola verde	E	LC	SC
Parulidae	*Mniotilta varia*	Pega palo	M	LC	SC
Parulidae	*Parkesia motacilla*	Cigüita del río	M	LC	SC
Parulidae	*Parkesia noveboracensis*	Cigüita del agua	M	LC	SC
Parulidae	*Seiurus aurocapilla*	Cigüita saltarina	M	LC	SC
Parulidae	*Setophaga petechia*	Canario de manglar	M,RP	LC	VU
Parulidae	*Setophaga americana*	Cigüita parula	M	LC	SC
Parulidae	*Setophaga caerulescens*	Cigüita azul	M	LC	SC
Parulidae	*Setophaga discolor*	Cigüita de los prados	M	LC	SC
Parulidae	*Setophaga ruticilla*	Bijirita	M	LC	SC
Parulidae	*Setophaga tigrina*	Cigüita tigrina	M	LC	SC
Parulidae	*Xenoligea montana*	Cigüita aliblanca	E	VU	EP
Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelicano	RP	LC	SC
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax auritus*	Corua	P	LC	SC
Picidae	*Melanerpes striatus*	Carpintero	E	LC	SC
Picidae	*Nesoctites micromegas*	Carpintero de sierra	E	LC	SC
Ploceidae	*Ploceus cucullatus*	Madam Sagá	I	LC	SC
Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	Zaramagullón	RP	LC	SC
Psittacidae	*Amazona ventralis*	Cotorra	E	VU	EP

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
R.D.

Familia	Nombre científico	Nombre común	EB	LRU	LRD
Rallidae	*Porphyrio martinicus*	Gallareta pico azul	RP	LC	SC
Rallidae	*Porzana flaviventer*	Guineita	RP	LC	VU
Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playerito manchado	M	LC	SC
Scolopacidae	*Arenaria interpres*	Playero turco	M	LC	SC
Scolopacidae	*Calidris minutilla*	Playerito	M	LC	SC
Scolopacidae	*Numenius phaeopus*	Zarapito trinador	M	LC	SC
Scolopacidae	*Tringa flavipes*	Patas amarillas menor	M	LC	SC
Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	Patas amarillas mayor	M	LC	SC
Sulidae	*Sula leucogaster*	Bubí	RP	LC	SC
Thraupidae	*Phaenicophilus palmarum*	Cuatro ojos	E	LC	SC
Todidae	*Todus angustirostris*	Chi-cuí	E	LC	SC
Todidae	*Todus subulatus*	Barrancolí	E	LC	SC
Trochilidae	*Anthracothorax dominicus*	Zumbador grande	RP	LC	SC
Trochilidae	*Chlorostilbon swainsonii*	Zumbador verde	E	LC	SC
Trochilidae	*Mellisuga minima*	Zumbadorcito	RP	LC	SC
Turdidae	*Catharus bicknelli*	Zorzal de bicknelli	M	VU	EP
Turdidae	*Turdus plumbeus*	Chua-chua	RP	LC	SC
Tyrannidae	*Contopus hispaniolensis*	Maroita	E	LC	SC
Tyrannidae	*Myiarchus stolidus*	Manuelito	RP	LC	SC
Tyrannidae	*Tyrannus dominicensis*	Petigre	RP	LC	SC
Vireonidae	*Vireo altiloquus*	Julian Chiví	MN	LC	SC
Vireonidae	*Vireo nanus*	Ciguita Juliana	E	LC	SC

Anexo 4. Especies de mamíferos del PNMBY. Estatus biogeográfico (EB): E. Endémica, N. Nativa. Categorías de amenaza: Lista Roja Dominicana (LRD): EP. En peligro, VU. Vulnerable. SC. Sin criterio. Fuentes: Ministerio de Medio Ambiente (2011; 2012; 2020a), GBIF (2021).



Familia	Nombre científico	Nombre común	EB	LRD
Molossidae	*Molossus*	Murciélago mastín común	N	SC
Mormoopidae	*Mormoops blainvillii*	Murciélago orejudo	N	VU
Mormoopidae	*Pteronotus parnellii*	Murciélago marrón	N	VU
Mormoopidae	*Pteronotus quadridens*	Murciélago de bigotes	N	VU
Natalidae	*Natalus major*	Murciélago oreja de embudo	E	EP
Noctilionidae	*Noctilio leporinus*	Murciélago pescador	N	SC
Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	Murciélago frutero haitiano	N	SC
Phyllostomidae	*Brachyphylla nana*	Murciélago de la flores	N	VU
Phyllostomidae	*Macrotus waterhousii*	Murciélago come polen	N	SC
Phyllostomidae	*Monophyllus redmani*	Murciélago frutero de Jamaica	N	SC
Phyllostomidae	*Phyllonycteris poeyi*	Murciélago casero	N	VU
Phyllostomidae	*Phyllops falcatus*	Murciélago hocico de cerdo	N	SC

Anexo 5. Especies de peces del complejo ecológico del litoral estuarino registradas en las pesquerías en el sitio de desembarco pesquero de Sánchez. Fuente: Sang *et al.* (1997).

Familia	Nombre científico
Bothidae	*Citharichthys spilopterus*
Carangidae	*Caranx latus*
Carangidae	*Chloroscombrus chrysurus*
Carangidae	*Selene vomer*
Carangidae	*Oligoplites saurus*
Carangidae	*Trachinotus falcatus*
Carangidae	*Trachinotus goodei*
Centropomidae	*Centropomus ensiferus*

Familia	Nombre científico
Lobotidae	*Lobotes surinamensis*
Lutjanidae	*Lutjanus analis*
Lutjanidae	*Lutjanus synagris*
Megalopidae	*Tarpon atlanticus*
Mugilidae	*Mugil hospes*
Pristigasteridae	*Chirocentrodon bleekerianus*
Scianidae	*Bairdiella ronchus*
Scianidae	*Cynoscion jamaicensis*

Familia	Nombre científico
Clupeidae	*Harengula clupeola*
Clupeidae	*Opisthonema oglinum*
Cynoglossidae	*Symphurus plagusia*
Elopidae	*Elops saurus*
Engraulidae	*Anchoa filifera*
Engraulidae	*Centengraulis edentulus*
Ephippidae	*Chaetodipterus faber*
Gerreidae	*Diapterus rhombeus*
Gerreidae	*Eucinostomus gula*
Gerreidae	*Eucinostomus argenteus*
Haemulidae	*Haemulon bonaeriensi*
Haemulidae	*Haemulon plumieri*
Haemulidae	*Pomadasys corvinaeformis*

Familia	Nombre científico
Scianidae	*Larimus breviceps*
Scianidae	*Menticirrhus americanus*
Scianidae	*Micropogonias furnieri*
Scianidae	*Stellifer colonensis*
Scombridae	*Scomberomorus cavalla*
Scombridae	*Scomberomorus regalis*
Sphyraenidae	*Sphyraena guagancho*
Stromateidae	*Peprilus paru*
Synodontidae	*Synodus foetens*
Tetraodontidae	*Lagocephalus laevigatus*
Trichiuridae	*Trichiurus lepturus*
Triglidae	*Prionutus punctatus*

Anexo 6. Planillas del METT-4

TEMA 1. ESTATUS LEGAL

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿El área protegida tiene estatus legal? [Planificación]	0. El área protegida aún no ha sido establecida.	
	1. Existe un acuerdo sobre el establecimiento del área protegida, pero aún no se inicia el proceso legal.	
	2. El establecimiento del área protegida fue iniciado, pero aún no se ha completado (incluye sitios clasificados bajo una convención internacional como Ramsar o una ley local/tradicional como zonas de conservación comunitaria, las cuales todavía no tienen estatus legal o han sido establecidas)	
	3. El área protegida ya está establecida	

TEMA 2. OBJETIVOS DEL AREA PROTEGIDA

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Se realiza el manejo de acuerdo con los objetivos establecidos? [Planificación]	0. No se han acordado objetivos concretos para el área protegida.	
	1. Hay objetivos establecidos, pero no se gestiona el área para lograrlos.	
	2. Hay objetivos establecidos, pero son implementados parcialmente.	
	3. Hay objetivos establecidos y el área está siendo gestionada para lograrlos.	

TEMA 3. REGULACIONES/CONTROL DEL ÁREA PROTEGIDA

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Existen regulaciones para el control de los usos del suelo y las actividades (p. ej. la cacería o la pesca)? [Proceso]	0. No existen mecanismos para controlar el uso de suelo y actividades en el área protegida.	
	1. Existen mecanismos para controlar el uso del suelo y actividades en el área protegida, pero hay limitaciones mayores.	
	2. Existen mecanismos para controlar el uso del suelo y actividades en el área protegida, pero hay algunas limitaciones o deficiencias	
	3. Existen mecanismos para controlar el uso del suelo y actividades no apropiadas en el área protegida y son implementados efectivamente.	

TEMA 4. USO DEL SUELO ADYACENTE AL AREA PROTEGIDA

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado

¿El uso del suelo fuera del área protegida reconoce esta área y contribuye al logro de sus objetivos de conservación? [Planificación]	0. El uso de la tierra adyacente no tiene en cuenta la existencia del área protegida y las actividades (o lineamientos) tienen un impacto negativo en los objetivos de conservación.	
	1. El uso de la tierra adyacente no toma en cuenta la existencia del área protegida, pero las actividades no son perjudiciales para los objetivos de conservación.	
	2. El uso de la tierra adyacente reconoce plenamente la existencia del área protegida y busca apoyar los objetivos del área protegida.	
	3. El uso de la tierra adyacente tiene en cuenta la existencia del área protegida y apoya parcialmente los objetivos de conservación.	

TEMA 5. DISEÑO DEL ÁREA PROTEGIDA

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Tiene el área protegida el tamaño y forma adecuada para la protección de especies, hábitat, procesos ecológicos o hidrológicos de importancia para la conservación? [Planificación]	0. Deficiencias en el diseño generan dificultades para lograr los objetivos primarios del área protegida.	
	1. Deficiencias en el diseño generan dificultades para lograr los objetivos primarios, sin embargo se están tomando medidas de mitigación (p.ej. acuerdos con los propietarios colindantes en cuanto a las vías para animales silvestres o el manejo adecuado de zonas de captación).	
	2. El diseño del área protegida no limita considerablemente el logro de los objetivos pero se puede mejorar (p.ej. con respecto a los procesos ecológicos de escala mayor).	
	3.El diseño del área es muy favorable para el logro de los objetivos; es apropiado para la conservación de especies y hábitat; y mantiene los procesos ecológicos, por ejemplo, flujos superficiales y subterráneos en la zona de captación, patrones de perturbaciones naturales, etc.	

TEMA 6. DEMARCACIÓN DE LOS LÍMITES DEL ÁREA PROTEGIDA

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Se conoce y está demarcado el límite del área protegida? [Proceso]	0. Ni la autoridad de manejo ni la población loca/usuarios colindantes conoce los límites del área protegida.	
	1. Los límites del área son conocidos por la autoridad de manejo, pero la población local/usuarios colindantes no los conoce.	
	2. Los límites del área son conocidos por la autoridad de manejo, así como la población local/usuarios colindantes, pero aún no están bien demarcados.	
	3. Los límites del área son conocidos por la autoridad de manejo, así como la población local/usuarios colindantes y están bien demarcados.	

TEMA 7. PLAN DE MANEJO

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Existe un plan de manejo? ¿Está siendo implementado? [Planificación]	0. No hay un plan de manejo para el área protegida.	
	1. Hay un plan de manejo, o está en proceso de elaboración, pero aún no está siendo implementado.	
	2. Hay un plan de manejo, pero se implementa en forma parcial debido a la falta de recursos financieros u otros problemas.	
	3. Hay un plan de manejo y se está implementando.	

TEMA 8. PLAN DE TRABAJO REGULAR

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
	0. No existe un plan de trabajo regular.	

¿Existe un plan de trabajo regular? ¿Está siendo implementado? [Planificación]	1. Existe un plan de trabajo regular, pero se han implementado pocas de las actividades.	
	2. Existe un plan de trabajo regular y se han implementado muchas de las actividades.	
	3. Existe un plan de trabajo regular y se han implementado todas las actividades.	

TEMA 9. INVENTARIO DE RECURSOS

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Existe información suficiente para el manejo del área? [Insumos]	0. Existe nada o muy poca información disponible sobre el hábitat crítico, especies y valores culturales del área protegida.	
	1. La información disponible sobre los hábitats críticos, especies, procesos ecológicos y valores culturales del área protegida es insuficiente para apoyar los procesos de planificación y la toma de decisiones.	
	2. La información disponible sobre los hábitats críticos, especies, procesos ecológicos y valores culturales del área protegida es suficiente para apoyar la mayoría de los procesos claves de planificación y la toma de decisiones.	
	3. La información disponible sobre los hábitats críticos, especies, procesos ecológicos y valores culturales del área protegida es suficiente para apoyar los procesos claves de planificación y la toma de decisiones.	

TEMA 10. CANTIDAD DE PERSONAL

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Se cuenta con personal suficiente para manejar el área protegida? [Insumos]	0. No existe personal.	
	1. La cantidad de personal es insuficiente para las actividades críticas de manejo.	
	2. La cantidad de personal está por debajo del nivel óptimo para las actividades críticas de manejo.	
	3. La cantidad de personal es adecuada para las necesidades de manejo del área.	

TEMA 11. NIVEL DE CONOCIMIENTO Y DESTREZAS

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿El personal está capacitado para cumplir los objetivos de manejo? [Insumos]	0. El personal no tiene capacitación para el manejo del área protegida.	
	1. La capacitación y destrezas del personal son deficientes en relación con las necesidades de manejo del área.	
	2. La capacitación y destrezas del personal son adecuadas, pero 7aún se puede mejorar para atender las necesidades de manejo.	
	3. La capacitación y destrezas del personal son adecuadas para los retos de manejo del área protegida.	

TEMA 12. PRESUPUESTO ACTUAL

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Es suficiente el actual presupuesto? [Insumos]	0. No existe un presupuesto para el manejo del área protegida.	
	1. El presupuesto actual es inadecuado, aún para las actividades básicas de manejo y es un limitante serio para el manejo.	
	2. El presupuesto actual es aceptable, pero podría mejorase aún más para lograr el manejo efectivo.	
	3. El presupuesto actual es suficiente para atender todas las necesidades de manejo del área protegida.	

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales • R.D.

TEMA 13. SEGURIDAD PRESUPUESTARIA

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿El presupuesto es seguro? [Insumos]	0. No existe un presupuesto estable para el manejo del área. Se depende totalmente de financiamiento externo y muy variable.	
	1. Existe muy poco financiamiento estable y el área protegida no funciona bien sin financiamiento externo.	
	2. Existe un presupuesto básico con un nivel de estabilidad aceptable para operaciones del área protegida. Muchas iniciativas e innovaciones dependen del financiamiento externo.	
	3. Existe un presupuesto seguro para el área protegida y su manejo.	

TEMA 14. GESTIÓN DEL PRESUPUESTO

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿La gestión presupuestaria responde a las necesidades críticas de manejo? [Proceso]	0. La gestión presupuestaria es muy débil y socava significativamente la efectividad de manejo.	
	1. La gestión presupuestaria es pobre y dificulta la efectividad en el manejo del área.	
	2. La gestión presupuestaria es adecuada, pero puede mejorarse.	
	3. La gestión presupuestaria es excelente y cumple con las necesidades de manejo del área	

TEMA 15. EQUIPOS Y FACILIDADES

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Son suficientes los equipos y las facilidades (vehículos, sistemas de comunicación, uniformes, combustible, etc.) para las necesidades del manejo? [Insumos]	0. Existe poca o casi nada de infraestructura, equipos y facilidades para las necesidades del manejo.	
	1. Existe algo de equipo e infraestructura, pero son inadecuados para la mayoría de las necesidades del manejo	
	2. Existe equipo e infraestructura, pero aún hay deficiencias mayores que limitan el manejo.	
	3. El equipo e infraestructura son adecuados.	



TEMA 16. APLICACIÓN DE LEYES

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Puede el personal (p.ej. el que es responsable sobre el manejo del sitio) aplicar los reglamentos en forma satisfactoria? [Proceso]	0. El personal no tiene la capacidad ni los recursos para implementar la legislación y reglamentos del área protegida.	
	1. El personal tiene deficiencias mayores en cuanto a su capacidad y recursos para implementar la legislación y reglamentos del área protegida. (p.ej. falta de destrezas, presupuesto operativo y apoyo institucional)	
	2. El personal tiene un nivel aceptable de capacidad y recursos para implementar la legislación y reglamentos pero aún quedan algunas deficiencias por superar.	
	3. Al personal, no le hace falta ni la capacidad, ni los recursos para implementar la legislación y reglamentos.	

TEMA 17. SISTEMAS DE PROTECCION

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Existen sistemas para controlar el acceso/uso de los recursos en el	0. No existe un sistema de protección (patrullas, puestos de control etc.) o es ineficaz para controlar el acceso/uso de recursos.	
	1. El sistema de protección es parcialmente efectivo para controlar el acceso/uso de recursos.	
	2. El sistema de protección es moderadamente efectivo para controlar el acceso/uso de recursos.	

área protegida? [Proceso]	3. El sistema de protección es mayormente efectivo para controlar el acceso/uso de recursos.	

TEMA 18. SEGURIDAD DEL PERSONAL

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿El personal del área protegida tiene condiciones de trabajo seguras y la administración prioriza la seguridad? [Proceso]	0. La seguridad del personal se ve seriamente comprometida debido a la falta de medidas efectivas para mitigar las amenazas y proporcionar un entorno de trabajo seguro.	
	1. La seguridad del personal es deficiente debido a la falta de medidas efectivas para mitigar las amenazas y / o la falta de apoyo para proporcionar un entorno de trabajo seguro.	
	2. La seguridad del personal es importante para los administradores del área protegida y se toman medidas para mitigar las amenazas y proporcionar un entorno seguro, pero se podrían realizar mejoras.	
	3. La seguridad del personal es importante para los administradores del área protegida y se toman todas las medidas razonables para mitigar las amenazas y brindar apoyo para minimizar los impactos.	

TEMA 19. INVESTIGACIÓN

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Hay un programa de investigación y monitoreo orientado hacia el manejo del área? [Proceso]	0. No existen trabajos de inventario ni de investigación en el área protegida.	
	1. Existen algunos trabajos de inventario e investigación pero no se dirigen hacia las necesidades de manejo del área protegida.	
	2. Existen muchos trabajos de inventario e investigación, pero no se dirigen hacia las necesidades de manejo.	
	3. Existe un programa amplio e integrado de inventarios e investigación de gran relevancia para las necesidades de manejo.	

TEMA 20. MONITOREO Y EVALUACIÓN

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Existe monitoreo, evaluación y adaptación de las actividades de manejo del área protegida? [Proceso]	0. No hay actividades de monitoreo y evaluación en el área protegida.	
	1. Hay algunas actividades *ad hoc* de monitoreo y evaluación, pero no existe una estrategia global ni una recolección de resultados.	
	2. Hay un sistema acordado e implementado de monitoreo y evaluación, pero los resultados no son aprovechados en forma sistemática para el manejo.	
	3. Se diseñó un buen sistema de monitoreo y evaluación, el cual está bien implementado y se está usando para el manejo adaptativo.	

TEMA 21. MANEJO DE RECURSOS

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Se realiza una gestión activa de protección de los recursos naturales? [Proceso]	0. No existe una gestión activa para la protección de los recursos naturales.	
	1. Se está haciendo muy poco de lo que se requiere para la gestión activa de los hábitats críticos, especies, procesos ecológicos y valores culturales.	
	2. Se está haciendo lo que se requiere para la gestión activa de los hábitats críticos, especies, procesos ecológicos y valores culturales, pero todavía hay algunos temas importantes para tratar.	
	3. Se está haciendo lo que se requiere para la gestión activa de los hábitats críticos, especies, procesos ecológicos y valores culturales.	

Ministerio de Medio Ambiente y R.D.

TEMA 22. CAMBIO CLIMÁTICO

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Se considera la adaptación del cambio climático en la gestión del área protegida? [Proceso]	0. No se han considerado acciones de adaptación al cambio climático en la gestión del área protegida.	
	1. Han sido considerados y valorados los posibles impactos del cambio climático, pero aún no se han sido incorporados en la gestión.	
	2. Han sido elaborado planes con algunas acciones de adaptación al cambio climático, que aún no han sido aprobadas.	
	3. Se cuentan con planes detallados de adaptación al cambio climático en la gestión del área protegida y se están implementando.	

TEMA 23. CAPTURA DE CARBONO

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Se gestiona conscientemente el área protegida para evitar la pérdida de carbono y fomentar una mayor captura de carbono? [Proceso]	0. El almacenamiento de carbono y la captura de dióxido de carbono no se han considerado en la gestión del área protegida.	
	1. El almacenamiento de carbono y la captura de dióxido de carbono se han considerado en términos generales, pero aún no se han reflejado significativamente en la gestión del área protegida.	
	2. Existen medidas activas para reducir la pérdida de carbono del área protegida, pero no hay medidas conscientes para aumentar la captura de dióxido de carbono.	
	3. Existen medidas activas para reducir la pérdida de carbono del área protegida y aumentar la captura de dióxido de carbono.	

TEMA 24. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿La gestión del área protegida considera la provisión de los servicios ecosistémicos? [Proceso]	0. Los servicios ecosistémicos que brinda el área protegida no son comprendidos ni considerados en el manejo.	
	1. Los servicios ecosistémicos que brinda el área protegida son comprendidos pero no se consideran acciones de manejo para asegurar su continuidad.	
	2. Los servicios ecosistémicos que brinda el área protegida son comprendidos y se están realizando algunas acciones de manejo para asegurar su continuidad.	
	3. Los servicios ecosistémicos que brinda el área protegida son comprendidos y se están realizando todas de manejo para asegurar su continuidad.	



TEMA 25. EDUCACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Existe un programa de educación y concientización vinculado a los objetivos y necesidades? [Proceso]	0. No hay programa de educación y concientización.	
	1. Existe un programa *ad hoc* de educación y concientización, pero sin la debida planificación.	
	2. Existe un programa planificado de educación y concientización, pero solo satisface parcialmente las necesidades de gestión y requiere mejorarse.	
	3. Existe un programa planificado y efectivo de educación y concientización ligado a los objetivos y necesidades de manejo.	

TEMA 26. ÁREAS PROTEGIDAS Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS COLINDANTES

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Existe cooperación con los vecinos del área protegida?	0. No hay comunicación entre los gerentes del área protegida y los propietarios (públicos o privados) colindantes.	
	1. Hay limitada comunicación entre los gerentes del área protegida y los propietarios (públicos y privados) colindantes.	

gida y/o los usuarios de los diferentes sectores productivos? [Proceso]	2. Hay comunicación regular entre los gerentes del área protegida y los propietarios (público o privado) colindantes, pero la cooperación es limitada.	
	3. Hay comunicación regular y mucha cooperación entre los gerentes del área protegida y los propietarios (públicos o privados colindantes).	

TEMA 27. OPERADORES DE TURISMO COMERCIAL. No aplica

TEMA 28. TARIFA DE ENTRADA AL AREA PROTEGIDA. No aplica

TEMA 29. INSTALACIONES Y SERVICIOS PARA VISITANTES. No aplica

TEMA 30. PUEBLOS INDIGENAS. No aplica

TEMA 31. COMUNIDADES LOCALES

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
Las comunidades locales (internas y externas del área protegida) tienen acceso a la toma de decisiones? [Resultados]	0. Las comunidades locales no tienen acceso a la toma de decisiones sobre el manejo del área protegida.	
	1. Las comunidades locales tienen cierto acceso a la toma de decisiones sobre el manejo del área protegida, pero falta involucramiento directo en las decisiones tomadas.	
	2. Las comunicaciones locales participan directamente en algunas decisiones sobre el manejo del área protegida.	
	3. Las comunicaciones locales participan directamente en la toma de decisiones sobre el manejo del área protegida, por ejemplo: comanejo.	

TEMA 32. BENEFICIOS ECONÓMICOS

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿El área protegida provee beneficios económicos a las comunidades locales? [Resultados]	0. El área protegida no provee beneficios a las comunidades locales.	
	1. El área protegida provee beneficios a las comunidades locales pero no contribuye significativamente a su sustento.	
	2. El área protegida provee beneficios a las comunidades locales con una contribución moderada a su sustento.	
	3. Hay un flujo significativo y/o mayor de beneficios económicos hacia las comunidades locales debido al establecimiento del área protegida (por ejemplo, empleo, desarrollo de empresas locales, etc.)	

TEMA 33. AMENAZAS

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Se están manejando eficazmente las amenazas a los principales valores del área protegida? [Resultados]	0. No se están manejando las amenazas a los principales valores del área protegida.	
	1. Las amenazas a los principales valores del área protegida se están manejando al nivel mínimo.	
	2. La mayor parte de las amenazas a los principales valores del están siendo manejadas satisfactoriamente.	
	3. Todas las amenazas a los principales valores del área protegida están siendo manejadas.	

TEMA 34. CONECTIVIDAD

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
	0. No se han evaluado ni considerado los requisitos de conectividad funcional.	

¿Se han evaluado e implementado los requerimientos de conectividad funcional de los ecosistemas en el área protegida? [Resultados]	1. Se han evaluado los requisitos de conectividad funcional pero no se han tomado las acciones necesarias.	
	2. Se han evaluado los requisitos de conectividad funcional y se han tomado algunas acciones, pero no suficientes para alcanzarla.	
	Se han evaluado los requisitos para la conectividad funcional y se han tomado las acciones necesarias para alcanzarla.	

TEMA 35. CONDICIÓN DE LOS VALORES NATURALES

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Cuál es la condición de los valores naturales del área protegida en comparación a cuando fue designada por primera vez?	0. La mayoría de los valores naturales se están degradando severamente.	
	1. Algunos de los valores naturales se están degradando severamente.	
	2. Algunos de los valores naturales están siendo parcialmente degradados pero los valores más importantes no han sido severamente impactados.	
	3. Los valores naturales se encuentran predominantemente intactos.	
[Resultados] Adicionales	+1. La evaluación del estado de los valores naturales se basa en la investigación y/o el monitoreo.	
	+1. Se están implementando programas de manejo específicos para abordar las amenazas a los valores naturales.	
	+1. Las actividades para mantener los valores naturales son una parte rutinaria del manejo del área protegida.	

TEMA 36. CONDICIÓN DE LOS VALORES CULTURALES. No aplica

TEMA 37. ESTADO DE CONSERVACION DE LAS ESPECIES INDICADORAS CLAVES

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Ha cambiado el estatus de las especies indicadoras claves en los últimos 5 años? [Resultados]	0. El estado de conservación de las especies indicadoras clave no es deseable y ha empeorado en los últimos cinco años.	
	1. El estado de conservación de las especies indicadoras clave no es deseable y se ha mantenido sin cambios durante los últimos cinco años.	
	2. El estado de conservación de las especies indicadoras clave no es deseable, pero ha mejorado en los últimos cinco años.	
	3. El estado de conservación de las especies indicadoras clave es deseable o ha mejorado significativamente durante los últimos cinco años.	

TEMA 38. ESTADO DE CONSERVACION DE HÁBITATS

Pregunta	Opción de respuesta	Resultado
¿Ha cambiado el estatus de los hábitats en los últimos 5 años? [Resultados]	0. El estado de conservación de los hábitats no es deseable y ha empeorado en los últimos cinco años.	
	1. El estado de conservación de los hábitats no es deseable y se ha mantenido sin cambios durante los últimos cinco años.	
	2. El estado de conservación de los hábitats no es deseable, pero ha mejorado en los últimos cinco años.	
	3. El estado de conservación de los hábitats es deseable o ha mejorado significativamente durante los últimos cinco años.	

Anexo 7. Resultados de la encuesta METT-4 para la determinación del nivel de efectividad del manejo del PNMBY.

No.	Tema evaluado	Puntaje		Categoría
		Máximo	Evaluado	
1	Estatus legal del área protegida	3	3	Planificación
2	Sobre los objetivos de conservación	3	2	Planificación
3	Regulaciones y control en el área protegida	3	1	Procesos
4	Uso del suelo adyacente al área protegida	3	0	Planificación
5	Adecuación de forma y tamaño para proteger lace especies, los hábitats y los procesos ecológicos	3	2	Planificación
6	Demarcación y conocimiento de los límites del área protegida	3	0	Procesos
7	Existencia de un plan de manejo para el área protegida	3	0	Planificación
8	Existencia e implementación de un plan de trabajo regular	3	0	Planificación
9	Inventario e información sobre los recursos del área protegida	3	2	Insumos
10	Suficiencia en cantidad de personal nombrado para el manejo del área	3	1	Insumos
11	Capacidad del personal encargado de la gestión del área protegida	3	1	Insumos
12	Suficiencia del presupuesto actual para el manejo del área	3	1	Insumos
13	Seguridad y estabilidad del presupuesto para el manejo del área	3	1	Insumos
14	Manejo financiero del presupuesto	3	0	Procesos
15	Suficiencia y adecuación de equipos e infraestructura	3	0	Insumos
16	Capacidad del personal en el cumplimiento de la legislación ambiental	3	1	Procesos
17	Existencia de sistemas para el control del acceso/uso del área protegida	3	1	Procesos
18	Condiciones de seguridad del personal del área protegida	3	0	Procesos
19	Existencia de un programa de investigación y monitoreo para el área protegida	3	0	Procesos
20	Existencia del monitoreo, evaluación y adaptación de las actividades de manejo del área protegida	3	0	Procesos
21	Existencia de una gestión active de los recursos naturales del área protegida	3	1	Procesos
22	Consideración de la adaptación del cambio climático en la gestión del área protegida	3	1	Procesos
23	Gestión del área protegida para evitar la pérdida de carbono y fomentar una mayor captura de carbono	3	1	Procesos
24	Consideración de la provisión de los servicios ecosistémicos gestión del área protegida	3	2	Procesos
25	Existencia de un programa de educación y concientización vinculado a los objetivos y necesidades del área protegida	3	1	Procesos
26	Existencia de cooperación con los vecinos del área protegida y/o los usuarios comerciales	3	1	Procesos
31	Comunidades locales involucradas en la toma de decisiones	3	0	Procesos
32	Beneficios económicos del área protegida a las comunidades locales	3	0	Productos
33	Manejo eficaz de las amenazas a los principales valores del área protegida	3	0	Productos
34	Consideración de los requisitos de conectividad funcional de los ecosistemas en el área protegida	3	0	Productos
35	Condición de los valores naturales del área protegida en comparación a cuando fue designada por primera vez	3	2	Resultados
37	Valoración del cambio del estatus de las especies indicadoras claves en los últimos 5 años	3	1	Resultados
38	Valoración del cambio del estatus de los hábitats claves en los últimos 5 años	3	0	Resultados
	Total	105	27	

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales • R.D.

Anexo 8. Impactos por sectores e instituciones responsables.

Sector o servicio	Acciones	Amenazas	Responsables
Agricultura y recursos hídricos	Construcción de presas y embalses; canalización para la irrigación agrícola	Cambios en las condiciones hidrológicas y ecológicas del humedal y el estuario	Ministerio de Agricultura, IAD, agricultores e INDHRI, juntas de regantes
Residuos sólidos	Disposición de residuos sólidos municipales	Contaminación por residuos sólidos	Ayuntamientos municipales y Juntas Distritales
Agricultura	Cultivo de arroz y otros rubros	Contaminación por agroquímicos	Ministerio de Agricultura, IAD, agricultores
Aguas residuales	Generación de aguas residuales urbanas	Contaminación por aguas residuales urbanas	Ayuntamientos municipales y Juntas Distritales
Minería	Extracción de agregados	Cambios en la configuración y funcionamiento de los ríos	Comunidades
Pesca	Manejo de combustibles y lubricantes	Contaminación por hidrocarburos	Pescadores
Agropecuaria	Ocupación de suelos para desarrollo agropecuario	Deforestación y fragmentación de humedales, manglares y dragales introducción de desechos agrícolas.	Ministerio de Agricultura, IAD, agricultores e INDHRI
Acuicultura	Ocupación de suelos para lagunas de la acuicultura	Deforestación y fragmentación de manglares, desechos de la acuicultura	INDHRI y pescadores
Desarrollo urbano y vial	Ocupación de suelos para asentamientos humanos, carreteras y caminos	Deforestación y fragmentación de humedales, manglares, dragales y bosques ribereños	MOPC
Cinegético	Caza furtiva de patos y palomas	Disminución de las poblaciones de aves	Comunidades
Pesca	Pesca del camarón, cangrejos y ostiones	Destrucción de poblaciones de recursos pesqueros y sus hábitats	CODOPESCA y pescadores
Varios	Introducción de especies foráneas	Depredación o competencia con especies autóctonas	Todos los sectores y comunidades



GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA

MEDIO AMBIENTE

RESOLUCIÓN No. 0041/2021

QUE APRUEBA Y AUTORIZA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO DEL PARQUE NACIONAL MANGLERES DEL BAJO YUNA.

La Constitución de la República Dominicana, proclamada el 13 de junio de 2015 dispone en su artículo 16 que "*La vida silvestre, las unidades de conservación que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y los ecosistemas y especies que contiene, constituyen bienes patrimoniales de la Nación y son inalienables, inembargables e imprescriptibles...*"

La Ley General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, No. 64-00 del 18 de agosto del año 2000, crea Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, como organismo rector de la gestión del medio ambiente, los ecosistemas y los recursos naturales; para que cumpla con las atribuciones que de conformidad con la legislación ambiental en general, corresponden al Estado, con el fin de alcanzar el desarrollo sostenible.

La Ley No. 202-04, dispone en su artículo 6, párrafo II, que el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales formulará y aprobará los respectivos planes de manejo de cada una de las áreas protegidas del país.

A estos fines, y para la gestión efectiva del SINAP se requiere de informaciones y esfuerzos específicos realizados sistemáticamente, así como la participación de los diferentes actores relacionados para lograr optimizar la gestión de estos espacios, conforme a las necesidades específicas de cada área. Entre estos esfuerzos se incluye la elaboración, actualización y ejecución de planes de manejo y sus respectivos planes operativos anuales para cada una de estas áreas protegidas y sus unidades de conservación de acuerdo a las políticas, sobre las categorías de manejo, definidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Asimismo la Ley No. 202-04 de Áreas Protegidas, en su Artículo 37 numeral 24, designa el Parque Nacional Manglares del Yuma, como Parque Nacional, por lo tanto es una unidad de conservación incorporada al Sistema Nacional de Áreas Protegidas de la República Dominicana.

El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales es el órgano responsable de la preservación y protección del medio ambiente.

VISTA: La Constitución de la República Dominicana, proclamada el 13 de junio de 2015;
VISTA: La Ley No. 64-00, General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales de fecha 18 de agosto de 2000;
VISTA: La Ley No. 202-04, Sectorial de Áreas Protegidas de fecha 30 de julio de 2004;
VISTA: Ley Orgánica de la Administración Pública, No. 247-12, de fecha 9 de agosto de 2012;

GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA

MEDIO AMBIENTE

RESOLUCIÓN No. 0041/2021

QUE APRUEBA Y AUTORIZA LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO DEL PARQUE NACIONAL MANGLERES DEL BAJO YUNA.

VISTA: La Resolución No. 13-2014 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que emite el Compendio de Reglamentos y Procedimientos para Autorizaciones Ambientales de la República Dominicana, de fecha 22 de septiembre de 2014;
VISTA: La Resolución No. 15-2016 del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que adopta las Políticas para la Gestión Efectiva del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de la República Dominicana de fecha 26 de diciembre de 2006;
VISTA: La "*Guía Metodológica para la Elaboración y/o Actualización de Planes de Manejo de Áreas Protegidas de la República Dominicana*"; del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, diciembre 2006;
VISTO: El documento "que aprueba y autoriza la ejecución del Plan de Manejo del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuma".

En virtud de las atribuciones conferidas al Ministro de Medio Ambiente y Recursos Naturales por la Ley Orgánica de la Administración Pública, No. 247-12, de fecha 9 de agosto de 2012, y la Ley No. 64-00, General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales,

RESUELVO:

PRIMERO: Se **APRUEBA** la ejecución del **Plan de Manejo del Parque Nacional Manglares del Bajo Yuna,** como documento oficial para la gestión de dicha unidad de conservación, el cual forma parte integral de la presente resolución.

SEGUNDO: Se **INSTRUYE** al Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, para que proceda a la ejecución y aplicación de la presente resolución mediante Planes Operativos Anuales (POAs), siguiendo los lineamientos generales definidos en el plan de manejo.

TERCERO: Se **REMITE** la presente Resolución a la Dirección de Comunicaciones para su publicación y divulgación.

DADA en la ciudad de Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, República Dominicana, a los tres (03) días del mes de diciembre del año dos mil veintiuno (2021).

ORLANDO JORGE MERA
Ministro

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
R.D.