

MODELO DE
ORDENAMIENTO
AMBIENTAL

MOA Municipio
Manatí

La presentación y disposición de esta obra es propiedad del Proyecto ECOVALOR. Queda prohibida la reproducción parcial o total de su contenido por cualquier medio o método, sin la autorización del proyecto.

Derechos reservados en lengua española conforme a la ley.

© Sobre la presente edición:

Maquetación y diseño: Miguel Adrian Pino

Corrección y estilo:

Editorial: GAIA, La Habana. Cuba

ISBN: 978-959-287-109-0



Dirección: Calle 18A #4114, entre 41 y 47, Playa, Ciudad de La Habana, Cuba

Teléfono: (+537) 202 7970

Email: cnap@snap.cu-Sitio web: www.snap.cu

ISBN: 978-959-287-109-0



ECOVALOR es un proyecto en apoyo a la evaluación económica de los servicios ecosistémicos, liderado por el Centro Nacional de Áreas Protegidas de la Agencia de Medio Ambiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, e implementado por el Programa de las Naciones Unidas en Cuba, con el apoyo financiero del Fondo Mundial de Medio Ambiente (GEF).

Los puntos de vista expresados en esta publicación pertenecen a sus autores y no necesariamente representan los del PNUD o del Sistema de Naciones Unidas.



AUTORES

EQUIPO PROVINCIA LAS TUNAS Y MUNICIPIO MANATÍ

Rubén Hernández Medina (Coordinador)
Amado Luis Palma
Ríder Portelles Paz
Carlos A. Espinosa Santiesteban
Liset Montero Infante
Teresa del C. Miguel González
Alberto N. Pérez Milán
Miguel Ángel Cartaya Rondón
Fernando Invernón Santana
Juan Carlos Zamora
Adrián Valdés Agüero
Daniellys Mendoza Alarcón
José Luis García
Silverio Mantecón Licea
Orlando Gordis Ferrera
Hernán Fera Dávila
Arisbel Cabrera Ferrales
Ariadna Damas León
Maikel Víctor Lluch Rodríguez
Alexey Moreno Borges
Yusniel A. Núñez Acosta

EQUIPO NACIONAL. INSTITUTO DE GEOGRAFÍA TROPICAL

Grisel Barranco Rodríguez (Coordinadora)
Miriam Labrada Pons
Alicet Molina Urrutia
Arsenio José Areces Mallea
Diana de la Garma García
Miguel Ribot Guzmán
Idalmis Almeida
Yudelsy Carrillo Betancourt
Zarahi Pérez Pérez

COLABORACIÓN

Ada R. Roque Miranda

INTRODUCCIÓN

El desarrollo sostenible de un territorio depende, en gran medida, del estado y disponibilidad de los recursos naturales que posee, de su uso racional y de las interacciones de producción en desarrollo. Muchas veces la sobreexplotación de sus riquezas, hace que se genere agotamiento y hasta pérdidas, por lo que es necesario buscar y alcanzar un equilibrio dinámico, entre la disponibilidad de los mismos y su capacidad de resiliencia.

Para lograr el uso de los recursos, sin frenar el desarrollo económico y social, se debe planificar su utilización de tal manera que sea racional, equitativo y responsable, y reconocer que dentro del sistema sociedad-naturaleza cada acción humana tiene que efectuarse en la mayor armonía posible con los procesos naturales.

Se requiere, entonces, llevar a cabo un conocimiento exhaustivo de las disponibilidades y su delimitación espacial, que permita identificar las potencialidades y restricciones para el desarrollo de determinados sectores y áreas de atención prioritaria; establecer lineamientos y estrategias de tal manera que los distintos usos alcancen la armonía con el medioambiente. Esto permitirá conciliar las aptitudes, prioridades y necesidades del territorio y sus recursos, que son exactamente los objetivos del Ordenamiento Ambiental.

El mismo, como proceso de la planeación e instrumento de la gestión ambiental en Cuba, se expresa en un modelo que incluye diversas acciones valorativas y propuestas concretas, que serán consideradas en los Planes de Ordenamiento Territorial (Ley No.145, del ordenamiento territorial y urbano).

El Modelo de Ordenamiento Ambiental (MOA), contribuye, en gran medida, al desarrollo sostenible del territorio, basado en el conocimiento de sus características físicas, bióticas y socioeconómicas y en la participación de representantes de todos los sectores económicos, la población y las autoridades del territorio. Esto permite identificar las limitaciones de uso; los potenciales; los conflictos existentes y los problemas ambientales, para lograr la proposición de políticas, usos ambientalmente recomendados, lineamientos, regulaciones y normas ambientales. Es, sin duda, un aporte para el gobierno del territorio y otros tomadores de decisiones, ya que podrán planificar y dictaminar, con una base científica, sólida y bien fundamentada.

En Cuba, ya antes de la década del 80 (siglo XX), algunas instituciones planificadoras y científicas, nacionales y provinciales, realizaron trabajos con inclusión de la dimensión ambiental con una orientación hacia la sostenibilidad.

La Ley No. 81 del Medio Ambiente (1997) consolidó lo que se había realizado en Cuba, al establecer en el Artículo No.22, en su Título Tercero, Capítulo II, el alcance y las acciones claves al expresar que, ... *“a fin de lograr el desarrollo sostenible del territorio, el Ordenamiento Ambiental interactúa con el Ordenamiento Territorial, aportándole lineamientos, regulaciones y normas”*. El Acuerdo No.5863 del 2007, del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, facultó al Ministro de Ciencia y Tecnología a poner en vigor la Estrategia Ambiental Nacional para el período 2007-2010, lo cual se concretó en la Resolución No.40/2007. Cumpliendo con el mandato antes mencionado, el Instituto de Geografía Tropical (IGT) desarrolló una propuesta a modo de guía de ordenamiento (2007), con el objetivo de pautar los procedimientos para la conformación del ordenamiento ambiental, con posteriores acciones de complementación y vigorización.

En el tiempo el instrumento se consolidó con diversas experiencias, que, en el año 2013, se reforzaron con el desarrollo del proyecto “Bases Ambientales para la Sostenibilidad Alimentaria de Cuba (BASAL)”, que retomando lo más acertado en materia metodológica nacional e internacionalmente, estableció un proceder integrador, en el que se hizo converger lo concerniente al medio terrestre y el marino, así como el sentido abarcador e incluyente asociado al ambiente. El resultado, concretado con el procedimiento, respeta las líneas esenciales que le dieron base, pero perfecciona, unifica y adecua, conceptos y acciones, que le otorgan sentido propio. Es válido considerar que, aunque la Ley No.81 fue derogada, su sucesora, la Ley No.150/23 del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente, resguarda todo lo relativo al OA, y en tal dirección, protege lo que metodológicamente se concibió según aquella.

La experiencia acumulada con dicho procedimiento marcó su inclusión en el Proyecto ECOVALOR, que con el apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), se implementó en Cuba, contando como novedad, con las valoraciones sobre los servicios ecosistémicos y sus soluciones económico-ambientales.

Con la metodología para la realización del OA, el proyecto ECOVALOR buscó una vía para accionar en la preparación de los actores que intervienen en el desarrollo del territorio, empoderándolos en el aspecto físico-ambiental y socioeconómico para crear una herramienta que guié el uso racional, equitativo y responsable de los recursos naturales, en beneficio de la sociedad y que su implementación oriente el acercamiento a la sostenibilidad.

Se impulsó además, la obtención de beneficios ambientales globales múltiples, basados en la valoración de los bienes y servicios ecosistémicos y sus aportes a la economía, como un instrumento de apoyo para la toma de decisiones a diferentes niveles, y promovió la aplicación de un enfoque de gestión integrado, para reconocer las dimensiones espaciales de las acciones negativas y su amenaza, así como la incorporación de las consideraciones ambientales en las prácticas de producción; también desarrolló capacidades para garantizar que la toma de decisiones y la planificación se basen en información sólida, sobre las condiciones del ecosistema, sus bienes y servicios.

De modo complementario, se trabajó en función de que los sectores productivos y de servicios fortalezcan la integración de consideraciones basadas en la naturaleza en sus planes de desarrollo, como la energía y la adaptación al cambio climático (Tarea Vida), así, a modo de plan estratégico, estaría la concreción de soluciones para la gestión sostenible de los recursos.

El objetivo principal del trabajo realizado fue la preparación del MOA y aportar sus resultados a la gestión territorial. Para ello se plantearon como objetivos específicos:

1. Realizar la caracterización natural, socio-demográfica y económico-productiva del municipio.
2. Conformar las unidades ambientales.
3. Identificar las limitaciones ambientales de uso (legal, natural, por escenarios de Cambio Climático y por estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo).
4. Establecer los usos potenciales para cada sector de interés y por unidad ambiental.
5. Valorar la compatibilidad y los conflictos ambientales de uso y entre sectores.
6. Examinar la problemática territorial.
7. Proponer el MOA como instrumento articulador de las políticas y usos ambientalmente recomendados, así como los lineamientos, regulaciones y normas que lo apoyan y encauzan.

El desarrollo del ordenamiento ambiental en el municipio Manatí alcanzó todos los propósitos previstos, para tributar un producto novedoso, y abarcador, que coadyuva desde diversas direcciones al mejoramiento territorial y al desarrollo sostenible.

II. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO. LA ORGANIZACIÓN PARA EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL

Con un alto sentido articulador, el ordenamiento ambiental, se nutre con disímiles saberes, para de esa forma, afianzar un sólido basamento técnico, enriquecedor de las perspectivas ambientales. Pero, además, se le pueden reconocer muchas fortalezas que dimanen de la participación más amplia y heterogénea, por ello, junto a los profesionales, son importantes los líderes locales, técnicos y pobladores en general, que le otorga un acercamiento fiel y objetivo a las realidades contextuales, sus necesidades, potencialidades y expectativas.

Con diferentes acciones agrupadas por fases, se van revelando aspectos que tributan a la identificación de los valores naturales, pero, también, de aquellos asuntos no deseados, que se contraponen al desarrollo. La Figura 1 (Martínez, *et al.*, 2012), muestra el proceso.

La misma, remite de modo concreto al proceso con su conclusión de la fase propositiva y la obtención del MOA, pero es necesario considerar, además, que con posterioridad a dicho acabado hay que establecer un conjunto de acciones importantes, que se orientan a la socialización e inserción del modelo en el plano de la gestión territorial, donde la aceptación en el marco del gobierno territorial y la propia planificación es trascendente, como vía para canalizar la inserción pretendida en la toma de decisiones y el accionar en Manatí.



Figura 1. El procedimiento de trabajo en el Ordenamiento Ambiental
Fuente: Martínez, *et al.* (2012).

Una de las fortalezas del OA, radica en las labores dentro de la fase de organización, por lo abarcador de su contenido, que tiene en la conformación del equipo de trabajo uno de sus asideros. El mismo, como pauta esencial debe tener carácter multidisciplinario, y amplia institucionalidad, para propiciar la integración de diversos conocimientos y prácticas (expertas). En el caso del OA de Manatí se conformó de modo sólido y sustancial, sus detalles los contiene el Anexo 1, que realiza un acercamiento a la conformación.

La ejecución del MOA comprende labores de gabinete y de terreno. En la primera se realiza la consulta del material bibliográfico, cartográfico, y se generan los productos del OA. Pero todo ello, se comprueba y complementa en el terreno, con recorridos por el mismo, las consultas a los actores locales, la realización de talleres participativos y de expertos, que, con posterioridad, reanalizados en el gabinete, tributan y complementan la información de partida y permiten realizar las evaluaciones y adecuaciones más acertadas y eficaces para establecer consenso sobre las propuestas.

En el examen del aspecto metodológico, es esencial la comprensión cabal de cada una de las fases y tareas que comprende, de modo que considerar conceptualmente lo que busca cada uno de los momentos del proceso, el contenido y alcance que cada período tiene, es ineludible. En consecuencia, para satisfacer dicha demanda, se conformó el Anexo 2, que explicita al respecto y hace un recorrido por los diferentes temas.

Un aspecto organizativo logrado fue el de la localización y manejo de la literatura tributaria de información, generadora de datos numéricos y gráficos, que una vez procesados permiten el logro de los objetivos. Al efecto, el manejo de diversos recursos de la investigación se movilizó en función de los propios contenidos, donde entre lo más recurrente y notable, se pueden citar los siguientes métodos:

8

- **Histórico:** Usado en la conformación de la dinámica evolutiva del ambiente local.
- **Estadístico:** Dirigido al bordaje de la información numérica, de índole natural, pero también socioeconómica. Dentro del modelo, en diversos casos sirvió de sostén al procesamiento cartográfico.
- **Cartográfico:** Empleado en la representación y el análisis espacial de las características y propiedades territoriales. Al efecto se tomó de base el mapa 1:50000 de GEOCUBA, que se vinculó a la conformación e implementación del Sistema de Información Geográfico (SIG). El Qgis sirvió a tales fines.
- **La participación,** como una de las claves del proceso de trabajo, atendió a la presencia equilibrada de mujeres y hombres, así como una representativa cobertura etaria, que otorgó un mayor equilibrio al establecimiento de las apreciaciones y las observaciones territoriales de síntesis. La última tuvo en la conformación de las unidades ambientales un importante asidero, donde se manejaron desde las visiones clásicas del paisaje (Riabchikov, 1976), Salinas (2004), Priego (2010), hasta las tendencias contemporáneas que apuntan al planeamiento.

Otras opciones metodológicas que se aplicaron, fueron los trabajos de expertos y los ejercicios grupales, que resultaron viables y efectivos, en especial, dentro del diagnóstico, para guiar y consensuar las evaluaciones (por puntos) de diversos factores y componentes del medio, según los juicios signados por las propias demandas de los sectores socioeconómicos relevantes del municipio entre otras labores inclusivas de diversidad interpretativa.

III. FASE DE CARACTERIZACIÓN

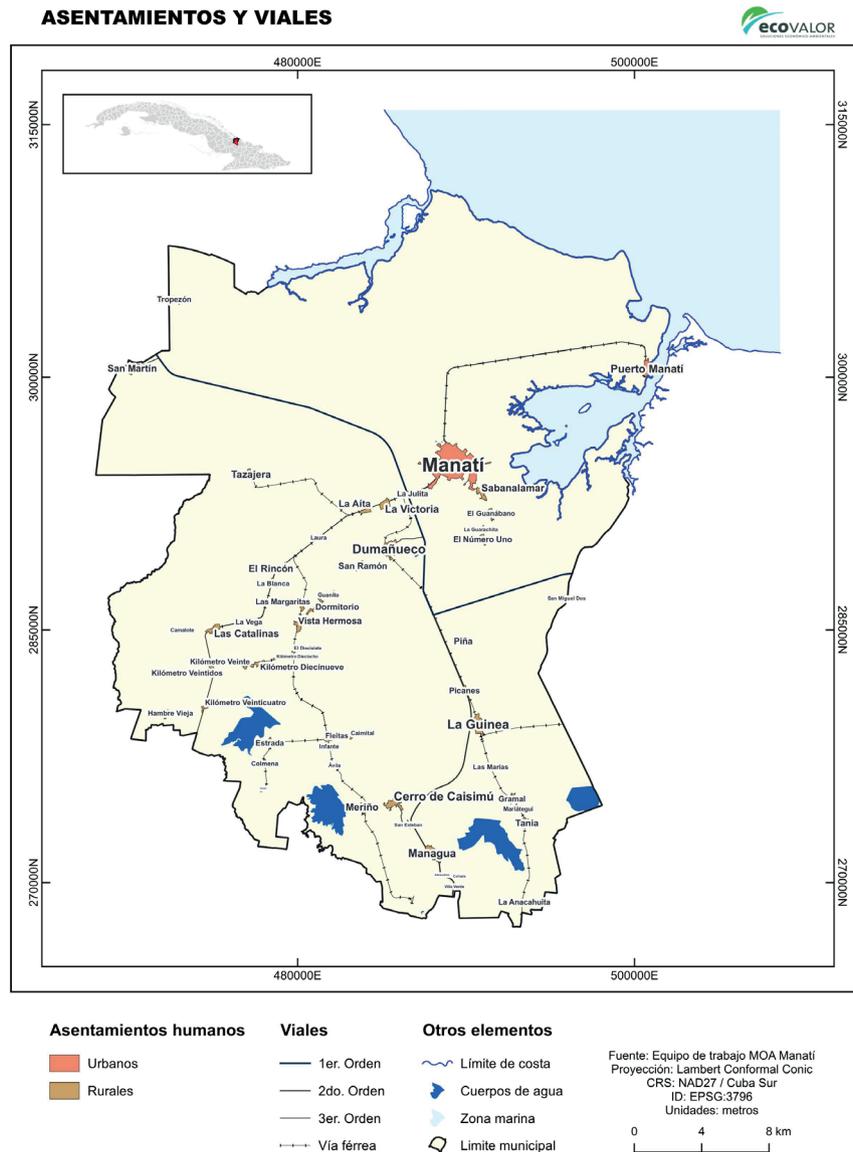
III.1 Localización, extensión y límites

Ubicado al noroeste de la provincia de Las Tunas (con coordenadas en los 21° 03' 43" y 21° 27' 26" de latitud norte y en los 76° 48' 47" y 77° 08' 28" de longitud oeste); colinda por el norte con el Canal Viejo de Bahamas (Océano Atlántico); por el este con el municipio Puerto Padre; por el sur con el municipio de Las Tunas; y por el oeste con los municipios de Guáimaro y Nuevitas, de la provincia de Camagüey.

Cuenta con una superficie de 942,30 km² (de ellos, 1,72 km² son cayos), para ocupar el segundo lugar en cuanto a superficie dentro de la provincia, con el 14,3% de su total.

Por otra parte, su población de 28 773 hab. (2022), representa el 5,4%, de la que se registra provincialmente. Los residentes se localizan en 53 asentamientos concentrados, dos de ellos urbanos y 70 dispersos. A ello se refiere la Figura 2.

El territorio se encuentra dividido en ocho consejos populares, dos mixtos y seis rurales. Los mismos tienen diferencias superficiales marcadas, que, de un modo u otro, inciden en la disponibilidad de recursos para el desarrollo. Ese cuadro general cuenta con especificidades que se develan con pertinencia en la caracterización natural, y socioeconómica del municipio.



III.2. Caracterización del ambiente natural

Formaciones geológicas: La geología del municipio se caracteriza por la presencia de un mosaico litológico, cuya distribución responde a la edad y características evolutivas de cada porción de dicho espacio geográfico, donde se registra un basculamiento negativo sur-norte que afecta a todo el ámbito territorial.

En sentido general, las primeras tierras emergidas fueron las de su franja sur, y pertenecen, en lo fundamental a las ígneas intrusivas, como los granitoides.

Con carácter relativamente homogéneo por su litología, la observación detallada muestra, en el oeste, la presencia granodioritas, de origen ígneo intrusivo, del Cretácico Superior (K_2), que se registran también en unas siete localidades más de dicha franja, aunque, en su porción central, con una extensión continua y predominante, se manifiesta la formación Vázquez (calizas masivas cavernosas de colores crema y rojizo, arcillas calcáreas, arcillas plásticas y margas), de origen terrígeno y terrígeno carbonatado, del Mioceno Inferior y Medio (N_1^{1-2}). En el noreste de la franja sur, tienen presencia los depósitos marinos asociados a la bahía de bolsa de Manatí. La formación Río Macío (depósitos en valles aluviales, de composición y granulometría heterogénea), de origen sedimentario, del Holoceno (Q_4), tiene espacio relativamente amplio, hacia el este. También está la formación Jaimanitas, en menor extensión (calizas biodetríticas masivas, carsificadas y biocalcarenitas de granulometría variable: estratificadas o masivas; de colores blancuzco, rosáceo o amarillento, de origen sedimentario marino y terrígeno, del Pleistoceno Superior (Q_3) y Holoceno (Q_4)). Dentro de ella se muestran dos pequeñas porciones con rocas del miembro La Guana. En el este, es muy limitada la porción de rocas del miembro La Guana (brechas, conglomerados tobáceos, calizas, areniscas, tufitas y tobas), melange de origen ígneo y sedimentario, del Cretácico Superior (K_2).

10

La sección central municipal, la ocupan rocas sedimentarias (calizas y areniscas). Es más heterogénea por su litología: de oeste a este aparecen, en una limitada porción, la formación Caobilla (andesitas basaltos, dacitas, riolitas), de origen ígneo intrusivo, del Campaniano (quinto piso del Cretácico Superior). Hacia el este, se encuentran segmentos de depósitos aluviales, granodioritas y rocas de la formación Jaimanitas, las de mayor presencia en la franja. En el centro-sur, existen rocas del grupo Buenaventura (areniscas, conglomerados, gravelitas, tobas, tufitas, limonitas, calizas, silicitas, lavobrechas, andesitas, basaltos y dioritas), melange de origen ígneo intrusivo y extrusivo y sedimentarias, del Cretácico Superior (K_2). Dentro de esta porción aparecen tres pequeñas áreas pertenecientes al miembro Las Parras. También, serpentinitas (metamórficas de origen magmático). La formación Jutía (palustres), del Holoceno (Q_4) y otros de origen marino, se localiza al este.

La zona costera, está ocupada también por rocas sedimentarias (calizas y depósitos marinos y terrígenos) de la formación geológica Jaimanitas, aunque en su porción oeste afloran rocas de la formación Caobilla, depósitos marinos y de la formación Jutía (también en pequeñas secciones en el norte y el este). En su parte central se encuentran serpentinitas y rocas, poco significativas en extensión, de la formación Puerto Padre (mezcla de caliza y talco), de origen sedimentario, del Pleistoceno Superior (Q_3) y Holoceno (Q_4), que también se localizan al norte del bolsón de la bahía de Manatí, en tanto que, a la entrada de la bahía de Nuevas Grandes, se localiza el cayo Negrero, con presencia de rocas del miembro Las Parras (calizas biodetríticas, biogénicas, oolíticas y silicificadas, que pueden llegar a silicitas y margas), de origen sedimentario, del Cretácico Superior (K_2). Este tipo de formación se presenta en los cayos del interior de la bahía de Manatí (cayo Largo y Los Cayuelos). Desde Punta Barlovento, playa La Victoria, playa Los Pinos y en los alrededores de la ensenada de La Herradura, se localizan depósitos de la Formación Varadero (arenas finas), de origen sedimentario, del Holoceno (Q_4).

FORMACIONES GEOLÓGICAS

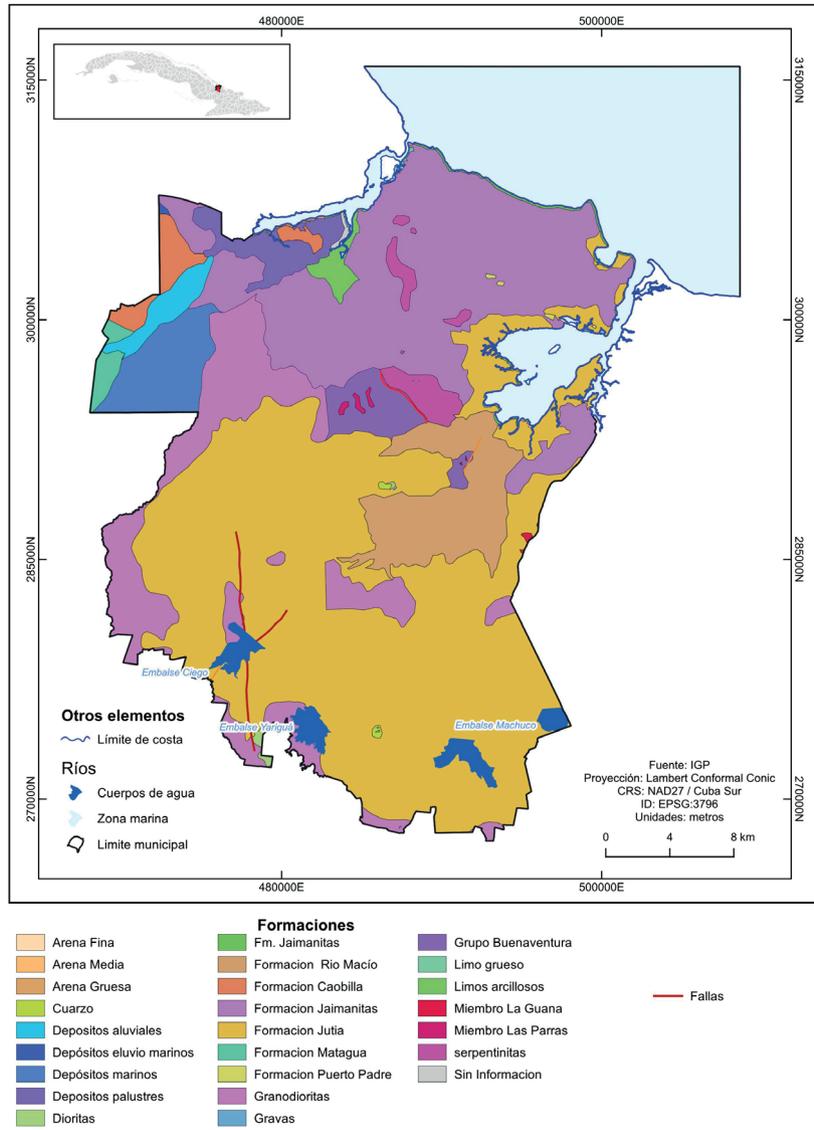


Figura 3. Geología del municipio de Manatí
Fuente: Inst. Geología y Paleontología

Recursos minerales: Las reservas de recursos minerales conocidas del municipio son bajas. En la franja sur se aprecian dos porciones espacialmente pequeñas, con presencia de mineral de cuarzo (SiO_2), hematita, goethita y pirita, de origen hidrotermal y relacionadas con la formación Caobilla. La roca madre que sustenta a estos yacimientos, según se ha establecido por las evaluaciones, es la lava (ínea extrusiva) de composición riolítica, que se corresponden con las elevaciones de los cerros de Dumañuecos (128,8 m) y Caisimú (122,6 m).

Allí la presencia de caolín, de amplias perspectivas para la producción de cemento, de bajo carbono, y como fuente de materiales puzolánicos. Las de Caisimú nunca se han explotado comercialmente; solo la capa arcillosa que las recubre. Hay manifestaciones geológicas, pero no cuentan con estudios de factibilidad (ni orientativo ni detallado), por lo que aún se desconocen sus reservas potenciales.

Las de Dumañuecos constituyen el mayor yacimiento de caolín en Cuba. Este mineral se presenta en la naturaleza con un color gris claro, de arcilla fina, entre sus componentes se destaca la presencia de sílice, aluminio y un limitado porcentaje de oro, entre otros. Se localiza, en dos cuerpos; ambos, de difíciles condiciones de explotación, por lo que se requiere de cuantiosos recursos tecnológicos y financieros con los que no se cuenta. Estos cuerpos son:

- El I, explotado parcialmente con fines cerámicos por varios años. El resto de sus reservas están bajo las aguas del llamado Lago Azul.
- El IV, sin explotar aún, cuenta con estudios geológicos y una reserva calculada de 1 377 000 000 t, más otras 874 000 000 t de menos categoría. Para su extracción habría que desbrozar un material de destape de más de 500 000 000 m³ de arcilla caolinítica.



Instalaciones mineras y reservas caolínicas en el 2011.

Foto: Yaser Peña.



Reservas en explotación, 2023.

Foto: Equipo de trabajo MOA Manatí.

Figura 6. Yacimiento de caolín en Dumañuecos, Manatí.

Fuente: Equipo de trabajo MOA Manatí, 2024.

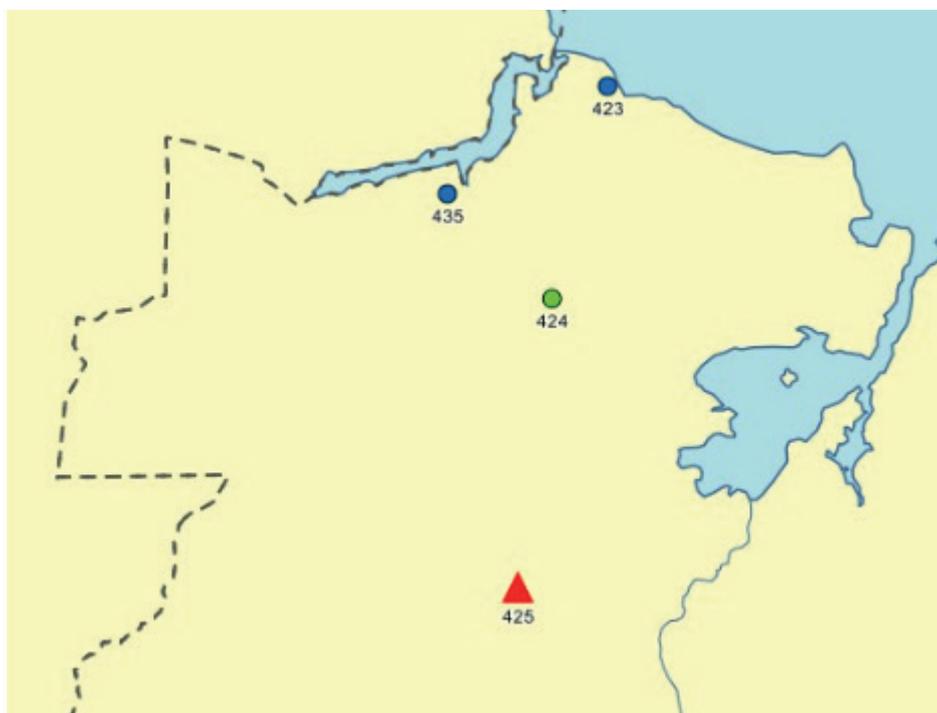
Las extracciones de los yacimientos iban destinadas, en lo fundamental, a la producción cerámica de las provincias de La Habana, Camagüey y Holguín, poca a la manufactura de cerámica blanca en Las Tunas, y ninguna al desarrollo local del municipio de Manatí.

Las arcillas que recubren al yacimiento de caolín presentan valor de uso en elementos de cerámica roja y en pinturas.

La Melilla cuenta con uno de los mayores yacimientos de arena sílice, a nivel de país, con sus recursos medidos e indicados, a partir de estudios geológicos realizados por la Empresa Geológica de Camagüey. Se consideran valiosos y representa un área minera reservada, aunque se conoce, por fuentes locales, que se explota furtivamente. Sus arenas fueron probadas con resultados satisfactorios en la Empresa de Envases de Cristal que, en décadas pasadas, existió en la ciudad de Las Tunas. En las cercanías de los yacimientos de caolín de Dumañuecos y Caisimú hay presencia de cocoa, material carbonatado útil para construcciones rústicas. En Vista Hermosa existen importantes yacimientos de arcilla roja (de alto contenido de hierro), para su uso en la cerámica.

En Cuba, hay un gran número de depósitos de minerales del grupo del caolín, diseminados por todo el territorio nacional y entre los que sobresalen, están los del municipio de Manatí. La historia recoge que, en Dumañuecos, alrededor de 1850 se extraía abundante mineral de cobre, que se exportaba por el puerto de Manatí.

También hay presencia importante de roca caliza, asociada, fundamentalmente, a la formación Vázquez. Este recurso se emplea como material de construcción, limitadamente, por no existir instalada la tecnología requerida para su explotación. En La Silvia hubo, en la década de 1980, un molino de piedra para el procesamiento de lo que resultó ser solo una manifestación de yacimientos de roca caliza azul. Previamente no se realizó un estudio de su potencialidad. Se pensó, incluso, montar allí, una planta de asfalto.



Patrimonio geológico: Se reconocen cuatro geositos o zonas patrimoniales de interés geológico: lago El Encanto (con el código 423), en la costa occidental (que pertenece a un sistema de lagunas cárnicas, salobres y profundas alimentadas por el mar, a través del manto freático, y ubicado a unos 800 m antes de llegar al campismo Los Pinos y parte de la reserva ecológica Bahía La Isleta-Nuevas Grandes; de propiedades geológicas aún no estudiadas en detalle, pero de interés ecoturístico para el MINTUR; serpentinita de Tabor (con el código 424), en la porción centro-sur de la franja norte; el llamado Lago Azul (con el código 425), sector periférico este del cerro de Dumañuecos; y serpentinita en La Isleta (con el código 435), al sur de la bahía de Nuevas Grandes.

Características ingeniero-geológicas, sísmicas y neotectónicas: El municipio, como casi todo el territorio nacional, forma parte de la placa geotectónica de Norteamérica. Su zona platafórmica se hunde desde el Holoceno (Q_4) y, su zona emergida, desde el Oligoceno (P_3)-Plioceno (N_2). Se encuentra en una zona estable, en la que, no se recogen en su historia, sismos perceptibles.

Existen fallas menores, a lo largo de la bahía de Nuevas Grandes, en su porción noroeste y a todo lo largo de su costa. Otra de mayor importancia, porque delimita de manera fehaciente dos bloques tectónicos, se presenta en dirección noroeste-sureste, en la franja sur del municipio, quedando, prácticamente todo su espacio geográfico en el llamado bloque menor Cubitas.

Relieve: Está condicionado por la presencia del peniplano de Florida-Camagüey-Las Tunas, que, concretamente, en Manatí, se corresponde con la periferia norte, y por tanto cuenta con menor altura. De modo que el territorio como característica básica, connota por el predominio de las llanuras, con ligeras alturas en forma de cerros testigos, situadas en lo fundamental hacia el sur del área, con cotas inferiores a los 130 m (Figura 7):

Todo ello tiene incidencia en el comportamiento de otros factores de la naturaleza, de carácter físico, como el clima, o el escurrimiento, pero también en los bióticos. En tal sentido, la Figura 8 hace visible la extensión de las llanuras, donde las reconocidas como bajas, que tienen pendientes inferiores al 2%, experimentan condiciones de mal drenaje, e inundaciones (tanto pluviales como marinas).



Cerro de Caisimú: con 122.6 m sobre el nivel medio del mar; dedicado al turismo nacional (Campismo Popular).



Cerro de Dumañuecos: con 128.8 m sobre el nivel del mar. Se realiza actividad minera y turismo nacional (Campismo Popular).



Loma del Tabaco: De 39,9 m de altura, localizada en el litoral oeste de la bahía de Manatí.

Figura 7. Elementos cimeros del relieve de Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

Como complemento de ella, la Figura 9 detalla en las condiciones de las pendientes del municipio.

Dicha condición general tiene variantes espaciales en lo geomorfológico, pues se trata por una parte de llanuras abrasivo acumulativas planas, parcialmente cenagosas, de 2 a 3 m, pero que llegan hasta los 7 a 10 m. Hacia el segmento oriental, se reconocen las llanuras fluvio-marinas deltaicas, planas y parcialmente cenagosas, que se mueven en idénticos rangos de alturas. En tanto que en la parte centro oriental están las llanuras lacustres, acumulativas planas, y parcialmente cenagosas.

14

En general, puede reconocerse la actuación de diversos procesos exógenos. Entre ellos los denudativos, de intensidad débil, tienen presencia, al igual que los cársico-denudativos y los lacuno palustres, presentes en el entorno de las bahías.

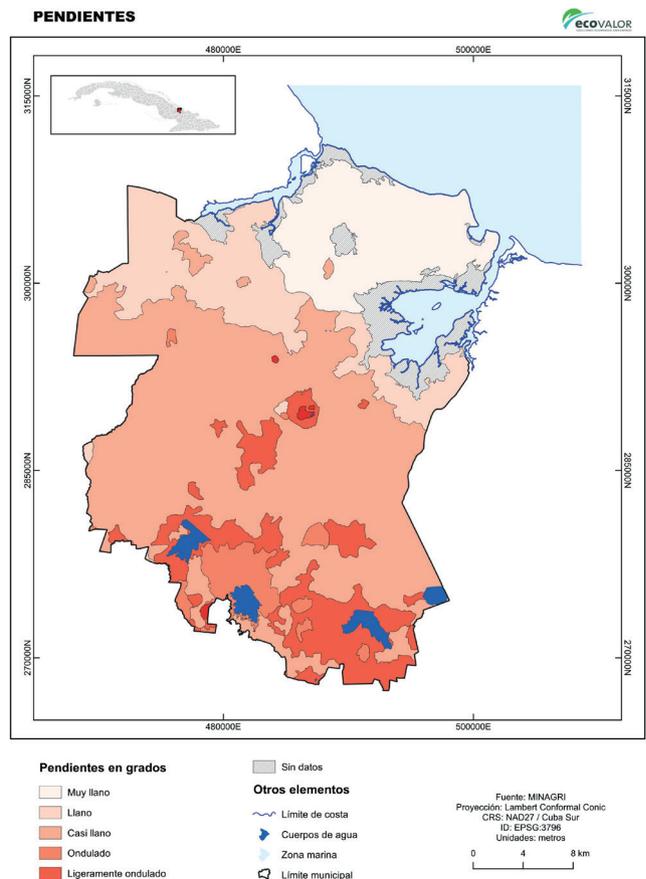
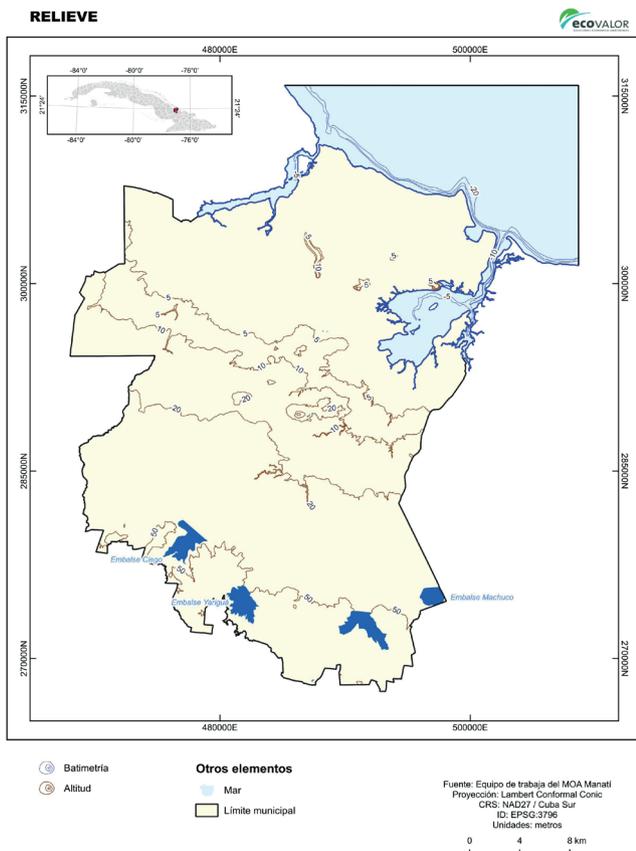


Figura 8. Relieve del municipio Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

Figura 9. Pendientes del municipio de Manatí.
Fuente: MINAGRI, con ajustes del Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

Debe decirse que, desde el punto de vista del manejo socioeconómico territorial, las Figuras 8 y 9 tienen implicaciones diversas, muchas de las cuales se expresan como desafíos concretos. Ofrecen un panorama muy propicio a la mecanización en la producción agrícola, pero la propensión a la inundación, puede ser en algunos espacios una restricción de manejo.

La zona costera: La línea costera cuenta con una extensión de 18,1km, donde se reconocen diferentes accidentes geográficos, como son:

- Puntas: Brava, Roma y Jesús.
- Cayos: Largo y Cayuelos.
- La isleta de Nuevas Grandes.
- Playas: Sabana la Mar, Los Pinos, Chapaleta, La Victoria, La Boca, Manglito y Colorada.
- Ensenadas: Herradura y el Estero Grande.
- Bahías: Nuevas Grandes y Manatí.

Las últimas son lo más relevantes del ámbito costero, tanto por su extensión, como por sus funciones. La primera, conforma el límite oeste del municipio con la provincia de Camagüey, en tanto que, la segunda, tiene fuerte incidencia en la vida socioeconómica local.

Esto está imbricado también, a las propias condiciones físicas de los espacios. La bahía de Manatí con algo más de 10 m de profundidad en su sección central, hace viable la navegación y otras actividades propias de dichos ámbitos. Nuevas Grandes, de menor superficie, cuenta también con una menor profundidad, inferior a 5 m.

15

En las valoraciones de las costas cubanas, Iturralde y Serrano (2016), enmarcaron la costa manatiense dentro del tramo IV, que se prolonga desde Nuevitas hasta Gibara. Más puntualmente, esta se asocia con su sección occidental, que, según dichos autores, se caracteriza por contar con una plataforma relativamente estrecha, está rematada por crestas coralinas, en tanto que, en su porción terrestre, las zonas bajas están cubiertas por bosques de mangle.

Importante considerar la circulación de las corrientes marinas. Con dirección Este se presentan de modo predominante con velocidad inferior a 51,4 m/seg. La de Las Bahamas, procedente del circuito del Norte del Atlántico, discurre durante todo el año, con algunos cambios ocasionales. En invierno lo hace más cercana a la costa, con velocidades que no sobrepasan los 50 m/s y en verano se eleva en latitud, con lo que sucede una contracorriente que se acerca más al litoral y alcanza velocidades superiores a los 50 m/s.

El comportamiento de las mareas en la zona cercana a las playas de este litoral se manifiesta con 6 horas 20 minutos entre el inicio de una pleamar y una bajamar; 1.20 m de diferencia en la altura, y 45 minutos de atraso cada día en relación con el día anterior en la pleamar y bajamar. Octubre se comporta como el mes de máximas mareas, mientras que abril es el de más bajas mareas.

Clima: En Manatí, pueden identificarse situaciones sinópticas que, por reiteradas, caracterizan el estado del tiempo, y desde este, también, su clima. Dichas condiciones son:

Flujo anticiclónico extendido: Sucede cuando el anticiclón del Atlántico se encuentra muy retirado. Las masas de aire tropical, se modifican considerablemente, y ganan inestabilidad en niveles bajos, lo cual facilita la aparición de nubes de moderado desarrollo con actividades de chubascos y turbonadas, aunque de menor intensidad.

Anticiclón típico continental: Las altas típicas polares continentales de Norteamérica suelen desplazarse hacia el sudeste y después hacia el este, que, en el oriente cubano, de modo ocasional, influye con los frentes con sus subsecuentes temperaturas ligeramente frescas y vientos fuertes, de componente norte, que producen marejadas y esporádicamente, penetraciones del mar.

Influencia Anticiclónica: Influencia plena del Anticiclón subtropical del Atlántico, importante fuente de aire cálido y estable. A esta condición, de los meses de julio y agosto se le denomina “verano de San Juan” y se le atribuye la ocurrencia del mínimo estival de precipitaciones, que caracteriza el régimen pluviométrico, que puede llegar a una probabilidad del 20% (una vez cada cinco años).

Débil Gradiente Barométrico: Generalmente asociada a ondas u hondonadas en zonas cercanas al país, donde el campo isobárico aparece impreciso. Bajo el efecto de estas condiciones predominan los vientos variables, flojos y áreas de calmas, situación propicia para la ocurrencia de altas temperaturas del aire durante el día, y el establecimiento pleno de los sistemas de vientos locales, como las brisas de mar, que da lugar a complejas interacciones del régimen de viento.

Zona de convergencia en el flujo: en este tipo de situaciones sinópticas se agrupan las ondas tropicales; sistemas que producen, generalmente, fuerte actividad de chubascos y luvias y se asocian a capas húmedas profundas en la troposfera. Son típicas del período lluvioso del año.

Factores Locales: Son los que, en asociación con los factores meteorológicos, inducen influencias específicas, que contribuyen, de forma considerable, en la particularidad del régimen climático, como: la posición geográfica, la exposición, altimetría y la batimetría de sus costas, entre otros.

Análisis de las variables climáticas:

La temperatura tiene una marcha anual acorde con la región y el país; las concordancias en el comportamiento anual, operan tanto en las máximas y las mínimas, así como en el promedio anual. En Manatí, los meses con los registros más bajos en sus promedios son enero y febrero, que tienen como valores mensuales promedios 19,2°C. Agosto muestra las temperaturas más altas, con máxima media de 32,8°C. En el caso de la media, julio y agosto se muestran con valores similares, que pueden llegar a 27.7°C y hasta 28°C. En la Figura 10, se aprecian las tendencias hiperanuales experimentadas en el comportamiento de las temperaturas máximas, mínimas y medias, durante el periodo 1993-2023.

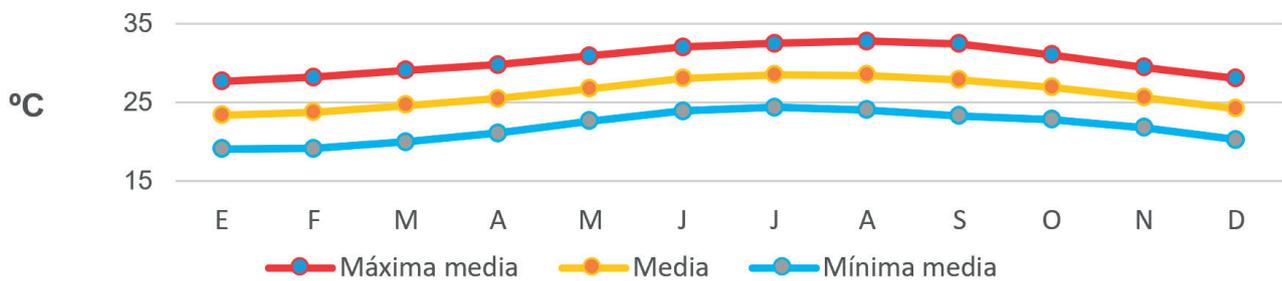


Figura. 10. Comportamiento mensual de las temperaturas máximas, mínimas y medias (grados Celsius, estación Puerto Padre).

La Humedad relativa media en Manatí es de 78.6%, con el mes de octubre con el de mayor humedad relativa con un 81.6% y abril con la menor 75.4%. Este comportamiento está acorde con la nubosidad, con cuatro octavos de cielo cubierto como medio anual. Los meses de enero-abril son lo de más baja nubosidad con tres octavos, el resto de los meses con cuatro octavos, excepto junio que se reporta con mayor nubosidad con cinco octavos.



Figura. 11. Comportamiento mensual de la humedad relativa (%)
Fuente: Centro Meteorológico Provincial de Las Tunas. Mayo 2024

La lluvia resulta el elemento climático de mayor variabilidad espacio-temporal en Cuba y así mismo sucede en Manatí, donde muestra un comportamiento semejante a lo que ocurre en el resto del territorio nacional, donde se definen dos períodos bien marcados: el lluvioso, que se produce de mayo a octubre, y se alcanza un valor aproximado al 70% de la lámina total anual, en tanto que el poco lluvioso, se corresponde con el resto de los meses (o sea, noviembre a abril), y acumula un 30% de la lluvia del año. El comportamiento interanual de las precipitaciones, se muestra en la Figura 12.

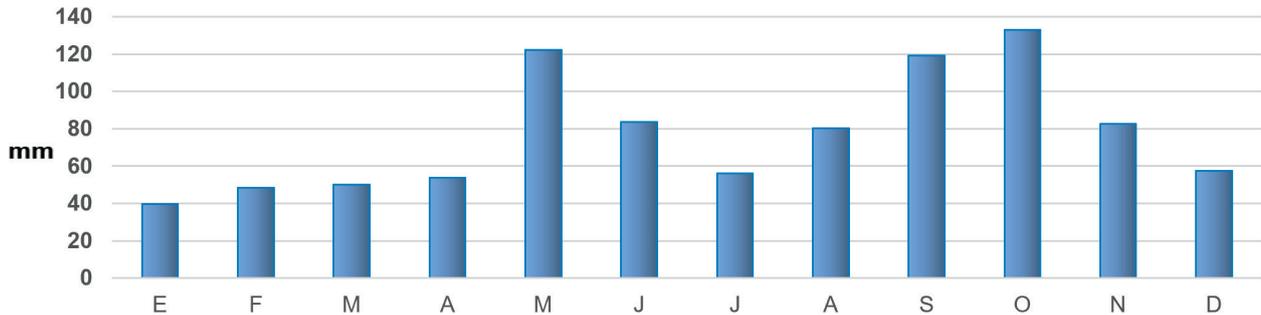


Figura. 12. Precipitación mensual en Manatí. (mm).
Fuente: Centro Meteorológico Provincial de Las Tunas. Mayo 2024

En la Figura 12, el mes de octubre resulta el notorio en tanto que registra la mayor lámina de lluvia, seguido de mayo y septiembre. En contraposición a los anteriores, enero acumula las menores lluvias.

En los últimos años (2000 al 2023), el comportamiento de este elemento del clima se ha comportado en el municipio de forma irregular y con tendencia en lo esencial deficiente, lo cual se ha dejado sentir en diversos aspectos de la vida socioeconómica. Otros aspectos distributivos de las precipitaciones los tiene la Figura. 13.

17

En dicha Figura, se aprecia que en las llanuras costeras reciben entre 700 y 800 mm de lluvia anual, pero hacia el interior del territorio se van incrementando de modo regular para mostrar los mayores acumulados, superiores a los 1000 y hasta los 1200 mm, hacia la parte central y la sur del territorio.

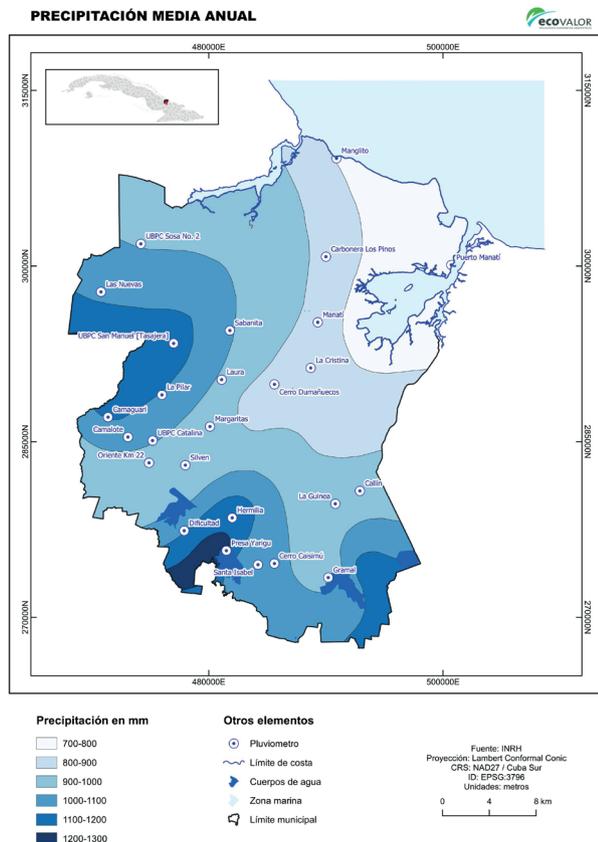


Figura 13. Precipitación anual en Manatí.
Fuente: INRH, ajustado por el Equipo de trabajo del MOA Manatí, 2023.

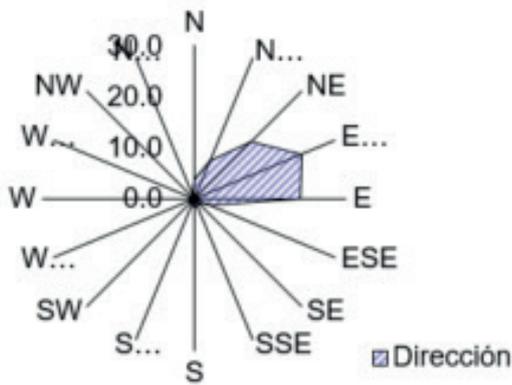


Figura 14. Viento predominante en Manatí (dirección y velocidad).
Fuente: Centro Meteorológico de Las Tunas. 2024.

Por otra parte, en el viento, hay muchos elementos de interés, tanto en cuanto a la velocidad como en la dirección, por lo que es importante en los estudios del medio físico.

Según la Rosa de los Vientos elaborada a resolución anual (Figura 14), la dirección más frecuente es el ENE (32,8%), seguida por el E con valor de 18%. Los vientos son variables con velocidades alrededor de los 11 km/h como promedio, siendo el mes de abril es el más ventoso con 13.5 km/h y marzo con 13.3km/h (Figura 14). Predominan los vientos con dirección este-noreste.

Esa influencia del viento se ve reforzada por los alisios y también por la formación de la brisa, que puede ser importante en la costa norte.

De modo que puede identificarse en dicho espacio, que las condiciones son muy buenas en cuanto a potencialidades energéticas eólicas.

Se reconoce que las situaciones más agudas en los vientos suceden con el paso de los huracanes, que tienen baja probabilidad de afectación en Manatí, en tanto que en 223 años (1799-2022), han sido registrados 30 eventos.

18

Pérez y colaboradores (2022), apreciaron esa escasa ocurrencia en cuanto a tormentas tropicales, y estimaron, según la recurrencia (acorde a la escala Saffir Simpson), que pueden distanciarse hasta un evento en 15 años, pero en el caso de los huracanes, los estimados quedarían aún más alejados.

Pueden producirse desde junio hasta noviembre, pero en Manatí septiembre se presenta con mayor peligro, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1 Afectación por ciclones tropicales en Manatí.

Ciclón Tropical	Fecha	Racha Máxima (Estación Pto. Padre, km/h)
Huracán George	24 de septiembre de 1998	101
Huracán Ike	8 de septiembre 2008	188
Huracán Irma	8 de septiembre 2017	128

Fuente: Centro Meteorológico Provincial de Las Tunas. Junio 2022.

Además de los vientos, esas eventualidades llevan, por lo general, asociación fuertes lluvias y oleaje, que pueden expresarse a modo de inundaciones, con daños severos para el ambiente. La Figura 15, muestra la profundidad de las inundaciones con huracanes categoría uno y cinco.

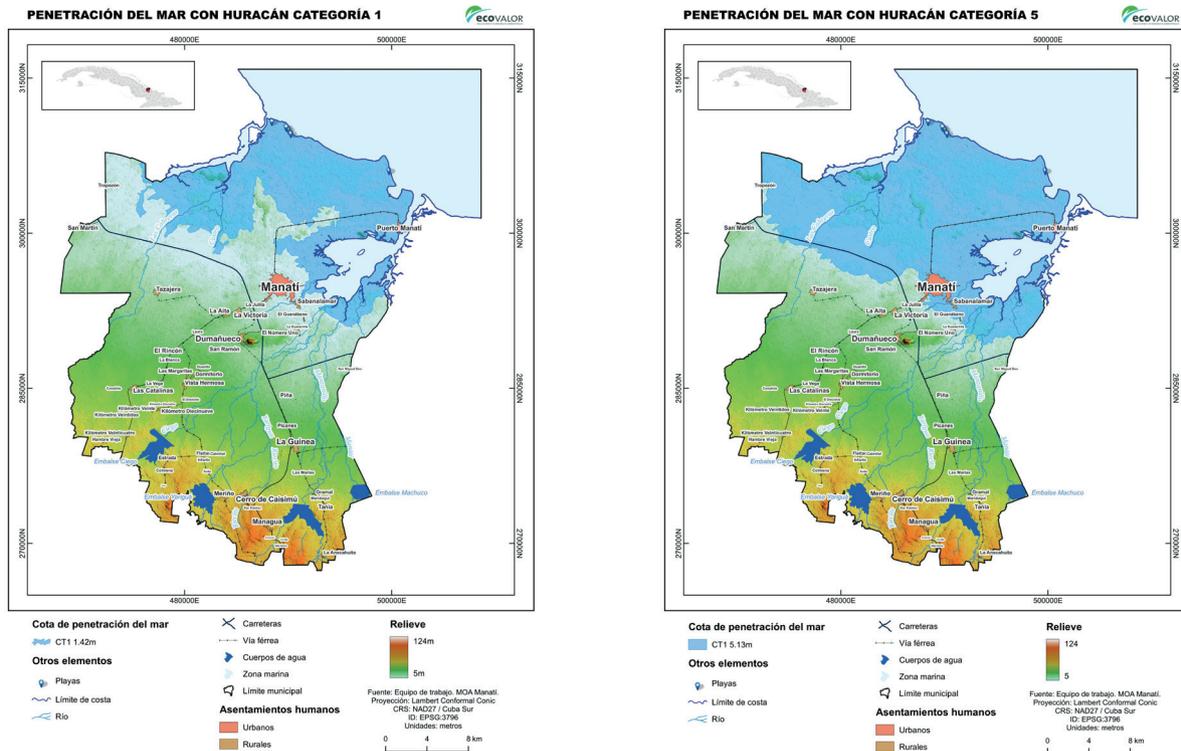


Figura 15. Penetraciones del mar por huracanes de categorías 1 y 5. Manatí
 Fuente: Equipo de trabajo MOA Manatí, 2023.

En ambas condiciones, por la profundidad estimada en la inundación, es de indudable interés en la reducción de pérdidas de recursos.

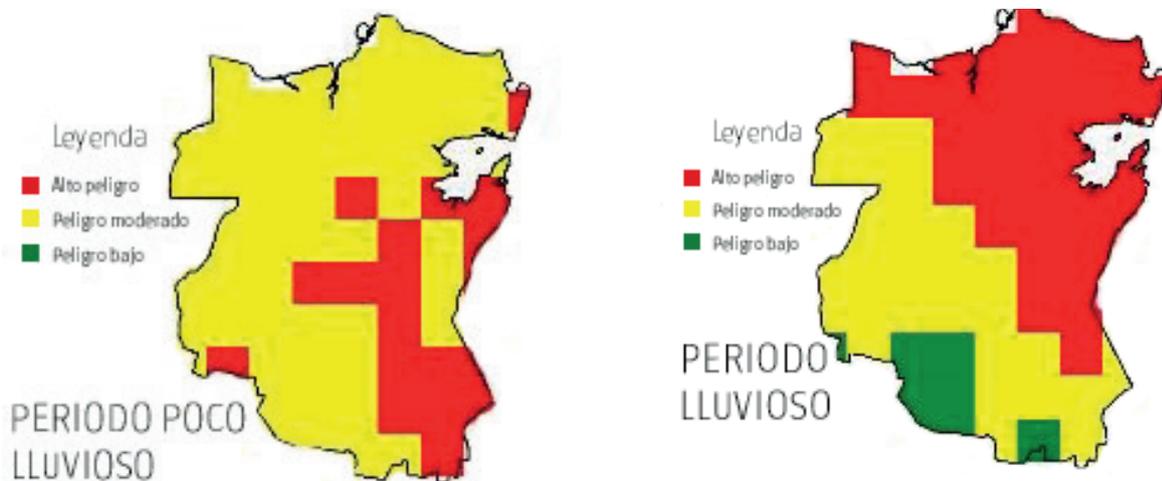


Figura 16. Índice complejo de sequía agrícola, año medio.
 Fuente: Centro Meteorológico Provincial de Las Tunas. Mayo 2024

Pero en el territorio, dadas las características físico-geográficas y socio-económicas que se presentan, la sequía es el peligro hidrometeorológico extremo que se manifiesta con mayor frecuencia y agudeza. La Figura 16, deja evidencias en la materia.

En Manatí, en relación según el análisis del índice complejo de sequía agrícola, en el periodo poco lluvioso se puede presentar con peligro de sequía **severa**, con áreas hacia las zonas de Mono Ciego, Puerto de Manatí, Sabanalamar, Piña, Vista Hermosa, Picanes, La Guinea, Gramal, entre otras. Pero incluso, en el periodo lluvioso se puede reconocer el peligro **moderado y alto**, en idénticas locaciones. Solo al sur del municipio está ausente el peligro alto.

En análisis de la sequía meteorológica se destacan en las series de los años naturales 12 años, con déficit de acumulados de precipitaciones con alguna categoría de sequía. Déficit extremo en el año 2004, moderado en los años 1962 y 2009, y débil en 1961, 1970, 1975, 1986, 1989, 1997/98, 2011 y 2015.

En el periodo evaluado (últimos 56 años) han ocurrido en 34 años un déficit hiperanual de precipitaciones, es decir que la norma no se cumple en un 60%.

Hidrografía: Dispone de cuencas hidrográficas importantes que tributan de manera directa e indirecta a la zona costera, destacando la influencia la del río Cabrera, que tiene su mayor extensión en el municipio de Guáimaro (Camagüey) y vierte sus aguas en la bahía de Nuevas Grandes. También son significativas las cuencas Manzanillo y Ciego-Yariguá en la bahía de Manatí. Algunas características básicas son las siguientes:

Manatí: se posiciona al este del municipio de igual nombre, cruzando de sur a norte. Tiene una característica que la diferencia del resto, pues, junto al río Naranjo, conformó el embalse Machuca. Tiene un área tributaria de 79,70km²; y un perímetro de 57,53km; con una altura máxima en el parteaguas de 102,5 y mínima de 0,6 msnm en la estación de aforo; el río principal tiene una longitud de 34,13km.

Manzanillo: transita por la zona norte del municipio de Las Tunas y la este del municipio de Manatí, atravesando este último de sur a norte. Cuenta, con un área tributaria de 228,91km²; y un perímetro de 102,40km; con una altura máxima en el parteaguas de 134,1 y mínima de 0,6 msnm en la estación de aforo; con una longitud de 55,21km. En el área de la cuenca existen cuatro embalses, con una capacidad total de 41,01 mm³ de agua.

20 **Venero:** se localiza en la zona central del municipio. Dispone de un área tributaria de 51,03km²; y un perímetro de 42,07km; la altura máxima de 36,1 y mínima de 0,4 msnm en la estación de aforo; con una longitud de 11,48 km. En el área de la cuenca existen cuatro embalses reguladores de los sistemas de riego.

Yariguá: transita desde el norte del municipio de Las Tunas, hasta la parte central de Manatí, atravesando este último de suroeste a noreste. Es de las cuencas grandes, con un área tributaria de 388,16km²; y un perímetro de 82,20km; con una altura máxima en el parteaguas de 157,9 y mínima de 0,6 msnm en la estación de aforo; tiene una longitud de 57,13km.

La Tabla 2 aporta otros elementos adicionales sobre los ríos y las cuencas de Manatí en tanto que la Figura 17 los posiciona geográficamente.

Tabla 2. Red hidrográfica del municipio de Manatí

Río	Cuenca	Longitud (km)	Área de la cuenca (km ²)	Precipitación Media Anual (mm)	Evaporación Anual (mm)
Yariguá	Yariguá	17.9	72.6	1 200	1 600
Manzanillo	Manzanillo	20.3	147.30	1 150	1 752
La Caridad	Ciego	17.1	117.0	1 100	1 672

Fuente: Delegación Provincial INRH. Cierre 2022.

Además de los ríos, la Figura 17 permite apreciar otros elementos asociados al agua, como un considerable número de pozos, en particular localizados en la sección centro oriental del territorio, así como la extensa red de canales configurada, en lo esencial, para satisfacer demandas de la agricultura. Sin embargo, al margen de su alta demanda, los mismos no están activados a tales fines por falta de mantenimientos.

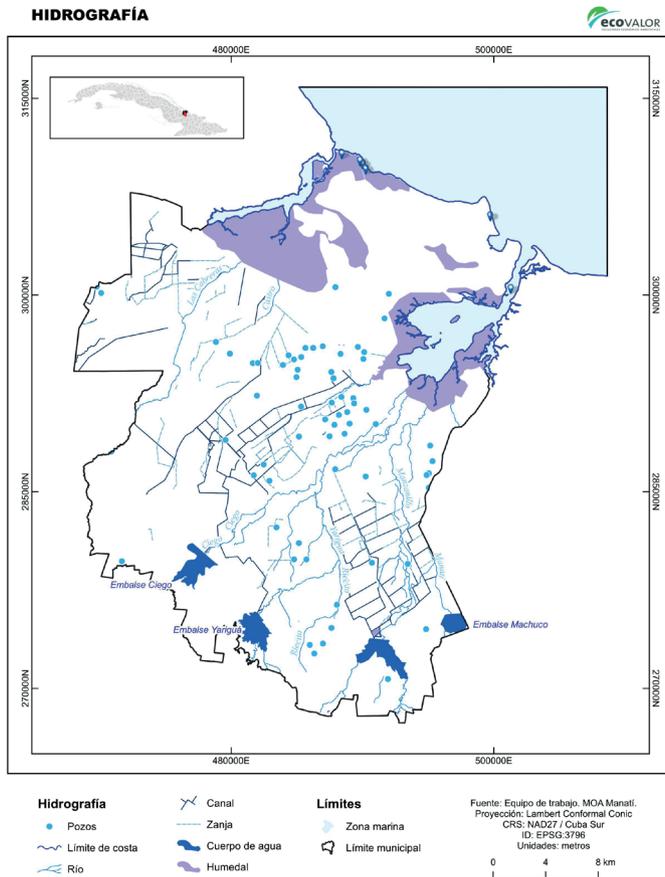


Figura 17. Hidrografía del municipio de Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

Un cuadro diferente se presenta en los embalses activos en el territorio, y que la Tabla 3 presenta en sus particularidades.

Tabla 3. Embalses del municipio de Manatí.

Nombre	Capacidad (Hm ³)	Volumen actual (Hm ³)
Ciego	21.300	19,140
Yariguá	22.650	20,106
Gramal	28.000	20,860

Fuente: Delegación Provincial INRH. Cierre 2023.

Por su localización casi en el límite sur del municipio, satisfacen necesidades socioeconómicas aguas debajo de su emplazamiento en la sección centro oriental del territorio.

Suelos: Los suelos del municipio de Manatí han sido grandemente afectados por la sequía, las intensas lluvias y los ciclones que han incidido en la pérdida de la capa vegetal, la compactación, la erosión, la salinización entre otros factores limitantes, esos procesos que de modo natural han sucedido en el tiempo, han sido incentivados a consecuencia del cambio climático.

Caracterizado por un mosaico de 13 tipos de suelos, que la Tabla 4 refiere, con la superficie ocupada y el potencial productivo (el Anexo 3 los detalla en otras características).

Tabla 4. Tipos de suelos, superficie y potencial productivo del municipio Manatí.

Tipos de Suelos	Área (ha)	(%)	Potencial productivo
Oscuros Plásticos gleizados (XV)	24 849.94	34.30	Categoría I: Arroz Categoría II: Algunos pastos
Pardo con carbonato (X)	16 648.65	18.72	Categoría I: Plátanos, viandas, hortalizas, granos, algunos frutales y pastos Categoría II:
Esquelético (XXVIII)	10 480.74	57.19	Pastos Naturales
Ferralítico Amarillento (IV)	8 988.11	10.50	Categoría I: Pastos Categoría II: Forestal
Solunchak (XXIV)	6 806.34	38.90	Pastos Naturales
Oscuro Plástico Gleyzoso (XVI)	5 869.94	19.16	Categoría I: Arroz Categoría II: Algunos pastos
Oscuro Plástico no gleizados (XVIII)	3 437.38	16.45	Categoría I: Arroz Categoría II: Algunos pastos
Fersialítico Pardo Rojizo (VIII)	2 507.76	2.44	Categoría I: Plátanos, viandas, hortalizas, granos, algunos frutales y pastos Categoría II: Forestal
Aluvial (XXIV)	2 116.00	19.95	Categoría I: Viandas y pastos Categoría III: Forestal
Rendzina Roja (XIII)	1 415.78	5.06	Categoría III: Hortalizas Categoría IV: Granos
Pardo sin carbonato (IX)	826.26	1.49	Categoría I: Viandas, hortalizas y granos Categoría II: Pastos
Pardo Grisáceo (IX)	723.09	2.86	Solo Pastos y Frutales
Fersialítico Rojo Pardusco Ferromagnético (VII)	213.35	20.34	Categoría I: Plátanos, viandas, hortalizas, granos, frutales y pastos Categoría II: Forestal

Fuente: Oficina de Suelo y Control de la Tierra de Manatí, 2024.

22

La Figura 18 muestra los tipos de suelos dentro del ámbito geográfico municipal.

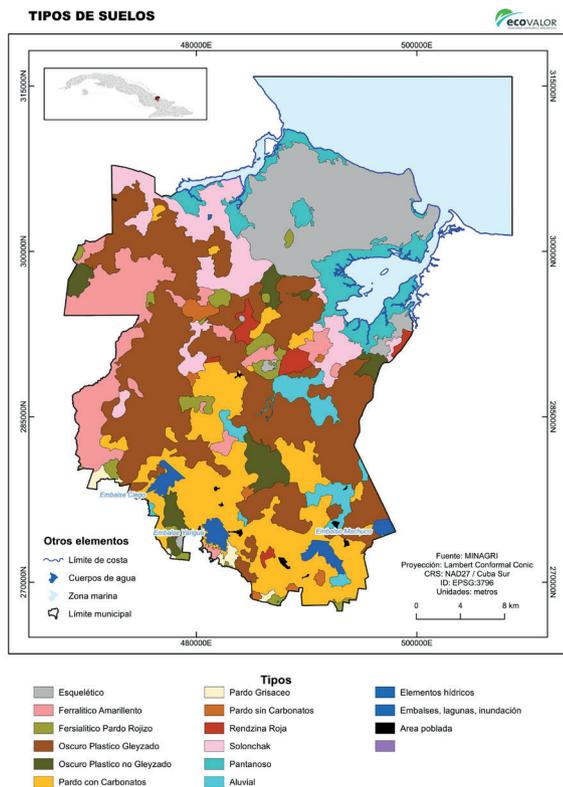


Figura 18. Tipos de suelos del municipio de Manatí. Fuente: MINAGRI, ajustes del Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

Existe un grupo de factores limitantes de la productividad del suelo, entre ellos el alto grado de salinidad, con mayor incidencia en el norte del territorio, tiene mucho peso, pero la mayor limitación se refiere al drenaje, junto a la erosión, y poca profundidad efectiva, baja fertilidad natural, acidez, graviliosidad, pedregosidad y rocosidad. El alcance superficial de dichos factores se examina en la Tabla 5.

Tabla 5. Afectaciones fundamentales del suelo del municipio de Manatí.

Factores limitantes	Área (ha)	%
Superficie municipal	94230.00	100.00
Poca Profundidad Efectiva	50 924.50	54.04
Pendiente y erosión	2 933.21	3.11
Salinidad	34 370.70	36.48
Graviliosidad	17 191.10	18.24
Pedregocidad	11 392.82	12.09
Rococidad	10 183.54	10.81
Baja Fertilidad Natural	10 340.10	10.97
Problemas de Drenaje	65 001.37	68.98
Acidez	1 669.23	1.77
Mal Drenaje	25 401.20	26.96

Fuente: Oficina de Suelo y Control de la Tierra de Manatí, 2024.

La Tabla 5 evidencia la complejidad con que se despliega la agricultura en el territorio, donde la aplicación del programa orientado al mejoramiento de suelos es una necesidad del presente y futuro.

A tono con uno de las afectaciones básicas, la Figura 19 coloca en perspectiva territorial sobre la situación de la salinidad, uno de los procesos de mayor significación por su extensión.

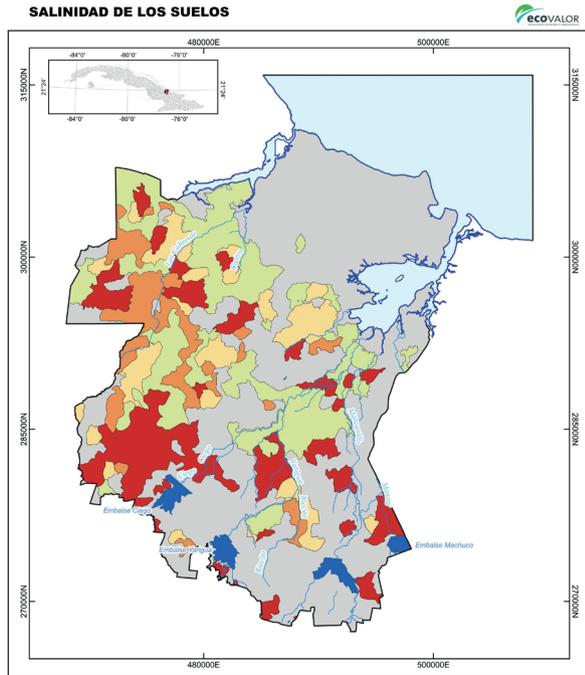
Desde el punto de vista de su categoría agroproductiva, la vocación fundamental de los suelos es forestal y ganadera. Existen limitantes para la producción agrícola en cuanto a los rendimientos que se pueden obtener por cada cultivo. Los factores fundamentales que afectan el desarrollo y crecimiento de los mismos, están condicionados por los factores limitantes citados. Entre ellos la salinidad, que tiende a agravarse como consecuencia de la deforestación y el incorrectamente manejo de los suelos; asociado, además, a otro de los problemas presentes, como es el caso del mal drenaje. La Tabla 6 aporta detalles.

23

Tabla 6. Suelo según tipos, factores limitantes y potencial productivo en Manatí.

No.	Tipos de suelos	Factores limitantes	Potencial productivo
1	Oscuros Plásticos gleizados (XV)	Mal drenaje interno y superficial. Baja fertilidad natural. Poca profundidad efectiva.	Predominante en el municipio, con categorías I y II, para el cultivo de arroz y algunos pastos.
2	Pardo con carbonato (X)	Pedregosidad. Drenaje interno, de moderado a deficiente.	Generalmente de buenas características físicas y químicas. Con categorías I y II, para plátano, viandas, hortalizas, granos, algunos frutales, pastos y forestales.
3	Esquelético (XXVIII)	Muy rocoso. Poca profundidad efectiva. Muy graviloso. Muy erosionado. Muy baja fertilidad natural.	No se recomiendan para ningún cultivo, solo para pastos naturales.
4	Ferralítico Amarillento (IV)	Baja fertilidad natural. Drenaje interno de moderado a deficiente.	Se recomiendan por sus categorías I y II, para pastos y forestales.
5	Solunchak (XXIV)	Muy fuerte salinidad. Muy poca profundidad efectiva. Muy baja fertilidad natural. Mal drenaje interno y superficial	Estos suelos no se recomiendan para ningún cultivo, solo para pastos naturales.
6	Oscuro Plástico Gleyzoso (XVI)	Mal drenaje interno y superficial. Baja fertilidad natural. Poca profundidad efectiva.	De poca capacidad productiva, Con categorías I y II, para arroz y algunos pastos.
7	Oscuro Plástico no gleizados (XVIII)	Mal drenaje Poca profundidad efectiva. Baja fertilidad natural.	De muy poca capacidad productiva, con categorías I y II, para arroz y algunos pastos.
8	Fersialítico Pardo Rojizo (VIII)	Baja fertilidad natural. Poca profundidad efectiva.	Con categorías I y II, para plátano, viandas, hortalizas, granos, frutales, pastos y forestales.

No.	Tipos de suelos	Factores limitantes	Potencial productivo
9	Aluvial (XXIV)	Baja fertilidad natural	Con categorías I y III para viandas, pastos y forestales.
10	Rendzina Roja (XIII)	Muy baja fertilidad natural. Poca Profundidad efectiva.	Con categorías III y IV para hortalizas y granos.
11	Pardo sin carbonato (IX)	Baja fertilidad natural	Con categorías I y II, para viandas, hortalizas, granos y pastos.
12	Pardo Grisáceo (IX)	Mal drenaje	Por sus características solo deben utilizarse en pastos y forestales.
13	Fersialítico Rojo Pardusco Ferromagnésico (VII)	Baja fertilidad natural. Poca profundidad efectiva.	Con categorías I y II, para plátano, viandas, hortalizas, granos, frutales, pastos y forestales.



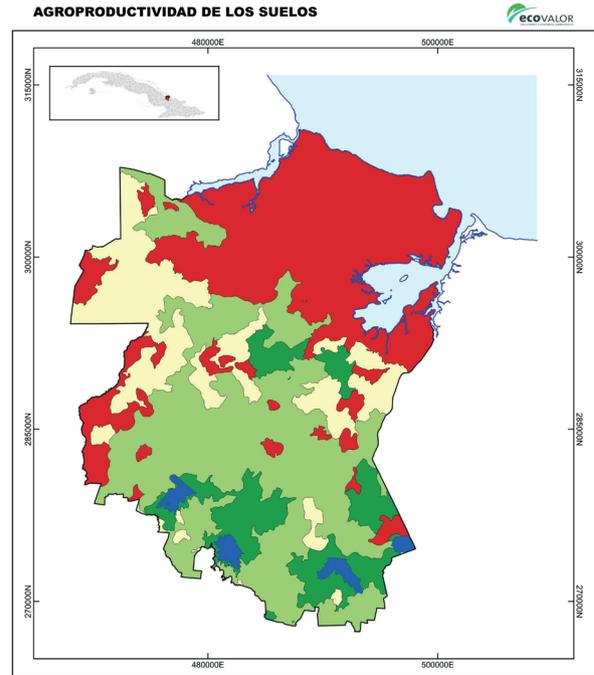
Salinidad

- Fuertemente salino
- Medianamente salino
- Debilmente salino
- No salino
- Sin datos

Otros elementos

- Límite de costa
- Cuerpos de agua
- Zona marina
- Límite municipal

Fuente: MINAGRI y Equipo de trabajo, MOA Manatí.
Proyección: Lambert Conformal Conic CRS: NAD27 / Cuba Sur ID: EPSG:3796 Unidades: metros 0 4 8 km



Agroproductividad

- Muy productivo
- Productivo
- Medianamente productivo
- Poco productivo

Otros elementos

- Límite de costa
- Ríos
- Cuerpos de agua
- Zona marina
- Límite municipal

Fuente: MINAGRI y Equipo de trabajo, MOA Manatí.
Proyección: Lambert Conformal Conic CRS: NAD27 / Cuba Sur ID: EPSG:3796 Unidades: metros 0 4 8 km

Fuente: Oficina de Suelo y Control de la Tierra de Manatí/2024.

Aun con los factores negativos identificados, las labores agrícolas son esenciales en el municipio, por lo cual apreciar en detalles las capacidades concretas que tienen los suelos y determinar en consecuencia el modo adecuado de utilizarlos, es imperativo. La agroproductividad que tiene el territorio es expuesta con la Figura 20.

Se hace claro con la Figura 20, que los suelos de mayor productividad tienen escasa superficie territorial, por lo cual las acciones de manejo y en especial el uso que se les da, demanda de mucha experiencia para lograr optimizar resultados económicos y preservar los valores de la naturaleza.

Biodiversidad: La flora del municipio está integrada por variadas especies, autóctonas y foráneas. Estas últimas se han incorporado al ambiente local según sus capacidades expansivas, tanto de modo natural como por acciones humanas de diverso tipo, desde estéticas hasta económicas.

En los últimos estudios se han identificado un total de 310 especies de las cuales 14 presentan categorías de amenazadas o en peligro de desaparecer: bruja negra, romerillo de costa, ébano amarillo, ácana, manajú, candelaria, pimienta, chicharrón manajú, guayacán blanco y ruda.

Hay interesantes diferencias según espacios geográfico y condiciones del medio. Así, en la zona costera alternan con el complejo de vegetación de costa arenosa, el matorral xeromorfo costero sobre el carso desnudo, el bosque siempreverde micrófilo y, en las zonas inundadas se encuentran el bosque de manglar, donde las especies más comunes son los mangles (rojo y negro), uva caleta, boniato de playa y júcaro.

Al sur existen áreas de Bosques pluviotropicales y semicaducifolios con especies maderables como el júcaro negro, el ocuje, el roble, el cedro, la ceiba, júcaro espinoso, algarroba de la india, caoba de honduras y el eucalipto. Abundan árboles frutales como el mango, mamey, la ciruela, mamoncillo, níspero, guayaba y tamarindo. Hay plantas exóticas como la casuarina, el marabú y la yerba de guinea.

Las llanuras cuentan con una vegetación diversificada, donde la palma real está presente, junto a las guácimas, los caimitos y majaguas entre otras.

La vegetación de cultivos predominante es la caña de azúcar, pero también existen pastizales, viandas y hortalizas.

Por sus funciones naturales en el contexto, los bosques son de alta relevancia. La Tabla 7 detalla sobre los mismos.

Tabla 7. Bosques naturales.

Formaciones Boscosas	Superficie bajo Mantenimiento (Regeneración Natural)	Bosque Natural	Total
Cuabal		107.50	107.50
Manglar		9223.85	9223.85
Manigua costera		4570.20	4570.20
Semicaducifolio sobre suelo ácido		2686.27	2686.27
Semicaducifolio sobre suelo calizo	12.0	8100.24	8112.24
Semicaducifolio sobre otros suelos		1431.11	1431.11
Uveral		140.00	140.00
Total	12.0	26359.17	26371.17

Fuente: Servicio Estatal Forestal de Manatí. Cierre 2022.

25

La Figura 21 propicia una panorámica territorial de la vegetación, dentro de lo cual la presencia de los bosques se hace muy notoria, mostrando mayor peso hacia el norte del territorio.

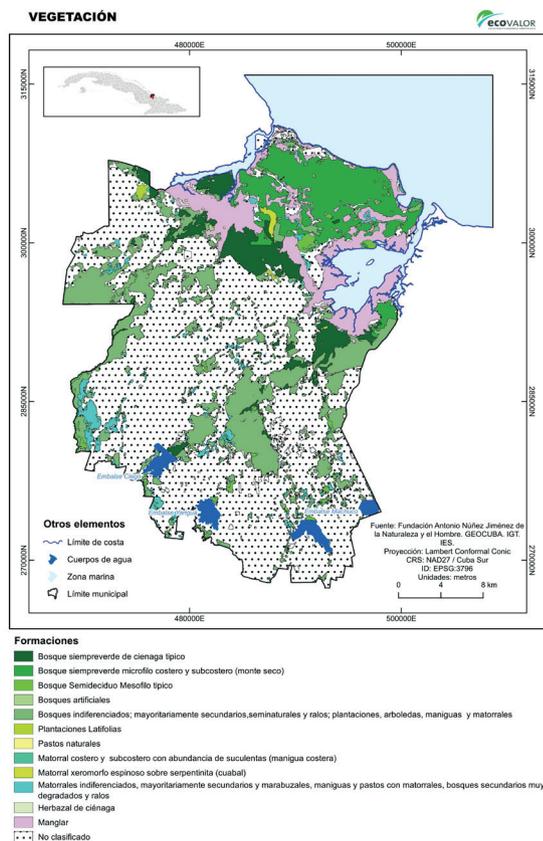


Figura 21. Vegetación del municipio de Manatí. Fuente: MINAGRI.

Por otra parte, en la fauna se han inventariado 126 especies de aves pertenecientes a ocho órdenes y 44 familias. De ellas 56 son acuáticas y ochos son endémicos: El sijú cotunto y el platanero, el tocororo, la cartacuba, el carpintero verde, el Juan chiví, el tomeguín del pinar y el totí. Las especies más comunes son la codorniz, la paloma aliblanca, la paloma rabiche, la tojosa, totíes, pitirres, sinsontes, bijiritas, garza blancas y azules, gorriones, cernícalos, gavilanes y aves de corral como la gallina, gallina guinea, pato, guanajo y pavo. Existen cinco especies que se encuentran en peligro de extinción: La yaguasa criolla, la cayama, la cotorra, el catey, y la torcaza boba. Entre los mamíferos en estado salvaje se incluyen el puerco jibaro y el manatí (muy disminuido). En la zona costera abundan el cangrejo, la langosta, el carey, la tortuga, los ostiones y peces comunes de aguas cubanas.

El Fondo Forestal presenta un potencial dado por su valor ecológico y dirigido a la conservación ambiental; a la explotación del Turismo de naturaleza y científico y a la Industria de la madera, donde se permita.

Tabla 8. Patrimonio Forestal (ha)/Municipio de Manatí.

Superficie boscosa			En Fomento forestal			Superficie deforestada
Total	Bosque Natural	Plantaciones Establecidas	Total	Regeneración Natural	Plantaciones Jóvenes	
28681.93	26359.17	2322.76	193.0	12.0	181.0	414.85

Fuente: Servicio Estatal Forestal de Manatí. Cierre 2022.

Cuando se considera el tema de la diversidad biológica de Manatí, un referente ineludible está en Reserva Ecológica Bahía de Nuevas Grande-La Isleta

Área protegida Bahía de Nuevas Grande-La Isleta: Ubicada en el extremo noroccidental del Municipio, linda con la provincia de Camagüey, y cuenta con una superficie de 66.588 ha, con una parte predominante terrestres y una marina.

Data de 1995, y fue aprobada por el Acuerdo No.6871/10 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros de Cuba. Su administración está a cargo de la Empresa para la Protección de la Flora y la Fauna, Las Tunas. Ministerio de la Agricultura.

Está clasificada en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas como área de significación nacional por los altos valores de la flora y la fauna que dentro de la misma existen. Los valores tanto florísticos como faunísticos que ostenta, destacan especies endémicas y/o amenazadas tanto de la flora como de la fauna tales como: Cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*), manatí (*Trichechus manatus*), así como algunos endémicos florísticos como el romerillo de costa (*Baccharis orientalis*) y el abrojo espinoso (*Doerpfeldia cubensis*) por solo mencionar algunos.

26

Dentro de sus valores, cuenta además con uno de los sistemas de bahía menos contaminados del país, pues en sus no se desarrollan asentamientos poblacionales de interés y la economía se limita a la actividad forestal y en menor medida a la ganadería extensiva, por lo que la emisión de contaminantes es prácticamente nula.

La Figura 22 deja constancia de algunas de sus características.

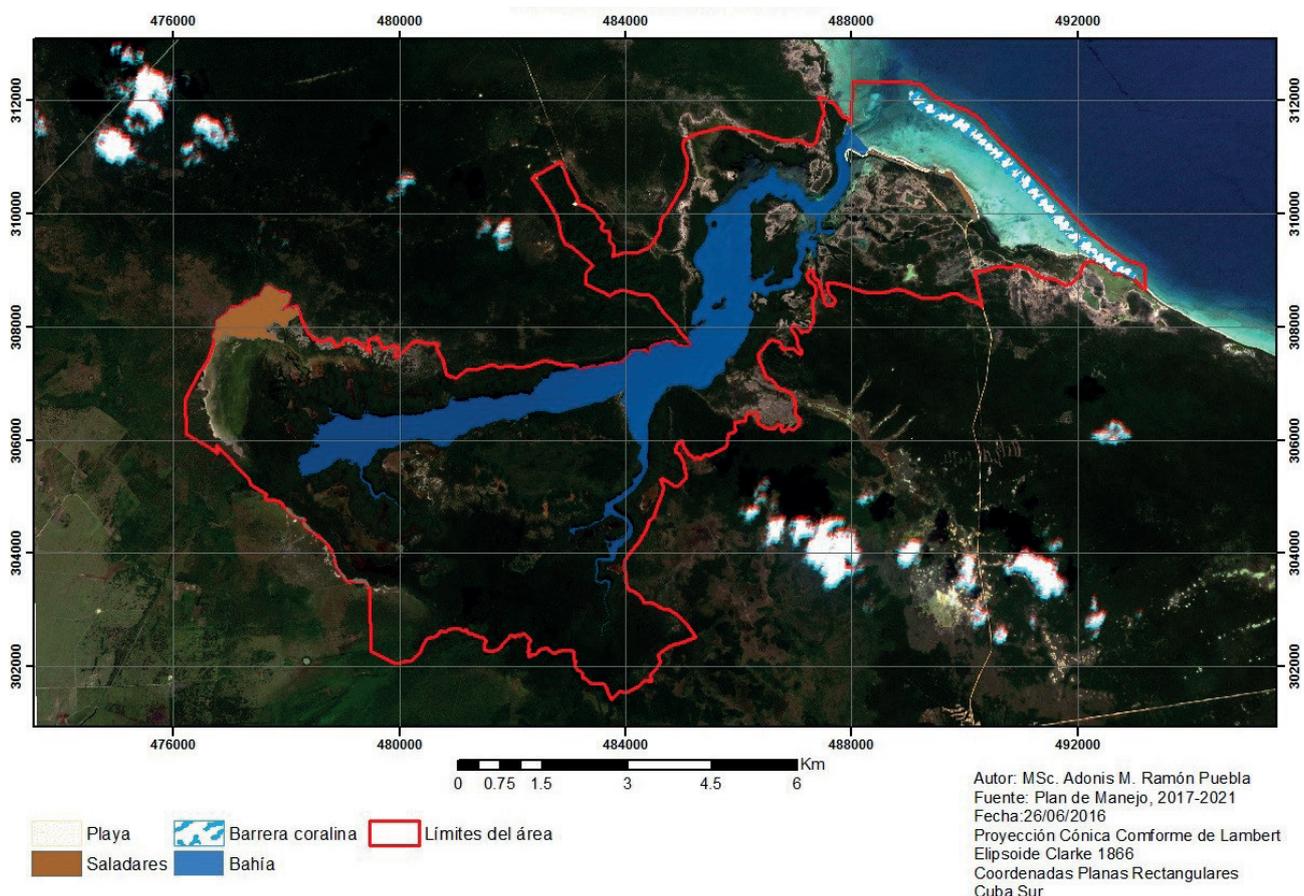


Figura 22. Reserva Ecológica Bahía de Nuevas Grandes-La Isleta.

También, cuenta con la presencia de pastos marinos y arrecifes coralinos, que establecen un variado complejo de hábitats y micro hábitats muy conectados entre sí, y que estructural y funcionalmente se traducen en una gran diversidad de nichos, capaces de albergar las más variadas formas de la vida animal y vegetal marinas. Los arrecifes están constituidos por corales pétreos o escleractínios. Dentro de los pastos se destacan la *Thalassia testudinum* y la *Syringodium filiforme*; entre los corales se encuentran las *Acropora palmata*, *Acropora cervicornis* y *Acropora prolifera*, las *Millepora alcicornis*, *Millepora complanata* y *Millepora squarrosa*, la *Diploria labyrinthiformis* y *Porites*, entre otras.

En esta línea, hay que considerar que, para la provincia de Las Tunas, los arrecifes de la costa norte tienen gran importancia, debido a los servicios ecológicos y económicos que prestan: son imprescindibles para la producción de arena, en la formación y conservación de las playas, en la protección de las costas ante eventos meteorológicos severos y constituyen la base para la mayoría de las principales pesquerías comerciales, entre muchos otros beneficios. En general los arrecifes se desarrollan en condiciones ambientales estables, en lugares bien iluminados y bajos en nutrientes orgánicos. El arrecife de coral es el paisaje submarino más bello de las costas cubanas, y de su y conservación dependen los más importantes recursos pesqueros.

Otros valores ineludibles, están representados por:

- La presencia de nueve formaciones vegetales diferentes en un área relativamente pequeña.
- La existencia de 1 500 ha de manglares en un estado predominantemente natural.
- En el área se localizan las únicas poblaciones existentes del Ébano amarillo (*Trichilia pungens*), endémico del distrito gibarense, en peligro crítico y el Romerillo de costa (*Baccharis orientalis*) endémico local con igual categoría de amenaza. Además, la *Doerpfeldia cubensis*, género monotípico endémico, y la *Ginoria koecneana*, endémica del distrito gibarense, ambas en peligro de extinción.
- También existen ejemplares de gran talla de maderas preciosas y duras como el Ácana (*Manilkara jaimiqui*), Maboá (*Cameraria latifolia*), el Ébano negro (*Diospiros crassinervis*) y el Sabicú (*Lisiloma sabicú*), entre otros.
- La presencia de poblaciones de especies de aves categorizadas como amenazadas como el Catey (*Aratinga euops*) y la Yaguasa (*Dendrocygna arborea*); así como la presencia de 25 taxas endémicas de la avifauna cubana.
- La presencia de poblaciones nidificantes de aves acuáticas tales como el coco blanco, Sevilla y varias especies de garzas, entre otros.
- El arribo de numerosas especies de aves migratorias durante la época invernal entre las que se destacan el Halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el Halcón palomero (*Falco columbarius*), así como numerosas especies de Bijiritas y Limícolas.

27

La Figura 23, sirve de ejemplo de la diversidad que caracteriza a la reserva ecológica, y más concretamente a La Isleta, donde en un recorrido de 1 200 m se puede observar la transición de las diferentes formaciones vegetales características del ecosistema, sobre tipos de suelos disímiles.

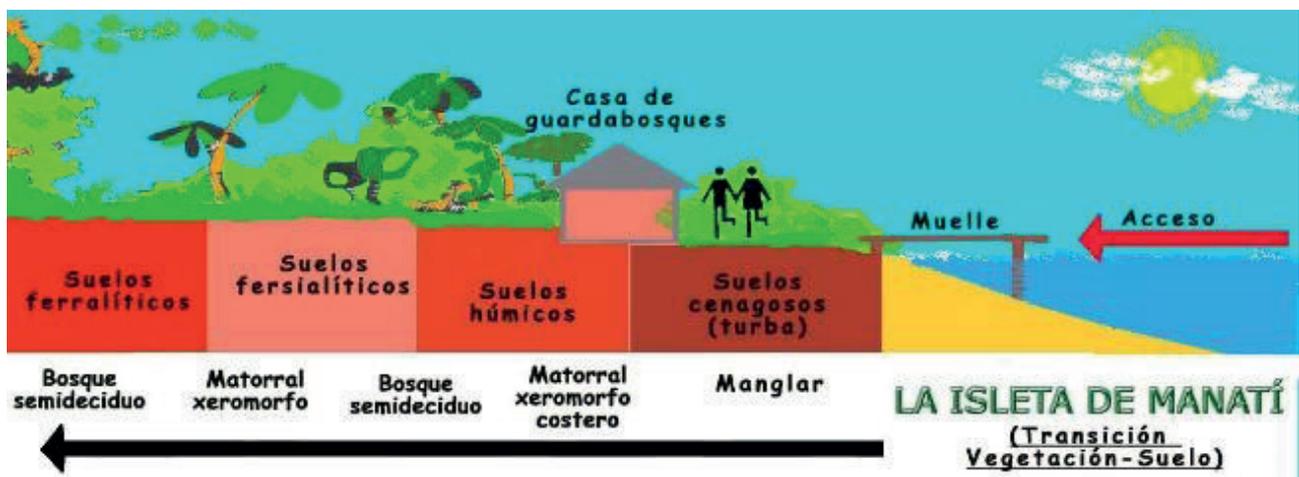


Figura 23. La Isleta de Manatí. La diversidad desde la transición vegetación-suelos.
Fuente: Plan de manejo.

En la reserva, está enclavada una Estación Biológica, conformada como instalación ligera, con cobertura básica de agua y energía de celdas fotovoltaicas. La comunicación es por planta de radio entre la Oficina Central en Manatí y la estación.

Los valores del espacio la hacen de un alto interés para la observación de flora y fauna y la ciencia en general.

Se deben considerar sin embargo problemas concretos como son:

- No existe la integración de un sistema de vigilancia y protección cooperado con la participación de todos los actores (CGB, TGF, ONIP, Comunidad y AP), con el objetivo de resguardar el área.
- Ausencia de reparaciones de viales y caminos para el buen desarrollo de las actividades de vigilancia y protección del Área Protegida.
- Dificultades con la construcción de las instalaciones requeridas para la gestión y manejo efectivo del área y ausencia de las instalaciones requeridas para su gestión (Estaciones Biológicas, torres de observación y otras). Necesidad de rehabilitación de las instalaciones previstas para la Estación Biológica, con alojamiento incluido.
- Caza furtiva de animales silvestres como el cocodrilo, quelonios, manatíes y aves acuáticas, como práctica común en los pobladores de los alrededores del área protegida.
- Necesidad de la eliminación paulatina de especies invasoras y el fomento de especies autóctonas, haciendo énfasis en las especies endémicas y/o amenazadas.

28

De acuerdo a la significación de la Reserva Ecológica la solución de dichos problemas debe concentrar los esfuerzos mediatos.

III.2 Caracterización socio-demográfica

Población: La población de Manatí es de 28 773 habitantes, de los cuales el 47.5% son hembras y el 52.5% son varones, para un índice de masculinidad de 110.7 hombres por cada 100 mujeres. Este indicador, con mayoría masculina, es típico de territorios poco urbanizados o ruralizados, es decir, con mayoría de las actividades económicas orientadas al sector primario, y en los que por regla general las mujeres tienden a emigrar más; pero como se aprecia la diferencia es poca, por lo que puede plantearse que la proporción que presenta la estructura por sexo es normal.

Hay que decir sin embargo que históricamente, la población ha experimentado un lento crecimiento: En 1970 el censo registró 31 721 habitantes; en 1981 fueron 32 383, fueron 33 760 en el 2002, en el censo del año 2012 fue de 31 231. La actualización hasta el año 2022 es de 28 773 habitantes, donde se aprecia un decrecimiento notable. La Tabla 9 tiene cifras específicas en el período 2016 hasta el 2021.

Tabla 9. Población, composición por, sexo y relación de masculinidad.

Municipio	Años					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Manatí (Total)	30 555	30 211	29 930	29 653	29 349	29 029
Hombres	16 046	15 864	15 735	15 587	15 437	15 249
Mujeres	14 509	14 347	14 195	14 066	13 912	13 780
Relación de Masculinidad	1 106	1 106	1 108	1 108	1 110	1 106

Fuente: Anuario Estadístico de Las Tunas (ONEI, 2021, Edición 2022).

La Tabla 19 permite constatar en Manatí una de las tendencias del poblamiento local, que es el decremento de los residentes, de ambos sexos, eso tiene implicación en un conjunto de factores de carácter socioeconómico. Esa tendencia se hace explícita con lo mostrado en la Tabla 10.

Tabla 10. Estructura de la población urbana, rural, por edad y sexo.

Grupos de edad	Ambas zonas			Urbana			Rural		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres urbanos	Mujeres urbanas	Total	Hombres	Mujeres
Total	28,773	15,122	13,651	15,567	7,870	7,697	13,206	7,252	5,954
0-4	1,346	728	618	1,015	542	473	331	186	145
5-9	1,576	967	609	1,571	964	607	5	3	2
10-14	1,822	961	861	894	465	429	928	496	432
15-19	1,493	776	717	773	381	392	720	395	325
20-24	1,750	931	819	893	453	440	857	478	379
25-29	1,705	950	755	861	450	411	844	500	344
30-34	2,176	1,134	1,042	1,108	549	559	1,068	585	483
35-39	1,879	964	915	937	458	479	942	506	436
40-44	1,524	839	685	718	373	345	806	466	340
45-49	2,241	1,175	1,066	1,052	515	537	1,189	660	529
50-54	2,623	1,366	1,257	1,277	640	637	1,346	726	620
55-59	2,462	1,262	1,200	1,249	608	641	1,213	654	559
60-64	1,762	895	867	901	423	478	861	472	389
65-69	1,366	698	668	710	334	376	656	364	292
70-74	1,225	601	624	619	273	346	606	328	278
75-79	753	345	408	387	162	225	366	183	183
80-84	559	287	272	299	133	166	260	154	106
85y+	511	243	268	303	147	156	208	96	112

Fuente: Anuario Estadístico de Las Tunas (ONEI, 2021, Edición 2022)

Con la Tabla 10 se constata la vocación urbanista que se está dando en el territorio, que cuenta en dicha zona con una población superior numéricamente a la de la parte rural. El tema etario se aprecia con suficiencia, pero al respecto la Figura 24 lo complementa.

Como característica el municipio exhibe menor proporción de jóvenes y niños, con lo que se demuestra la tendencia hacia un grado avanzado de envejecimiento de la población.

Es valedero considerar también que, en su distribución territorial, la población tiene una densidad de 30,5 hab./m². El área urbana representa el 54% del total de población. El grado de urbanización alcanza el 53.8%. La edad promedio de la población es de 36,1 años. La población en su composición racial está compuesta por 22 432 blancos, 1 442 negros y 4 899 mestizos (ONE 2022).

En ese marco general en cuanto a población, se manifiestan diferentes conflictos, donde como principales se identifican:

- Fuerza laboral con tendencia al envejecimiento y disminución de la tasa de natalidad.

Uno de los retos contemporáneos está dado por el decrecimiento del grupo poblacional en edad laboral, que además reúne a la población con capacidades reproductivas, y en contraposición el segmento post laboral crece. La Tabla 11 lo ilustra.

Tabla 11. Población con edad laboral del municipio de Manatí.

Ambas zonas	Hombres ambas zonas	Mujeres ambas zonas	Urbana	Hombres urbanos	Mujeres urbanas	Rural	Hombres rurales	Mujeres rurales
18 170	10 005	8 165	8 980	4 702	4 278	9 190	5,303	3,887

Fuente: Interface de Las Tunas (ONEI, 2022)

Decrecimiento de la población total del municipio: La población total del municipio decreció en 2 529 habitantes en solo una década (2012-2022), para una tasa de crecimiento natural de -0.5. Los últimos años reflejan la realidad que el saldo migratorio total se ha mantenido negativo y ha ido en aumento los últimos cinco años, al ser superior el número de emigrantes que de inmigrantes. El saldo migratorio externo fue el que más afectó al territorio. A este comportamiento se le añadió la fuerte corriente migratoria ilegal que por el norte del municipio se mantiene durante las últimas décadas. Además, evidencia patrones migratorios externos negativos en los grupos de edades de 15-49 años, a partir de la implementación de las nuevas políticas migratorias en el país, particularmente las mujeres en edad reproductiva y los profesionales en edad laboral.

Tabla 12. Saldo migratorio del municipio de Manatí.

Ambas zonas			Urbana			Rural		
Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
-241	-98	-143	-61	-14	-47	-180	-84	-96

Fuente: Interface de Las Tunas (ONEI, 2022)

30

Cambio en la estructura de la población: Desde el año 2012 el grupo de edad de 50 años y más, sobrepasa al de 0-14 años, con una visible concentración de la población en el grupo de edad 15-59 años (o sea, el que incluye en lo esencial la edad laboral); aunque su tendencia es a disminuir efectivos en cada quinquenio del siglo XXI.

Fecundidad temprana: La tendencia actual está en que el mayor aporte a la fecundidad es de los grupos etarios de 15 a 19 años y de 20 a 24 años, por lo que se reconoce entonces la estructura de la fecundidad como temprana. Al encontrarse la fecundidad por debajo del nivel de reemplazo, menos de una hija por mujer, la tasa bruta de reproducción (TBR) ha ido aumentando discretamente, por el embarazo en las menores de 20 años; lo que coloca al municipio entre los primeros del país con indicadores elevados de casos de embarazadas adolescentes. El escenario es preocupante, al ubicarse por encima de la media nacional desde finales de la década del ochenta del pasado siglo.

Tabla 13. Indicadores de fecundidad (TFG: Tasa General de Fecundidad) urbana y rural del municipio de Manatí.

Condiciones de estimación TFG	Ambas zonas	Urbana	Rural
% mujeres de 15 a 49	48.0	47.2	48.8
TGF (hijos por mujer)	1.77	1.68	1.87
TBR (hijas por mujer)	0.86	0.82	0.90

Fuente: Interface de Las Tunas (ONEI, 2022).

Con la Tabla 20 se refuerza el alcance y complejidad de la fecundidad en general que tiene en el ambiente urbano las mayores agudezas.

Envejecimiento creciente de la población: La proporción de personas de 60 años y más con relación a la población total se ha venido desarrollado y profundizado en los últimos años, de modo que hay en la actualidad 130 personas de 60 años y más por cada 100 de 0 a 14 y 35 por cada 100 de 15 a 59 años, cifra mayor a la población adolescente entre 10 y 19 años (3315 jóvenes); sin embargo, según el comportamiento de la dinámica, la primera seguirá su incremento ininterrumpido, mientras que la población joven, y dentro de ella la adolescente, tendrá un sostenido decrecimiento.

Ese cuadro, comparado, con los bajos niveles de fecundidad, que apenas superan como promedio los 1.77 hijos por mujer en los cinco últimos años posicionan diversas alertas, más aún al considerar lo que está representando el elevado índice de embarazo en la adolescencia, negativos en sí mismos y donde se presenta un crecimiento natural lento, con tendencias a ser negativo, dado los niveles de mortalidad bruta que se producen. Sin embargo, los fallecimientos no sobrepasan todavía a los nacimientos, cuestión que en un futuro no muy lejano será inversa.

A todo ello debe agregarse que se trata de un territorio emisor de población a lo interno y externo, con un saldo migratorio total negativo hace más de una década. Con principales destinos en las cabeceras provinciales, Nuevitas, Camagüey y La Habana, que tiene además, a las mujeres al frente en la corriente migratoria, con la adición de tratarse de las que se encuentran en edad reproductiva.

Ese panorama demográfico está coexistiendo con otras situaciones controversiales en lo territorial, las mismas son:

Mal estado del fondo habitacional y de las instalaciones de servicios públicos: El fondo habitacional del municipio es de 11 838 viviendas. De ellas, 9 447 en buen estado constructivo, para un 79.8%; 1 719 en estado regular, equivalente al 14.5% y 672 en mal estado, para un 5,6%. Existe un deterioro del fondo habitacional y de instalaciones estatales que prestan servicio, así como de la imagen y morfología rural y urbana, carencia de urbanizaciones por falta de financiamientos o ejecución, mala calidad de algunas construcciones y deficiencias en el control urbano.

Insatisfacción de la población con la calidad de los servicios públicos a pesar de incrementarse las ventas netas de bienes y servicios.

31

Alta incidencia de infecciones respiratorias agudas, con independencia de la cobertura de salud que posee el municipio.

Esos aspectos afectan por igual a toda la población, pero para la mujer adquieren matices especiales y amplificados, pues se ve afectada directa e indirectamente (en este caso por su función como cuidadora).

Mujer y enfoque de género: Del total de la población local, son mujeres el 47.4%. Cuentan con amplia participación pues de los ocupados (10 760 personas), se encuentran empleadas un total de 3 609 mujeres (33.5%), de ellas 205 son cooperativistas, 291 laboran de forma privada y 298, lo hacen por cuenta propia, sin desagregar las cifras del sector no agropecuario, siendo esta una problemática para la toma de decisiones desde la perspectiva de género.

De acuerdo a los desempeños concretos, hay una diversidad marcada (hacen televisión, biblioteca pública, galería de arte, museo, emisora de radio, librería, casa de la música, círculos socioculturales, grupos musicales, grupos de danza, etc., y promotoras culturales (43), orientadas en general a la formación de valores. Estas entidades culturales promueven varios eventos folklóricos y tradicionales representados por las jornadas Cucalambéanas, Festival Barbarito Diez, las Fiestas del Mar en el Puerto de Manatí, las jornadas de la Cultura Cubana y la Manatiense; con mayor participación femenina sobre todo mujeres menores de 30 años, que forman parte de los grupos folclóricos o son instructoras de arte.

En los casos del sector educacional predominan, con un 59%, donde ocupan distintas categorías ocupacionales. En la salud es también prioritaria la participación laboral, dominando el 72.2% del total de trabajadores; en su mayoría médicas, enfermeras, técnicas y personal de servicio general.

Las principales problemáticas en cuanto a desigualdades de género incluyen: La falta de desagregación por sexo en muchas estadísticas, que no permite un adecuado enfoque de carácter socioeconómico.

El acceso a los servicios afecta mayoritariamente a las mujeres, existiendo diferencias marcadas entre las zonas rurales y las que viven en condiciones urbanas, en atención a servicios como el transporte, de salud, consejerías, asesorías, actividades culturales y otras necesidades básicas.

A pesar de no registrarse suficientemente en las estadísticas, los índices de violencia, se manifiestan en los diferentes grupos poblacionales, afectando en mayor medida a las mujeres.

En el aspecto socio-comunitario las mujeres llevan la mayor carga en las organizaciones sociales y comunitarias. Son en mayoría las cuidadoras de los adultos mayores en un municipio que tiende al envejecimiento poblacional y donde la migración de la población joven es cada vez más creciente. En el espacio doméstico son las encargadas del trabajo no remunerado donde se entrecruzan las tareas del hogar con los servicios deficitarios como son el acceso al agua y los servicios comunales.

Infancia y la juventud: El número de niños y jóvenes asciende a 7 987, que representan el 27.8% del total de la población. Existe un Hogar Materno, donde se garantiza la atención a las gestantes. Para la atención a los niños se desarrolla un proyecto financiado por UNICEF, "Alternativa Educativa por vía no institucional en la cabecera municipal y el Puerto de Manatí".

Solo existe un Círculo Infantil con capacidad para 180 niños y niñas, que no cubre las necesidades de las madres trabajadoras, su matrícula final en el año 2021 fue de 216 párvulos y se beneficiaron 200 madres.

32

Los niños con necesidades educativas especiales son atendidos en la Escuela Especial, agrupando a 85 alumnos con 32 becados. La institución presenta dificultad con los recursos y materiales en los talleres, que son necesarios para llevar a la práctica la preparación de los educandos.

Se desarrollan actividades culturales deportivas los fines de semana, encuentros inter-escuela y comunidades. Fueron apoyados por dos proyectos de UNICEF, en la Casa de la Cultura Olga Alonso y en deporte para la recreación sana en la cabecera municipal y en el Puerto de Manatí.

En la Galería de Arte se llevan a cabo actividades de pintura, pero no se cuenta con recursos que amplíen y especialicen la preparación de los infantes. Existen organizaciones estudiantiles y pioneriles donde se analizan sus intereses fundamentales. No existen áreas de recreación para niños, niñas y adolescentes.

Adulto mayor: El proceso de envejecimiento de la población se manifiesta en un total de 6176 personas en dicho grupo etario, para el 21.4% con respecto al total de la población y una esperanza de vida de más de 70 años. Solo existe una instalación para su atención, con capacidad para 80 abuelos internos y 10 seminternos, que es insuficiente para satisfacer las necesidades, además, presenta dificultades materiales diversas.

Se cuenta también con una Casa de Abuelos y los ancianos que lo requieren son asistidos por la Asistencia Social. De igual forma se presta servicio (de alimentos) a ancianos solos y de bajo ingreso económico, tanto en el área urbana como en las comunidades rurales. La atención de la salud está garantizada para todos y se trabaja para la incorporación de las personas de la tercera edad a los programas conformados con el fin de mejorar la calidad de vida de los ancianos.

Perfil de las personas discapacitadas: La población de grupos vulnerables representa el 2.05% de la población total. Se encuentran organizados en asociaciones por los distintos tipos de discapacidades, y protegidos por la asistencia social, aunque cuentan con ofertas de empleos apropiados a sus características. 589 personas vulnerables son beneficiarios de la asistencia social, de ellos 428 adultos mayores, 108 personas con discapacidad, 15 madres de hijos con discapacidad y 11 beneficiarios de asistencia social a domicilio.

Asentamientos: El territorio dispone de 53 asentamientos de tipo concentrado. De ellos, dos poseen categoría de urbanos: Manatí (núcleo cabecero) y Puerto Manatí, en tanto que 51 son rurales, destacando algunos por el número de residentes (con más de mil habitantes cada uno) y con una mejor conformación de los servicios y estructura. Existen además 70 asentamientos dispersos. La Figura 25, visibiliza la situación de los asentamientos en el territorio.

En la Figura 25, se aprecia que tanto los asentamientos como los viales tienen una fuerte conexidad y un posicionamiento desplazado en lo esencial, hacia la sección centro oriental del territorio. Lo cual tiene un positivo efecto en el acceso a un recurso esencial como el agua.

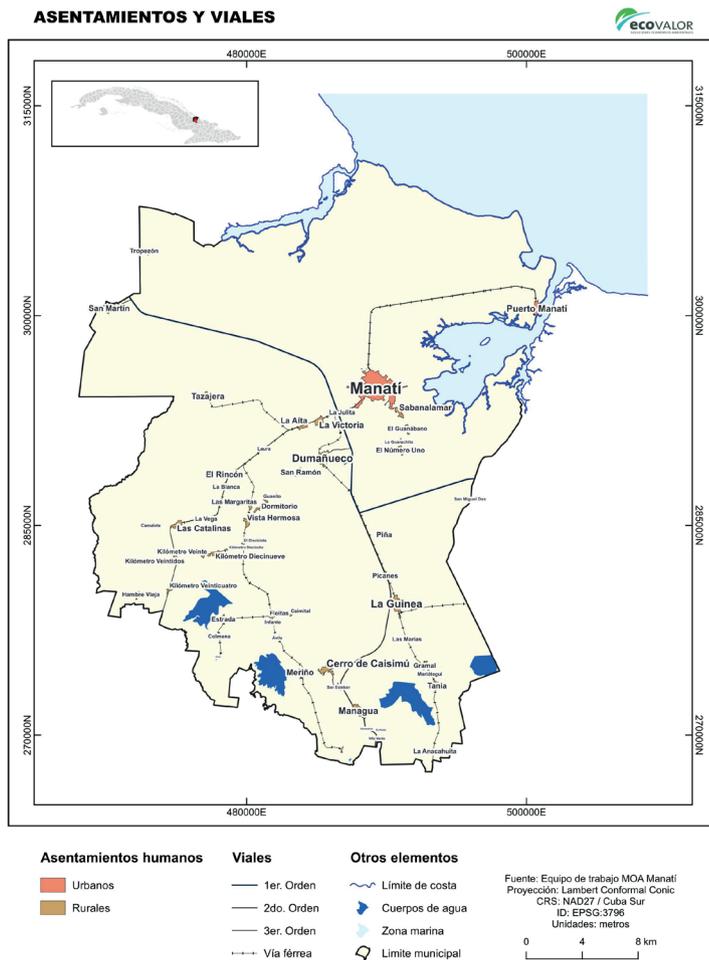


Figura 25. Asentamientos y viales de Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo MOA Manatí.

Entre los 51 poblados rurales, priman los que tienen menos de 200 habitantes (36 en total), 15 cuentan con más de 200 y de estos, cinco superan los 500 residentes. La Tabla 14 los resume en algunas de sus características.

Tabla 14. Principales asentamientos. Clasificación, población y extensión en Manatí.

Municipio/Asentamientos	Clasificación	Población 2012	Población 2022	Extensión territorial (km ²)
MANATI		31 302	28 773	943.7
Asentamientos Urbanos				
Manatí	Pueblo de primer orden	15 360	13 651	6.75
Puerto Manatí	Poblado de segundo orden	925	318	0.41
Total (Urbano)		16285	13969	7.16
Asentamientos Rurales				
Cerro de Caisimú	Poblado de primer orden	1 692	1 404	0.42
Dumañuecos	Poblado de primer orden	1 582	1 425	0.50
Guinea, La	Poblado de primer orden	1 240	1 207	0.53
Total (Rural)		14 508	11 924	7.54
Disperso		2 228	2 880	1.60

Fuente: Dirección de Catastro (DPOTU), Diccionario Geográfico Provincial de Las Tunas (Segunda impresión/2023) y Anuario Estadístico de Las Tunas (ONEI, 2021, Edición 2022).

Predominan los asentamientos menores de 200 habitantes, con una deficiente estructuración de la mayoría; ubicándose las viviendas de algunos a lo largo de los ejes viales que los vinculan con la cabecera municipal, sin una zonificación definida, y en la mayoría de los casos carecen de los servicios primarios.

En los asentamientos mayores de 200 habitantes es donde se aprecia una mejor estructuración, en lo fundamental de los pequeños centros de servicios, los cuales alcanzan una mejor disposición, tanto cualitativa como cuantitativa. Sin embargo, los poblados con más de 500 residentes, aunque en ocasiones presentan un ordenamiento no planificado en algunas zonas de viviendas, pues han surgido de forma espontánea, la mayoría de ellos conforman las cabeceras de consejos populares.

En la última década (2012-2022), existen 35 asentamientos que decrecen (70.0%), 13 que crecen (24.5%) y solo tres que mantienen su cantidad de habitantes intacta (5.6%).

Tabla 15. Ámbito de los asentamiento y viviendas en Manatí.

Asentamientos	Viviendas
Urbanos	4 890
Rurales	1 980
Dispersos	1 345
TOTAL	8 215

Fuente: ONEI, 2022.

34

Como tendencia, 10 de los asentamientos se presentan como los mayores emisores de población, y en contraposición, existen tres como los mayores receptores. Se observa una propensión a la emigración hacia la ciudad cabecera y fuera del municipio, en busca de mejores empleos y servicios, aunque también hay traslados hacia lugares dispersos, con el objetivo de explotar las tierras entregadas en usufructo agropecuario. Durante 10 años analizados (2012 a 2022), la población ha decrecido en 2 529 habitantes, para una tasa de crecimiento natural de -0.51.

Recursos demolaborales: De acuerdo a las características de la base económica asentada en la producción agropecuaria, el mayor porcentaje de ocupación se encuentra en este sector.

Tabla 16. Población residente en edad pre-laboral, laboral y post-laboral por sexos y lugar de residencia del municipio Manatí.

Población	Pre-laboral			Laboral			%	Post-laboral		
	Ambas zonas	Urbana	Rural	Ambas zonas	Urbana	Rural		Ambas zonas	Urbana	Rural
Mujeres	2 379	1 672	707	8 165	4 278	3 887	45	3 107	1 747	1 360
Hombres	2 943	2 119	824	10 005	4 702	5 303	55	2 174	1 049	1 125
Total	5 322	3 791	1 531	18 170	8 980	9 190	-	5 281	2 796	2 485

Fuente: Interface de Las Tunas (ONEI, 2022).

Los recursos laborales disponibles en el territorio son de 18 170 trabajadores, de ellos 8 165 mujeres (45%), y 10 005 hombres (55%). Los recursos pre-laborales están por encima de los post-labores, por lo que la reserva puede suplir la disponibilidad laboral. Se puede apreciar una relativa equivalencia del hombre y la mujer en todos los indicadores analizados. Dentro de lo cual, no existe correspondencia entre oferta y necesidades de empleo, por poca oferta de estos.

Tabla 17. Ocupados en la economía según situación de empleo en Manatí.

Concepto	2019		2020		2021	
	Total	Mujeres	Total	Mujeres	Total	Mujeres
Ocupados laboralmente	10 760	3 609	10 760	3 609	-	-
De ellos:						
Cooperativistas	1 671	205	1 671	205	-	-
No Agropecuarios	-	-	-	-	-	-
Privados	3 604	291	3 604	291	-	-
Trabajadores por cuenta propia	1 107	288	1 107	288	1 225	298

Fuente: ONEI, 2022.

Ese panorama demolaboral cuenta hoy con otros elementos dinamizadores, que vienen ocupando espacios crecientes, es la situación que presentan los nuevos actores económicos.

Durante los últimos años se han analizado y planteado cambios en cuanto a la forma de empleo por lo que se ha iniciado un proceso de reordenamiento laboral para ampliar el trabajo en el sector no estatal, como una alternativa más de empleo, en dependencia de las nuevas formas organizativas de la producción y los servicios que se establezcan. También, se ha considerado la modificación del desarrollo de producciones artesanales y la fabricación de bienes de consumo en pequeñas series, o a la medida, así como la prestación de servicios de reparación y mantenimiento. Ello incluye la apertura de mayores espacios para actividades no estatales.

El ámbito de los trabajadores de servicios y por cuenta propia, representó una apertura a una disminución de puestos de trabajo vinculados a los sectores de la economía y un decrecimiento considerable de trabajadores en sectores claves como la construcción, comercio, transporte, etc., a causa de la insuficiencia de recursos y combustibles. Comenzó un movimiento como nueva forma de generar empleo y de resolver algunas de las demandas de la población.

Desde esa proyección se fueron generando otras aperturas, como las dadas con las mipymes. En el municipio existen dos aprobadas, que tienen carácter privado, y están dedicadas a la producción de materiales de construcción y la transportación de cargas y pasajeros.

El Sistema de la Agricultura en el municipio ha proyectado en torno a la reestructuración del sector una empresa agroindustrial. Hay una mipyme, aprobada y se tramita la conversión a una mipyme estatal.

Una de las direcciones de trabajo de mayor arraigo en el territorio es la de los campesinos privados, que en sus orígenes se agruparon en la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP) con sus diferentes estructuras. Esta fuente de empleo se amplió, motivada por la entrega de tierras en usufructo, transformando y revitalizando la nueva estructura agropecuaria (CCS, CPA, UBPC, etc.).

En el municipio se han entregado un total de 17 983.91 ha de tierras en usufructo, a 1 598 usufructuarios en las diferentes líneas fundamentales:

- Ganado Vacuno: 498 usufructuarios con 8 118.12 ha
- Ganado menor: 172 usufructuarios con 1325.68 ha
- Cultivos Varios: 339 usufructuarios con 2634.48 ha
- Caña: 9 usufructuarios con 102.23 ha

En los usufructuarios se manejan la Resolución No.356/357 y la Resolución No.852. A partir de la puesta en vigor del Decreto No.358/2018 se radicaron 537 solicitudes de tierra en usufructo.

Servicios: En el sector comercial el municipio dispone de una red diferenciada por el tipo de prestación de servicios al que se destina, y dentro de ella tiene: 59 establecimientos están dedicados a la venta de víveres: tres de productos industriales, un mercado agropecuario de oferta y demanda, un centro de elaboración y 46 establecimientos gastronómicos. Además, a través del programa de agricultura urbana y suburbana se establecieron puntos de ventas, centros de elaboración.

En materia educativa se dispone de centros de enseñanza primaria (siete urbanos y 46, rurales), tres de Secundaria Básica (uno en el campo), un Preuniversitario en el campo, un centro de enseñanza Técnica Profesional, un Centro de Enseñanza Especial, dos de Educación de Adultos (una Facultad Obrero Campesina y una Escuela de Idiomas), un Círculo Infantil y dos Joven Club de Computación. Debe considerarse que con ellos no se da respuesta a las necesidades de toda la población.

La Educación Superior está representada por un Centro Universitario Municipal (CUM) que incluye las carreras de Licenciatura en: Contabilidad y Finanzas, Cultura Física, Educación Prescolar, Educación Primaria; Ingeniería Agrónoma y de Técnico Superior en Ciclo Corto en Trabajo Social.

Abasto de agua y saneamiento: Las características hidroclimáticas del territorio, con fuerte propensión a la sequía (en todas sus variantes), coloca situaciones complejas en el abasto de agua a la población y obliga al diseño de estrategias diversas para cubrir las demandas de agua.

Una de ellas es el manejo de las aguas embalsadas, donde tanto la zona residencial como la zona industrial se abastecen de ellas. Las fuentes de abastos superficiales del municipio se mantienen estables, las cuencas subterráneas del Cerro de Caisimú y Las Margaritas se mantienen seguras y se explotan satisfactoriamente, aunque la segunda no posee gran capacidad. Sirven principalmente a la población de los asentamientos rurales próximos a las presas. Se encuentran deprimidas las fuentes de Managua y San Martín.

Por otra parte, el municipio cuenta con 2 416 pozos; 17 de ellos se explotan como fuente de abasto municipal, y 26 pipas.

Un balance de aguas muestra que, la cabecera municipal y principalmente los asentamientos rurales, están sustentados por las cinco fuentes de abasto, tres superficiales y dos subterráneas, distribuidas por zonas. Tanto en lo residencial, como la industrial y agropecuaria, se abastecen de estas fuentes.

36 Para la población, el agua es controlada y distribuida por ciclos. Anualmente son servidos 1 496 000 m³, a través del servicio de acueducto, tanto por las redes como por pipas. La prestación va dirigida a la cabecera municipal, y a los asentamientos concentrados, servidos por diferentes vías. De forma general, es un servicio escaso, pues solo existe en la cabecera municipal, y no cubre la totalidad de la misma; está en muy mal estado técnico, provocando salideros.

En general, el 31% de los asentamientos cuenta con sistema de acueducto y en 38 poblados, o sea el 69% se carece del servicio. De modo que, entre la población total del municipio solo se satisfacen a plenitud 21 964 habitantes.

Los que no poseen suministro de agua por conexión al sistema, se les sirve a través de pipas, y es frecuente la demora en el suministro, con consecuentes afectaciones a la población receptora.

- Residentes con servicio de pipas (permanentes): 9 398
- Comunidades con beneficios por pipas (permanentes): 60

En los balances hídricos realizados, el análisis de las fuentes y su oferta contra la demanda se ha obtenido como resultados solo un 60% de satisfacción, debido a las limitaciones en la capacidad de los sistemas de conducción y los volúmenes de entrega.

Existen para el llenado de agua un total de 68 cisternas estatales, 413 particulares y 1 742 tanques o reservorios de agua.

Además, para el abasto de agua a las comunidades, se realizan contratos de equipos a entidades como UBPC, CPA y CCS, que comprenden 26 tractores con pipas y una locomotora (que pertenece al municipio Puerto Padre).

La calidad del agua es óptima a partir de la instalación de la potabilizadora, que la hace un 100% purificada.

Desechos sólidos: En los dos asentamientos urbanos la población genera 500 m³ de basura mensual, por lo que diariamente es necesario recoger y almacenar 16.6 m³ de residual sólido, no siendo suficiente la infraestructura existente. En los poblados rurales Dumañuecos, el Cerro de Caisimú, la Guinea y La Victoria la cantidad que se genera es de alrededor de 200 m³ de basura al mes, unos 6.6 m³ a coleccionar por día, con escasas condiciones para su gestión.

Actualmente la recolección y disposición de desechos sólidos se realiza mediante carretones de tracción animal, como alternativa de solución a las afectaciones provocadas por la carencia de equipos recolectores.

El déficit de partes y piezas en los medios para la colecta de residuos sólidos hace más crítica la prestación del servicio.

Existen en el municipio un vertedero urbano y cuatro rurales (total de cinco), pero también hay cinco microvertederos urbanos e igual número rurales, así como otros tres en el entorno disperso. Un solo relleno sanitario, en el medio urbano, donde hay también un supiadero, con problemas técnicos. Ese panorama condiciona la potencial aparición de focos vectores, que degradan la imagen urbana.

Alcantarillado: Por sus condiciones y estado (estructuras constructivas variadas, prolongada explotación, sin mantenimiento, afectaciones por crecimiento de la población y por ende, el aumento de las conexiones a dicha red, con mayor volumen de aguas albañales, roturas y tupiciones continuas), este servicio es calificable como malo. Sus principales conductoras datan del año 1912, son deficientes y contaminadoras del manto freático por los vertimientos. Más acuciantes, son las zanjas a cielo abierto, pues conforman potenciales focos de afectación del suelo y de proliferación de vectores.

Otra situación que se presenta es la sobresaturación de la laguna de oxidación, que ubicada al noroeste de la ciudad, fue construida para una unidad militar, ya desaparecida. A ella se fueron conectado viviendas y otras instalaciones, condicionando el actual rebosamiento.

La red de alcantarillado presta servicio aproximadamente al 40% de la población y al conjunto de entidades estatales que se encuentran conectadas a la misma; con un volumen de agua residual de aproximadamente 1 745 m³ diarios. Los diámetros de las tuberías del sistema son diversos, así como su composición: hierro fundido, fibra, barro, ladrillo, etc. y diámetros que oscilan entre las 24, 18, 12, 10 u 8 pulgadas.

37

Los residuales se evacuan por dos rutas diferentes hacia la bahía de Manatí, ecosistema en recuperación del vertimiento de los desechos de la Industria Azucarera que, con la desactivación de la misma, se ha expresado en mejoras del medio.

Hay que decir, sin embargo, que las situaciones territoriales más críticas se producen en el contexto rural.

Servicios necrológicos: En el municipio se ubican nueve cementerios que, con independencia de su ubicación, extienden el servicio a todo el contexto, incluso, por las bajas prestaciones con que vienen operando algunos, serán cerrados tres de ellos. El cementerio de la ciudad está dentro del límite urbano, en un área inundable, que, en tiempo de lluvias, induce contaminación en las zonas de viviendas cercanas.

Existe malestar e insatisfacción en la población por la demora en los servicios.

Áreas verdes: De mucha importancia estética y ambiental, es una prestación que se mantiene con dificultades y limitaciones. También afectadas por la sequía y otros factores materiales en el vivero vinculado, experimentó complejidades en las zonas de La Rotonda al Fortín, con áreas muy espaciosas, que no fueron reconstruidas con efectividad. Todo ello ha incidido en la óptima funcionalidad de dichos espacios en cuanto a sus bienes y servicios ambientales.

El examen realizado de la población, la vivienda y la prestación de servicios en el municipio Manatí, expresa las complejidades de asuntos medulares del sistema ambiental, que requieren transformaciones medulares en función de la sostenibilidad.

III.3 Caracterización económico-productiva

El examen del panorama económico productivo hace muy clara la preeminencia de la agricultura y la forestal en el desempeño de la economía territorial.

Uso y tenencia de la tierra: La tenencia del suelo corresponde en un 80% al sector estatal, de las cuales el 22% del área está destinada a la caña de azúcar, 23% a cultivos varios y 35% a pastos. La Tabla 18 cuenta con elementos adicionales en el tema.

Tabla 18. Estructura agropecuaria (Bases Productivas) del municipio Manatí.

Nombre	Tipo	Organismo	Área						Tractores
			Área Total (ha)	Cultivo Fundamental	Área (ha)	%	Ociosa (ha)	%	
Luis A. Turcios Lima	UBPC	MINAG	18.46	Cultivos Varios	7.19	38.9	0	0	1
Total de Cultivos Varios			18.46		7.19	38.9	0	0	1
Orlando Canals Santos	UBPC	MINAG	294.15	Pasto	247.26	84.1	31.71	10.8	
Rafael Martínez Rivero	UBPC	MINAG	151.61	Pasto	82.78	54.6	8.6	5.7	1
Pablo Miguel Nápoles	CCS	MINAG	13.42	Pasto	13.42	100	0	0	2
26 de julio	CCS	MINAG	39.01	Pasto	39.01	100	0	0	1
José Santiago Ercilla	CCS	MINAG	131.22	Pasto	97.85	74.6	0	0	2
Lorenzo Dalís Negrot	CCS	MINAG	58.99	Pasto	9.05	15.3	49.94	84.7	1
Total de Pasto			688.4		489.37	428.6	90.25	101.2	7
Cándido Rodríguez Vidal	CCS	MINAG	14.51	Arroz	14.51	100	0	0	
Gonzalo Falcón	CCS	MINAG	18.5	Arroz	13.42	72.6	1.98	10.7	2
Total de Arroz			33.01		27.93	172.6	1.98	10.7	2
Sabino Pupo	CCS	MINAG	654.02	Caña	564.82	86.4	5.36	0.8	2
Ramiro Santiago	CPA	MINAG	245.04	Caña	166.76	68.1	36.02	14.7	1
Total de Caña			899.06		731.58	154.5	41.38	15.5	3
13 de marzo	UBPC	AZCUBA	671.71	Caña	405.12	60.3	115.7	17.2	
30 de noviembre	UBPC	AZCUBA	1216.36	Caña	829.67	68.2	96.32	7.9	4
Gerardo Rodríguez	UBPC	AZCUBA	892.2	Caña	701.71	78.6	54.47	6.1	8
Juan M. Márquez	UBPC	AZCUBA	828.61	Caña	661.47	79.8	66.73	8.1	10
La Perla	UBPC	AZCUBA	1377.42	Caña	625.8	45.4	207.04	15	5
José Martí	UBPC	AZCUBA	1281.18	Caña	1023.77	79.9	45.88	3.6	7
Lorenzo Dalís	UBPC	AZCUBA	1153.76	Caña	848.52	73.5	6.83	0.6	9
Sabino Pupo Nro. 2	CCS	AZCUBA	1.7	Caña	1.7	100	0	0	6
Mario Pérez Cardet	UBPC	AZCUBA	811.36	Caña	491.62	60.6	80.12	9.9	6
Paco Cabrera	UBPC	AZCUBA	1156.52	Caña	921.82	79.7	91.87	7.9	7
Paquito González	UBPC	AZCUBA	1135	Caña	783.97	69.1	11.99	1.1	7
Total de Caña			10525.82		7295.17	795.1	776.95	77.4	69

Fuente: Diccionario Geográfico Provincial de Las Tunas (Segunda impresión/2023).

En ese panorama como tenente, el peso de AZCUBA destaca, no solo por la posesión de tierras, sino también por la posesión de medios técnicos como es el caso de los tractores, donde sextuplica lo que reúnen entre el resto de los tenentes. Con los antecedentes comentados y siguiendo el contenido de la Tabla 25, el peso que tienen en cuanto a suelos ociosos resulta de suma connotación, que no debe dejar espacio a indiferentes y escépticos. La Figura 25, da sentido espacial al uso de la tierra.

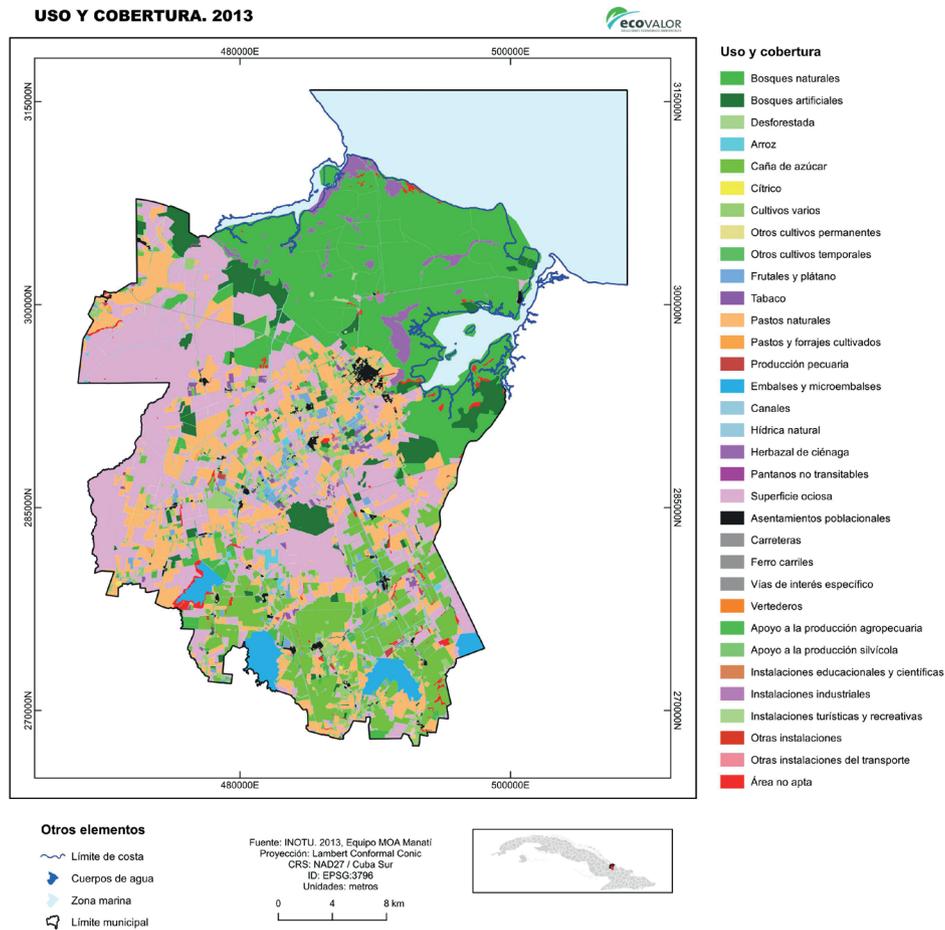


Figura 25. Uso y cobertura del suelo en Manatí.
 Fuente: Equipo de trabajo, MOA Manatí, 2023.

La actividad agropecuaria se desarrolla fundamentalmente en las zonas del centro, noroeste y sur, con cultivos varios, ganadería, caña y tabaco, principalmente. En la zona norte y noreste del municipio la actividad fundamental es la forestal. Esa distribución tiene vínculos con la vocación natural de los suelos del municipio, desde el punto de vista de su categoría agroproductiva, la que resulta preeminente, según juicios especializados, para forestales y ganadería, donde es detectable la existencia de limitantes para la producción agrícola, que expresan según los rendimientos que se pueden obtener por tipo de cultivo. Ello se ha visto agudizado, además, con el comportamiento climático de los últimos años.

Las realidades agroecológicas y las previsiones existentes en cuanto a la sequía, han puesto énfasis en el programa forestal, visto como alternativa de producción y conservación, que además está muy a tono con los BSE del bosque.

Pero en los rubros clásicos del territorio, se ha proyectado la producción de madera rolliza con un total de 326.045 m³, de 800.0 m³ planificados. Para la aserrada, se llegó a 27%, (14.46 m³), aunque las previsiones eran de 54.165 m³.

Por otra parte, en carbón vegetal, con destino a la exportación, se planeó una producción de 199.99 t, con resultados no conformes. Para el destino de consumo nacional se concibió un 45%, con un total de 32.298, inferior al plan trazado (de 75.0 t).

Las acciones forestales mejor posicionadas fueron la producción de posturas, con reporte de cumplimiento al 100% (con 63 600 u); el llenado de envases, con similar cantidad planificada; y el caso de las trochas corta fuegos, con un 86% de cumplimiento, de un total de 103.2 km planificados.

Poco eficientes fueron los tratamientos silviculturales que cubrieron 14.2 ha, de 309.5 ha previstas, para representar un 5% de lo proyectado.

Las principales dificultades en el trabajo forestal se encuentran en la fluctuación de la fuerza de trabajo, que se vincula con la carencia de maquinaria, sus agregados y las fuentes energéticas para los mantenimientos, así como poder ejecutar las acciones o actividades que lo necesitan.

La situación compleja del territorio en materia económica, se torna desfavorable para el sector de la agricultura, y en especial en la ganadería, donde los resultados productivos se distanciaron negativamente de las previsiones, según los datos del año 2023.

- En cuanto a la leche, la entrega a la industria alcanzó un 28%, con un total de 79.1 MI, montos muy inferiores a los 280.4 MI planificados. Para el comercio, el traspaso de leche llegó a un 108%, al entregar un total de 25.0 MI, que superaron el plan de 23.1 MI. El acopio conjunto de particulares y el estatal fue de un 91%.
- En el balance de la producción de litros por vacas se obtuvo el 57%, que representa un total de 1.8 l/vaca, aunque las previsiones eran de 3.1 l/vaca.
- Los vacunos incorporados al ordeño alcanzaron un 74% al concentrar un total de 2 660 vacas de 3 590 planificadas.
- En carne vacuna se entregaron a la industria alimenticia (MINAL) un total de 44.0 t de una cifra planificada de 93.0 t, para un 47% de cumplimiento y un déficit de -6.1 t.

40

Esas cifras de la ganadería son reflejo de la incidencia de un conjunto de factores negativos entre los cuales la disponibilidad de agua es de alta notoriedad, tanto por las insuficiencias en el consumo directo, pero también por la implicación en la producción de alimento para los bovinos.

El autoabastecimiento municipal de productos del agro constituye una dirección clave del trabajo, en tanto que los resultados del campo están orientados directamente a la satisfacción de demandas alimentarias de los pobladores. En el 2023, se alcanzó una per cápita de 25.4 lb por consumidor local, o sea, que se comportó al 85% de lo planificado. Más en detalles, según tipo de productos, esa cifra representó: 14.4 lb de viandas; 5.6 lb en hortalizas, 4.1 lb en granos y 1.3 lb de frutas. En Cuba, lo previsto en el tema son 30.0 lb *per cápita*, por lo que, para los manatienses, significó un déficit según perspectivas.

Para la distribución y comercialización se cuenta en el municipio con un total de 50 puntos de ventas para lograr un suministro equitativo de productos agropecuarios y se atarean en la incorporación de un mercado de nuevo tipo (con productos beneficiados).

La producción apícola en el marco temporal considerado, logró el 40% de la producción de miel que se estableció como plan. En los demás subproductos la producción se comportó de modo concordante: se logró un 34%; en cera, con 227.4 kg; el propóleo, con 71.7 kg de 74.8 planificados, resultó lo mejor en la rama apícola. Se cuenta actualmente con un total de 23 apiarios y 11 productores, recursos esenciales que tienen previsiones de crecimientos.

La actividad industrial, se vió modificada de modo radical en el período 2001-2004, como resultado del reajuste del sector azucarero local, al igual que en el resto del país. De modo que se desactivó la empresa azucarera Argelia Libre y con ello se redujo la actividad industrial del municipio y se afectaron, además, las operaciones del Puerto Manatí, encargado hasta ese momento del embarque de azúcar en sacos.

En el presente, las acciones industriales desarrolladas, no incorporan grandes capacidades y fortalezas, y otro tanto sucede con el almacenaje. Ambos se encuentran concentrados básicamente en la cabecera del territorio. Donde se identifica un área que funciona a modo de centro geográfico del núcleo urbano, que incide en la división espacial, e impide que pueda interactuar armoniosamente como una unidad. Está compuesta por los talleres y almacenes de la desaparecida industria azucarera, y que hoy, están cumpliendo, en lo fundamental, otras funciones. Los inmuebles que por su estado se mantienen en ellas, son:

- **Carpintería:** Produce marcos de puertas y ventanas para las viviendas de la agricultura; y reparación de sillas y mesas de la sede universitaria.
- **Taller de maquinado:** Factoría que trabaja a plena capacidad, pues se encarga de la construcción de piezas de repuesto para la maquinaria cañera.
- **Fábrica de fideo** (antiguo Almacén Central): Depósito que ha cambiado su función original como almacén, al uso de fábrica de fideos, donde laboran 31 obreros.

Otra área con vocación industrial y de almacenaje, se encuentra al sur del núcleo, al extremo este de la vía de acceso a la ciudad. En la misma se encuentra la Empresa de Comercio Mayorista y sus almacenes, con 52 obreros. También, contiene los almacenes de la Unidad Municipal Inversionista de la Vivienda (UMIV) y el establecimiento de acopio de viandas y hortalizas. Dichas instalaciones están en la periferia urbana.

Hacia el norte del mismo, se localiza otra área, en la vía de acceso al Puerto de Manatí, donde predominan los talleres, allí radican los siguientes:

- **Cuero y calzado:** Su producción fundamental es la confección de mochilas escolares, militares, bolsos de canastillas, y hamacas militares. Las labores están a cargo de 86 obreros.
- **Metales:** Con una producción inestable, pues depende del suministro de la materia prima para la fabricación de puntillas y rollos de malla eslabonada. Cuenta con seis obreros.
- **Elaboración:** Su producción de alimentos variados, como dulces y embutidos, se distribuye a la red de gastronomía local. Incluye 58 obreros.

Además de los referidos, existen otros talleres e instalaciones de la industria. Es el caso de:

- **Confecciones (VASCAL):** Orientada a la confección de paños de mano, y guantes deportivos. Dispone de 12 trabajadores.
- **Taller de Discapacitados:** Con 10 obreros, su producción fundamental es de cajas de cumpleaños, agendas, búcaros de guaniquiqui y pajilla.

Otra dirección dentro de la alimentaria, está representada por los cárnicos, que abarca hasta los embutidos. Sobre el surtido la Tabla 19 ofrece detalles.

Tabla 19. Producciones cárnicas del municipio Manatí.

Surtidos	Cumplimiento %	Diferencia
Carne deshuesada	22.3	-41.2
Otros productos similares a carne o sangre	63.3	-28.1
Mortadela	56.0	-14.1
Vísceras	95.1	-0.7
Fuente: AMPP de Manatí, 2023.		

Se aprecia que la industria alimenticia es de las más representadas, pues además de algunas de las referidas, cuenta con otras pequeñas fábricas, como la de producción de conservas de vegetales y tomate; seis panaderías: dos urbanas y cuatro rurales; dos dulcerías y una Fábrica de caramelos. Todas presentan tecnologías obsoletas, así como dificultades actuales en el suministro de recursos.

Por el tipo de producción se constata una orientación dirigida al ámbito social, que se ve reforzada por el destino de la comercialización e incluso el número de trabajadores ocupados en las mismas.

La pesca cuenta con un contexto físico importante, representado por el Puerto de Manatí, que organizacionalmente responde a la Unidad Empresarial de Base PESCATUN.

Tabla 20. Características de puerto de Manatí.

Puerto	Destino	Atraques	Eslora autorizada (m)	Calado autorizado (m)
Puerto de Manatí	Carga general	1	170.00	9.45

Fuente: Unidad Empresarial de Base, Puerto de Manatí, 2023.

Dispone de varias embarcaciones e instalaciones procesadoras de peces de escamas y ostiones, así como un área de refrigeración.

Las zonas de pesca incluyen la bahía, las cercanías de la costa, e incluso ámbitos fuera de los límites de la provincia. Entre las capturas se pueden encontrar aguja, dorado, pargo, cherna, cojinúa, mojarra y chinchorro. El ostión es otra de las especies, y su obtención se está incentivando con la siembra en las “granjas” correspondientes, lo que se relaciona, también, a la descontaminación natural que en los últimos años se está generando en la bahía, por la disminución de vertimientos residuales del proceso agroindustrial azucarero, eliminado en el primer quinquenio de los 2000.

Este establecimiento pesquero en los últimos tres años, ha logrado una producción promedio anual en especies de escama de 136.8 TM, en ostiones de 42.8 TM y en morralla de 42.0 TM. Es importante también, por la oferta de empleos para trabajadores del asentamiento de igual nombre, que en general experimenta limitaciones de ocupación. Cuenta con 62 trabajadores, 19 embarcaciones y navíos básicos, aunque se constatan afectaciones derivadas de más de 20 años de explotación, y la carencia de combustible.

De la flota con que cuenta (19 embarcaciones), cuatro barcos clasifican como de mediano porte, y tres de ellos se dedican a la pesca de escama, al ostión se dedica el restante. Este último, ha experimentado roturas en el motor, lo que ha incidido en el decrecimiento de la captura.

42



Figura 26. Condiciones de la actividad de pesca en Puerto Manatí .

La entrega de una planta de hielo al Puerto de Manatí, a través del proyecto internacional ECOVALOR, resultó una contribución al desarrollo local sobre bases sostenibles, así como un tributo a la incorporación de técnicas de manejo para elevar la producción intensiva de ostión y potenciar el cultivo artesanal del mismo, para hacerlo importante en la actividad económica de la localidad. Con la planta se reduce en un 50% el consumo de energía respecto a lo precedente, y se eliminan los gases contaminantes a la capa de ozono.

La capacidad de producción de hielo es de cinco toneladas diarias, pero las actuales restricciones energéticas limitan la capacidad productiva, y solo se hace una tonelada diaria (para un promedio de 30 toneladas por mes), muy distante de sus capacidades reales.

También se trabaja en la construcción de 12 hectáreas de granjas ostrícolas hasta el 2024, para reducir presiones sobre el ecosistema de manglar, y mejorar sus servicios ecosistémicos. En Manatí, se propone apoyar el cultivo del ostión en tendales. Elementos del comportamiento económico de la pesca en el 2022, los muestra la Tabla 21.

Tabla 21. Las capturas pesqueras (%) de la UEB Puerto Manatí, 2022/2023.

Especies	Cumplimiento 2022		Cumplimiento 2023	
	%	Diferencia plan/real (ton)	%	Diferencia plan/real (ton)
Escama estatal	77	-22 636	108	+8 017
Escama privada	83	-1 356	95	-370
Ostión	38	-61 617	25	-74 455
Total	58	-85 609	69	-66 808

Fuente: UEB Puerto de Manatí/2023.

Otra dirección de interés es la producción local de materiales de la construcción. Al efecto existen cuatro tejares de ladrillos de barro, que producen 15 mil ladrillos mensuales. También hay tres carpinterías (VASCAL, MINAGRI y Mantenimiento Constructivo), y se han incorporado nuevos actores a dichas labores (trabajadores por cuenta propia), con tres carpinterías y 22 albañiles. Además, se han creado centros de producción local de materiales de construcción para satisfacer las demandas. La Tabla 22, distingue sobre las producciones.

Tabla 22. La producción local de materiales de la construcción en Manatí.

PRODUCTOS	U/M	Producción 2022	
		Físico	Cumplimiento según plan (%)
Áridos	Mm ³	0,415	83
Ladrillos de Barro	MU	121,0	83
Extensores	T	11,5	29
Puertas Madera y otros	MU	0,014	56
Bloque de cemento de Hormigón	MU	1,200	46

Fuente: AMPP, 2023.

Otros aportes en esta dirección los realiza la industria de construcción del MINAGRI en el asentamiento rural de Vista Hermosa, con una producción mensual de 30 000 ladrillos, 584 mosaicos y unos 200 litros de pintura, entre otras.

En materia de turismo y recreación el principal recurso del municipio lo constituyen sus playas, aunque no son las mayores, ni las de más calidad de la provincia. Posee tres instalaciones de campismo: una en playa Los Pinos; y dos en elevaciones interiores: Cerro de Caisimú y el Lago Azul, en el cerro de Dumañuecos. La clientela nacional concurre principalmente en los meses de verano.

43

Algunos detalles de estos enclaves son los siguientes:

Cerro Caisimú: Instalación que se encuentra al sur del municipio, cercana al asentamiento homónimo.

Tiene una capacidad de alojamiento de 38 cabañas y tres suites, para un total de 202 campistas, e incluye restaurante y cafetería, sala de juegos, áreas deportivas, y piscina. La instalación se encuentra en buen estado, con adecuado manejo de los espacios públicos y las áreas verdes.

Están cubiertos los servicios básicos, eléctrico y telefónico, agua potable entre otros. Los trabajadores tienen transportación, y las vías de acceso son una de las cuestiones complejas, aun cuando están cercanas a la carretera de Las Tunas-Manatí.

El Lago Azul: Es una dependencia del campismo del Cerro de Caisimú, que lo abastece gastronómicamente. Enclavado en la zona de Claro de El Jobo, de Dumañuecos; Es una opción de recreo para los alojados allí. Cuenta con una cafetería- bar, una pequeña pista de baile, una parrillada y una piscina con el objetivo de que el personal que lo visite tenga las condiciones necesarias para el ocio. No se permite el baño en sus aguas por presentar alta concentración de sustancias que pueden afectar la salud (metales pesados).

El estado técnico de la instalación es bueno y las áreas verdes están bien atendidas. El servicio de agua es constante, y las instalaciones, tanto hidráulicas como las sanitarias, no presentan deficiencias.

Playa Los Pinos: Campismo Popular Los Pinos de Manatí: Con 920 m de longitud, y un ancho máximo de la duna de 20 m; compuesta por dunas continuas aplanadas, desde la costa hasta las lagunas interiores, sobre las que está ubicado el campismo.

El paso del huracán "Ike", afectó intensamente la configuración original del espacio, moviendo y aplanando las dunas hacia la zona de lagunas interiores ubicadas al sur de la franja. Se reubicó el campismo más al sur, pero sigue afectando las dunas, ya que no existe disponibilidad de terreno firme en el área.

El Campismo Los Pinos cuenta con una superficie total de 28 202.13 m². Posee 20 habitaciones (con baño, closet y dormitorio cada una), y en cuanto a servicios, dispone de dos garitas, carpeta, enfermería, sala de juego y video, de computación, ranchón, pista de baile, restaurante, dos cafeterías, bloque socio administrativo, área para cocina colectiva, así como otros elementos de aseguramiento.



Figura 27. Turismo en el marco del campismo Los Pinos.

Construida de mampostería, cubiertas de hormigón, guano, fibrocemento, y con pisos de mosaicos, cemento pulido, lozas de terrazo y gres cerámico. La instalación tiene capacidad para 120 campistas, y a pesar de poseer una infraestructura y confort de primer nivel, se oferta como de tercera categoría, pues está limitado el servicio del agua mediante conductora.

Elementos adicionales sobre el desenvolvimiento del campismo en Manatí los aporta la Tabla 23.

Tabla 23. Indicadores del campismo del municipio Manatí.

Año	Total de Instalaciones (U)	Capacidad instalada (U)	Total de campistas (MU)	Ingresos (MP)
2016	3	316	39.0	2 755.9
2017	6	1 036	182.5	9 315.5
2018	2	-	-	2 902.6
2019	2	316	54.0	2 613.9
2020	3	316	10.6	1 522.3
2021	3	324	-	10.9

Fuente: ONEI, 2021.

La Tabla, muestra con claridad el impacto económico y social que tuvo el COVID-19 en la actividad de campismo y en general en la vida socioeconómica.

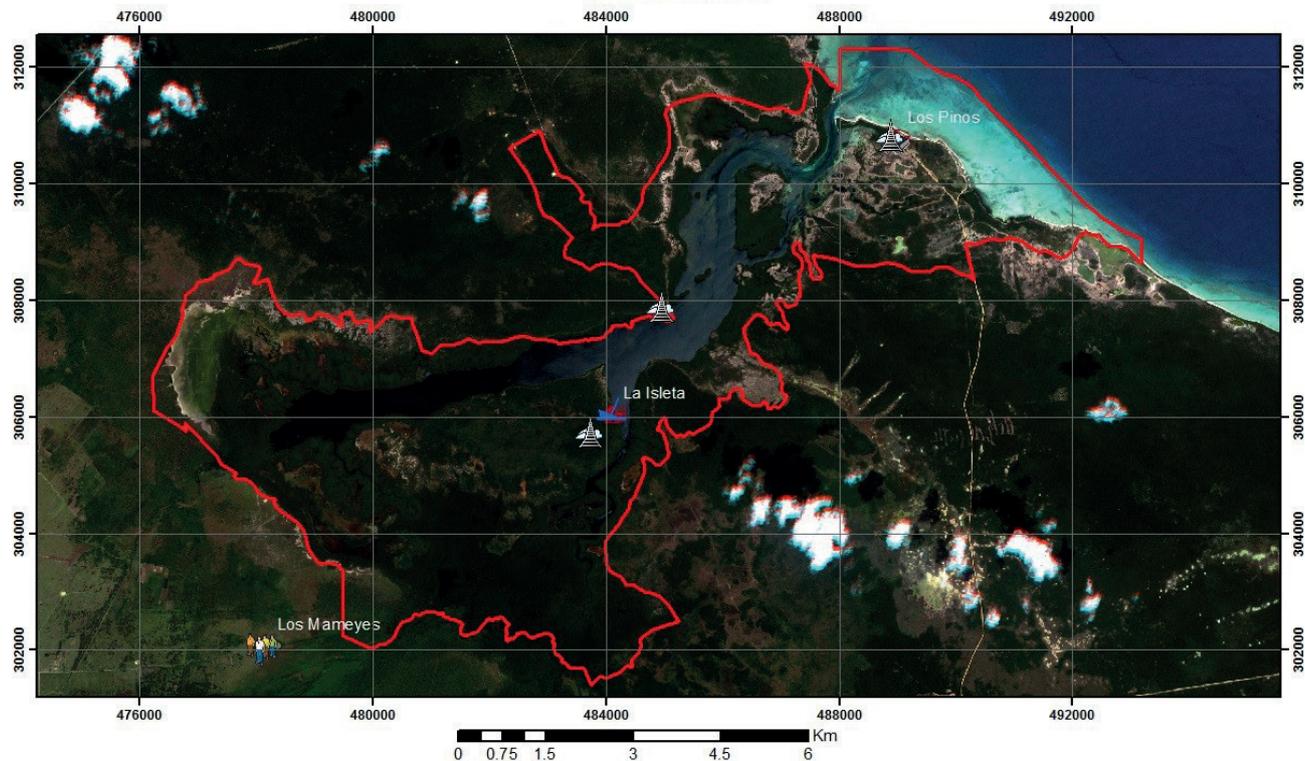
Además de las instalaciones comentadas, el territorio cuenta con otras potencialidades para el desarrollo de la recreación y el turismo, ellas son: la Reserva Ecológica Bahía de Nuevas Grandes-La Isleta, las playas Los Pinos y Chapaleta, que en el orden funcional muestran distinciones concretas, pues la primera, en lo esencial por sus valores y equipamiento, debe desarrollar un perfil de actividades científico-observacionales, en tanto que las playas tienen vocación para el turismo de sol y playa. La Figura 28 muestra algunos de los elementos de interés para el turismo.

Se puede considerar también, el caserío de Los Pinos, que está conformado por 30 viviendas de veraneo; 25, en primera línea de playa y cinco en segunda, ubicadas sobre una franja de terreno costero limitada, al norte por el mar y al sur por un sistema de zonas bajas y lagunas interiores, que se prolonga hacia el este y el oeste.

Las viviendas del caserío tienen tipologías diversas; construidas sobre pilotes y con materiales más ligeros que, aunque cumplen estándares apropiados para estas zonas costeras, no están comprendidas en lo legalmente pautado (en principio por el Decreto-Ley 212 y en la actualidad por el Decreto-Ley 77), además, de la construcción sobre las dunas y zonas de protección.

Reserva Ecológica "Bahía de Nuevas Grande-La Isleta"

Infraestructura



- | | | | |
|---|----------------------------|---|----------------------|
|  | Torre de observación |  | Muelle |
|  | Estación biológica |  | Centro de visitantes |
|  | Punto de control de acceso | | |

Autor: MSc. Adonis M. Ramón Puebla
 Fuente: Plan de Manejo, 2017-2021
 Fecha: 26/06/2016
 Proyección Cónica Conforme de Lambert
 Elipsoide Clarke 1866
 Coordenadas Planas Rectangulares
 Cuba Sur

Figura 28. Bahía de Nuevas Grandes-La Isleta. Elementos de interés para el turismo científico.

Fuente: CNAP, 2017.

Playa Chapaleta: Situada en el canal de entrada de la bahía de Manatí, a unos cuatro km del asentamiento de Puerto Manatí y a 15.36 km del polo turístico Covarrubias, en el municipio Puerto Padre (vía terrestre).

El área presenta un potencial para el desarrollo del turismo por su exclusividad y virginidad y magníficas condiciones naturales de la playa, colindantes con grandes esteros, vegetación de manglar, entre otros recursos. La arena es de granulometría fina, color crema, y forman una línea de una longitud de 765 m, y un ancho promedio de franja de arena de sol de 8.87 m, pendiente suave, fondo marino arenoso y aguas transparentes.

El estado de conservación de la playa Chapaleta es excelente, pues se ve resguardada por Punta Jesús. Como impacto negativo se identifica la introducción de especies vegetales exóticas, como la Casuarina (*Casuarina equisetifolia*), que abunda sobre la duna de la playa, provocando la contaminación de la arena y el incremento de procesos erosivos en la misma; la tala esporádica de la vegetación para la producción de carbón vegetal, y madera para leña tiene efectos y además, los pescadores furtivos sitúan sus medios de transporte sobre la duna, hacen campamento y fogatas sobre la arena, etc.; todo ello provoca el deterioro progresivo del contexto.

Por su privacidad y difícil acceso no presenta ninguna construcción, aunque son elevadas sus potencialidades para el turismo de sol y playa de la provincia Las Tunas.

Playa Sabanalamar: Enclavada dentro de la bahía de Manatí, tiene una extensión de 650 m y una franja de arena de sol de unos 3000 m².

Fue un ámbito preferido de los habitantes de Manatí, pero con el vertimiento de residuales, tanto de la ciudad como de la Industria Azucarera, la fue deteriorando y su uso se fue relegando, sustituyéndose paulatinamente por la playa de Los Pinos. Actualmente se ha vuelto a utilizar.

Su estado de conservación es regular. La acción del hombre afecta la calidad del recurso natural, con la existencia de un asentamiento poblacional, mayormente de veraneo con cargas de medias a fuertes.

Fue muy afectada en el año 2008 por el Huracán "Ike", que destruyó totalmente el poblado (de 173 viviendas y 473 residentes) y transformó grandemente el perfil natural del lugar, aunque los signos de recuperación del ecosistema son evidentes en los momentos actuales, y se han recuperado bastante la vegetación y el entorno turístico. Cuenta con red eléctrica, pero carece de comunicación telefónica; el agua se distribuye por pipas, y no cuenta con servicio regular de transportación estatal y los que la visitan se mueven por sus propios medios. La vía de acceso está en malas condiciones. El servicio de gastronomía es deficiente, y no cuenta con alojamiento.

Transporte: Es de absoluta relevancia para el desempeño y desarrollo socioeconómico. En Manatí, se cuenta con tres bases de transporte: ferroviario, ómnibus, y agropecuario.

Para la movilidad de pasajeros y cargas generales, se cuenta con 24 equipos dentro del municipio que, según tipos de actividad y destinos, dedica 10 ómnibus para los servicios de transporte inter-rural y fletes, que cubren seis rutas.

46 El servicio hacia los asentamientos rurales no es el mejor; anteriormente se solventaba con el transporte del MINAZ, que atendía los movimientos pendulares hacia esos espacios. Los camiones-ómnibus (equipos alternativos locales), viajaban a los poblados más distantes (en días alternos con dos viajes al día). Otra opción era sostenida por tren, con diferentes carros-coches, que viajaban hacia la provincia, y la activación de carahata (alternativa ligera), activada en días alternos. Solo el servicio de ómnibus se presta diario, con tres salidas al día; lo demás lo resuelven los transportistas privados.

La movilidad territorial incluye el ferrobús, donde se dispone de cuatro equipos, que cubren seis rutas, pero solo se encuentran activos dos.

Al cierre de 2023 se debían transportar 425 270 pasajeros, y solo se logró trasladar un 43.5%.

Contabiliza también 10 equipos de cargas especializados para mercancías dentro del territorio, con un plan de 17 540 t a transportar; logrando trasladar 15 041 t para un 85.8%. El cumplimiento de los planes ha sido afectado por carencia de combustible, neumáticos y baterías.

Infraestructura vial: La economía territorial, y en especial su producción cañera, signó el despliegue de la infraestructura vial del municipio, que en menor medida atendió a los medios automotores, y en lo esencial, se desarrolló el ferrocarril. De modo que predominan los terraplenes y caminos que, con el tiempo y su uso constante, se han deteriorado.

El municipio cuenta con 404.41km de vías; de ellos 286.43km tienen un mal estado, lo que representa el 71% de las mismas; en regulares condiciones hay 57.76km (14.2%), y 60.22km tienen buen estado, que significan el 14.8%.

Con el distanciamiento centro-periferia se complejiza la vialidad. Los poblados más distantes son los más críticos, haciéndolos casi dependientes del ferrocarril (en regular estado). Existen 37 asentamientos con dificultades en la conectividad por problemas del mal estado de las vías y otros 17 presentan inconvenientes por tener caminos en regular estado. De ellos, 43 casos, la población tiene que recorrer entre 10 y 30km de distancia para llegar a la cabecera municipal. En consecuencia, existen dificultades para la circulación del transporte, con lo que se limita el funcionamiento del sistema de asentamientos humanos respecto al movimiento pendular y las relaciones prácticas entre asentamientos y correspondientemente, en el acceso eficiente a algunos servicios.

No puede eludirse que la ciudad es atravesada por el Ferrocarril Central, dividiendo la misma en dos zonas (norte y sur), con lo que se crea discontinuidad en la trama vial y problemas en la organización del tránsito. Existen seis cruces a nivel del ferrocarril con las vías principales, y los mismos carecen de barreras de protección, y semaforización. Las relaciones externas de Manatí se realizan por dos medios fundamentales, automotor y ferroviario.

Un examen integral de las resultantes económicas alcanzadas por el municipio muestra condiciones desfavorables, que de modo consecuente se expresan en restricciones y limitantes en el orden social, que se hacen acuciantes en relación con el comercio y la gastronomía, el mayor contribuyente en el territorio, pero que paradójicamente confronta restricciones de su ciclo de reaprovisionamiento, y por tanto en el cumplimiento de su objetivo territorial, creando un efecto en cascada en relación con la población. Ese cuadro merece un accionar diferente, donde el MOA puede contribuir visiones aportadoras, desde la racionalidad en el manejo de la naturaleza.

III.4 Definición de las unidades ambientales

La gestión del desarrollo en el municipio, debe enfrentar diversos desafíos, pero los mismos, tienen en la unidad ambiental (UA) un paradigma importante, en virtud de manejar con objetividad e integralidad las medidas y acciones demandadas, concurrentes, donde además es relevante, la operatividad implementadora que le puede otorgar mayor acierto a las acciones.

En el mundo contemporáneo se atienden con interés a las UA como ámbito de síntesis de los componentes del medio. Rosete (2014), la definió como: la unidad mínima territorial, donde se aplican, tanto los lineamientos como las estrategias ambientales de la política territorial, aunados con esquemas de manejo de recursos naturales, orientados a un desarrollo que transite hacia la sostenibilidad.

47

En el ordenamiento ambiental cubano (AMA, 2018), dicho juicio fue muy estimado y se ha manejado de correspondiente (como expresa el Anexo 2), y en especial, su empleo se ha generalizado, por las posibilidades que ofrece en la determinación espacial, las opciones de uso, pero también, por la oportunidad que abre al examen de las opciones y aristas asociadas a la gestión.

Esta, configuró el eje focal de las determinaciones de Mantecón (2017) para la provincia de Las Tunas, alcanzando resultados de notoriedad, y valederos para visionar dicha provincia, donde, sin embargo, los problemas de escala, para el delineado a nivel municipal es más general.

Desde dicha perspectiva se recurrió al acervo en la materia, constatando que, según propósitos, la UA puede estar conformada por factores naturales, sociales, económicos, o por la conjunción de los mismos. La base clasificatoria, además del propósito, considerará la experticia de los ejecutores, el tipo de contexto de referencia y el alcance que se pretende con su conformación. En cualquier caso, se demarcan áreas de alta similitud en los componentes, que le confieren en consecuencia identidad y similar comportamiento ante estímulos externos. Debe estimarse también que, en la UA no solo cuentan las características del medio, sino su pertenencia a determinada organicidad territorial, vista como unidad política administrativa, gestionada por una entidad económica y social, donde se hace presente una evolución histórica, con las presiones e impactos inducidos.

En términos concretos, para la conformación de las UA de Manatí se partió de los elementos de la teoría del paisaje (Priego, 2010; Salinas, 2014), muy utilizada en Cuba, la geosistémica (González, 1989, Arcia, *et al*, 1994, de concepción funcionalista), y las posiciones de Mantecón (2017), de arraigo gestor. En todas se reconoce el empleo de elementos convergentes y también, los distintivos y diferenciadores, que permiten establecer las condicionantes necesarias para manejar el territorio en su conjunto y la unidad ambiental como tipo de medio ambiente, con alta pertinencia.

Las determinaciones realizadas en función de las UA de Manatí, se enfocaron con una perspectiva ejecutiva amplia, como soporte de diferentes valoraciones dirigidas a los recursos, pero también a los asuntos que afec-

tan del desarrollo. En el examen, con apego a su sentido ambiental que atiende la conexidad, se exploró todo el perfil mar-tierra firme, reconociendo las primeras escisiones devenidas del medio físico predominante, donde se determinó la conformación de:

- 2 unidades ambientales marinas (estrictas)
- 4 unidades ambientales marino-terrestres (articulación del medio físico)
- 11 unidades ambientales terrestres (estrictas)

En esa sinopsis se puede reconocer que, en las cuatro unidades de conjunción marino-terrestre, encuentran expresión las mayores y sostenidas dinámicas, que demandan, opciones de manejo consecuentes con esa realidad. Ello implica, además, que se mantenga una vigilancia al escenario mundial y local en materia de cambio climático, por lo que está significando o puede representar en el futuro del territorio.

La perspectiva sobre las UA están en la Figura 29, que muestra el posicionamiento determinado en función del OA de Manatí. La Tabla 24 detalla en sus características.

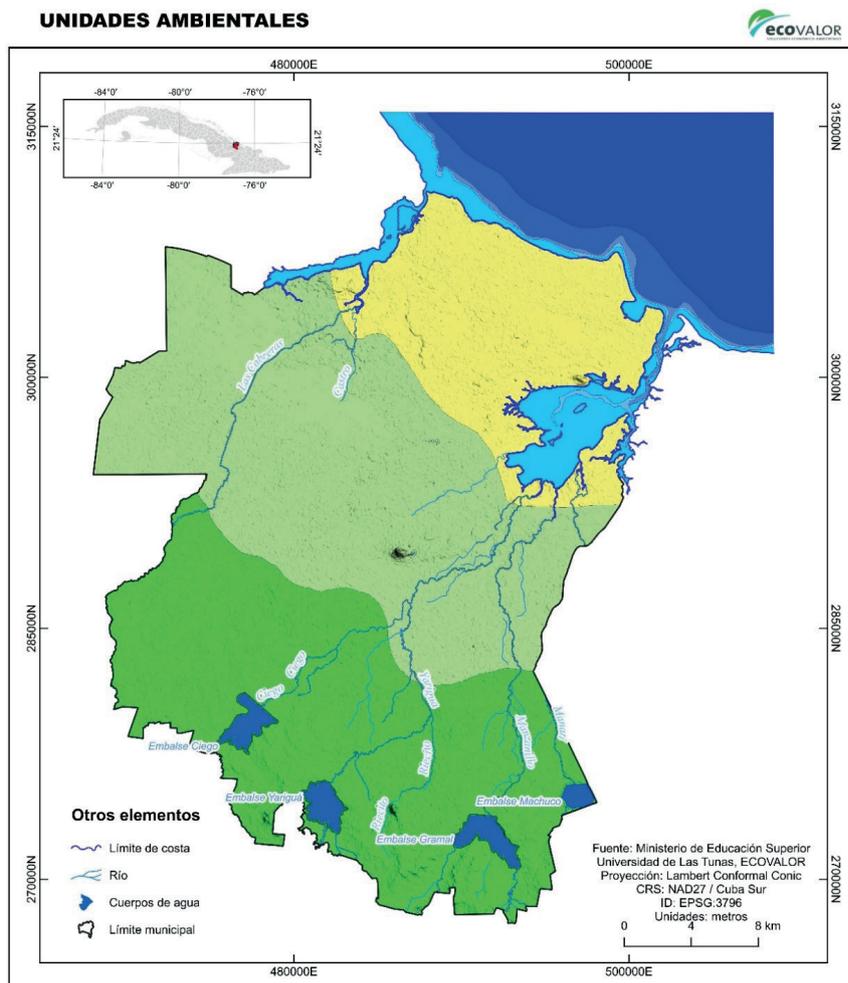


Figura 29. Unidades ambientales de Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo MOA Manatí, 2024.

Unidades

- Profundidades más allá de la plataforma continental
- Límite de la plataforma continental a una profundidad de 200m
- Planicies sumergidas entre 10 y 20m de profundidad sobre fondos arenoso y rocoso
- Planicies sumergidas entre 5 y 10m de profundidad sobre fondos arenoso y rocoso
- Planicies sumergidas a menos de 5m de profundidad sobre fondos fango arenoso o arenosos y rocoso
- Llanura baja de 0 a 10m, con predominio de bosques naturales, herbazal de ciénaga, pastos naturales y superficies ociosas
- Llanura baja de 10 a 20m, con predominio de recursos hídrico natural, pastos naturales, bosques naturales, cultivos varios, caña de azúcar, etc...
- Llanura medias a altas entre 20 y 120m, con predominio de superficies ociosas, pastos naturales, bosques naturales, bosques artificiales, cultivos varios, caña de azúcar, etc...
- Franja hidrorreguladora de ríos
- Franja hidrorreguladora de embalses

La Tabla 24 muestra en detalles las características de las unidades ambientales identificadas.

Unidad Ambiental	Características en síntesis básica	Superficie dentro del Municipio km ²
I	Llanura sumergida desde -30 m y hasta la plataforma insular.	---
II	Llanura sumergida con arrecifes frontales desde -10 y hasta -30 m.	---
III	Llanura sumergida de 0 y hasta -10 m, con crestas arrecifales parcialmente cubiertas por lodos (y en la bahía de Manatí, con pequeños cayos emergentes).	---
IV	Llanura muy baja desde 0 y hasta 5 m, con serpentinitas y limos arcillosos (Bajo protección).	10.1
IV-1	Llanura sumergida desde 0 y hasta -5 m (Bahía Nuevas Grandes), con pequeños cayos emergentes y bajo protección.	202.0
V	Llanura muy baja entre 0 y hasta 5 m, sobre serpentinitas; que en la costa tiene secciones de playas arenosas y bosques de mangle.	16.0
VI	Llanura muy baja desde 0 y hasta 5 msnm, con basamento que alterna serpentinitas y formación Jutía, relativa hidromorfía y manglares en la costa.	112.4
VII	Llanuras media a alta entre 20 y 50 msnm, con depósitos marinos y eluviales, de baja disección.	180.2
VIII	Llanura baja a media entre 10 y 50 m, sobre un complejo de formaciones rocosas (Jutía, Buenaventura y Granodioritas), con baja disección vertical y alternancia de suelos productivos a poco productivos.	85.3
IX	Llanura baja a media de 10 y 50 msnm, sobre formaciones Jutía y Río Macío, diseccionada.	35.8
X	Llanura media a alta, de 50 a 120 m de altura, sobre rocas de la formación Jutía y Granitoides, muy baja disección y un complejo de suelos desde productivos a poco productivos.	40.0
XI	Llanura media a alta, entre 50 y 100 m de altura, sobre formación Jutía, baja disección y suelos productivos.	100.0
XII	Llanura alta, entre 50 y 120 m de altura, sobre formación Jutía, disección vertical muy alta y suelos productivos a muy productivos.	104.7
XIII	Llanura media a alta, entre 50 y 120 m de altura snmm, diseccionada, sobre formación Jutía, y suelos productivos a muy productivos.	10.1
XIV	Llanuras y valles fluviales, de altura variable (desde 0 a 80m), con ríos permanentes o efímeros, que contienen franjas hidrorreguladoras, en ocasiones fragmentadas.	29.85
XIV-2	Llanuras sobre los 80 a 90 msnm, sumergidas, con profundidad variable, que conforman cuerpos de agua dulce.	16.04
XV	Llanura muy baja, sobre la formación buenaventura, con baja disección vertical y suelos poco productivos, y alto grado de asimilación (urbanizaciones Manatí, y Puerto Manatí).	9.48

Fuente: Equipo del MOA Manatí, 2024.

La Tabla 24, expresa una perspectiva resumen de los elementos más elocuentes y tipificadores que distinguen dentro del ámbito municipal a unas secciones territoriales de otras, o sea, como se identifica cada una de las unidades ambientales (17 UA en total), de conformidad con las combinaciones expresadas, y que subscriben, en extracto, lo analizado en el capítulo de caracterización municipal.

Hay que decir, sin embargo, que ese cuadro se ha complejizado en el tiempo, en virtud de los usos dados a los recursos naturales y el propio poblamiento experimentado, al transformar las necesidades básicas humanas, en demandas materiales del territorio. De esa manera, pensar en la gestión pasa por la propia racionalidad del empleo del medio. En tal sentido, en Manatí, como en otros ámbitos cubanos, existe toda una huella donde, en algunos casos, se ha superpuesto, el aprovechamiento a ultranza, a la propia condición natural.

Por ello, cuando se piensa en la gestión, cobra especial interés la información que tributa la Tabla 18, donde la agricultura en general, y AZCUBA en lo particular, se aprecian como grandes tenentes de tierras, o sea, que su papel a nivel de las UA manatienses, es dominante en las terrestres. Estas unidades (11 en total), tienen un papel definitorio en el desempeño municipal, aun cuando con más de 18 km de fachada costera, y las bahías, las UA marina (I, II, III y IV.1), son de importancia medular y, por ende, la entidad pesquera local.

En el OA cubano, la conexidad mar-tierra se estima como un asunto clave, en virtud de las propias dinámicas que se crean, identificando además que asociadas a las mismas, se forman procesos estresantes del medio, que demandan una observancia minuciosa e integral.

El municipio exhibe en esa materia un ejemplo interesante, pues el examen de la transformación positiva experimentada por bahía de Manatí (UA III), con el decremento de la contaminación, sucedido después del desmantelamiento del central Argelia Libre, que es claro exponente de la incidencia que puede tener una actividad y un medio en otro, y la competencia que se sucede en el manejo de los recursos.

En esa línea, se puede apreciar también, la condición de bahía de Las Nuevas Grandes (UA IV.1), con aguas de alta calidad, y que está bajo situación de protección, así como vinculada a otra unidad de igual condición (UA IV). En este caso la situación de Flora y Fauna, en su función gestionadora (administración del área protegida), es notoria, y se ve extendida a una sección costera colindante (UA V), con el accionar en los bosques.

Las entidades comentadas tienen preeminencia en la gestión local por el alcance con que sus actividades se posicionan en el territorio, y, por tanto, el uso que realizan de sus recursos. Pero con independencia de la extensión, las diferentes formas de utilización del territorio y la estructura organizacional que las encauza, tienen en la UA en que se establecen un enclave de observancia ineludible, que más allá del uso, aprecien la racional, como garante de la preservación de los valores.

Esa realidad, en el OA se expresa en una visión amplia, que no sólo se detiene en el recurso, sino que también se detiene en las restricciones asociadas al mismo, así como otras que se mueven en su entorno, al efecto de visionar con integralidad las posiciones garantes de la sostenibilidad del desarrollo.

IV. FASE DE DIAGNÓSTICO

El diagnóstico ambiental tiene una importancia medular en el ordenamiento, pues se adentra y sopesa diferencialmente las realidades del contexto como sistema, con la integralidad y las incidencias que ocasionan unos factores sobre otros, y lo hace en un nivel espacial que permite mayor agudeza en las apreciaciones, desde la UA.

Se establece en una sucesión interrelacionada de valoraciones sobre el medio, que abarcan desde la dotación natural hasta los usos, elucidando sobre la pertinencia y las complejidades inducidas con las malas prácticas territoriales, y las contradicciones ocasionales en que se concurre, por lo cual debe verse como un momento esencial para construir una prospectiva argumentada y sólida del futuro.

El proceso valorativo, además de las premisas dadas por la caracterización del medio, contó con el juicio experto sobre lo que constituye para Manatí en el presente y que incluso debe proyectarse al futuro como base del desarrollo. Al efecto, como resultado de talleres participativos se identificaron los sectores productivos (y los subsectores correspondientes), a los que se refiere la Tabla 25.

Tabla 25. Sectores claves para el desarrollo en el municipio Manatí.

Sector	Subsector
Agrícola	Cultivos varios
	Cañero
	Pecuario
Hídrico	
Energías	Renovables
Forestal	
Pesca	
Minería	
Turismo	Naturaleza; sol y playa
Conservación	

Fuente: Equipo del MOA de Manatí, 2024.

Desde dichas premisas se encauzó un examen exhaustivo y substancioso, en tanto que se consideraron oportunidades y retos para el presente y futuro de Manatí.

IV.1 Identificación de las limitaciones ambientales de uso

Se transitó por una gama de situaciones que deben conformar puntos focales del desempeño territorial, donde las propias desventajas en las características naturales fueron consideradas, pero no se omitieron aspectos de los escenarios de cambio climático (como el ascenso del nivel medio del mar) que, en alguna medida, se vincula con asuntos de peligro, vulnerabilidad y riesgo (PVR).

Además de ello, los temas asociados a problemas tecnológicos, se valoraron. Situación de embalses, pozos y viales se analizaron en función de lo que representan en cuanto a restricciones al desarrollo.

De lo más relevante resultó la valoración de aspectos legales y normativos, pues durante siglos el manejo del territorio se emprendió con elementales acciones normativas, en muchos casos, asumidas ante las evidencias del daño ambiental. El tratamiento de dichos asuntos al amparo de un marco legal correspondiente, generado en lo fundamental en los últimos treinta años, ha hecho que, para el OA, enfocado en el planteo de un mejor manejo del contexto, adquiera alta significación, por cuanto transita por las previsiones y también las correcciones que deben ser premisas al inducir en el manejo del municipio.

Limitaciones por características naturales y sectores de interés: El sector agrícola (cultivos varios), posee limitaciones en su desarrollo en unidades que presentan suelos no productivos, de baja agroproductividad y deficiente disponibilidad de agua de calidad. Fundamentalmente corresponde con los territorios con carso desnudo y semidesnudo y con la llanura costera muy baja y pantanosa.

51

Lo cañero, tiene desventajas en su desarrollo en unidades que presentan suelos de baja agroproductividad, poco profundos y de mal drenaje.

La pecuaria es poco exitosa para el ganado mayor, en áreas cársicas con abundante rocosidad (carso desnudo o semidesnudo con campos de lapies y rocas sueltas o carsolitos).

El sector hídrico posee un elevado potencial en el municipio por la presencia de ríos, y embalses, pero el recurso no está distribuido de forma uniforme, además, en algunas unidades hay aguas contaminadas o de calidad no acorde con todos los usos concebidos.

Las energías renovables tienen posibilidades de aprovechar la solar térmica (4300 kcal/m²) y la eólica, con grandes perspectivas según las características de los vientos. También hay que considerar el uso de la biomasa como fuente renovable para el medio rural (con diferentes proyectos en ejecución).

El sector Forestal presenta perspectivas dadas por su valor ecológico y dirigido a la conservación ambiental; al turismo de naturaleza, científico y a la industria de la madera, donde sea viable y autorizado.

En lo pesquero existen salvedades en su desarrollo en ámbitos donde no existen especies de interés para la actividad, o poseen tendencias a su disminución por contar con ecosistemas acuáticos afectados.

La minería, presenta condiciones restringidas, ya que las reservas geológicas de recursos conocidas son bajas. Las principales son de caolín, y se corresponden con las elevaciones de los cerros de Dumañuecos (128,8 m) y Caisimú (122,6 m). En La Melilla se cuenta con uno de los mayores yacimientos de arena sílice, a nivel de país (área minera reservada).

El turismo está bastante condicionado en su desarrollo. El principal recurso lo constituyen sus playas, aunque no cuenta con las mayores, ni las de más calidad en la provincia. Posee tres instalaciones de Campismo: una en playa Los Pinos; y dos en elevaciones: Campismo del Cerro de Caisimú y el Lago Azul, en el cerro de Dumañuecos. La utilización de los mismos (nacional), se desarrolla principalmente en los meses de verano.

El sector de protección y conservación cuenta con mayor relevancia donde se preservan los ecosistemas naturales, y aunque los ambientes transformados predominan, como es el caso de los agroecosistemas o ecosistemas agrícolas, incluso, a mismos se debe extender la incidencia, en función de la preservación de recursos como suelos, aguas y la biodiversidad.

Dicho panorama, visionado según recursos y unidades ambientales, muestra que en el municipio los suelos resultan de complejidad, tanto por la cultura económica que de modo dominante marca al territorio, como por la estricta disponibilidad de los suelos más productivos (agroproductividad 1 y 2). A ello se suma el agua, que coloca a algunas UA como la V, VIII, IX, X y XI, en una difícil disyuntiva para el fomento agropecuario. La situación de los canales, hace inviable la conducción del agua a algunas zonas, con efectos consecuentes en la producción.

La UA V, se ve con otros procesos complejos como la salinidad, así como las penetraciones marinas ante eventos climáticos, todo lo cual causa tensiones económicas y sociales. Esta unidad, importante por su conexión con los ámbitos costeros, y en especial el campismo o el importante asentamiento Puerto Manatí, en el orden técnico, tiene condiciones desfavorables con la vialidad, lo cual, ante eventos de tipo extremo, tanto en lo productivo como lo humano, requiere atenciones marcadas.

Regulaciones legales y normativas: Los aspectos legales aportan un marco orientador para el correcto desempeño del uso territorial. Su examen en la UA condiciona un acercamiento más objetivo, concreto, real y acorde a las propias características ambientales de ellas, propiciando un acortamiento de las brechas ambientales. Todos los sectores socioeconómicos seleccionados poseen pueden ser interpretados desde las acotaciones y precisiones del sistema regulatorio, y si bien Ley No.150 tiene un alcance macro, es posible desde otros instrumentos otorgar detalle y ajuste a los asuntos de interés. Entre los más significativos por su representatividad territorial, se encuentran el Decreto-Ley No.77, referente a: zona costera, áreas por debajo de la cota de 5 m, importante en UA como la III, IV, V, VI; La Ley 85 para la protección de bosques y franja forestal hidrorreguladora de ríos (UA V, VI, XIV 2). La Tabla 26 detalla sobre los instrumentos de relevancia según características de la UA.

Tabla 26. Leyes y normas de relevancia, según las UAs en Manatí.

Unidad Ambiental (UA)	Leyes y normas de relevancia
I. Llanuras sumergidas desde -30 m hasta la plataforma insular	Ley No.129 del 2019 de Pesca, Decreto-Ley No.164, Resolución No.111/96, Decreto-Ley No.201, Resolución No.561/96: límites y tallas de captura permitidos, NCTS 521-2007 Vertimiento de aguas residuales a la zona costera y aguas marinas. Especificaciones. Decreto-Ley No.200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente. Decreto No.1 de 2009 Reglamento de la Ley No.129 de Pesca. Resolución No.126 de 2009 del Ministerio de la Industria Alimentaria. Resolución No.503 de 2012 del Ministerio de la Industria Alimentaria. Resolución No.44 de 2021 del Ministerio de la Industria Alimentaria.

Fuente: Equipo MOA Manatí, 2024.

Esos instrumentos, e incluso otros complementarios del sistema legal y normativo nacional que de modo coyuntural pueden ser necesarios, son una opción para la mejor toma de decisiones, que pueden generarse ante nuevas intervenciones territoriales, o por el surgimiento de litigios ambientales entre actores locales y en especial, servir de asidero al mejoramiento en función de otorgar el mejor manejo al medio ambiente. Con ellos se posicionan los intereses de todas las partes, y de la sociedad en general, en función de lograr el uso racional de los recursos y la sostenibilidad del desarrollo.

Como complemento de lo referido en la Tabla 26, la Figura 30 posiciona en lo territorial el tema legal.

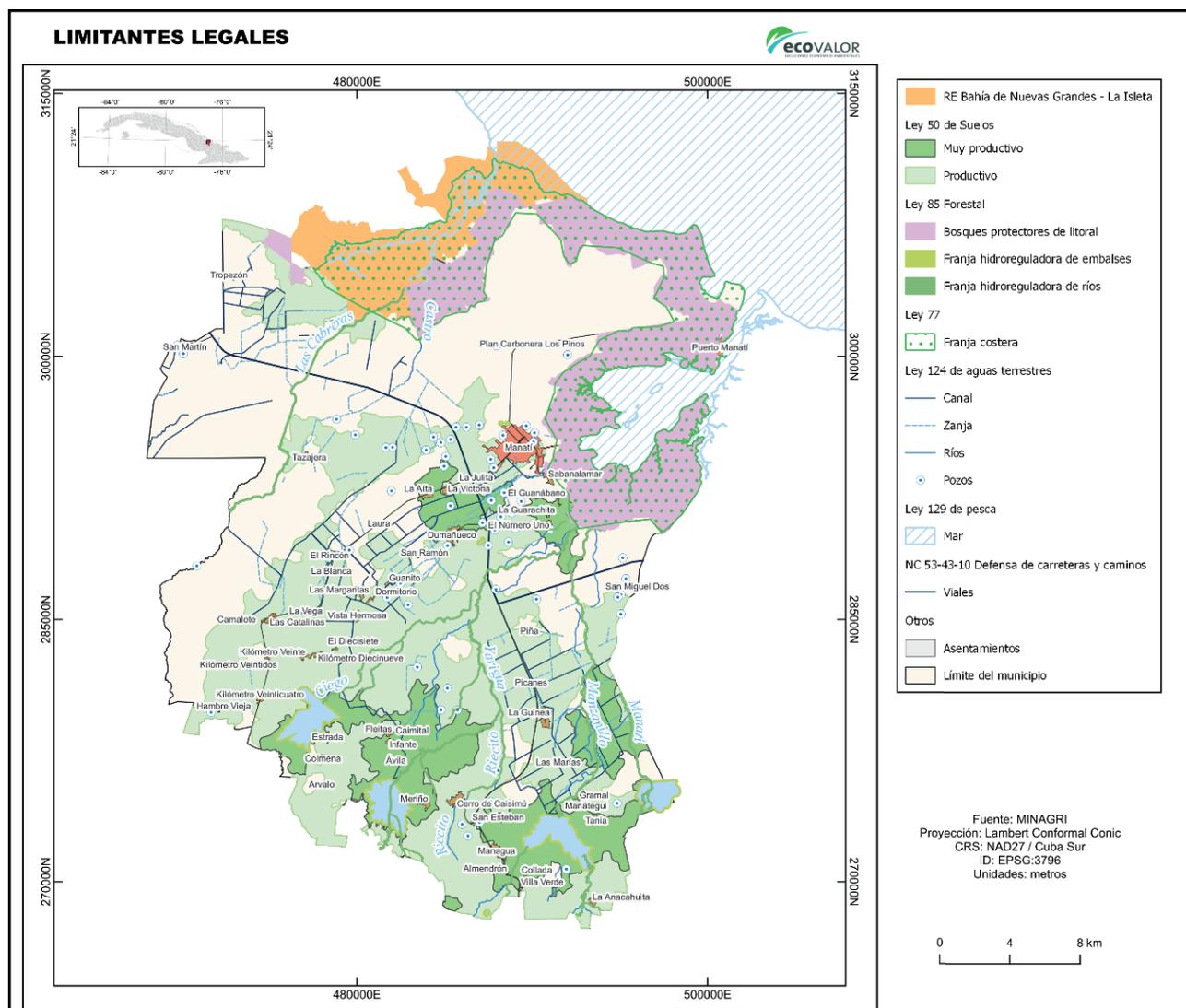


Figura 30. Limitaciones legales y normativas en Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí. 2024.

La Figura 30 muestra los aspectos más notables que en el orden regulatorio priman en Manatí, y entre ellos, resalta el área protegida, pues tanto por su extensión, condición marino-terrestre y grado de conservación, es un exponente de excelencia por las especies de la flora y la fauna con que cuenta y en general, para la ciencia y el turismo de naturaleza.

La fuerte dependencia agrícola del territorio hace muy notorio lo asociado a la Ley No.50, que posiciona aspectos medulares para alargar la vida útil del territorio, aumentando producciones y reduciendo degradaciones desde la observancia precautoria en el manejo.

En tal sentido, la Ley No.150 tiene un sentido abarcador, que en líneas generales es incluyente de todas las funciones y principios que en detalles se visionan en otras leyes, y propicia una base esencial para el acoplamiento del uso y la conservación del territorio.

Consideraciones asociadas al peligro, vulnerabilidad y riesgo (PVR): Los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos de desastres en Manatí (Delegación Provincial del CITMA), han permitido identificar contenidos de interés asociados con:

Sequía: De acuerdo a las características físico geográficas y socioeconómicas es el peligro hidrometeorológico que se manifiesta con mayor frecuencia.

Existen áreas con peligro severo de sequía agrícola, que se puede extender hacia las zonas de Mono Ciego, Puerto de Manatí, Sabanalamar, Piña, Vista Hermosa, Dumañuecos, Picanes, La Guinea, Gramal, entre otras.

54

En los últimos años, las lluvias estuvieron por debajo de los promedios históricos, lo que ha incidido en el decremento de las reservas subterráneas disponibles. Debido a dicho comportamiento, se encuentran deprimidas las fuentes de Managua y San Martín. En el año 2022 no se le pudo garantizar el abasto de agua a las comunidades que dependen del pozo del Cerro de Caisimú, que surte la parte urbana, e incide en un total de 3 738 habitantes. Las comunidades más afectadas por esa situación fueron: Manga Larga, Piña, Centro Escolar, La Victoria, Venero, La Julita, Sabana, X1, Guanábano, Base, La Guarachita, Ceniza y Calle 15, el No. 1 y San Miguel.

El municipio presenta uno de los mayores índices de repetitividad de sequías para el periodo lluvioso, por encima del 40%, dentro del país. Esta situación puede dañar de forma general a la agricultura, la ganadería, la producción de alimentos y la población.

Fuertes vientos: El peligro por fuertes vientos está asociado con la incidencia y efecto de eventos hidrometeorológicos extremos generadores de fuertes vientos, provocando impactos en la población, áreas de cultivos, y los ecosistemas en toda su extensión. Los ciclones tropicales constituyen el fenómeno más peligroso para el municipio seguido por las tormentas locales severas.

Existe un 70% de la población con una alta percepción sobre este evento, avalado por el impacto de los ciclones "Ike" y "Paloma", donde el fondo habitacional tuvo un mayor deterioro. También, presenta una elevada vulnerabilidad ecológica (Vec) por afectación de fuertes vientos, porque atesora una mayor cantidad de ecosistemas sensibles y una alta representatividad (por sus dimensiones e importancia) de áreas protegidas y sitios con poblaciones de flora y fauna de interés para la conservación del medio ambiente.

La probabilidad de que el territorio al menos sea afectado por un huracán al año es de 13.5%.

Inundaciones costeras: Se pueden producir en diferentes momentos del año como consecuencia de ciclones tropicales, frentes fríos y anticiclones en el Atlántico Norte, todo lo cual origina la marea de tormenta o surgencia, pudiendo afectar, principalmente, el asentamiento costero de Puerto Manatí y la zona de playa Los Pinos. También afectan ecosistemas de relevancia tales como los manglares, las playas y nichos de asiento de especies y poblaciones de flora y fauna de interés.

La disposición de la red vial, en sus diferentes órdenes, constituye objeto de impacto ante las inundaciones, ejemplo la carretera del circuito norte Manatí-Puerto Padre, produce un efecto de dique, donde los niveles de las aguas alcanzan zonas que anteriormente no eran inundadas. La capacidad de evacuación de sus obras de aliviadero como alcantarillas o puentes, frecuentemente no cumplen los gastos necesarios. Similar situación sucede con la carretera Las Tunas-Manatí, donde además existen confluencias de las aguas de los aliviaderos de los tres embalses del municipio.

Entre las principales causas que originan que el municipio tenga un elevado riesgo se encuentran su ubicación (toda la franja septentrional de la provincia), aspectos estructurales (estado del fondo habitacional), y en lo económico se pudieran afectar zonas industriales como en el Puerto de Manatí.

El ascenso del nivel medio del mar es una condición asociada a toda la costa baja, playas, pantanos y manglares, y viene sufriendo modificaciones constantes, debido, entre otras causas, al calentamiento global producto del cambio climático. Los estimados nacionales así lo evidencian. La más reciente estimación en la materia (Parrado, 2019), refiere un incremento de 29,3 cm hacia el año 2050 y hasta 95 cm en el 2100. En el municipio se verían afectada la franja costera litoral (incluyendo el asentamiento de Puerto Manatí y playa Los Pinos) y las zonas más bajas que colinden. La Figura 31 remite a eventualidades de inundación.



Figura 31. Contraste en Puerto Manatí, en situación normal y de inundación costera.
Fuente: Equipo de trabajo MOA Manatí. 2024.

Incendios forestales: La vulnerabilidad no estructural del municipio está asociada a los bosques naturales, que son los de mayor superficie (representan el 80.3%).

En la vulnerabilidad social existe una percepción media, donde el 45.9% de la población total del municipio, es rural, quedando expuesta a los incendios. La población con más alta exposición se concentra en el asentamiento de La Carbonera en Los Pinos.

Dentro de los elementos estructurales hay líneas de transmisión eléctrica con apoyo de concreto y telefónicas. Se identifican cinco instalaciones expuestas entre las que se encuentran tres de tipos agropecuarias, una escuela y el campismo de playa Los Pinos.

En lo ecológico concurre una alta vulnerabilidad en el área protegida de La Isleta con categoría de manejo de Reserva Ecológica perteneciente a la Empresa para la Protección de la Flora y Fauna, así como más de 200 ha de bosques de protección.

En lo funcional se evidencia vulnerabilidad por insuficientes tomas de agua (60%) para enfrentar los incendios, y letargo en la respuesta para combatirlos. El sistema de salud presenta una disponibilidad del 93,9%. También se evidencia vulnerabilidad en el equipamiento de enfrentamiento en la unidad silvícola perteneciente a la Empresa Forestal, quienes poseen las brigadas capacitadas, pero sin el equipamiento necesario, no siendo así el Cuerpo de Guardabosques que cuenta con herramientas y fuerzas profesionales para la prevención y combate.

Dentro de lo económico, existe vulnerabilidad por pérdidas en sectores con grandes extensiones de bosques naturales, superficies de pastos, caña y plantaciones frutales. Los incendios pueden generar impactos significativos a la Forestal Manatí (una de las más importantes de la provincia), que produce madera y otras realizaciones derivadas de esta (carbón), lo que representa el 62.0% de la superficie total correspondiente al sector económico.

IV.2 Determinación del uso potencial

El potencial es la capacidad medible que tiene el conjunto de recursos y restricciones del medio físico para permitir o limitar un tipo específico de uso de la tierra (Gómez, 2002).

Aspectos significativos a tener en cuenta en el proceso de evaluación del potencial del territorio:

- La evaluación del potencial natural del territorio con respecto a los sectores productivos claves.
- La compatibilidad jurídica y la viabilidad ambiental en la implementación de dichos sectores, teniendo en cuenta las limitaciones de uso.
- La evaluación de la viabilidad y grado de implementación en el territorio del sector productivo o uso específico, de acuerdo al carácter de la intervención que este ha experimentado y a su patrimonio natural.
- La determinación del uso potencial de cada UA por sector clave en el taller participativo correspondiente.

56

Los usos potenciales resultantes se presentan en la Tabla 27. Los mismos sirvieron, además, a la preparación de los mapas que expresan la disposición territorial para el establecimiento de los diversos sectores económicos.

Tabla 27. Valoración del Potencial Natural de las Unidades Ambientales.

UA	Cultivos varios	Caña	Pecuario	Hídrico	Energías Renovables	Forestal	Pesca	Minería	Turismo	Conservación
I	1	1	1	1	1	1	5	1	4	4
II	1	1	1	1	1	1	5	1	4	4
III 1		1	1	1	1	1	5	1	4	4
IV-1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	5
IV	1	1	1	1	1	1	1	1	4	5
V	2	1	1	1	5	5	1	1	3	5
VI	1	1	1	1	1	5	1	1	3	5
VII	3	1	4	2	1	2	1	4	1	3
VIII	4	1	5	3	4	3	1	4	3	3
IX	5	1	5	5	2	3	1	1	1	4
X	3	4	3	2	2	2	1	3	1	2
XI	5	5	3	2	2	2	1	1	1	3
XII	5	5	3	5	3	2	4	1	1	3
XIII	5	5	5	5	5	3	4	3	4	3
XIV	1	1	1	5	3	5	4	1	1	5
XIV-2	1	1	1	5	3	5	4	1	1	5
XV	1	1	1	1	3	3	1	1	3	3

Fuente: Colectivo de autores del Instituto de Geografía Tropical y Equipo de trabajo del MOA de Manatí. 2024

La interpretación de la Tabla 27 es la siguiente:

Categorías de potencial:

5	(Muy Alta): equivale a una actividad considerada idónea. Uso potencial muy alto para la actividad. Uso idóneo.	4	(Alta): equivale a una actividad considerada como aceptable. Uso potencial alto para la actividad. Uso aceptable.
3	(Media): equivale a una actividad considerada como posible. Uso potencial medio para la actividad. Uso compatible con alguna limitación.	2	(Baja): equivale a una actividad considerada como no admisible. Uso potencial bajo para la actividad. Uso poco compatible.
1	(Muy baja): equivale a una actividad considerada como inaceptable bajo cualquier circunstancia. Uso potencial muy bajo para la actividad. Uso inaceptable.		

La valoración de la Tabla 27 según los sectores de interés identificados para el municipio, considera los siguientes aspectos:

Potencial para cultivos varios: El potencial agrícola en el municipio cuenta con condiciones muy positivas en las UA VIII, IX, XI, XII y XIII, donde la agroproductividad de los suelos y el agua poseen mejores disponibilidades. Actualmente se están explotando, en gran medida, para la producción de cultivos varios; el potencial medio está extendido en las UA VII y X, donde existen suelos con menor agroproductividad, que se han ido salinizando, y en el presente son tierras ociosas, con algún uso pecuario y algo de caña. En esos suelos se deben aplicar las técnicas de enmienda y conservación, e incentivar la entrega de tierras en usufructo para aprovechar las áreas ociosas en la producción de alimentos. También, se potencia en los UA XV, la agricultura urbana, suburbana, organopónicos, e incluso la siembra de cultivos en patios, estos últimos se extienden incluso a otros asentamientos. La Figura 32 refleja la situación territorial ante los cultivos varios.

Potencial del sector cañero: El cultivo de la caña en el municipio, se ubica en la zona sur, en las UA X, XI, XII y XIII; ocupando 10 190.69 ha de suelos con categorías I y II; con escasas limitaciones agroquímicas que le favorece para su crecimiento y desarrollo. Pero a pesar de contar con un potencial de 2 500 ha con posibilidad de riego, ya que posee una amplia red de canales, no existe aún riego permanente en ninguna de sus áreas. La Figura 33 muestra el contexto para el uso potencial en la caña de azúcar.

Potencial pecuario: En las UA VII, VIII, IX y XIII se presentan los óptimos en materia uso potencial pecuario, territorialmente se presenta en una gran franja que atraviesa desde el noroeste, pasando por el centro y culminando en el sureste del territorio. En dicho marco, se deben potenciar los planes ganaderos y el silvopastoreo.

La Figura 34 le da visibilidad a este potencial.

Potencial hídrico: La disponibilidad hídrica tiene interés en la porción centro-sur del territorio, en asociación con tres cuencas hidrográficas que tributan sus aguas de manera directa o indirecta a la zona costera, dentro de lo cual, la cuenca Cabrera se distingue por tener su mayor extensión en el municipio de Guáimaro (Camagüey), y tributa sus aguas a la bahía de Nuevas Grandes, a diferencia de las cuencas Manzanillo y Ciego-Yariguá, que desembocan en la bahía de Manatí. Por las homologías de composición natural, se visionan como la UA XIV, pero de principio se conectan con la UA XIV-2, en tanto que, según sus cursos, transitan por las IX, XII, y XIII.

El río Manzanillo es considerado como el más importante del municipio por el uso de sus aguas en la agricultura y para el consumo humano de varias comunidades, o sea, que tiene una máxima notoriedad en lo relativo a uso, pero todas las corrientes fluviales (y las UA que conforman), tienen un papel consistente en los procesos de desarrollo local. La Figura 35, deja constancia de la situación espacial que posiciona el uso potencial.

Potencial para energía renovable: Por las características del municipio existe un potencial importante para el fomento del sector de energías renovables, lo que guarda relación con el aprovechamiento de la energía solar térmica y la energía eólica. Esta última tiene grandes perspectivas en el noroeste territorial (propuesta de Parque Eólico de Manatí).

58

Además de las fuentes citadas, se debe hablar del uso de la biomasa como opción renovable de energía para el medio rural.

Las UA V, VIII y XIII, se aprecian con destaque en el uso potencial en la Figura 36.

Potencial forestal: La vocación fundamental de los suelos del municipio, desde el punto de vista de su categoría agroproductiva, es en gran medida, la forestal. A los mismos se le reconoce un gran significado de acuerdo a la extensión de la superficie de los bosques, pero también por su valor ecológico, en sí mismo, así como por su función dirigida a la conservación ambiental, al uso en el turismo de naturaleza, científico y a la industria de la madera, donde es correspondiente y permitida.

Abarca, principalmente las zonas norte y noreste (UA V y VI) y las fajas forestales hidrorreguladoras de ríos y embalses (UA XIV, y XIV-2).

Potencial pesquero y acuícola: Contar con 18km de costa y las condiciones naturales y construidas del Puerto Manatí implican un alto potencial en lo referido a pesca, que cuenta con un muelle, embarcaciones, área de refrigeración, e instalaciones procesadoras de peces de escamas y ostiones. Tiene zonas de pesca en la bahía, en la costa cercana, e incluso fuera de los límites de la provincia (UA I, II y III).

Entre las capturas se incluyen gustadas especies como aguja, dorado, pargo, cherna, cojinúa, mojarra y chinchorro. Se ha aumentado la producción de ostiones gracias a la siembra en las “granjas ostrícolas”, que se ha visto favorecida también por la descontaminación natural que ha tenido la bahía en los últimos años.

El sur del territorio (en ámbitos territoriales de las UA XII, XIII y XIV), se cuenta con tres embalses: Ciego, Yariguá y Gramal (UA XIV-2), cuyas aguas se vinculan a la pesca y el sostenimiento de un centro de alevinaje, para enriquecer el potencial de la pesca municipal.

Potencial minero: Las reservas de recursos minerales conocidas son en general bajas. Se localizan, principalmente en los cerros de Dumañuecos (128,8 m) y Caisimú (122,6 m), en la UA VIII.

Las últimas nunca se han explotado comercialmente; solo la capa arcillosa que las recubre, en tanto que la primera, se reconoce como el mayor yacimiento de caolín en Cuba. El mismo se localiza en dos ámbitos, de difíciles condiciones de explotación, por lo que se requiere de cuantiosos recursos tecnológicos y financieros que han condicionado la postergación de su aprovechamiento.

En las cercanías de los yacimientos de caolín de Dumañuecos y Caisimú, hay presencia de cocoa, material carbonatado útil para construcciones rústicas.

Por otra parte, en La Melilla se localiza uno de los mayores yacimientos de arena sílice, a nivel de país, con sus recursos estimados. Se consideran valiosos, y solo se encuentra su similar en Pinar del Río pero estos son de menor calidad. Es un área minera reservada, aunque se conoce por fuentes locales que, se explota furtivamente. En Vista Hermosa existen importantes yacimientos de arcilla roja (de alto contenido de hierro), para su uso en la cerámica. (UA VII).

Potencial para el turismo: Cuenta con varios sitios de elevado potencial:

- Las áreas marinas (UA I, II y III) y los arrecifes coralinos donde se posibilitan actividades de náutica, buceo y pesca deportiva y observación de especies, todas amigables con el medio.
- Las playas, como Los Pinos (Campismo) y Chapaleta (UA III, IV, V), que por su fragilidad natural deben manejarse correctamente en sus capacidades de carga.
- Zona buffer al sur de la bahía de Nuevas Grandes (UA IV), para actividades de senderismo, avistamiento de aves y de especies de la flora endémica y otros.
- En la elevación del Cerro de Caisimú e inmediato al Cerro de Dumañuecos (UA XIII), existen dos instalaciones de turismo: el campismo y el Lago Azul, que explotan las bellas visuales, el primero y las límpidas aguas de un lago artificial, la segunda.
- También, el área protegida Bahía de Nuevas Grandes-La Isleta (UA IV-1), aunque existan restricciones por su categoría de manejo, podría considerar el desarrollo de un Turismo de naturaleza y científico. La Figura 39 da un panorama del uso potencial.

59

Potencial de conservación: En principio, conservación y uso deben verse de modo integral, implementando soluciones basadas en la naturaleza, garantes del desarrollo. Sin embargo, algunas jerarquías territoriales, en atención al presente, pero en especial al futuro con un cambio climático incentivado, crea distinciones territoriales. Las UA marinas (I, II, III, IV-1), revisten total interés en la aportación de alimentos. Incluye los arrecifes coralinos, con funciones prioritarias como barrera protectora, y sumidero de CO₂. Connota además el área protegida de La Isleta.

Entre las terrestres destacan las UA IV, V, VI, IX, XIV y, XIV-2, que abarcan la zona buffer al sur de la bahía de Nuevas Grandes, las zonas de pastos y bosques naturales cercanas al litoral, e interiores entre las dos bahías, toda la llanura centro este, vinculada a los valles de los ríos y las franjas hidrorreguladoras (bosques protectores de galería) y los embalses con sus franjas de bosques protectores. La Figura 40 aporta la visión territorial de interés en la conservación.

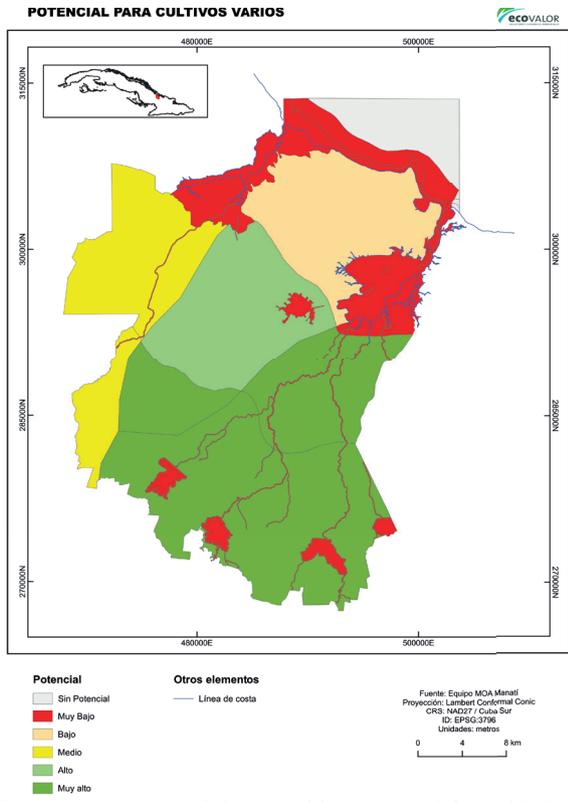


Figura 32. Uso potencial para cultivos varios del municipio de Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

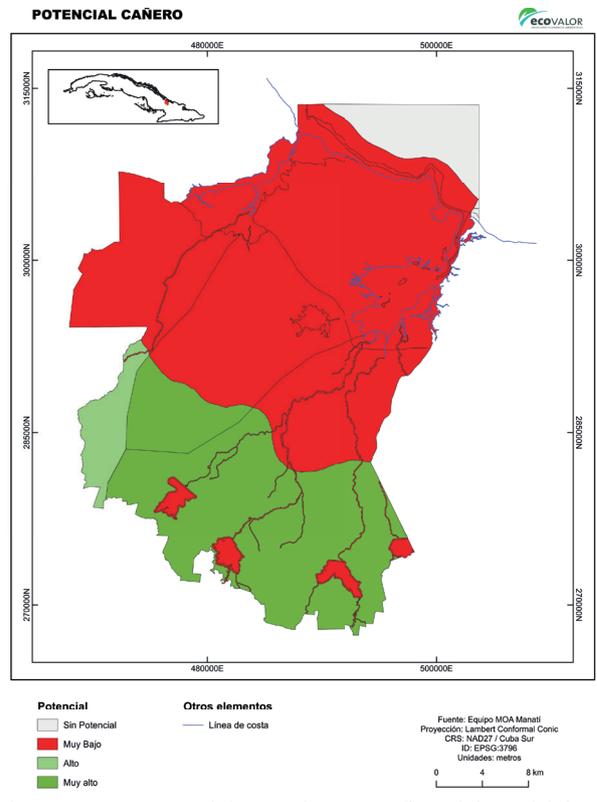


Figura 33. Uso potencial para el sector cañero del municipio de Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

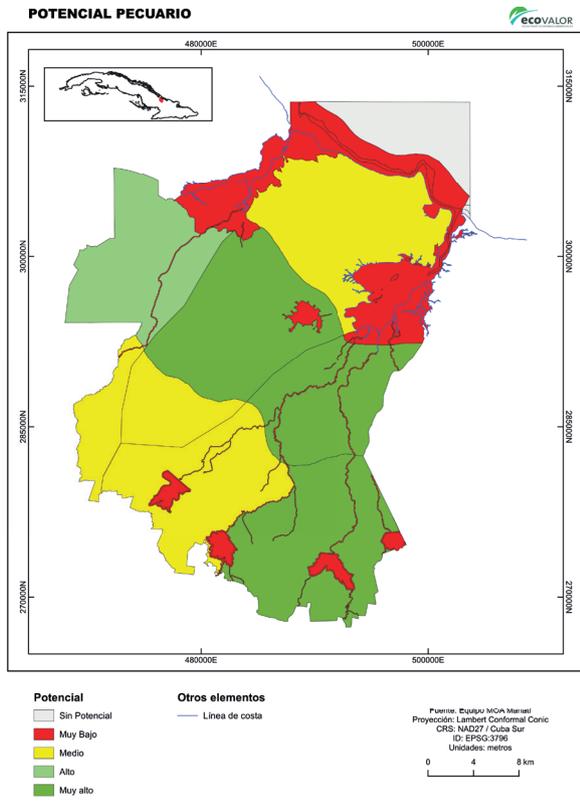


Figura 34. Uso potencial para el sector pecuario en Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

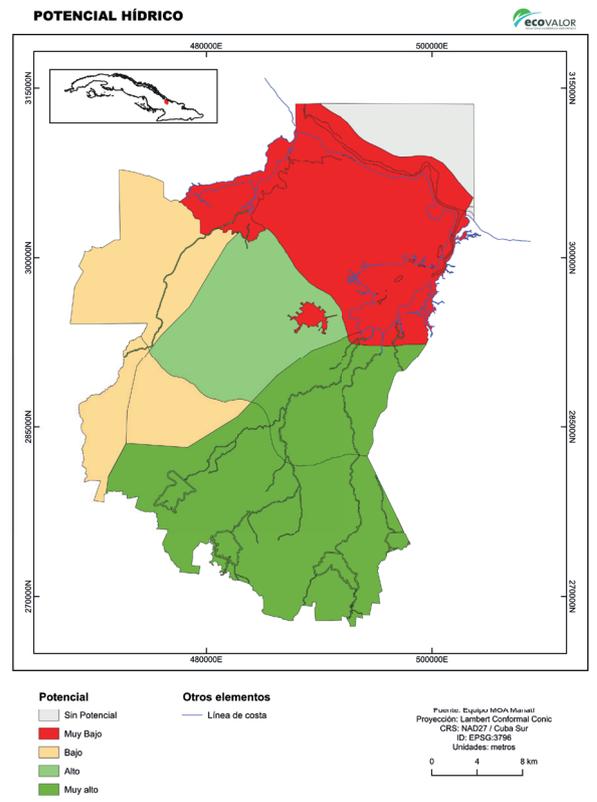


Figura 35. Potencial hídrico del municipio de Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

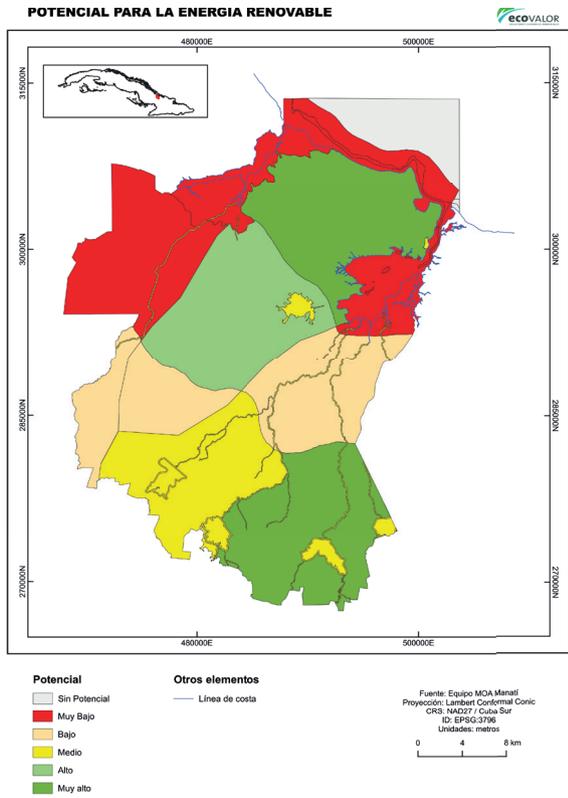


Figura 36. Potencial para la energía renovable del municipio de Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

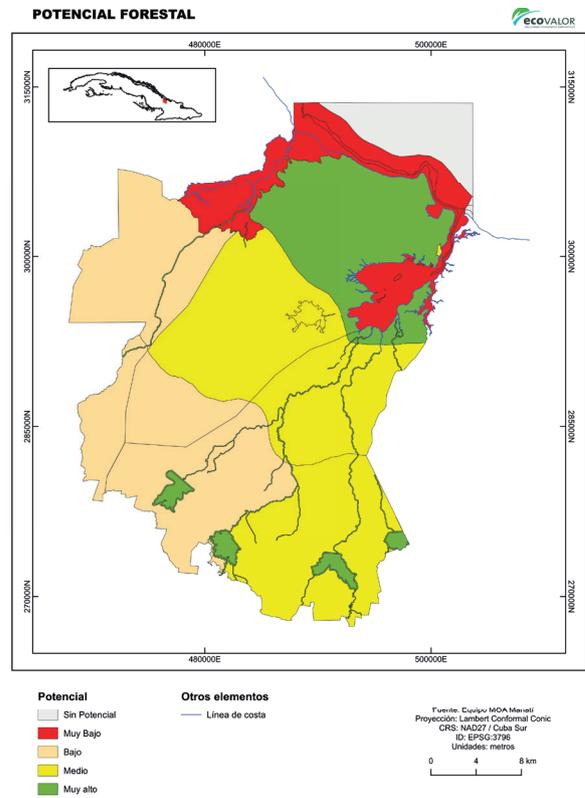


Figura 36. Potencial Forestal del municipio de Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

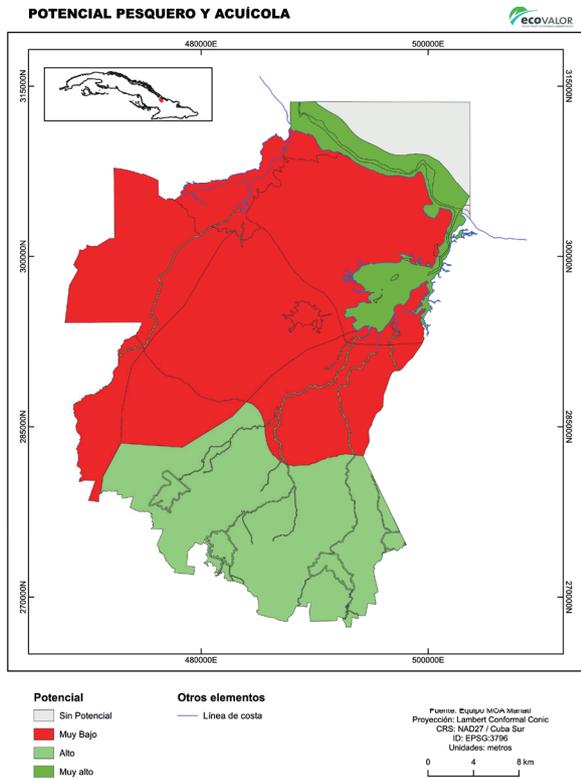


Figura 37. Potencial pesquero y acuícola del municipio de Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

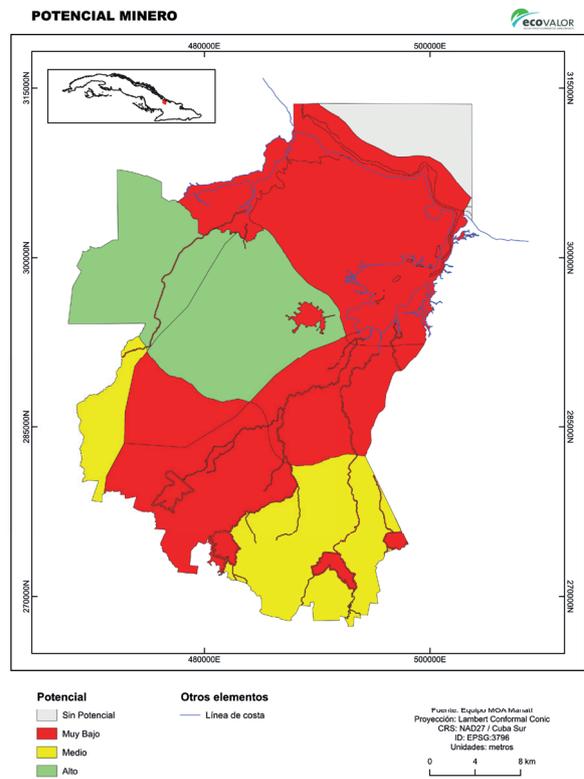


Figura 38. Potencial Minero del municipio de Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

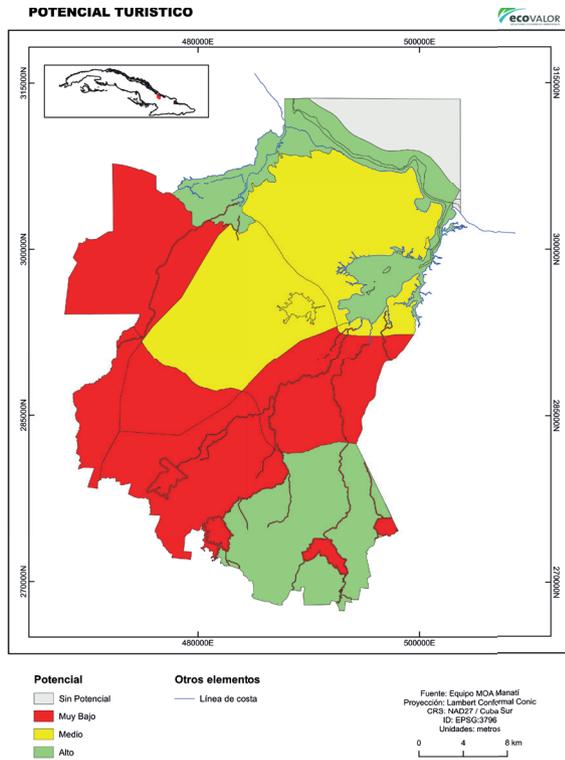


Figura 39. Potencial para el turismo en el municipio de Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

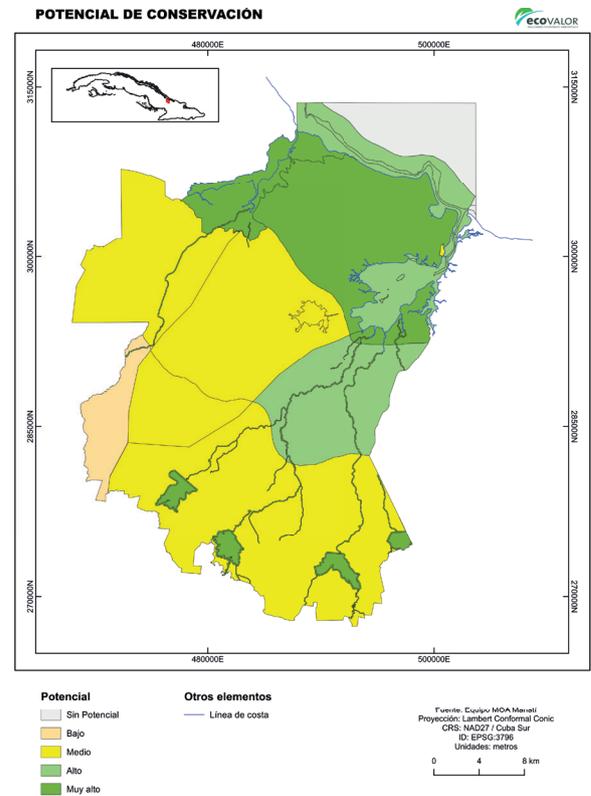


Figura 40. Potencial para la Conservación en el municipio de Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

IV.3 LA COMPATIBILIDAD DE USO Y LOS CONFLICTOS AMBIENTALES

En el plano mundial, el manejo y crecimiento socioeconómico se ha priorizado de modo recurrente sobre la conservación de los recursos, proceso en el cual se han generado disturbios ambientales de diverso carácter e intensidad. Ese tipo de proceso también se asocia al ámbito de Manatí.

La determinación del uso potencial estableció una premisa esencial en cuanto a la disponibilidad de recursos del territorio. El potencial, contrastado con el uso actual, permite construir un conjunto de valoraciones de interés sobre el desempeño local, tanto en los aciertos como las incompetencias de uso, con lo cual se puede argumentar además sobre situaciones ambientales, e incluso sobre la racionalidad en las perspectivas de manejo.

Los elementos precedentes propician ganar claridad para establecer otra valoración relevante que es la relativa a los conflictos entre los diferentes sectores socioeconómicos que interactúan en un marco espacial. La complejidad en la materia puede expresarse también como insuficiencias en los resultados económicos y problemas ambientales.

El examen realizado de esos temas en Manatí se expresa detalladamente en la Tabla 28.

Tabla 28. Matriz de conflictos ambientales, compatibilidad de uso y conflictos entre sectores.

UA	Uso Potencial	Uso Actual	Conflictos	Compatibilidad de Uso	Conflicto entre Sectores
I	Pesca, conservación y turismo	Pesca, turismo, conservación	No	Compatible	No -
II	Pesca, conservación y turismo	Pesca, turismo, conservación	No	Compatible	No -
III	Pesca, conservación y turismo	Pesca, turismo, conservación	No	Compatible	No -
IV-1	Conservación y turismo de naturaleza	Pesca, turismo, conservación	No	Compatible	No -
IV	Conservación y turismo de naturaleza	Bosque, herbazal de ciénaga, asentamientos, Superficie ociosa, pesca.	Si	Incompatible por sobreuso	Incompatibilidad del campismo y los asentamientos de verano en playa de Los Pinos, ubicados dentro del área protegida. Presencia de construcciones sobre la duna litoral. Pesca y captura ilegal de Quelonios y Cobos en áreas de la Reserva Ecológica.
V	Conservación, energía renovable, forestal y turismo	Bosques naturales, Herbazal de ciénaga, Superficie ociosa, Industria.	No	Compatible	No
VI	Conservación, forestal, turismo	Bosque y herbazal de ciénaga	No	Compatible	No -
VII	Pecuario, minería, cultivos varios, conservación, forestal e hídrico	Superficie ociosa, pasto, bosque, cultivos varios, asentamientos	Si	Incompatible por subuso	Existencia de especies: invasoras (algarrobo de la india, casuarina, búfalos asilvestrados) y nativas que se han expandido. Especies invasoras en caña (AZCUBA tiene dificultades para el uso de combinadas). La Agricultura tiene gran cantidad de tierras ociosas, que pueden comprometer o favorecer el uso futuro.
VIII	Pecuario, cultivos varios, energía renovable, minería	Cultivos varios, asentamientos, pecuario	No	Compatible	No
IX	Cultivos varios, pecuario, hídrico, conservación	Superficie ociosa, pasto, bosque, cultivos varios, pecuario	Si	Incompatible por subuso	Existencia de asentamientos dispersos, que carecen de agua, y la disponible es de mala calidad. Bosque protector de galería incompatible con el uso actual.
X	Caña, cultivos varios, pecuario, minería	Superficie ociosa, pasto, cultivos varios, bosque	No	Compatible	No
XI	Cultivos varios, caña, pecuario, conservación	Superficie ociosa, pasto, cultivos varios, asentamiento, bosque, hídrica.	No	Compatible	
XII	Cultivos varios, caña, hídrico, pesca acuícola, conservación, energía	Superficie ociosa, pastos naturales, caña, cultivos varios, bosques, asentamientos, hídrica, pecuario.	No	Compatible	No -
XIII	Cultivos varios, caña, pecuario, hídrico, energía, pesca acuícola, turismo, conservación	Caña, pasto, superficie ociosa, cultivos varios, asentamientos, bosque, hídrico	No	Compatible	No -
XIV	Conservación, hídrico, forestal, pesca, energía	Superficie ociosa, bosque, pasto, hídrica, caña, cultivos varios	No	Compatible	No -
XIV-2	Conservación, hídrico, forestal, pesca, energía	Hídrica, superficie ociosa, pasto, cultivos varios	No	Compatible	No -
XV	Energía, forestal, turismo, conservación	Asentamiento, pasto, cultivos varios	No	Compatible	No -

Fuente: Colectivo de autores del Instituto de Geografía Tropical y Equipo de trabajo del MOA de Manatí. 2024

La Tabla 28 muestra un alto grado de coherencia entre el uso actual y el potencial, de modo que la compatibilidad es territorialmente predominante. Sin embargo, cuando se consideran los resultados económicos, que son bajos y no cubren las demandas locales, hay que realizar una reflexión obligada sobre la forma en que se vienen manejando los recursos. Una primera respuesta en la materia, según los resultados mostrados es que la sub utilización está presente en dos de las tres unidades interpretadas como incompatibles, lo cual remite a

las reservas existentes y que pueden promoverse en función de nuevos desempeños, que, sin obviar las posibilidades pautadas por el uso potencial, permitan mejores los resultados productivos.

Examinando los argumentos aportados por la Tabla, surgen otras posibilidades endógenas, pues el uso actual evidencia que en el 65% de las UA, las tierras ociosas están como reservas para el desarrollo.

En contraposición el caso de la UA IV identificada de incompatible por sobre utilización, debe manejarse con alta racionalidad y sensibilidad. Idéntico tratamiento se debe otorgar a la UA XV, de forma precautoria, pues la compatibilidad prima en el presente, pero el equipamiento y suficiencia de su condición urbana deben cubrirse y mantenerse sin manifestaciones de conflicto.

La Figura 41 ilustra la situación territorial de la compatibilidad de usos.

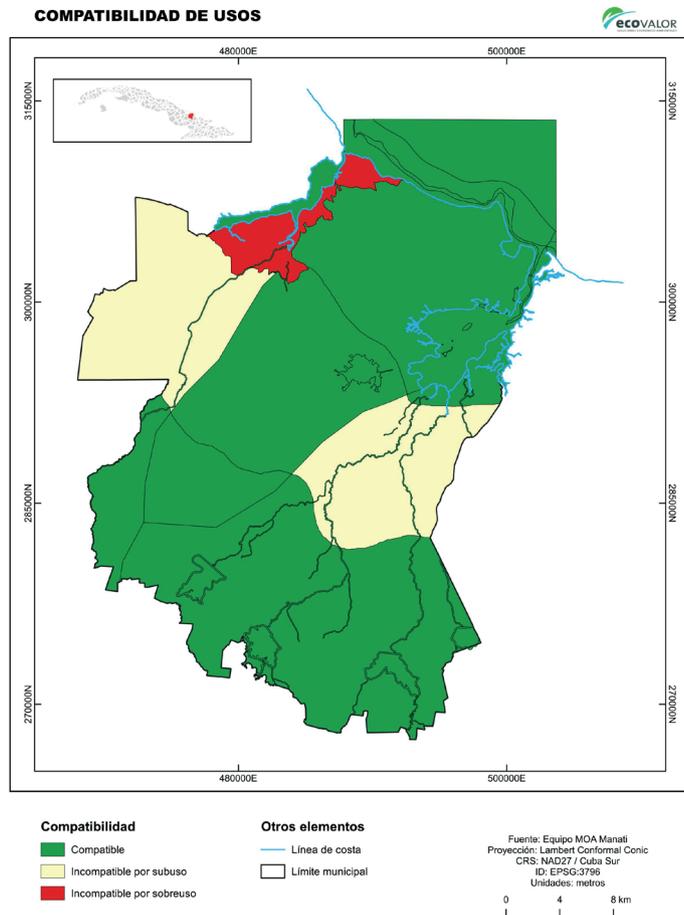


Figura 41. Compatibilidad de Usos del municipio de Manatí.
Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

Profundizando en la identificación de los conflictos ambientales por la concurrencia de actividades sectoriales incompatibles en las UA de referencia, se puede acotar que:

La UA IV, presenta conflictos de incompatibilidad por sobreuso entre flora y fauna (como administrador del área protegida) y campismo, pero en el contexto inciden también, los asentamientos de verano en playa de Los Pinos, ubicados dentro del área protegida, con construcciones sobre la duna litoral, el vial de acceso y la pesca y captura ilegal de quelonios y cobos, entre y otras especies protegidas.

La UA VII, es una llanura baja con recursos hídricos asociados con el río Las Cabrerías, que está destinada a pastos, y bosques naturales, cultivos varios y caña de azúcar. Pero, tiene también extensas superficies ociosas, incompatibles por subuso; plagadas de especies invasoras (algarrobo de la india, casuarina, búfalos asilvestrados) y nativas que se han expandido. Estas es-

tán en contradicción con las plantaciones cañeras, porque impiden casi totalmente el uso de la mecanización para el corte de la gramínea. Otra arista del tema es que el Ministerio de la Agricultura tiene gran cantidad de tierras ociosas, que podrían entregarse en usufructo para la producción de alimentos y el desarrollo pecuario mediante el silvopastoreo.

La UA IX, configurada por una llanura baja, con predominio de pastos y bosques naturales, cultivos varios y caña de azúcar, entre las cuencas de los ríos Manzanillo y Yariguá, experimentó la modificación parcial de los cauces que se utilizan como canales, e incluso, hay una sección con compuertas para el riego de áreas tabacaleras, comprometiendo tierras que son de cultivos varios. Además, en la UA se localizan asentamientos dispersos, que carecen de agua, y los bosques de las fajas hidrorreguladoras de los ríos presentan fragmentación por incompatibilidad en el uso actual.

Ese panorama junto a otras realidades territoriales se expresa en situaciones contradictorias de diverso carácter.

IV.4 IDENTIFICACIÓN DE LOS BIENES Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS (BSE)

Los ecosistemas pueden considerarse como un capital natural que genera servicios ambientales (o servicios ecosistémicos) múltiples para el bienestar humano. Los bienes y servicios ecosistémicos se definen como una contribución directa o indirecta de los ecosistemas al bienestar humano (European Commission, 2008); o como los beneficios económicos, sociales y ambientales, directos e indirectos, que las personas obtienen del buen funcionamiento de los ecosistemas. (MINAN, 2015).

En este mismo orden, Gómez (2011) significó que, los servicios de los ecosistemas han dejado de ser percibidos como dones gratuitos de carácter público, y en la actualidad se incorporan aceleradamente al mercado, mediante diversos mecanismos financieros.

Esas realidades colocan visiones más sensibles, y objetivas en el tema. Donde de forma obligada se debe transitar por la profundización del conocimiento.

Los servicios ecosistémicos se agrupan en cuatro categorías (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005):

- Aprovechamiento (o suministro): bienes tangibles (madera, agua, fibras, alimentos, productos forestales no maderables).
 - Regulación: procesos de reglamentación (hidrológica, climática, control de erosión).
 - Cultural: bienes y servicios intangibles (asociados con valores estéticos, culturales y religiosos).
 - Soporte (o apoyo): base de los anteriores (productividad primaria y conservación de la biodiversidad).

En el municipio Manatí se realizó un examen de las unidades ambientales y sus ecosistemas que permitió la clasificación de los bienes y servicios ecosistémicos dentro de lo cual se significó también la percepción social sobre su disponibilidad y el uso. La Tabla 29, posiciona los hallazgos territoriales en la materia.

Tabla 29. Bienes y servicios ecosistémicos en UA de Manatí. Tipos y usos.

Grupo de UA	Ecosistemas	Grupo de servicios	Tipos de servicios ecosistémicos	Uso actual	Observaciones
Marinas	Arrecife de coral (pesca, flora y fauna)	Provisión (5)	Provisión de alimentos	x	Peces de escama.
			Provisión de material genético	-	Pólipos coralinos.
			Provisión de productos medicinales	-	Agua de mar.
			Provisión de productos artesanales	-	Esqueletos coralinos y abanicos de mar.
			Provisión de producción de sedimentos	-	Ninguno.
		Regulación (3)	Regulación de protección contra eventos extremos	-	Regulación energía olas.
			Regulación de dispersión de gametos	-	Pólipos coralinos.
			Regulación de control de procesos erosivos	-	Regulación influencia mar-tierra.
		Cultural (3)	Cultural de recreación	-	Buceo y pesca deportiva.
			Cultural de información científica y desarrollo cognitivo	-	Estudio blanqueo de corales y especies, especies exóticas invasoras.
			Cultural de valores estéticos y culturales	-	Paisajes de aguas cristalinas y buceo.
		Soporte(1)	Hábitat de especies	-	Peces de escama, abanicos de mar, erizos, morenas.
		Provisión (3)	Provisión de material genético	-	Ninguno.
			Provisión de productos medicinales	-	Algas.
Provisión de alimentos	x		Algas, peces de escama.		

Grupo de UA	Ecosistemas	Grupo de servicios	Tipos de servicios ecosistémicos	Uso actual	Observaciones	
Marinas	Pastos marinos (Pesca, Flora y Fauna)	Regulación (5)	Regulación de protección contra eventos extremos	-	Ninguno.	
			Regulación de remoción de carbono en pastos marinos	-	Absorción de CO ₂ .	
			Regulación de retención de sedimentos	-	De orígenes terrestre y marino.	
			Regulación de control de procesos erosivos	-	Ninguno.	
			Regulación de control de la contaminación	-	Derrame de hidrocarburos.	
		Cultural (1)	Cultural de información científica y desarrollo cognitivo	-	Algas, peces de escama, especies exóticas invasoras.	
		Soporte	Soporte de hábitat de especies	-	Peces de escama.	
	Bahías (Pesca, Flora y Fauna, Forestal)	Provisión (2)	Provisión de alimentos	x	Peces de escama, condriictios, ostión.	
			Provisión de agua	-	Potabilización por desalinización.	
		Regulación (5)	Regulación climática	-	Regulación térmica	
			Regulación hídrica	-	Escurrimiento de ríos y arroyos; rías y áreas pantanosas.	
			Regulación de remoción de carbono	-	Ninguno.	
			Regulación de protección contra eventos extremos	-	Ninguno.	
			Regulación de autodepuración	-	Sedimentos de orígenes terrígeno y marítimo.	
		Soporte	Soporte de actividad marítima	-	Pesca comercial y deportiva, captura de ostión y transporte; turismo local.	
		Cultural (3)	Cultural de recreación	x	Pesca deportiva y turismo de playa, buceo y bojeo.	
			Cultural de información científica y desarrollo cognitivo	x	Especies florísticas y faunísticas de interés científico, fundamentalmente, en Nuevas Grandes, especies exóticas invasoras.	
			Cultural de valores estéticos y culturales	x	Especies florísticas y faunísticas de interés cultural, fundamentalmente, en Nuevas Grandes.	
			Culturales (2)	Recreación y turismo	x	Actividades recreativas que se realizan: nadar, tomar el sol y caminar.
		Playa (Campismo, Flora y fauna)	Culturales (1)	Valores estéticos y paisajísticos	-	Belleza escénica.
	Regulación (2)		Protección costera	-	Playas y dunas: barreras naturales para la protección costera.	
			Recarga de acuíferos	-	Capacidad de infiltración de las aguas (manto freático).	
	Soporte (2)		Habitad de especies	x	Reservorio de especies de plantas y animales.	
			Ciclo de nutrientes	-	Intercambio de nutrientes orgánicas e inorgánicas.	
	Provisión		Suministro de agua	-	Capacidad de infiltración.	
			Alimentos	-	Frutas.	
		Plantas ornamentales	-	Plantas con valor estético.		
	Terrestres	Manglares (Pesca, Flora y Fauna, Forestal)	Provisión (3)	Provisión de alimentos	x	Ostión, especies de escama, maderas.
				Provisión de productos medicinales	-	Néctar de flores para miel, cortezas para obtención del tanino.
				Provisión de material genético	-	Semillas y plántulas.

Grupo de UA	Ecosistemas	Grupo de servicios	Tipos de servicios ecosistémicos	Uso actual	Observaciones	
Terrestres	Manglares (Pesca, Flora y Fauna, Forestal)	Regulación (7)	Protección contra eventos extremos	x	Salinización de suelos y aguas superficiales y subterráneas, contaminación tierra-mar, vientos, subidas ocasionales del nivel del mar.	
			Control de procesos erosivos	x	Efectos ocasionales de subidas del nivel del mar.	
			Regulación de remoción de carbono por biomasa forestal	-	Absorción de CO ₂ .	
			Regulación de retención de sedimentos	-	Orgánicos e inorgánicos de orígenes marítimo y terrestre.	
			Regulación de control de la contaminación	x	De orígenes marítimo y terrestre.	
			Regulación de polinización	-	Abejas y otros insectos.	
			Regulación de control de la intrusión salina	x	A suelos y aguas superficiales y subterráneas.	
		Cultural (2)	Cultural de información científica y desarrollo cognitivo	x	Variedades de mangle, semillas y plántulas, especies exóticas invasoras.	
			Cultural de recreación	-	Turismo de naturaleza.	
	Soporte	Soporte de hábitat de especies	x	Ostión, peces de escama y aves.		
	Agroecosistemas (Agricultura y sus dependencias, AZCUBA)	Provisión (4)	Alimentos de origen animal	x	Vacuno, ovino y aves de corral y de caza.	
			Alimentos de origen vegetal	x	Vegetales y frutas.	
			Materias primas	x	Productos lácteos, talabartería y conservas.	
			Productos artesanales	x	Talabartería y confecciones con fibras vegetales.	
		Regulación (5)	Remoción de carbono por biomasa forestal	-	Absorción de CO ₂	
			Remoción de carbono por el suelo	-	Acciones de laboreo mecanizado y animal.	
			Regulación de polinización	-	Insectos y aves.	
			Regulación de ciclo de nutrientes	-	Natural (no intencionada) e intencionada.	
			Regulación de control de los procesos erosivos	-	Disposición de los surcos en función de la pendiente del relieve, barreras vivas y muertas.	
		Cultural (2)	Cultural de información científica y desarrollo cognitivo	x	Bancos de semillas, especies exóticas invasoras.	
			Cultural de recreación	x	Fincas agroproductivas.	
		Bosques	Provisión (6)	Provisión de productos maderables	x	Madera preciosa y carbón, semillas.
				Provisión de productos no maderables	-	Biomasa alimenticia, frutos comestibles.
	Provisión de alimentos			-	Animal (carne, leche, cueros, abono natural).	
	Provisión de productos medicinales			-	Hemolizados.	
	Provisión de productos artesanales			x	Muebles, viviendas.	
	Provisión de material genético			x	Semillas, plántulas.	
	Regulación (7)		Regulación de protección contra eventos extremos	-	Huracanes, sequías e intensas lluvias.	
Regulación de control de procesos erosivos			-	<i>In situ</i> , para los suelos.		
Regulación de control de la intrusión salina			-	Mantención del pH y balance hídrico del suelo.		
Regulación climática			-	Efecto del viento, regulación térmica y evapotranspiración.		
Regulación hídrica			-	Retención de agua lluvia y protección de cuencas subterráneas.		
Regulación de remoción de carbono por biomasa forestal			-	Absorción de CO ₂ .		
Regulación de polinización			-	Abejas, otros insectos, viento y aves.		

Grupo de UA	Ecosistemas	Grupo de servicios	Tipos de servicios ecosistémicos	Uso actual	Observaciones
Terrestres	Bosques	Cultural (3)	Cultural de recreación	x	Zonas protegidas y cotos de caza.
			Cultural de información científica y desarrollo cognitivo	x	Especies florísticas y viveros, especies exóticas invasoras.
			Cultural de valores estéticos y culturales	-	Turismo de naturaleza.
		Soporte	Soporte de hábitat de especies	-	Aves y mamíferos.
c) Grupo de Unidades Ambientales de franjas hidrorreguladoras.					
Franjas hidrorreguladoras	Ríos y embalses (AZCUBA, Agricultura y sus dependencias, INRH)	Provisión (3)	Provisión de alimentos	-	Peces y frutas.
			Provisión de agua	-	Para consumo humano, animal y riego.
			Provisión de productos medicinales	-	Especies arbóreas, arbustivas y rastreras.
		Regulación (6)	Regulación de polinización	-	Abejas y otros insectos; aves y mamíferos.
			Provisión de producción de sedimentos	-	Retención de sedimentos.
			Regulación de protección contra eventos extremos	-	Vientos.
			Regulación de dispersión de gametos	-	Polen.
			Regulación de control de procesos erosivos	-	Por viento y lluvia.
		Cultural (2)	Regulación de control de la contaminación	-	Por lluvia.
			Cultural de recreación	x	Pesca deportiva, turismo y productos artesanales.
			Cultural de información científica y desarrollo cognitivo	-	Peces de captura, especies exóticas invasoras.
Soporte	Soporte de hábitat de especies	-	Peces, insectos y aves.		

La Tabla permite establecer que en el municipio Manatí son potencialmente ricas las prestaciones de los servicios ecosistémicos actuales y los posibles a ofrecer prospectivamente. Es notable sin embargo la baja percepción sobre dichos valores, que se constata con el incipiente uso de que son objeto, lo cual puede expresarse, incluso, como una amenaza potencial existencial. Al respecto se reconocen los siguientes riesgos:

Amenazas naturales y antrópicas a los servicios ecosistémicos

- Deterioro de los suelos por salinización, erosión y falta de atención cultural.
- Proliferación de especies florísticas y faunísticas exóticas invasoras.
- Blanqueamiento de los corales.
- Penetración marina en playas y demás zonas costeras bajas, de alto potencial de BSE.
- Destrucción de hábitats por deforestación, incendios forestales, sequías intensas y otros eventos meteorológicos extremos.
- Tala, caza, pesca y minería furtivas.
- Contaminación de las aguas de la bahía de Manatí, por vertimientos desde instalaciones urbanas.

Al respecto se requiere de una proyección territorial integral, que propicie la preservación de los BSE, así como su utilización racional para un mejor aprovechamiento de los referidos servicios, tanto en los identificados, como de los que en el futuro puedan identificarse.

IV. TIPIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES

Los problemas ambientales resultan del efecto de la actividad humana en el entorno biofísico, y la mayoría, son de incidencias nocivas, que causan la degradación ambiental. La evolución socio histórica de Manatí, ha condicionado que, desde hace varios años, se evidencien las afectaciones al medio ambiente. En ello se aprecian interconexiones, que en ocasiones van del medio natural que rodea al hombre e impactan en la sociedad y la economía, y en otras oportunidades el fluir de las afectaciones tienen sentido inverso. Las más significativas y recurrentes afectaciones medioambientales son:

- Alteración del régimen hídrico natural.
- Contaminación química y bacteriológica de los cuerpos de agua.
- Disminución de los niveles de los acuíferos.
- Salinización de los suelos y cuerpos de agua.
- Eutrofización de los cuerpos de agua con afectaciones a la calidad del agua.
- Disminución en el aporte de agua dulce y nutrientes a la zona marina.
- Aumento de los sedimentos en suspensión en zonas marino costeras.
- Afectaciones en los arrecifes coralinos. Blanqueamiento.
- Pérdidas considerables de la biodiversidad de los ecosistemas costeros.
- Cambios de hábitats de algunas especies, marinas y terrestres.
- Presencia de especies invasoras de la flora y la fauna.
- Transformaciones en el relieve y en el sustrato del suelo.
- Contaminación de los suelos con residuos sólidos y proliferación de vectores.
- Contaminación del manto freático por vertimientos de residuales líquidos.
- Inundaciones en asentamientos costeros Puerto de Manatí y Los Pinos y otras zonas bajas del territorio.
- Alteración de la composición florística y del funcionamiento del bosque.
- Fragmentación de ecosistemas y pérdida de hábitats.
- Destrucción de sitios de refugio, alimentación y reproducción de la fauna.
- Sobreexplotación y disminución de especies de la flora y fauna.
- Pérdida de árboles maderables.
- Cambios en el ciclo de nutrientes.
- Dificultades del suelo para aceptar, almacenar y reciclar agua, energía y nutrientes.
- Rompimiento de la cadena trófica.
- Reducción de las capacidades naturales de autodepuración de las aguas superficiales.
- Salinización de las aguas subterráneas por sobreexplotación de los acuíferos.
- Alteración de dunas, contaminación de las arenas e incremento de procesos erosivos de las playas.

69

Afectaciones sociales:

- Disminución de la calidad de vida de la población.
- Mal y regular estado técnico de viviendas y demanda insatisfecha de las mismas.
- Aparición de nuevas enfermedades e incremento de algunas pre existentes.
- Desempleo e insuficientes opciones de ocupación, más aguda en el caso de mujeres, jóvenes y personas que viven en condiciones precarias.
- Disminución del ingreso monetario familiar, déficit de alimentos.
- Decrecimiento de la población total, la económicamente activa y su remplazo. Envejecimiento demográfico.
- Agudización de la migración.
- Dificultades en el sistema de transportación de pasajeros.
- Mal estado de la infraestructura técnica, en general (viales, acueducto, alcantarillado).
- Déficit de profesores en el sistema educativo.
- Barreras en la accesibilidad a espacios territoriales, e incluso a los diferentes asentamientos y al propio municipio.
- Comunidades concentradas como: Tasajera, Margarita, Gramal, Km. 24, Ávila, Km. 22, Almendrón, Mariátegui, La Carbonera y La Vega y asentamientos dispersos, en general (Sabanalamar); con condiciones de trabajo y de vida muy precarias.

- Transformación de la cultura alimentaria.
- Ambientes domésticos y laborales sofocantes. Estrés térmico.
- Proliferación de los vectores, en particular de *Aedes aegypti*.
- Circulación de agentes bacterianos, virales y el aumento de la susceptibilidad en la población.
- Cementerio dentro del límite urbano, afectando zonas de viviendas adyacentes.

Afectaciones Económicas:

- Déficit de bienes y recursos para suministrar a la población.
- Mal estado técnico constructivo de inmuebles, principalmente en los de salud y educación.
- Regular y mal estado técnico-constructivo de las redes técnicas (vialidad, electricidad, comunicaciones, hidro-sanitarias, etc.).
- Deficientes sistemas de evacuación y tratamiento de residuales en objetivos económicos.
- Deficientes sistemas de abasto de agua.
- Déficit de empleo, disminución de los ingresos territoriales.
- No existe correspondencia entre oferta y necesidades de empleo.
- Dificultades para la prestación de servicios de salud, educación, deporte, cultura y recreación; incluso de servicios básicos. Inadecuadas condiciones laborales; con énfasis en el personal de salud.
- Dificultades en el sistema de transportación de pasajeros y de carga; e incluso en la transportación por sectores de la economía (estudiantes y trabajadores de diferentes ramas económicas).
- Decrecimiento progresivo del relevo generacional en la actividad silvícola.
- Desabastecimientos, Inflación de precios, crisis energéticas, déficit de materiales constructivos.
- Mal manejo y uso de espacios destinados a funciones públicas.
- Pérdida de valores patrimoniales, disminución de atractivos turísticos.
- Disminución de la actividad pesquera, de los rendimientos potenciales de semilla y de la calidad de cosecha, limitaciones para el riego de cultivos mediante el uso de tecnologías, dificultades en la crianza de animales, limitaciones en las producciones industriales.
- La mayor cantidad de su superficie agrícola es de secano, con gran cantidad de ganado y un bajo porcentaje de compatibilidad del uso del suelo.
- Fuerte dependencia externa en los diferentes sectores primarios de la economía, y escasos recursos para el desarrollo.

70

Muchas de estas afectaciones han sido ocasionadas por la insuficiente vinculación de los actores locales, incluida la población; en las actividades de gestión y manejo del territorio; restringiéndose la sostenibilidad ambiental, económica y social del mismo. Existe ausencia de mecanismos económicos para incrementar los ingresos al presupuesto municipal, que se puedan revertir después en buenas prácticas medioambientales.

Uno de los problemas más críticos, es que el humedal, como ecosistema dependiente del agua para su funcionamiento, está afectado por los cambios en la disponibilidad y calidad de ese recurso. La incidencia del represamiento, la contaminación proveniente de las zonas agrícolas y otros manejos territoriales colindantes, así como la salinización de las aguas subterráneas por sobreexplotación de los acuíferos. Este conjunto de factores adversos genera severas incidencias económicas, ecológicas y sociales, cuya magnitud se verá reforzada de diferentes formas con el cambio climático.

Aunque existen factores como la sequía, que influyen en la disponibilidad y contaminación de las aguas; la salinización propiciada por la intrusión salina; la deforestación, que coadyuva a su avance; el mal manejo de los suelos, asociado al mal drenaje; son elementos predominantes en este proceso.

Los efectos de la variabilidad y el cambio climático, especialmente los eventos extremos de sequías constituyen una gran dificultad para el funcionamiento del humedal. Los períodos de sequías son propensos a la ocurrencia de incendios forestales, cuyos efectos suelen ser devastadores para la flora y la fauna.

El aumento de la temperatura, el aumento del nivel del mar y la variación de las precipitaciones se vislumbran como los principales elementos generados por el cambio climático y que a su vez provocan la erosión de las costas y de los hábitats, el aumento de la salinidad de los acuíferos de agua dulce, cambios en el transporte de sedimentos y nutrientes, entre otros. Existen otras presiones externas, como son los residuales domésticos, la infraestructura vial y constructiva, dentro y en los alrededores del territorio, que provocan la degradación y fragmentación de ecosistemas.

En una panorámica territorial, vinculada con los asentamientos humanos, se aprecian problemas de contaminación como los que expresa la Tabla 29.

Tabla 29. Fuentes contaminantes del municipio de Manatí

Fuente contaminante	Problemática
Pueblo de Manatí	Vertimiento de aguas residuales, sin tratamiento previo hacia la bahía de Manatí (playa Sabanalamar)
	Vertimiento de residuales líquidos en la Calle 28 de la zona urbana
Puerto Manatí	Vertimiento de aguas residuales, sin tratamiento previo, hacia la bahía de Manatí
Municipio de Manatí	Falta de mantenimiento de las lagunas de oxidación
	Baja cobertura de alcantarillado en el municipio
	Las cisternas comunitarias carecen de fuente de captación
	Las fuentes de abasto de agua carecen de zona de protección sanitaria delimitada.

Fuente: Plan Municipal de Ordenamiento Territorial del municipio de Manatí/2022

El municipio tiene identificadas las principales fuentes contaminantes, pero su reducción necesita de inversiones en sistemas de tratamientos nuevos, y mejoras de los procesos productivos. En la actualidad, no existe ningún sistema de monitoreo implementado, solo se han realizado caracterizaciones.

71

En cuanto a focos contaminantes puntuales asociados a los recursos hidráulicos (pozos subterráneos), se tiene que carecen de zona de protección sanitaria delimitada, y existen viviendas ubicadas en sus áreas; las lagunas de oxidación están privadas de un plan de mantenimiento (limpieza del talud), que permita su correcto funcionamiento, de modo que el efluente emerge con gran carga contaminante, además, el sistema de alcantarillado de la comunidad de Villa Verde está deteriorado, por lo que el residual pasa directo al suelo, sin llegar a la laguna de oxidación.

La bahía de Manatí es afectada por los excedentes líquidos de la conductora ubicada en el contexto urbano, proveniente del antiguo CAI y el alcantarillado, las mismas vierten directamente hacia la bahía sin un previo tratamiento. En la zona de los esteros, el efluente se vierte directamente. También, hay un derrame de residuales líquidos a través de una zanja de desalojo pluvial, en el perímetro urbano, por deterioro de la red colectora.

Un cuadro similar se aprecia en la población de Puerto de Manatí, con derrames hacia la bahía homónima donde, además, en una urbanización donde hay un elevado número de fosas maura y letrinas, que no cumplen las condiciones técnicas necesarias, por lo que contaminan el manto freático.

Los asentamientos poblacionales donde el abasto de agua es a través de cisternas comunitarias carecen de fuentes de captación.

El cementerio municipal está dentro del límite urbano, en un área baja, e inundable, lo que propicia la contaminación del manto freático de la zona residencial colindante.

Esas referencias constituyen la principal causa de contaminación de los ecosistemas terrestres, los que han provocado impactos negativos, con la consiguiente pérdida de la calidad ambiental y de la diversidad biológica; condicionados por el deterioro, carencia y bajo nivel de mantenimiento y control de los sistemas de tratamiento de residuales existentes, la indisciplina tecnológica y el escaso nivel de aprovechamiento de los residuales.

Una de las zonas con mayores afectaciones ambientales son las franjas hidrorreguladoras. Las orillas de los ríos son las de mayor susceptibilidad erosiva en una cuenca hidrográfica. En ella incide no solo la lluvia que cae sobre la misma y el agua de escorrentía proveniente de la parte alta, sino también la erosión lateral producida por la propia corriente fluvial.

La reposición de los bosques de galería en Manatí, escaso en recursos hídricos, es una tarea de alta prioridad. Las fajas forestales hidrorreguladoras, que son la versión artificial de los bosques de galería, suplen las funciones de estos y son imprescindibles en las orillas de los ríos y embalses, ya que propician la infiltración y el traslado de las aguas superficiales hacia los horizontes inferiores del suelo, y la retención de los productos de la erosión y sales disueltas.

Los suelos en la zona costera, que se caracterizan por un mal drenaje natural y la penetración salina bastante pronunciada, debido a la deforestación de los bosques protectores de la costa, además de tener poca profundidad efectiva, y el pH alto. Por todo ello, dichos suelos requieren de mejores prácticas y del uso de los paquetes tecnológicos establecidos para el desarrollo de las producciones agrícolas, contando con mejoras en los rendimientos. Dicha situación se está sucediendo en la actualidad.

No puede eludirse el comportamiento de las especies invasoras. El Algarrobo de la India (*Hymenaea courbaril*), especie usurpadora de suelos, se encuentra en plantaciones cañeras y ha dañado dicho cultivo, porque no se le han realizado las atenciones culturales requeridas, en el momento oportuno. De ello resulta la impedimenta casi total del uso de la mecanización.

72

Los manglares la zona litoral de Manatí, presentan una alta importancia para la biodiversidad local y la economía, especialmente por la abundancia de moluscos y crustáceos que se encuentran entre sus raíces, fundamentalmente ostiones (*Crassostrea rhizophorae*), cuya pesquería y procesamiento industrial constituyen la más importante fuente de empleo de la comunidad (Álvarez *et al.*, 2020).

Entre las principales acciones antropogénicas y ambientales que afectan la cobertura de manglar se pueden considerar las siguientes:

- Reducción del aporte de agua dulce y nutriente hacia el manglar debido a la sequía.
- Vertimiento de residuales de la industria pesquera y de la población hacia la zona costera según investigaciones (Pis y colaboradores, 2020).
- Actividad extractiva de madera para diferentes usos o producción de carbón.
- Conversión de áreas de manglares a otros usos.
- Actividad pesquera artesanal, en particular el uso de raíces como colectores de semilla de ostión.

En bahía de Nuevas Grandes, los manglares se encuentran en perfecto estado de conservación, condicionado por la lejanía a centros urbanos de interés y la inexistencia de focos contaminantes en los cuerpos de agua que tributan a la misma; sin embargo, los manglares en la zona de la bahía de Manatí son ecosistemas que presenta afectaciones de diverso tipo.

Las prácticas amigables con el medio ambiente serían una solución para minimizar los impactos generados al manglar por la actividad pesquera que es la fuente de empleo de la localidad, por lo que la construcción de 12 hectáreas de granjas ostrícolas, para contribuir al desarrollo de tecnologías más sostenibles en el sector pesquero, el fomento de alternativas económicas para disminuir presiones sobre el ecosistema de manglar, y mejorar sus servicios ecosistémicos.

La condición de la infraestructura para la distribución del agua afecta a la población. Existe un uso indiscriminado de los pozos, aun cuando muchos están salinizados. De forma general es un servicio escaso, pues solo cubre parcialmente la cabecera municipal. Allí, por la antigüedad y mal estado técnico de las redes, se producen salideros. En 17 asentamientos hay sistema de acueducto (pero la totalidad de su población no es servida, y los que están conectados, sufren por el mal estado técnico, las roturas y pérdidas asociadas). En 38 poblados hay déficit del servicio.

La red de alcantarillado es deficiente, pues sus principales conductoras datan del año 1912, están defectuosas y son contaminadoras del manto freático. De estructuras, diámetros y materiales diversos, sin mantenimiento y con daños asociados al crecimiento de la población y las necesarias conexiones a dicha red, que recibe así, mayor volumen de aguas residuales, y experimentan afectaciones continuas. A la laguna de oxidación ubicada al noroeste de la ciudad, se han acoplado viviendas y otras instalaciones, provocando una sobresaturación de la misma. Los residuales se evacuan por dos rutas diferentes hacia la bahía de Manatí, incrementando las cargas a un ecosistema en proceso de saneamiento, tras cesar los desechos de la Industria Azucarera desactivada.

Existen 13 microvertederos (cinco urbanos, otros tantos rurales y tres dispersos). Un relleno sanitario, urbano. Un vertedero urbano y cuatro rurales. En la ciudad existe un zupiadero, con problemas diversos. Casi la totalidad incumple alguna normativa ambiental y producen focos contaminantes, y de vectores, que degradan la imagen urbana.

Tanto el fondo habitacional, como el de instalaciones estatales de servicios, presenta signos de deterioro, así como de la imagen y morfología (urbana y rural), con carencias de equipamiento, por falta de financiamientos o ejecución, mala calidad de algunas construcciones y deficiencias en los mecanismos de control.

En la red vial los problemas son marcados y extendidos tanto al ámbito urbano como el rural, con lo que se ocasionan problemas de conectividad, genera polvo en suspensión que afecta la salud y limita grandemente la disponibilidad de transportación en las áreas donde esto ocurre. En las vías rurales se encuentran en mal estado el 60% de las vías asfaltadas y el 71% de las que no poseen asfalto, situación empeora en épocas de lluvias y provoca la incomunicación de las áreas más vulnerables.

Esa panorámica territorial, llevada al marco de las UA es mostrada en la Tabla 30, que incluye además posibles medidas.

Tabla 30. Problemas ambientales en Manatí y posibles medidas.Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí. 2024

UA	Problemas Ambientales	Posibles medidas
I	Afectación de la diversidad biológica y disminución de las poblaciones de peces, crustáceos y otros; por Incumplimiento de las vedas, uso de artes de pescas no adecuadas (chinchorros y artes de nylon).	Fortalecer los sistemas de vigilancia y protección para el control de las actividades furtivas, con los medios necesarios para llevar a cabo un patrullaje efectivo. Conocer y controlar la implementación de la legislación referida a la actividad pesquera comercial y deportiva. Restablecer el régimen de vida de todas las especies (tanto para estatales como para deportivos). Mejorar las artes de pesca para que se empleen las menos agresivas.

UA	Problemas Ambientales	Posibles medidas
II	Afectación de la diversidad biológica y disminución de las poblaciones de peces, crustáceos y otros; por Incumplimiento de las vedas, uso de artes de pescas no adecuadas (chinchorros y artes de nylon).	Fortalecer los sistemas de vigilancia y protección para el control de las actividades furtivas, con los medios necesarios para llevar a cabo un patrullaje efectivo. Conocer y controlar la implementación de la legislación referida a la actividad pesquera comercial y deportiva. Restablecer el régimen de vida de todas las especies (para estatales y deportivos). Mejorar las artes de pesca para que se empleen las menos agresivas.
	Blanqueamiento del coral.	Implementar medidas que frenen el blanqueamiento del coral y contribuyan a su regeneración.
	Presencia de especies invasoras.	Ejercer monitoreo del pez león (<i>Pterois volitans</i>).
	Afectación de la diversidad biológica y disminución de las poblaciones de peces, crustáceos y otros; por Incumplimiento de las vedas, uso de artes de pescas no adecuadas (chinchorros y artes de nylon).	Controlar la pesca deportiva (leyes vigentes). Restablecer el régimen de vida de todas las especies (tanto para estatales como para deportivos). Mejorar las artes de pesca para que se empleen las menos agresivas.
	Blanqueamiento del coral.	Implementar medidas que frenen el blanqueamiento del coral, para su regeneración.
	Presencia de especies invasoras.	Ejercer monitoreo del pez león (<i>Pterois volitans</i>).
	No existe ni se implementa una estrategia integral para el desarrollo del turismo.	Exigir la ejecución de una estrategia integral actualizada para el desarrollo turístico.
III	Violación de la línea de protección costera.	Reubicar y eliminar viviendas e instalaciones gastronómicas dentro de la zona costera y de protección, que constituyen ilegalidades. Reforzamiento de las acciones de control.
IV-1	Los Administradores del Área Protegida no cuentan con los recursos necesarios y con el financiamiento para llevar a cabo el adecuado patrullaje para el control de las actividades ilícitas.	Fortalecer los sistemas de vigilancia y protección para el control de las actividades furtivas. Dotar a los Administradores de las Áreas Protegidas de los medios necesarios para llevar a cabo un efectivo patrullaje. Conocer y controlar el cumplimiento de la legislación referida a la actividad pesquera y a las áreas protegidas. Revisar que las zonas de pesca no se superpongan con las zonas de conservación. Capacitar y dotar de los recursos necesarios a un cuerpo de inspectores que sean contraparte de las Entidades Pesqueras. Velar por el adecuado cumplimiento de la zonificación establecida para la actividad turística en áreas marinas.
	Los Administradores del Área Protegida no cuentan con los recursos necesarios y con el financiamiento para la protección del litoral, el manejo de los arrecifes, los sitios de puesta y monitoreo del manatí.	Adquirir embarcación de medio porte con motor estacionario diésel o motores fuera de borda de poco caballaje y dos botes de mayor talla que un Almendares.
	Presencia de especies invasoras.	Ejercer monitoreo y control del pez león (<i>Pterois volitans</i>).
	Remoción de sedimentos y daño mecánico (ruptura de corales).	Fortalecer los sistemas de vigilancia y protección para el control de las actividades furtivas y de la pesca deportiva submarina.
	Blanqueamiento del coral.	Implementar medidas que frenen el blanqueamiento del coral, para su regeneración.
IV	Los Administradores del Área Protegida no cuentan con los recursos necesarios y con el financiamiento para adquirir equipamiento para el manejo y la administración.	Construcción de otra Estación Biológica en la zona de Los Pinos, con instrumental para el monitoreo del área, fomentar el desarrollo de programas de educación ambiental para pobladores, optimizar el uso de los recursos tanto por el área como de otros interesados, integración de un sistema de vigilancia y protección cooperado con la participación de todos los actores (CGB, TGF, ONIP, Comunidad y AP), con el objetivo de utilizar de forma coordinada los recursos que están en el área de amortización.
	Áreas que han sido intensamente afectadas por la acción antrópica (talas, quemas, introducción de especies domésticas (vacunos), etc.)	Implementar Zona de Restauración: detener o controlar los procesos que provocaron la degradación de sus ecosistemas y restaurarlos, con especies autóctonas y/o amenazadas; eliminación paulatina de especies invasoras (Marabú: <i>Dichrostachys cinerea</i>).
	Presencia de especies ferales o asilvestradas.	Control de las poblaciones de búfalos de agua (<i>Bubalus bubalis</i>), Perro (<i>Canis familiaris</i>), Gato (<i>Felis catus</i>), Jabali de costa (<i>Sus scrofa</i>), ratas (<i>Rattus rattus</i>) y ratones (<i>Mus musculus</i>).
	Pérdida de la vegetación de los manglares.	Monitoreo de los manglares. Reforestación de las zonas desforestadas. Contribuir con esta medida mediante el turismo de naturaleza.

UA	Problemas Ambientales	Posibles medidas
IV	No existe ni se implementa una estrategia integral para el desarrollo del turismo.	Proyección de instalaciones para el manejo del turismo ecológico para fomentar la educación ambiental y la recaudación de fondos para la preservación de los diferentes ecosistemas. Caminatas, paseos náuticos, snorkeling, buceo contemplativo y la pesca deportiva modalidad captura y suelta, en el mar, la bahía y en la zona de bosque de La Isleta y Los Coquitos.
	Incidencia de incendios forestales.	Control por guardabosques de las ilegalidades, implementar medidas para minimizar riesgos de incendios forestales. Incremento de trochas y la siembra de fajas verdes. Establecer colaboración con la entidad silvícola de Manatí (productora de carbón, para ante los incendios forestales, fortalecer el sistema de aviso, transporte y personal.
V	Falta de medios y recursos el financieros para llevar a cabo el adecuado patrullaje de control de las actividades ilícitas.	Vigilancia y protección de la zona de Los Pinos, por la incidencia de actividad furtiva tanto en la captura de quelonios como del cobo (<i>Strombus gigas</i>).
	No existe ni se implementa una estrategia integral para el desarrollo del turismo (Campismo).	Conformación de una estrategia de control de las afectaciones por los pobladores, campistas y visitantes procedentes de otros lugares, que realizan actividades de pesca y disfrute de la naturaleza, en verano: acumulación de desechos sólidos, fogatas, parqueo y circulación de vehículos sobre la duna litoral de las playas La Victoria y Los Pinos.
	Alteración de la composición de la vegetación de costa arenosa por tala de estrato arbóreo, introducción especies exóticas y construcción sobre la duna. Violación de la línea de protección costera.	Eliminación de la casuarina introducida, (<i>Cassuarina equisetifolia</i>) en las dunas. Reubicar el campismo y las viviendas (25 casas de verano); así como el vial situado encima de la duna. Eliminar depósitos de agua y otros elementos enterrados en las dunas más próximas a la playa La Victoria, que incrementan las afectaciones existentes.
V	Erosión de las playas.	Control a partir del monitoreo integral de la franja de costa arenosa.
	Deterioro de los bosques naturales.	Realizar actividades de reforestación, rehabilitación y otras actividades de conservación y buenas prácticas de los bosques protectores.
	No se cuenta con generación bruta de electricidad, y esta infraestructura técnica es incipiente e insuficiente en toda la zona litoral.	Explotar la gran disponibilidad de fuentes alternativas de energía con el Parque Solar Fotovoltaico Manatí 1 con una propuesta de crecimiento con la implementación del PSFV Manatí 2. Ejecutar para el parque Eólico "Las Nuevas" en el litoral costero.
VI	Deterioro de los bosques naturales.	Realizar actividades de reforestación, rehabilitación y otras actividades de conservación y buenas prácticas de los bosques protectores.
	Degradación de los suelos (salinidad, erosión, mal drenaje, baja fertilidad, acidez, bajo contenido de materia orgánica y compactación).	Ejecutar medidas de drenaje y conservación de suelos, implementar sistemas de silvopastoreo y riego eficiente.
	Pérdida de la vegetación de los manglares.	Monitoreo de los manglares. Reforestación de las zonas desforestadas. Contribuir con esta medida mediante el turismo de naturaleza.
VII	Desaparición de los bosques naturales.	Realizar actividades de reforestación, rehabilitación y otras actividades de conservación y buenas prácticas de los bosques protectores. Reforestar el río Las Cabrerías.
	Alteración de la composición de la vegetación natural por existencia de especies invasoras (algarrobo de la india, casuarina, búfalos asilvestrados) y nativas que se han expandido.	Control de las poblaciones de Algarrobo de la India (<i>Hymenaea courbaril</i>), búfalos de agua (<i>Bubalus bubalis</i>) y eliminación de la casuarina introducida, (<i>Cassuarina equisetifolia</i>).
	Las plantaciones cañeras de AZCUBA están infectadas con Algarrobo de la India (<i>Hymenaea courbaril</i>), especie invasora, que impiden casi totalmente el uso de combinadas para un corte efectivo de la gramínea.	Control de las poblaciones de Algarrobo de la India (<i>Hymenaea courbaril</i>). Realizar las atenciones culturales requeridas y en el momento oportuno a las plantaciones cañeras.
	Existencia de gran cantidad de tierras ociosas del Ministerio de la Agricultura.	Entregar tierras ociosas en usufructo para la producción de alimentos y en el desarrollo pecuario mediante el silvopastoreo.
VIII	Sistema de canales de abasto y riego en mal estado técnico.	Realizar acciones de mantenimiento y limpieza de los canales con la finalidad del uso adecuado de los recursos hídricos, tanto desde las presas hasta Manatí, como para el riego de los cultivos varios en suelos de tipo II y III, ideales para el cultivo del plátano.
	Limitación en la producción de cultivos varios.	Restaurar sistemas de canales para el riego. Destinar recursos y fuerza de trabajo calificada para la producción de cultivos varios. Vincular los obreros agrícolas al área. Control de las atenciones culturales a los cultivos.
	No se cuenta con generación bruta de electricidad, y esta infraestructura técnica es insuficiente en la zona.	Explotar la gran disponibilidad de fuentes alternativas de energía con parques fotovoltaicos.

UA	Problemas Ambientales	Posibles medidas
VIII	Minería del caolín subexplotada y con producciones realizadas y destinadas, mayormente a la economía de otras provincias (La Habana, Camagüey y Holguín).	Realizar Estudios de Factibilidad para definir las reservas potenciales de Cerro de Caisimú. Gestionar recursos tecnológicos y financieros para la explotación del mayor yacimiento de caolín en Cuba, en el cerro de Dumañuecos, dirigidos al desarrollo local del municipio.
	Existencia de gran cantidad de tierras ociosas del Ministerio de la Agricultura.	Entregar tierras ociosas en usufructo para la producción de alimentos y en el desarrollo pecuario mediante el silvopastoreo.
	Aeropuerto Internacional de Las Tunas (se comenzó a construir en la década de los 90's: pista y base de la torre y se detuvo por razones económicas).	Recuperar esta inversión que será de mucho valor para el turismo internacional de la provincia y para Holguín y Camagüey. Además, tendrá una terminal nacional, que sustituirá el aeropuerto provincial, inutilizable por el crecimiento urbano.
IX	Existencia de asentamientos dispersos, que carecen de agua, y la disponible es de mala calidad.	Supervisar y controlar la calidad del agua. Implementar soluciones como: Miniacueductos con bombeo eléctrico fotovoltaico o molino de viento, la transportación del agua mediante pipas o la construcción de pozos individuales.
	Bosque protector de galería, preservadores de las fajas hidroreguladoras, incompatible con el uso actual.	Realizar actividades de reforestación, rehabilitación y otras actividades de conservación y buenas prácticas de los bosques protectores.
	Deforestación de la franja hidrorreguladora de los ríos.	Reforestación de fajas hidrorreguladoras de los ríos Yariguá y Manzanillo.
	Sistema de canales de abasto y riego en regular y mal estado técnico.	Realizar acciones de mantenimiento y limpieza de los canales con la finalidad del uso adecuado del agua en el riego de cultivos varios y tabaco.
X	Gran macizo cañero desactivado convertido en pecuario y en tierras ociosas.	Entregar tierras ociosas en usufructo para la producción de cultivos varios y frutales en Las Flores, El Zapato y San Rafael. Potenciar Planes Ganaderos mediante el silvopastoreo.
	Fuerza de trabajo deprimida por carencia de infraestructura y servicios. (Varios asentamientos dispersos sin agua potable: servicio inconstante por pipas en tractores y trenes, con gran gasto de combustible).	Garantizar de infraestructura técnica básica (abasto de agua, evacuación de residuales, vialidad y electricidad), aplicando soluciones alternativas. (Cosecha de agua en aljibes, fotovoltaicos puntuales, etc.).
	Bosque natural degradado.	Realizar actividades de reforestación, rehabilitación y otras actividades de conservación y buenas prácticas de los bosques naturales.
XI	Gran macizo cañero desactivado convertido en pecuario y en tierras ociosas.	Entregar tierras ociosas en usufructo para la producción de cultivos varios. Potenciar el desarrollo pecuario mediante el silvopastoreo.
	Fuerza de trabajo deprimida por carencia de infraestructura y servicios. (Varios asentamientos dispersos sin agua potable: servicio inconstante por pipas en tractores y trenes, con gran gasto de combustible).	Garantizar de Infraestructura Técnica básica (abasto de agua, evacuación de residuales y electricidad), aplicando soluciones alternativas. (Cosecha de agua en aljibes, fotovoltaicos puntuales, etc.). Reparación y mantenimiento de viales.
	Bosque natural degradado.	Realizar actividades de reforestación, rehabilitación y otras actividades de conservación y buenas prácticas de los bosques naturales.
XII	Gran macizo cañero desactivado convertido en pecuario y en tierras ociosas.	Entregar tierras ociosas en usufructo para la producción de cultivos varios. Potenciar el desarrollo pecuario mediante el silvopastoreo.
	Fuerza de trabajo deprimida por carencia de infraestructura y servicios. (Varios asentamientos dispersos sin agua potable: servicio inconstante por pipas en tractores y trenes, con gran gasto de combustible).	Garantizar de Infraestructura Técnica básica (abasto de agua, evacuación de residuales y electricidad), aplicando soluciones alternativas. (Cosecha de agua en aljibes, fotovoltaicos puntuales, etc.). Reparación y mantenimiento de viales.
	Bosque natural degradado	Realizar actividades de reforestación, rehabilitación y otras actividades de conservación y buenas prácticas de los bosques naturales.
	Deforestación de la franja hidrorreguladora del río Ciego y del embalse homónimo.	Reforestación de las franjas de protección del río y el embalse y los afluentes aguas abajo del mismo; con especies como <i>Casuarina equisetifolia</i> , <i>Vetiveria zizanioides</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Panicum maximum</i> y <i>Digitaria decumbens stent</i> .
XIII	Gran macizo cañero con cúmulo de tierras ociosas	Entregar tierras ociosas en usufructo para la producción de cultivos varios.
	Potencial turístico subutilizado	Fomentar instalaciones turísticas asociadas a los espejos de agua: Paseos en botes, pesca deportiva, baño, etc.
	Pesca ilícita	Conocer y controlar el cumplimiento de la legislación referida a la actividad pesquera en estos cuerpos de agua dulce, en especial en Gramal, con su Centro de Alevinaje.
	Mala condición técnica constructiva de las instalaciones administrativas y productivas; viales y canales de la Estación de Cultivos de Especies Acuícolas de Manatí (Estación de Alevinaje).	Fomentar un plan de mantenimiento para recuperar todas las instalaciones de esta estación con capacidad de 12.2 millones de alevines al año.
	Deforestación de la franja hidrorreguladora de los ríos Yariguá, Manzanillo y Manatí y de los embalses Yariguá y Gramal.	Reforestación de las franjas de protección de los ríos y los embalses y los afluentes aguas debajo de los mismos; con especies como <i>Casuarina equisetifolia</i> , <i>Vetiveria zizanioides</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Panicum maximum</i> y <i>Digitaria decumbens stent</i> .

UA	Problemas Ambientales	Posibles medidas
XIV-2	Eutrofización por contaminación y colmatación del embalse por acumulación de sedimentos.	Implementar acciones para preservar los embalses. Supervisar y controlar la calidad del agua. Reducción de materias y sustancias a base de fosfatos y nitratos llevadas a la presa.
	Pesca ilícita	Controlar cumplimiento de la legislación vigente de la actividad pesquera en los embalses.
	Mal estado técnico y constructivo de la infraestructura civil y productiva de los embalses. Deterioro de compuertas y cortina.	Ejecución de planes eficientes para la reparación y mantenimiento de sus elementos constructivos con regular y mal estado técnico.
	Erosión del suelo de los taludes. Deforestación de la franja hidrorreguladora.	Reforestación de las franjas de protección y afluentes aguas debajo de los embalses con especies adecuadas.
XV	Manatí (ciudad cabecera): Vulnerable a inundaciones por huracanes de categorías 3 a 5. El 20% de las viviendas se encuentra ubicado en zonas inundables; más de un 50% en regular y mal estado y con cubiertas ligeras. El cementerio de la ciudad está dentro del límite urbano, encontrándose en un área inundable en tiempo de lluvias, contaminando a colindantes.	Construcción de obras protectoras. Buscar alternativas constructivas para los residentes permanentes en las zonas bajas inundables. El Sistema de Ordenamiento Territorial debe frenar las ilegalidades, en materia de nuevas construcciones. Actualización de Planes Parciales y de Ordenamiento Urbano. Lograr una eficiente planificación inversionista. Relocalización del cementerio y saneamiento ambiental del lugar donde se encuentra actualmente.
	Estado crítico de las redes de acueducto y alcantarillado. Falta de completamiento del último. Problemas de saneamiento que afectan la salud de la población: alcantarillado; carencia de un sistema de drenaje pluvial y la falta de tramos de colectores. Vertederos sin condiciones y microvertederos en diversos lugares del poblado. Deterioro progresivo de la infraestructura vehicular. Edificaciones deterioradas y derrumbes dentro del centro histórico. Falta de arborización que constituyan barreras naturales contra la contaminación ambiental y sónica en la zona urbana.	Actualización de Planes Parciales y de Ordenamiento Urbano. Rehabilitación de conductoras y estaciones de bombeo. Dar tratamiento a los residuales líquidos del asentamiento y objetivos económicos, evitar sus vertimientos al manto freático. Obstrucción del drenaje de los pluviales en inundaciones ante fuertes lluvias. Rehabilitación de la red de drenajes, separación de los pluviales y los desechos domésticos. Limpieza de tragantes y registros de evacuación. Eliminar micro vertederos ilegales y dar atención a los vertederos oficiales. Colocación de supiaderos y tachos de residuales sólidos, mejorar el sistema de recogida de desechos, promover proyectos de desarrollo local basados en el reciclaje. Rehabilitar, limpiar o dar mantenimientos a las lagunas de oxidación. Reparación de viales y caminos. Actualizar el inventario y establecer un plan efectivo de rehabilitación de las edificaciones. Siembra de árboles que se adapten a las condiciones, incremento de cercas vivas. Arborizar las franjas de protección del ferrocarril. Contaminación de los pozos. Hacer estudios de calidad de las aguas.
XV	Puerto Manatí: La localización limita la capacidad de evacuación de las aguas, facilitan las penetraciones del mar y las inundaciones costeras. El 90% de las viviendas han sido afectadas, y sus pobladores han sido evacuados. El 46% de los bienes se han afectado de forma parcial. La mayor vulnerabilidad funcional está dada por la afectación de las redes técnicas (viales, ferrocarril, eléctricas, agua y comunicaciones). En la población no existe percepción ante el riesgo al que están expuestos.	Implementar Plan Parcial por parte del Gobierno Municipal, la Dirección Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbanismo y la Dirección Municipal de la Vivienda, para la utilización eficaz de las potencialidades en áreas altas alejadas del litoral y minimizar las amenazas y debilidades presentes en la zona costera y relocalizar a residentes permanentes en las zonas inundables de Puerto Manatí. Implementar medidas de adaptación en las zonas más bajas de Puerto Manatí y que le impriman valor de uso al asentamiento hasta tanto que desaparezca, con alternativas constructivas para los residentes permanentes. Trasladar a la zona más alta y alejada del litoral los servicios sociales de la Escuela mixta, la Farmacia, la Clínica estomatológica y la cafetería La Playita. Construcción obras protectoras a zonas inundables por elevación del nivel del mar y penetraciones del mar. Prohibir la ejecución de nuevas construcciones, reconstrucción y rehabilitación.

Con la Tabla 30 se posicionan las problemáticas ambientales y el vínculo que ello guarda con las carencias naturales, financieras y materiales, que se expresan en diferentes momentos. Pero, hay que significar en especial la dimensión humana en que discurren las problemáticas, en tanto que tienen componentes duales, de una parte, como gestor directo o indirecto, y de otra como doliente de ellas. De una forma u otra toda la población se ve inmersa en esas condiciones, aunque en algunas pueden resultar más imperiosas (UA XV como urbanizaciones esenciales de la gestión local, pero incluso en poblados distantes). El factor humano tiene además la capacidad trascendente de asumir las enmiendas, desde una percepción objetiva y concreta, de trabajar en la conformación de soluciones.

Principales problemas sociales: Las principales problemáticas sociales están asociadas a los bajos niveles educacionales, las insatisfacciones relativas al empleo, los ingresos, la disponibilidad de alimentos, la situación de la vivienda, los servicios de salud, la recreación y la existencia de comunidades extremas (UA XV) donde se localizan todos los asentamientos (Tabla 31).

Tabla 31. Principales problemáticas sociales

Problemas sociales	Posibles soluciones
Educación	
<p>Los servicios educativos del municipio no dan respuesta a las necesidades de toda la población. Falta de efectividad en acciones para elevar la calidad en el proceso docente educativo. Problemas con la preparación metodológica, así como en el diagnóstico de los alumnos. Deserción escolar temprana. Ausencia de estímulos para el retorno de los que logran calificarse fuera del territorio. Emigración de las personas que alcanzan estudios superiores. Necesidad de que se brinden otras opciones de estudios en el territorio. Necesidad de transporte para el sector de la educación. Las escuelas tienen problemas constructivos y los materiales de estudio no alcanzan para todo el curso. El no completamiento de los maestros afecta el aprendizaje de los niños, que pasan de grado sin los conocimientos necesarios.</p>	<p>Diseño y puesta en práctica de un sistema de formación y estímulo de fuerza de trabajo calificada del municipio. Adecuación de la educación primaria y secundaria a las necesidades del territorio (acercamiento de las becas y mejoramiento de las condiciones de vida en las mismas). Extensión de la enseñanza primaria y secundaria externa con maestros que asuman varios grados; ofertas especiales para seguir estudios calificados medios y superiores. Establecer una única estrategia municipal integrada de formación y capacitación de los recursos humanos técnicos y profesionales de todos los sectores, con el objetivo a corto y mediano plazo de cubrir plazas con trabajadores residentes en el municipio. Acometer los procesos organizativos y de toma de decisiones necesarios, a corto plazo para los niveles medio y medio superior. Potenciar y estimular los estudios universitarios.</p>
Empleo	
<p>Insuficiente oferta de empleo en general y particularmente para mujeres y jóvenes y en las comunidades extremas. Insatisfacciones laborales, remuneración por el trabajo, condiciones de trabajo. Fuerza de trabajo no calificada. Bajos salarios en los sectores agrícola y ganadero.</p>	<p>Elevación de la oferta de empleo. Creación de talleres artesanales que aprovechen recursos naturales de la región para elaborar objetos ornamentales para el turismo y de uso doméstico. Ampliación y diversificación del turismo ecológico y rural. Cultivo de flores y plantas medicinales a escala comercial; cría de caballos; cría en cautiverio (a escala familiar y/o comunitaria) de especies amenazadas, con fines de conservación, alimentación y comercialización. Creación de cooperativas de producción y servicios urbanas. Invertir en el desarrollo de conocimiento y tecnologías en las actividades económicas consideradas claves para el territorio a corto y mediano plazo. (agrícola, pesca y forestal).</p>
Ingresos	
<p>Insuficiencia de los ingresos para cubrir las necesidades básicas, principalmente de los trabajadores agrícolas y forestales. Debilidad de mecanismos económicos para incrementar los ingresos al presupuesto municipal.</p>	<p>Incremento de los ingresos en la actividad forestal mediante el empleo de especies que se puedan comercializar. Fortalecer los criterios de desarrollo sustentable en la economía local, incorporando al presupuesto municipal una proporción de los ingresos obtenidos por el uso de sus recursos naturales.</p>
Disponibilidad de alimentos	
<p>Alimentación inadecuada por ingresos insuficientes y problemas de abastecimientos. Deficientes ofertas de Comercio y Gastronomía. Poca variedad, cantidad y mala calidad de los productos. Falta de preparación de sus trabajadores y de atención al cliente.</p>	<p>Aumento de la oferta de productos alimentarios mediante la expansión de la agricultura orgánica (en parcelas individuales, patios y organopónicos comunitarios). Fomento de prácticas agroecológicas: Agricultura familiar, uso de compost, colectores de agua lluvia, técnicas de riego eficiente, uso del policultivo, etc.</p>
Situación habitacional	
<p>La vivienda no da satisfacción a las necesidades actuales de la población. Problemas con el abasto y la calidad del agua, que inciden en los problemas de salud de la población. Problemas de accesibilidad entre los asentamientos, por la mala calidad de los viales. Inundaciones en asentamientos costeros y zonas bajas del municipio: playa Los Pinos y Puerto Manatí.</p>	<p>Implementar planes de construcción de viviendas con materiales locales. Garantizar de Infraestructura Técnica básica (abasto de agua, evacuación de residuales, vialidad y electricidad), aplicando soluciones alternativas. (cosecha de agua en aljibes, fotovoltaicos puntuales, etc.). Capacitación de las comunidades para la prevención de riesgos y atención a desastres.</p>
Salud	
<p>Deficiente calidad del servicio que se brinda en general por problemas administrativos y de recursos tanto materiales como humanos Malas condiciones de trabajo en los Consultorios del Médico y la Enfermera de la Familia. Necesidad de especialistas en el territorio. Problemas con la disponibilidad de ambulancias. Necesidad de materiales para las instalaciones de Salud. Inadecuadas condiciones de trabajo del personal de salud. Insuficiente los espacios de educación para evitar la automedicación en la población y poca divulgación de la medicina tradicional.</p>	<p>Implementar estrategias de formación de recursos laborales locales en la salud. Mejorar las condiciones de trabajo del personal de salud. Mejorar las condiciones constructivas de los centros de salud. Fomentar espacios en la radio local y en los centros educativos para la educación en función de la salud.</p>
Recreación	
<p>Insuficientes actividades recreativas para la población. Mal manejo y uso de espacios destinados a funciones públicas, Falta de ofertas de recreación para los jóvenes.</p>	<p>Ampliar y diversificación de las actividades de recreación. Recuperación de tradiciones culturales y fortalecimiento de la identidad.</p>

Problemas sociales	Posibles soluciones
Existencia de Comunidades extremas	
<p>Estas comunidades como: Mono Ciego, Puerto Manatí, Piña, Sabanalamar, Vista Hermosa, Picanes, etc.) tienen condiciones de trabajo y de vida más precarias</p> <p>Déficit de infraestructuras y servicios</p> <p>Grandes dificultades de transporte y comunicaciones.</p> <p>Dificultad para la atención a sus problemáticas por parte de las autoridades del municipio.</p>	<p>Creación de proyectos comunitarios que permitan capacitación para ser autosustentables (fincas agroecológicas, turismo rural, etc.).</p> <p>Garantizar de Infraestructura Técnica básica (abasto de agua, evacuación de residuales, vialidad y electricidad), aplicando soluciones alternativas. (cosecha de agua en aljibes, fotovoltaicos puntuales, etc.).</p>

Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

Uno de los ejes centrales de dicha propuesta está en el empoderamiento de la población local, desde las fortalezas que tributa la elevación de su conciencia ambiental, que conozcan y asuman la importancia actual y futura de la preservación del patrimonio natural y cultural, para desde esa perspectiva, revertir las pérdidas materiales y espirituales que hoy los aquejan, transformándolos en promotores del desarrollo endógeno.

V. FASE PROPOSITIVA

Esta fase tiene condición cimera dentro del proceso de ordenamiento ambiental, que transita desde información geoambiental básica, hacia la construcción temática especializada, en un curso de enriquecimiento y empoderamiento cognitivo de alta relevancia.

Cada una de las etapas, aporta nuevos argumentos interpretativos sobre el medio y sus recursos, su estado cualitativo-cuantitativo, así como las debilidades que lastran el desarrollo.

De esa forma argumentada y participativa se van conformando los insumos que forjan y renuevan y consolidan las evidencias tributarias a esta etapa, donde se afianzan, articulan, precisan y pulen las ideas conclusivas, sobre el modelo de ordenamiento ambiental, que es equivalente al enrutamiento ambientalmente exitoso del territorio.

El Modelo de Ordenamiento Ambiental (MOA), en un primer momento dentro de la fase, va a desplegar dos importantes direcciones de labor:

- La orientada a establecer las propuestas sobre las políticas ambientales (de protección y conservación, de restauración, o de aprovechamiento).
- La concerniente a la definición de los usos ambientalmente recomendados.

En un segundo momento propositivo además de esos asuntos esenciales, se establecen tanto a nivel sectorial como de las UA, los lineamientos ambientales (vistos a modo de estado ambiental deseado). Con todos esos insumos se conforma la matriz del MOA, como acción sumaria e integral de visionar las opciones en pos de la sostenibilidad del desarrollo.

V.1 POLÍTICAS Y USOS AMBIENTALES RECOMENDADOS

La determinación de las políticas ambientales, comportan un especial interés, en tanto que sirven como puente articulador de recursos, bienes y servicios ecosistémicos con las políticas socioeconómicas que signan el desarrollo y al efecto en un ejercicio escalonado e inclusivo, examina desde lo global a lo local y, en este nivel los intereses, valores, metas y capacidades de los actores del territorio, para asumir una construcción propia a ese nivel pero que esté alineada con la visión macro.

Así se conforma una perspectiva que considera las políticas siguientes.

1. De protección y conservación: Destinada a garantizar el equilibrio ecológico y la diversidad genética (especies endémicas, raras, amenazadas o en peligros de extinción), así como garantizar la permanencia de las prestaciones de los servicios ambientales y funciones ecológicas.
2. Restauración y rehabilitación: Destinada a superar problemas de deterioro ambiental como la contaminación, la degradación del suelo, la deforestación y pérdida de la biodiversidad, entre otras afectaciones.

3. Aprovechamiento y beneficio: Destinada a asegurar la producción económica, según potenciales y limitaciones, en un ejercicio de racionalidad.

El ejercicio desplegado en Manatí consensuó las opciones que muestra la siguiente Tabla en materia de políticas ambientales.

Tabla 31. Políticas ambientales en las UA del municipio de Manatí

UA	Políticas ambientales y líneas estratégicas del desarrollo	
	Principal	Secundarias
I	Aprovechamiento	Conservación
II	Conservación	Aprovechamiento (Turismo)
III	Aprovechamiento (turismo, pesca, ostricultura)	Conservación (turismo de naturaleza)
IV-1	Conservación	Aprovechamiento (turismo de naturaleza)
IV	Conservación	Aprovechamiento (turismo de naturaleza)
V	Restauración (forestal)	Aprovechamiento(forestal, energía renovable)
VI	Restauración (forestal)	Aprovechamiento (forestal,)
VII	Aprovechamiento (minería, desarrollo ganadero)	Restauración (y desarrollo forestal).
VIII	Aprovechamiento (ganadero, sistemas de silvopastoreo y agroforestal)	
IX	Restauración (vegetación de galería).	Aprovechamiento (sistema de silvopastoreo y agroforestal)
X	Restauración	Aprovechamiento (ganadero; sistema de silvopastoreo y agroforestal)
XI	Restauración	Aprovechamiento (ganadero; sistema de silvopastoreo y agroforestal)
XII	Aprovechamiento	Restauración (control de especies invasoras)
XIII	Aprovechamiento	Restauración (control de especies invasoras)
XIV	Restauración (de bosques de galería)	Conservación (agua, bosques y suelos)
XIV-2	Restauración (de franjas forestales hidrorreguladoras)	Conservación (agua, bosques y suelos)
XV	Restauración (fondo habitacional y redes técnicas)	Aprovechamiento (cultural, recreacional, administrativo)

Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

Una valoración de la Tabla 31 permite apreciar que, en las unidades marinas, las políticas primaria y secundaria se expresan en una alternancia entre uso y conservación. En el caso de los ámbitos terrestres aumenta la complejidad, al identificar aquellos espacios donde la restauración es incluso política preeminente.

En todos los casos hay un tratamiento precautorio donde se miran las soluciones ambientales como eje de las políticas.

Desde allí se posiciona otra de las direcciones del trabajo de alta sensibilidad, que se refiere a la propuesta de los usos ambientalmente recomendados. Los mismos son un resultado emanado de los análisis de uso potencial, contrastados, con la compatibilidad y los conflictos, pero contando también con todo un bagaje precedente sobre relieve, agroproduktividad, capacidades hidrológicas, entre otros asociados a los recursos. El criterio de experto se refleja también en lo estimado, donde se configuró un sistema de prioridades que responde a los valores con que cuenta la UA. La Tabla 32 tiene los detalles en términos de usos pertinentes.

Tabla 32. Usos ambientalmente recomendados en Manatí.

UA	Usos ambientalmente recomendados		
	Prioridad I	Prioridad II	Prioridad III
I	Pesca	Turismo de naturaleza	
II	Pesca	Turismo de naturaleza	
III	Pesca, osticultura	Turismo de naturaleza	
IV-1	Pesca	Turismo de naturaleza	
IV	Turismo de naturaleza	Pesca	
V	Gestión sostenible de bosques	Energías renovables, pesca artesanal.	Turismo,
VI	Gestión sostenible de bosques		
VII	Gestión de agroecosistemas		
VIII	Gestión de agroecosistemas (pecuaria)	Cultivos varios, minería	Energías renovables
IX	Gestión de agroecosistemas (pecuario)	Hídricos, cultivos varios	
X	Gestión de agroecosistemas cañeros	Minería	
XI	Gestión de agroecosistemas cañeros y cultivos varios	Pecuario	
XII	Gestión de agroecosistemas cañeros y de cultivos varios	Hídrico	
XIII	Gestión de agroecosistemas cañeros, y de cultivos varios	Pecuarios	Hídricos, turismo
XIV	Gestión de bosques protectores, hídrico	Sistemas silvícolas	
XIV-2	Gestión de bosques protectores, hídrico		
XV	Urbano sostenible		

Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

La variedad de usos asociados a algunas unidades ambientales, posiciona oportunidades concernientes a la diversificación productiva tan necesaria en el municipio, dentro de lo cual, las prioridades determinan un ejercicio concreto reduciendo riesgos y pérdidas de atributos del ambiente.

Connotan también, las ventajas relativas que tienen las unidades V, VIII y XIII por las potencialidades mostradas a diferencias de otras como la VI, donde las acciones de manejo se deben emprender con mayor criterio de sostenibilidad, y potenciando la calidad del bosque.

La Figura 42, sitúa espacialmente políticas y usos ambientales.

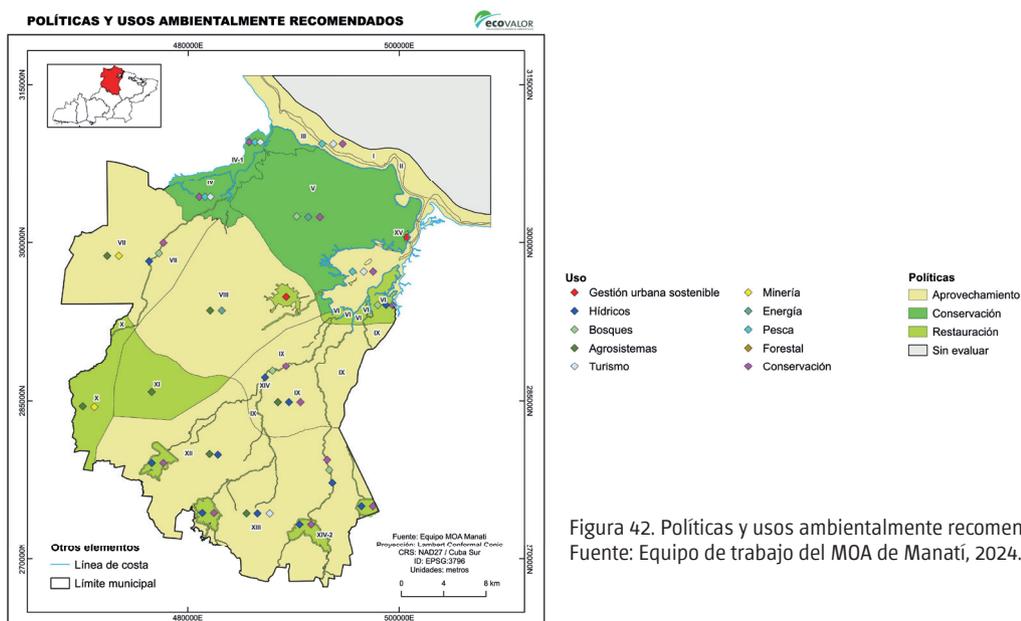


Figura 42. Políticas y usos ambientalmente recomendados. Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

En todos los casos las medidas de conservación y reducción de riesgos se imponen como asidero de los propios procesos productivos.

V.2 Modelo de ordenamiento ambiental

Lineamientos ambientales: Los lineamientos remiten a las direcciones estratégicas que conformaron las bases del trabajo, y aplican así mismo, en la implementación del ordenamiento ambiental. Al efecto posiciona las claves del manejo en función de los sectores y unidades ambientales, condicionados por la disponibilidad de recursos y velando por su conservación.

Debe atenderse también que son un importante articulador de las políticas y lineamientos correspondientes en lo económico y lo social, en una proyección que va desde lo local a conectar con los derroteros nacionales.

En Manatí las primeras determinaciones sobre lineamientos ambientales atendieron a problemas medulares que seguidamente se posicionan.

Adaptación a la variabilidad y al cambio climático

1. Incentivar la formación popular sobre variabilidad y cambio climático, como disyuntiva de empoderamiento sobre vulnerabilidades y las renovaciones a asumir en materia socioeconómica y de desarrollo.
2. Divulgar los sistemas de alerta temprana ante los eventos hidrometeorológicos extremos entre los actores y gestores del territorio, así como la población en general.
3. Disminuir la incidencia de la problemática ambiental en el municipio.
4. Incrementar en todos los sectores, el uso de las energías limpias y renovables (molinos de vientos, energía solar y eólica, etc.) y el uso eficiente de los portadores energéticos.
5. Extender las acciones de forestación de patios y parcelas en las comunidades y áreas deforestadas, considerando las características de los ecosistemas, y la eficacia en el empleo de las especies forestales y frutales, incluidos endémicos locales.
6. Aumentar las prácticas de cosecha de agua como atenuación de la sequía.

Sector Agrícola (Cultivos varios)

1. Fomentar el Programa de Agricultura Urbana y Suburbana, con la siembra en patios y organopónicos que acorten brechas entre producción y población local,
2. Incrementar la entrega de tierras en usufructo, reduciendo las áreas de las que se encuentran ociosas, e incrementando las fuentes de empleo, y la producción de cultivos varios.
3. Restaurar sistemas de canales para el riego; realizar acciones de mantenimiento y limpieza con la finalidad de dar el uso adecuado a los recursos hídricos, con especial remisión al riego de los cultivos varios en suelos de tipo II y III, ideales para el cultivo del plátano.
4. Aumentar el control de las atenciones culturales a los cultivos varios.
5. Introducir especies de cultivos varios y tecnologías adaptadas a las condiciones dadas por el cambio y la variabilidad climática.

Sector Cañero

1. Rehabilitar y utilizar la amplia red de canales existente para lograr el riego permanente en las 2 500 ha de caña con posibilidades de recibirlo.
2. Aumentar el control de las atenciones culturales a la caña de azúcar, para evitar la proliferación de especies invasoras (algarrobo de la india), que impiden casi totalmente el uso de combinadas para un corte efectivo de la gramínea.

Sector Pecuario

1. Incrementar la entrega en usufructo de tierras ociosas, como fuente de empleo, y de desarrollo pecuario mediante el silvopastoreo.
2. Potenciar planes ganaderos mediante el silvopastoreo.

Sector hídrico

1. Mantener los monitoreos periódicos a las fuentes de abasto de agua a la población y sus radios de protección.
2. Implementar monitoreos para las aguas superficiales.
3. Exigir la presentación de la Licencia Ambiental para la construcción de nuevos pozos de extracción y de infiltración de agua.
4. Aplicar tecnología en los pozos salinizados para aprovechar el uso de esa agua.
5. Propiciar el trabajo conjunto entre la entidad de recursos hidráulicos y las del municipio, para garantizar la socialización de información sobre los monitoreos y optimizar la toma de decisiones conjuntas.
6. Establecer un seguimiento a la funcionalidad de las obras hidráulicas ejecutadas.
7. Establecer, cumplir y controlar, de forma diferenciada, las normas de extracción y uso del agua subterránea, según la ubicación de los pozos y las características del entorno.
8. Evitar el vertimiento de desechos sólidos y líquidos en los cauces, espejos de agua y cavernas.
9. Delimitar y proteger las fuentes de abastecimiento de agua, cumpliendo sus radios de protección sanitaria y las distancias establecidas a otras construcciones, así como prohibir la siembra de plantas que puedan afectar la calidad, la tenencia de animales, el uso de plaguicidas, fertilizantes, el vertedero de basura o escombros, y el desarrollo de cualquier actividad socioeconómica que pueda afectar o contaminar el agua.
10. Mejorar y ampliar la infraestructura para la captación (cosecha de agua), uso eficiente y potabilización del agua.

Sector de Energías Renovables

1. Incrementar el uso de la Energía Solar Térmica (4300 kcal/m²) y la energía eólica, además de la biomasa como fuente renovable de energía para el medio rural, así como la bioenergía.
2. Las nuevas inversiones deben incluir necesariamente las alternativas de empleo de energías renovables y uso eficiente de la energía.

83

Sector pesca/acuicultura

1. Apoyar el desarrollo de la actividad en beneficio de la población (potenciando la inclusión de la mujer rural), incentivando la eliminación de las especies exóticas e invasoras.
2. Cumplir con las autorizaciones de pesca que se emiten mediante licencias, concesiones y permisos expedidos por la autoridad facultada, a partir de la evaluación previa del estado de los recursos, mediante los cuales se permite realizar determinada actividad pesquera bajo las condiciones y requisitos que a tales efectos se establezcan.
3. En las ramas turísticas vinculadas con el mar y a los cuerpos de agua dulce, fomentar actividades de snorkeling, buceo contemplativo y pesca (captura y suelta), amigables con el medio y fortalecer los sistemas de vigilancia y protección para el control de las actividades furtivas y de la pesca deportiva submarina.
4. Incrementar el cultivo del ostión en tendales, para disminuir la presión sobre los manglares que resguardan la comunidad.

Sector Minero

1. Realizar Estudios de Factibilidad para definir las reservas potenciales de Cerro de Caisimú.
2. Gestionar recursos tecnológicos y financieros para la explotación del mayor yacimiento de caolín en Cuba, en el cerro de Dumañuecos, dirigido al desarrollo local del municipio.
3. Proteger de la explotación furtiva del área minera reservada de La Melilla, que cuenta con uno de los mayores yacimientos de arena sílice, a nivel de país.
4. Que las entidades implicadas rehabiliten por medio de la reforestación, las áreas desbastadas y en condición de pasivos de la actividad minera.
5. Hacer de la minería en todas sus ramas, un factor del desarrollo endógeno.

Sector del Turismo

1. Definir y ejecutar una estrategia integral y actualizada para el desarrollo del turismo y la recreación, en sus diferentes modalidades.
2. Lograr un turismo amigable con la naturaleza y que sea inclusivo de las poblaciones locales.
3. Implementar soluciones de recolección y procesamiento de los residuales líquidos y sólidos, muy puntuales y seguras (plantas compactas de tratamientos, clasificación y disposición final fuera del territorio turístico neto), por la fragilidad de los ecosistemas costeros, pues las existentes deterioran el medio ambiente.
4. Utilizar soluciones eficientes y dirigidas al uso de energías limpias (eólicas y fotovoltaicas).
5. Implementar soluciones de abasto de agua a las instalaciones turísticas, acordes con su lejanía a acuíferos adecuados, como: miniacueductos, plantas desalinizadoras, etc., que permitan un servicio adecuado y eficiente.
6. Reubicar y eliminar viviendas y construcciones dentro de la zona costera y de protección, que constituyen ilegalidades. Reubicar el campismo Los Pinos y las viviendas (25 casas de verano); así como el vial situado encima de la duna. Eliminar depósitos de agua y otros elementos enterrados en las dunas, que incrementan las afectaciones existentes.
7. Fomentar el turismo de naturaleza y cultural de información científica y el desarrollo cognitivo en el marco del Área Protegida bahía de Nuevas Grandes-La Isleta.
8. Implementar las reparaciones de viales para el buen desarrollo de las actividades y completar las instalaciones requeridas para la gestión y manejo efectivo del área protegida (Estaciones Biológicas, torres de observación, alojamiento para turistas, etc.).
9. Posicionar a playa Chapaleta, por los potenciales que posee, como un destino de sol playa especializado, con ofertas de náutica y buceo y ofertas complementarias de naturaleza, vinculada con el Área Protegida y el área turística de Covarrubias.

Sector Forestal

1. Garantizar la ejecución de las medidas contra incendio en las principales áreas boscosas y controlar los tipos de fuego autorizado o no en ellas y sus cercanías, disminuyendo los riesgos de afectación al ecosistema.
2. Incrementar la capacitación, educación ambiental y divulgación en comunidades, sectores públicos y privados, sobre la importancia de los bosques y su preservación, y en los mercados como de aprovechamiento, uso racional.
3. Mantener los manejos silviculturales en cada ecosistema (priorizando especies endémicas y melíferas).
4. Fortalecer el sistema de control dirigido a la caza y tala ilícita de la flora y la fauna.
5. Prohibir la plantación o introducción de especies exóticas, y donde existan estas, realizar un correcto manejo para su extracción.
6. Controlar que en los trabajos de reforestación se utilicen especies que mejoren la calidad de los bosques (especies endémicas, en peligro de extinción y con alto valor económico).
7. Manejar el potencial existente en el fondo forestal, por sus valores ecológicos, estéticos y otros, en función de la conservación ambiental, el disfrute en el turismo de naturaleza y científico, pero también, la Industria de la madera, donde se permita.
8. Potenciar la producción de carbón, a partir de especies vegetales invasoras, como el marabú, para minimizar la actividad extractiva de madera para esta producción.

Sector protección/conservación

1. Proteger los arrecifes, por los servicios ecológicos y económicos que prestan; imprescindible para la producción de arena, en la formación y conservación de las playas, en la protección de las costas ante eventos meteorológicos severos y constituir la base para la mayoría de las principales pesquerías comerciales, entre muchos otros beneficios.
2. Proteger los valores faunísticos y florísticos existentes, con énfasis en las especies endémicas, carismáticas, y en peligro de extinción.
3. Realizar la evaluación y cuantificación de la carga contaminante, y definir las opciones de erradicación, control y reducción correspondientes.

4. Conocer y divulgar los riesgos naturales y sanitarios en centros poblados, entidades e instalaciones.
5. Prohibir la extracción de arena de la zona costera.
6. Prohibir las construcciones rígidas en las zonas costeras y de protección.
7. Lograr que el área protegida Bahía de Nuevas Grandes-La Isleta implemente las acciones de su Plan de Manejo, e incluya en sus gestiones, beneficios para las poblaciones locales.
8. Integrar un sistema de vigilancia y protección cooperado para resguardar el área protegida, afectada por la caza furtiva de animales silvestres (cocodrilo, quelonios, manatíes y aves acuáticas) y por la presencia de especies invasoras.
9. Empoderar a la población como actora esencial y promotora de las actividades de protección y conservación del patrimonio natural, material e inmaterial del municipio Manatí.

Esos lineamientos establecen intereses sectoriales esenciales. Se reconoce entre los mismos la necesidad de una implementación concertada e integral que eleve y potencie el accionar sectorial en función de las potencialidades de una prospectiva ambiental en función del desarrollo. Al respecto, la Tabla 33 establece las aristas pertinentes a nivel de unidad ambiental.

Tabla 33. Matriz del Modelo de Ordenamiento Ambiental del municipio de Manatí. Perspectiva compacta e integral.

UA I

Llanuras sumergidas desde 30 m hasta el borde externo de la plataforma insular.

Política ambiental: Conservación

Uso ambiental recomendado: Conservación, pesca y turismo de naturaleza

Lineamientos

- Fortalecer los sistemas de vigilancia y protección para el control de las actividades ilícitas.
- Integrar los cuerpos de inspección de las diversas entidades, para incentivar y fortalecer la vigilancia cooperada, así como mayor efectividad e integralidad ante ilegalidades pesqueras y ambientales en general.

Regulaciones legales y normativas

- Ley No. 150 de los Recursos Naturales.
- DL 200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- Ley No. 129 de Pesca y DL 1/2009 Reglamento de la Ley No. 129.
- Resolución No. 126/ 2009 del Ministerio de la Industria Alimenticia.
- Resolución No. 503 de 2012 del Ministerio de la Industria Alimentaria.
- Resolución No. 44 de 2021 del Ministerio de la Industria Alimentaria.
- Resolución No. 9 de 2008 del Ministerio de la Industria Pesquera.
- Resolución No. 128 de 2008 del Ministerio de la Industria Pesquera.
- Resolución No. 130 de 2008 del Ministerio de la Industria Pesquera.

UA II

Llanuras sumergidas con arrecifes frontales, de -10 a -30 m.

Política ambiental: Conservación.

Uso ambiental recomendado: Conservación, pesca y turismo de naturaleza.

Lineamientos

- Fortalecer y articular los sistemas de vigilancia y protección para el control de las actividades ilícitas.
- Socializar y velar por el cumplimiento de la legislación y normatividad referida al ambiente, y la actividad pesquera.
- Integrar los cuerpos de inspección logrando una vigilancia cooperada y mayor efectividad ante ilegalidades de pesca y otras del ambiente.

Regulaciones legales y normativas

- Ley No.150 de los Recursos Naturales.
- DL No.200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- DL No.201/99 de Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
- Ley No.129 de Pesca y Decreto 1 de 2009 Reglamento de la Ley.

- Resolución No.126 de 2009 del Ministerio de la Industria Alimenticia.
- Resolución No.503 de 2012 del Ministerio de la Industria Alimentaria.
- Resolución No.44 de 2021 del Ministerio de la Industria Alimentaria.
- Resolución No.9 de 2008 del Ministerio de la Industria Pesquera.
- Resolución No.128 de 2008 del Ministerio de la Industria Pesquera.

UA III

Llanuras sumergidas desde 0 a -10 m con crestas arrecifales (incluye bahía de Manatí)

Política ambiental: Conservación y aprovechamiento.

Uso ambiental recomendado: Conservación, pesca y turismo de naturaleza.

Lineamientos

- Fortalecer los sistemas de vigilancia y protección para el control de las actividades ilícitas en pesca y otras del ambiente.
- En la sección marina del área protegida controlar la práctica pesquera (minimizando conflictos entre pesca y conservación).
- Dotar a los administradores del área protegida de los medios y el financiamiento necesarios para llevar a cabo un efectivo patrullaje dentro del su marco de actuación, que propicie la reducción de ilícitos.
- Velar el cumplimiento de la normatividad en la actividad pesquera como garante de su propia sostenibilidad.
- Rediseñar el producto turístico y concebir infraestructuras con instalaciones adecuadas a los estándares actuales del turismo sostenible en general, y de naturaleza en la sección protegida.
- Mantener la calidad del agua de mar con la reducción de los vertimientos líquidos y sólidos generados en áreas turísticas y los asentamientos colindantes.

86

Regulaciones legales y normativas

- Ley No.81 del Medio Ambiente.
- Decreto Ley No.201/99 de Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
- Ley No.129 de Pesca.
- Decreto Ley No.200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- Decreto No.1 de 2009 Reglamento de la Ley 129 de Pesca.
- Resolución No.126 de 2009 del Ministerio de la Industria Alimenticia.
- Resolución No.503 de 2012 del Ministerio de la Industria Alimentaria.
- Resolución No.44 de 2021 del Ministerio de la Industria Alimentaria.
- Resolución No.9 de 2008 del Ministerio de la Industria Pesquera.
- Resolución No.50 del MINTUR que establece los principios y procedimientos para la aprobación de los productos turísticos de naturaleza.

UA IV

Llanura muy baja, de 0 a 10 m, con predominio de bosques naturales y herbazal de ciénaga.

Política ambiental: Conservación

Uso ambiental recomendado: Conservación, pesca y turismo de naturaleza

Lineamientos

- Dotar a los Administradores del Área Protegida de los medios necesarios para llevar a cabo un patrullaje efectivo (transporte y tecnologías).
- Fortalecer la vigilancia marina del Área Protegida y el control de la pesca (revisar que las zonas de pesca no se superpongan con las zonas de conservación).
- Fortalecer los sistemas de vigilancia y protección para el control de las actividades furtivas.
- Divulgar la Legislación y el plan de manejo del área protegida, reduciendo conflictos con otras funciones y actividades.
- Socializar la información sobre los valores, recursos y bienes y servicios del AP, e incluirlos en los programas de Educación Ambiental, resaltando la importancia de preservarlos.
- Monitorear el estado de salud de los ecosistemas marino-costeros (pastos, manglares y arrecifes coralinos).

- Prestar especial atención al tema del escape de agua del humedal.
- Prohibir la remoción de la vegetación costera.
- Se prohíbe la captura y la comercialización de especies de la biodiversidad.
- Prohibir la existencia de aves en cautiverio y en minizoológicos particulares.
- Impedir el uso de fogatas en la zona costera para la cocción de alimentos.
- Controlar y/o erradicar la casuarina y otras especies invasoras, y evitar su propagación hacia nuevas áreas.

Regulaciones legales y normativas

- Ley No.150 de los Recursos Naturales.
- Decreto Ley No.201/99 de Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
- Ley No.85 Forestal.
- Decreto Ley No.200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- Decreto Ley No.136 del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre y sus contravenciones.
- Decreto Ley No.164 Reglamento de Pesca.
- Decreto Ley No.212 Gestión de Zona Costera.
- Decreto No.1 de 2009 Reglamento de la Ley 129 de Pesca.
- Decreto No.180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre.
- NC 93-05-202:1988 Sistema de normas para la protección del medio ambiente. Bosques y áreas colindantes. Medidas de prevención contra incendios antes del periodo crítico.
- Decreto No.199 Contravenciones de las regulaciones para la protección y el uso racional de los recursos hidráulicos.

UA IV.1

Llanura sumergida, de 0 a -5m (Bahía de Nuevas Grandes, acuatorio).

Política ambiental: Conservación

Uso ambiental recomendado: Conservación, pesca y turismo de naturaleza

Lineamientos

- Dotar a los Administradores del Área Protegida de los medios necesarios para llevar a cabo un patrullaje efectivo (transporte y tecnologías).
- Fortalecer los Sistemas de vigilancia y protección para el control de las actividades furtivas.
- Divulgar la Legislación referida a las áreas protegidas y a la actividad pesquera, y controlar el cumplimiento de las mismas.
- Divulgar información sobre los valores de los recursos del AP e incluir en los programas de Educación Ambiental la importancia de preservarlos.
- Monitorear el estado de salud de los ecosistemas marino-costeros (pastos, manglares y arrecifes coralinos). Prestar especial atención al tema del escape de agua del humedal.
- Prohibir la remoción de la vegetación costera.
- Se prohíbe la captura y la comercialización de especies de la biodiversidad, así como su retención en cautiverio en minizoológicos particulares.
- Prohibir el uso de fogatas en la zona costera para la cocción de alimentos.
- Controlar y/o erradicar la casuarina y otras especies invasoras, y evitar su propagación.

Regulaciones legales y normativas

- Ley No.81 del Medio Ambiente.
- Decreto Ley No.201/99 de Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
- Ley No.129 de Pesca.
- Decreto Ley No.77 de costas y su reglamento.
- Decreto Ley No.200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- Decreto No.1 de 2009 Reglamento de la Ley 129 de Pesca.
- Resolución No.126 de 2009 del Ministerio de la Industria Alimenticia.
- Resolución No.503 de 2012 del Ministerio de la Industria Alimentaria.
- Resolución No.44 de 2021 del Ministerio de la Industria Alimentaria.

- Resolución No.9 de 2008 del Ministerio de la Industria Pesquera.
- Resolución No.128 de 2008 del Ministerio de la Industria Pesquera.
- Resolución No.130 de 2008 del Ministerio de la Industria Pesquera.

UA V

Llanura muy baja, de 0 a 10 m, con predominio de pastos naturales, bosques naturales, y superficies ociosas.

Política ambiental: Conservación

Uso ambiental recomendado: Gestión sostenible de bosques y energías renovables

Lineamientos

- Incrementar el uso en todos los sectores económicos, de las energías limpias y renovables, así como el uso eficiente de los portadores energéticos.
- Implementar el Parque Eólico de Manatí y los parques fotovoltaicos propuestos en la zona.
- Controlar tipos de fuego autorizado o no en las zonas boscosas y en sus cercanías; garantizar la ejecución de las medidas contra incendio en las principales áreas boscosas, disminuyendo los riesgos de afectación al ecosistema.
- Fortalecer el sistema de control dirigido a la caza y tala ilícita.
- Prohibir la plantación o introducción de especies exóticas sin autorización y en caso de existir estas, realizar un correcto manejo para su extracción.
- Controlar que en los trabajos de reforestación se utilicen especies que mejoren la calidad de los bosques (especies endémicas, en peligro de extinción y con alto valor económico).
- Incrementar acciones de forestación de patios y parcelas aledañas a las comunidades y de áreas deforestadas teniendo en cuenta las características de los ecosistemas, la sequía y la incidencia de ciclones tropicales. Se procurará una adecuada composición de especies forestales y frutales, incluidos endémicos locales, elevando su diversidad ecológica y logrando índices de supervivencia y desarrollo satisfactorios.
- Realizar las talas de saneamiento planificadas en los bosques, prohibir el uso de fogatas, exigir los sistemas mata chispas en los vehículos, cumplir con las zonas de protección de carreteras y caminos y preferir la realización de trochas manuales.

88

Regulaciones legales y normativas

- Ley No.150 del Sistema de Recursos Naturales y del Medio Ambiente.
- Decreto Ley No.345 Del desarrollo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía/2019
- Decreto Ley No.77 de costas y su reglamento
- Ley No.145 de Ordenamiento Territorial y Urbano y gestión del suelo en Cuba.
- Ley No.85 Forestal.
- Ley No.76 Ley de Minas/1994.
- Decreto Ley No.200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- Decreto Ley No.136 del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre y sus contravenciones.
- Decreto No.180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre.

UA VI

Llanura muy baja, de 0 a 5 m, con predominio de superficies ociosas, pastos naturales, bosques naturales, bosques artificiales, cultivos varios y caña de azúcar.

Política ambiental: Conservación y producción

Uso ambiental recomendado: Gestión sostenible de bosques y energías renovables.

Lineamientos

- Controlar tipos de fuego autorizado o no en las zonas boscosas y en sus cercanías; garantizar la ejecución de las medidas contra incendio en las principales áreas boscosas, disminuyendo los riesgos de afectación al ecosistema.
- Fortalecer el sistema de control dirigido a la caza y tala ilícita.
- Prohibir la plantación o introducción de especies exóticas sin autorización en caso de existir estas, realizar un correcto manejo para su extracción.
- Controlar que en los trabajos de reforestación se utilicen especies que mejoren la calidad de los bosques (especies endémicas, en peligro de extinción y con alto valor económico).

- Incrementar acciones de forestación de patios y parcelas aledaños a las comunidades y de áreas deforestadas teniendo en cuenta las características de los ecosistemas, la sequía y la incidencia de ciclones tropicales. Se procurará una adecuada composición de especies forestales y frutales, incluidos endémicos locales, elevando su diversidad ecológica y logrando índices de supervivencia y desarrollo satisfactorios.
- Realizar las talas de saneamiento planificadas en los bosques, prohibir el uso de fogatas, exigir los sistemas mata chispas en los vehículos, cumplir con las zonas de protección de carreteras y caminos y preferir la realización de trochas manuales.

Regulaciones legales y normativas

- Ley No.150 del Sistema de Recursos Naturales y del Medio Ambiente.
- Decreto Ley No.345 Del desarrollo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía/2019.
- Decreto Ley No.77 de costas y su reglamento.
- Ley No.145 de Ordenamiento Territorial y Urbano y gestión del suelo en Cuba.
- Ley No.85 Forestal.
- Ley No.76 Ley de Minas/1994.
- Decreto Ley No.200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- Decreto Ley No.136 del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre y sus contravenciones.
- Decreto No.180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre.

UA VII

Llanura baja de 10 a 20 m, con predominio de recursos hídricos naturales, pastos naturales, bosques naturales, superficies ociosas, cultivos varios y caña de azúcar.

Política ambiental:

Uso ambiental recomendado: Gestión de agrosistemas y riesgos ambientales

Lineamientos

- Aplicar técnicas de conservación en los suelos, que son de menor agroproduktividad y se han ido salinizando y actualmente son tierras ociosas.
- Incentivar la entrega de tierras en usufructo para aprovecharlas en la producción de alimentos.
- Potenciar los planes ganaderos y el silvopastoreo.
- Dragar y mejorar los canales para incrementar la disponibilidad de agua en la agricultura.
- Explotar, para su uso en la cerámica, importantes yacimientos de arcilla roja (de alto contenido de hierro), en Vista Hermosa.
- Realizar un correcto manejo para la extracción y control de especies: invasoras (algarrobo de la india, casuarina, búfalos asilvestrados) y nativas que se han expandido en la zona.
- Realizar las atenciones culturales requeridas y en el momento oportuno a las plantaciones cañeras.
- Realizar actividades de reforestación, rehabilitación y otras actividades de conservación y buenas prácticas de los bosques protectores. Reforestar el río Las Cabreras.
- Controlar que en los trabajos de reforestación se utilicen especies que mejoren la calidad de los bosques (especies endémicas, en peligro de extensión y con alto valor económico).
- Incrementar acciones de forestación de patios y parcelas aledaños a las comunidades y de áreas deforestadas teniendo en cuenta las características de los ecosistemas, la sequía y la incidencia de ciclones tropicales. Se procurará una adecuada composición de especies forestales y frutales, incluidos endémicos locales, elevando su diversidad ecológica y logrando índices de supervivencia y desarrollo satisfactorios.
- Realizar las talas de saneamiento planificadas en los bosques, prohibir el uso de fogatas, exigir los sistemas mata chispas en los vehículos, cumplir con las zonas de protección de carreteras y caminos y preferir la realización de trochas manuales.

Regulaciones legales y normativas

- Ley No.150 del Sistema de Recursos Naturales y del Medio Ambiente.
- Ley No.85 Forestal.
- Ley No.76 Ley de Minas/1994.
- Decreto Ley No.200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- Decreto Ley No.136 del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre y sus contravenciones.

- Decreto No.180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre.
- Decreto Ley No.50/2021 sobre la conservación, mejoramiento y manejo de los suelos.

UA VIII

Llanura baja de 10 a 20 m, con predominio de pastos naturales, bosques naturales, cultivos varios y caña de azúcar.

Política ambiental: Producción

Uso ambiental recomendado: Gestión de agroecosistemas y energía.

Lineamientos

- Restaurar sistemas de canales para el riego de los cultivos varios en suelos de tipo II y III, ideales para el cultivo del plátano.
- Destinar recursos y fuerza de trabajo calificada para la producción, vinculando los obreros agrícolas al área y aumentando el control de las atenciones culturales a los cultivos varios.
- Incentivar la entrega de estas tierras en usufructo para aprovechar las ociosas en la producción de alimentos.
- Realizar las atenciones culturales requeridas y en el momento oportuno a las plantaciones cañeras.
- Realizar actividades de reforestación, rehabilitación y otras actividades de conservación y buenas prácticas de los bosques protectores.
- Controlar que en los trabajos de reforestación se utilicen especies que mejoren la calidad de los bosques (especies endémicas, en peligro de extinción y con alto valor económico).
- Explotar la gran disponibilidad de fuentes alternativas de energía con parques fotovoltaicos.
- 90 • Gestionar recursos tecnológicos y financieros para la explotación del mayor yacimiento de caolín en Cuba, en el cerro de Dumañuecos, dirigidos al desarrollo local del municipio.
- Realizar estudios de factibilidad para definir las reservas mineras del Cerro de Caisimú.
- Construcción del Aeropuerto Internacional de Las Tunas, en Vista Hermosa, de mucho valor para el turismo y una terminal nacional, que sustituirá el aeropuerto provincial, inutilizable por el crecimiento urbano.

Regulaciones legales y normativas

- Ley No.150 del Sistema de Recursos Naturales y del Medio Ambiente.
- Ley No.85 Forestal.
- Ley No.76 Ley de Minas/1994.
- Decreto Ley No.200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- Decreto Ley No.136 del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre y sus contravenciones.
- Decreto No.180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre.
- Ley No.124 Aguas terrestres.
- Decreto Ley No.50/2021 sobre la conservación, mejoramiento y manejo de los suelos.

UA IX

Llanura baja de 10 a 20 m, con predominio de pastos naturales, bosques naturales, cultivos varios y caña de azúcar.

Política ambiental:

Uso ambiental recomendado: Conservación, hídrico y agropecuario

Lineamientos

- Supervisar y controlar la calidad del agua.
- Realizar acciones de mantenimiento y limpieza de los canales con la finalidad del uso adecuado del agua en el riego de cultivos varios y tabaco.
- Implementar soluciones como: miniacueductos con bombeo eléctrico fotovoltaico o molinos de viento, la transportación del agua mediante pipas o la construcción de pozos individuales.
- Realizar actividades de reforestación, rehabilitación, restauración de la vegetación de galería y otras actividades de conservación y buenas prácticas de los bosques protectores.
- Reforestación de fajas hidrorreguladoras de los ríos Yariguá y Manzanillo.
- Controlar que en los trabajos de reforestación se utilicen especies nativas, que mejoren la calidad de los bosques (especies endémicas, en peligro de extinción y con alto valor económico).

- Realizar las atenciones culturales requeridas y en el momento oportuno a las plantaciones cañeras.
- Desarrollar sistemas de silvopastoreo y agroforestales.

Regulaciones legales y normativas

- Ley No.150 del Sistema de Recursos Naturales y del Medio Ambiente.
- Ley No.85 Forestal.
- Ley No.76 Ley de Minas/1994.
- Decreto Ley No.200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- Decreto Ley No.136 del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre y sus contravenciones.
- Decreto No.180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre.
- Ley No.124 Aguas terrestres
- Decreto Ley No.50/2021 sobre la conservación, mejoramiento y manejo de los suelos.

UA X

Llanura de media a alta, entre 20 y 100 m, con predominio de superficies ociosas, pastos naturales, bosques naturales, bosques artificiales, cultivos varios y caña de azúcar.

Política ambiental: Restauración y aprovechamiento

Uso ambiental recomendado: Gestión de Agrosistemas (cañeros, cultivos varios y pecuario), y minería.

Lineamientos

- Aplicar técnicas de conservación en los suelos, que son de menor agroproductividad y se han ido salinizando y actualmente son tierras ociosas.
- Utilizar la amplia red de canales existente para lograr el riego permanente en las 2 500 ha de caña con posibilidades de recibirlo.
- Entregar tierras ociosas en usufructo para la producción de cultivos varios y frutales en Las Flores, El Zapato y San Rafael.
- Potenciar los planes ganaderos y el silvopastoreo.
- Realizar las atenciones culturales requeridas y en el momento oportuno a las plantaciones cañeras.
- Realizar actividades de reforestación, rehabilitación y otras actividades de conservación y buenas prácticas de los bosques protectores.
- Controlar que en los trabajos de reforestación se utilicen especies que mejoren la calidad de los bosques (especies endémicas, en peligro de extinción y con alto valor económico).
- Incrementar acciones de forestación de patios y parcelas aledañas a las comunidades y de áreas deforestadas teniendo en cuenta las características de los ecosistemas, la sequía y la incidencia del cambio climático.
- Garantizar de infraestructura técnica básica (abasto de agua, evacuación de residuales, vialidad y electricidad) a los asentamientos dispersos de la zona, aplicando soluciones alternativas (cosecha de agua en aljibes, fotovoltaicos puntuales, etc.).

Regulaciones legales y normativas

- Ley No.150 del Sistema de Recursos Naturales y del Medio Ambiente.
- Ley No.85 Forestal.
- Decreto Ley No.200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- Decreto Ley No.136 del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre y sus contravenciones.
- Decreto No.180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre.
- Ley No.124 Aguas terrestres.
- Decreto Ley No.50/2021 sobre la conservación, mejoramiento y manejo de los suelos.
- Ley No.145 de Ordenamiento Territorial y Urbano y gestión del suelo en Cuba.

UA XI

Llanura de media a alta, entre 20 y 120 m, con predominio de superficies ociosas y caña de azúcar.

Política ambiental: Restauración y aprovechamiento (sistema silvopastoriles y agroforestal).

Uso ambiental recomendado: Agrosistemas (cañeros, de cultivos varios y pecuario).

Lineamientos

- Aplicar técnicas de conservación en los suelos.
- Utilizar la amplia red de canales existente para lograr el riego permanente en las 2 500 ha de caña con posibilidades de recibirlo.
- Entregar tierras ociosas en usufructo para la producción de cultivos varios y el silvopastoreo.
- Realizar las atenciones culturales requeridas y en el momento oportuno a las plantaciones cañeras.
- Realizar actividades de reforestación, rehabilitación y otras actividades de conservación y buenas prácticas de los bosques protectores.
- Controlar que en los trabajos de reforestación se utilicen especies que mejoren la calidad de los bosques (especies endémicas, en peligro de extensión y con alto valor económico).
- Incrementar acciones de forestación de patios y parcelas aledaños a las comunidades y de áreas deforestadas teniendo en cuenta las características de los ecosistemas, la sequía y la incidencia de ciclones tropicales.
- Garantizar de infraestructura técnica básica (abasto de agua, evacuación de residuales, vialidad y electricidad) a los asentamientos dispersos, aplicando soluciones alternativas (cosecha de agua en aljibes, fotovoltaicos puntuales, etc.).

Regulaciones legales y normativas

- Ley No.150 del Sistema de Recursos Naturales y del Medio Ambiente.
- Ley No.85 Forestal.
- Decreto Ley No.200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- Decreto Ley No.136 del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre y sus contravenciones.
- Decreto No.180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre.
- Ley No.124 Aguas terrestres.
- Decreto Ley No.50/2021 sobre la conservación, mejoramiento y manejo de los suelos.
- Ley No.145 de Ordenamiento Territorial y Urbano y gestión del suelo en Cuba.

UA XII

Llanura de media a alta, entre 20 y 120 m, con formación Jutía, disección alta y suelos productivos a muy productivos con predominio de superficies ociosas y caña de azúcar.

Política ambiental: Aprovechamiento y control de especies invasoras

Uso ambiental recomendado: Agrosistemas (cañeros, de cultivos varios) e hídrico.

Lineamientos

- Entregar tierras ociosas en usufructo para la producción de cultivos varios y el silvopastoreo.
- Realizar las atenciones culturales requeridas y oportunas a las plantaciones cañeras.
- Reforestar las franjas de protección del río Ciego, el embalse homónimo y las afluentes aguas abajo, con especies originarias, frutales y preciosas.
- Realizar actividades de reforestación, rehabilitación y otras actividades de conservación y buenas prácticas de los bosques protectores.
- Controlar que en la reforestación se utilicen especies que mejoren la calidad de los bosques (endémicas, amenazadas y con alto valor económico).
- Incrementar acciones de forestación de patios y parcelas aledaños a las comunidades y acorde a las características de los ecosistemas, para coadyuvar a la adaptación al cambio climático.
- Garantizar la Infraestructura de agua, y saneamiento, vialidad y electricidad en los asentamientos dispersos de la zona, aplicando soluciones alternativas. (Cosecha de agua en aljibes, fotovoltaicos puntuales, etc.).

Regulaciones legales y normativas

- Ley No.150 del Sistema de Recursos Naturales y del Medio Ambiente.

- Ley No.85 Forestal.
- Decreto Ley No.200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- Decreto Ley No.136 del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre y sus contravenciones.
- Decreto No.180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre.
- Ley No.124 Aguas terrestres.
- Decreto Ley No.50/2021 sobre la conservación, mejoramiento y manejo de los suelos.
- Ley No.145 de Ordenamiento Territorial y Urbano y gestión del suelo en Cuba.

UA XIII

Llanura media a alta, de 50 a 100m, formación Jutía, con disección alta y suelos productivos a muy productivos.

Política ambiental: Aprovechamiento y control de especies invasoras.

Uso ambiental recomendado: Agrosistemas (cañeros, cultivos varios y pecuarios) hídricos y turismo.

Lineamientos

- Restaurar sistemas de canales para el riego de los cultivos varios en suelos productivos y muy productivos, ideales para el cultivo del plátano.
- Utilizar la amplia red de canales existente para lograr el riego permanente de la caña de azúcar (embalse Machuca).
- Entregar tierras ociosas en usufructo para la producción de cultivos varios.
- Destinar recursos y fuerza de trabajo calificada a la producción agrícola, aumentando la aplicación de las atenciones culturales requeridas y pertinentes.
- Realizar actividades de reforestación, rehabilitación y otras actividades de conservación y buenas prácticas de los bosques protectores y las franjas hidrorreguladoras de los ríos Yariguá, Manzanillo y Manatí y de los embalses Yariguá y Gramal.
- Incentivar la explotación de la disponibilidad de fuentes alternativas de energía con parques fotovoltaicos.
- Determinar otras opciones en cuanto a la vocación de uso de los embalses, y según legislación, valorar el establecimiento de la actividad pesquera de agua dulce, en especial en Gramal, con su Centro de Alevinaje.
- Restaurar y mantener la Estación de Cultivo de Especies Acuícolas (instalaciones, viales y canales), elevando las producciones a la capacidad de diseño.
- Fomentar instalaciones de recreo en las inmediaciones de los espejos de agua (paseos en botes, pesca deportiva, etc.).

93

Regulaciones legales y normativas

- Ley No.150 del Sistema de Recursos Naturales.
- DL No.200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- Ley No.85 Forestal.
- DL No.136 del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre y sus contravenciones.
- Decreto No.180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre.
- Ley No.124 Aguas terrestres.
- Decreto Ley No.50/2021 sobre la conservación, mejoramiento y manejo de los suelos.
- Ley No.145 de Ordenamiento Territorial y Urbano y gestión del suelo en Cuba.

UA XIV

Llanuras y valles fluviales, de altura variable (desde 0 a 80m), de las riberas de los ríos, que conforman franjas hidrorreguladoras de protección.

Política ambiental: Restauración, conservación de agua, bosques y suelos.

Uso ambiental recomendado: Recursos hídricos, bosques de protección y conservación.

Lineamientos

- Aplicar con rigor las disposiciones legales y normativas sobre el vertimiento de los residuales sólidos y líquidos en los cuerpos de agua.

- Reforestar la franja hidrorreguladora y de protección de los ríos, en aquellas áreas que lo requieran, de acuerdo con las normas de superficie correspondientes y con especies nativas.
- Eliminar actividades ilegales en las márgenes de los ríos (casas cultivos, extracción de arena y/o arcillas, tala, etc.).

Regulaciones legales y normativas

- Ley No.150 del Sistema de Recursos Naturales y del Medio Ambiente.
- Ley No.85 Forestal.
- Decreto Ley No.200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- Ley No.124 Aguas terrestres.
- Reglamento 337 de aguas terrestres.
- NC 27-2012 Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres.
- NC 23:1999 Franjas forestales en las zonas de protección a embalses y cauces fluviales.
- Decreto Ley No.50/2021 sobre la conservación, mejoramiento y manejo de los suelos.
- Ley No.145 de Ordenamiento Territorial y Urbano y gestión del suelo en Cuba.

UA XIV-2

Llanuras altas, sumergidas que conforman cuerpos de agua dulce.

Política ambiental: Restauración, conservación de agua, bosques.

Uso ambiental recomendado: Recursos hídricos y conservación.

Lineamientos

- Promover el control por parte de las entidades del gobierno municipal del vertimiento de los residuales sólidos y líquidos en los cuerpos hídricos.
- Reforestar la franja hidrorreguladora y de protección de los embalses que lo requieran, de acuerdo con las normas superficiales y con las especies conformes según las condiciones ecológicas.

Regulaciones legales y normativas

- Ley No.150 del Sistema de Recursos Naturales.
- DL No.200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- Ley No.85 Forestal.
- Ley No.124 Aguas terrestres.
- Reglamento 337 de aguas terrestres
- NC 27-2012 Vertimiento de aguas residuales a las aguas terrestres.
- NC 23:1999 Franjas forestales en las zonas de protección a embalses y cauces fluviales
- Decreto Ley No.50/2021 sobre la conservación, mejoramiento y manejo de los suelos.

UA XV

Llanura muy baja desde 0 y hasta 5m. Asentamientos urbanos.

Política ambiental: Restauración, aprovechamiento.

Uso ambiental recomendado: Gestión urbana sostenible.

Lineamientos

- Actualizar los planes parciales y de ordenamiento urbano, de acuerdo con lo pautado para la nueva agenda urbana.
- Rehabilitar conductoras y estaciones de bombeo. Dar tratamiento a los residuales líquidos urbanos y objetivos económicos para evitar vertimientos al manto freático y el mar.
- Rehabilitar la red de drenajes, separación de los pluviales y los desechos domésticos. Limpieza de tragantes y registros de evacuación.
- Eliminar micro vertederos ilegales y dar atención a los vertederos oficiales.
- Colocación de supiaderos y tachos de residuales sólidos, mejorar el sistema de recogida de desechos, promover proyectos de desarrollo local basados en el reciclaje.
- Rehabilitar, limpiar o dar mantenimientos a las lagunas de oxidación.
- Reparación de viales y caminos.
- Actualizar el inventario y establecer un plan efectivo de rehabilitación de las edificaciones.

- Incremento de la siembra de árboles y de cercas vivas, propios para las condiciones locales, con fines estéticos y de reducción de la huella de carbono. Arborizar las franjas de protección del ferrocarril.
- Hacer estudios de calidad de las aguas.
- Identificar y promover la utilización eficaz de las potencialidades territoriales para minimizar en la vivienda y la población las amenazas y debilidades asociadas a la inundación de la zona costera, y relocalizar a residentes permanentes con afectaciones en Puerto Manatí.
- Implementar medidas en las zonas más bajas de Puerto Manatí, que le impriman valor de uso al asentamiento, creando alternativas constructivas para los residentes permanentes.
- Trasladar a la zona más alta y alejada del litoral los servicios básicos (Escuela mixta, Farmacia, Clínica estomatológica y cafetería) potencialmente inundables, como ejes articuladores del asentamiento y su población.
- Construcción obras protectoras a zonas inundables por elevación del nivel del mar y sus penetraciones.

Regulaciones legales y normativas

- Ley No.145 de Ordenamiento Territorial y Urbano y gestión del suelo en Cuba.
- Ley No.150 del Sistema de Recursos Naturales.
- NC 133.
- NC 134.

Fuente: Equipo de trabajo del MOA de Manatí, 2024.

VI. EL MOA DE MANATÍ. UNA REFLEXIÓN FINAL

El examen del cursar ambiental en el municipio Manatí, expresa signos apremiantes en la naturaleza, la economía y la población. Son detectables también elementos de alta relevancia en términos de recursos, que merecen un manejo más acucioso. Ante dicho panorama se hacen necesarias las transformaciones más agudas y promisorias para la visión y proyección territorial, que propicien una alternativa positiva en la que uso y conservación se posicionen con acierto, como garantes del futuro. En esa dirección el ordenamiento ambiental es una oportunidad de aportar por el éxito.

El proceso desarrollado en Manatí, a partir de la implementación de la metodología cubana (AMA, 2018), de probada eficiencia en diversos proyectos, resultó igualmente efectiva en la conformación del Modelo de Ordenamiento Ambiental para de dicho municipio, donde por medio de un minucioso examen, se lograron establecer elementos esenciales para su integración al planeamiento territorial, buscando la optimización en los aportes al desarrollo.

La metodología, enfatiza la identidad local y el empoderamiento, por medio de la participación de técnicos, nuevos actores, y directivos, aunque subraya los juicios de la población en general y sus expectativas. Los talleres y expediciones de campo resultaron un procedimiento adecuado para el levantamiento de esa información, aunque se recurrió también, a la bibliografía más autorizada, que permitiera profundizar en las realizaciones de la caracterización, como premisa para la conformación creativa que se despliega en el diagnóstico, así como la elucidación sobre las diversas propuestas que se establecen el Modelo de Ordenamiento Ambiental. El uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), como QGIS, constituyó una herramienta imprescindible para el análisis, la gestación de nuevos datos, la elaboración de los mapas temáticos y las determinaciones científicas, además de propiciar un necesario resguardo de la información de cara al futuro.

El examen realizado del territorio, permitió concurrir en la determinación de 17 unidades ambientales, o sea, tipos de ambientes, en los que tienen lugar las actuaciones locales en materia socioeconómica, pero también las de preservación de los recursos, al amparo integrador de la gestión. El juicio colectivo se proyectó en la atención a sectores notables para el contexto, identificando: agropecuario (cultivos varios, caña, pecuario), hídrico, energías renovables, forestal, pesca, minería, turismo y conservación como los sobresalientes.

En la valoración de unidades y sectores de interés, con base en los recursos, se determinó el uso potencial como asunto relevante, propiciador de argumentos sobre la compatibilidad, los conflictos y las problemáticas,

a modo de apertura a las determinaciones sobre el futuro. Se apreció que, en el municipio existe potencial para el despliegue de todos los sectores examinados, pero hay un comportamiento distintivo según unidad ambiental, donde se constata una correspondencia con las exigencias de cada actividad en cuestión, y las particularidades de disponibilidad de recursos a ese nivel.

Otro aspecto explorado fue el de los conflictos, que, en sentido general, están dados entre el turismo y la conservación, con expresiones de sobreuso en algunas unidades; pero otras situaciones, vinculan contradictoriamente la actividad de conservación con la hídrica, forestal y agrícola (cañera), pero en condición de subuso.

Los problemas ambientales más significativos fueron: la degradación de los suelos por salinización, mal drenaje, erosión; la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, del aire y de los suelos; la progresiva disminución de la diversidad biológica; el deterioro de la infraestructura. También, el envejecimiento poblacional y el consecuente decremento de la fuerza laboral, disminución de la natalidad y la migración, se revelaron como asuntos retadores.

Fueron identificados en el Ordenamiento Ambiental los lineamientos generales y específicos por sectores y unidades, las políticas y usos recomendados. Las regulaciones ambientales merecieron análisis concienzudos, en tanto que comportan las vías precautorias para tramitar el mejor desempeño espacial, en la búsqueda del acoplamiento entre recursos y las actividades socioeconómicas.

La concreción del MOA de Manatí a modo de producto científico, puede estimarse de alta valía, tanto por sus hallazgos concretos, como lo que aporta en el sentido cognitivo, y también, por su raigambre asociativa con los actores del territorio, que lo identifican como un producto trascendente y necesariamente socializable, en virtud de lo que atesora para la toma de decisiones del gobierno municipal y los factores locales, que con la integración de dichos aportes en sus estrategias de desarrollo, pueden focalizar mejor los aciertos para el futuro.

Desde esa premisa es recomendada la introducción de los hallazgos del MOA en las regulaciones sectoriales, y territoriales, así como su integración en las Estrategias Municipales de Desarrollo Local, de Escenarios Económicos, y la inserción en el proceso de Ordenamiento Territorial, orientado por las Direcciones Municipales correspondientes (DMOTU). Es deseable una mayor participación y comprometimiento de los tomadores de decisiones a la convocatoria promovida desde el Modelo de Ordenamiento Ambiental, como oportunidad para alcanzar la sostenibilidad del desarrollo.

BIBLIOGRAFÍA

- Abogado, M. T. y Méndez M. V. (2003). Propuesta metodológica para la delimitación de zonas costeras. *Terra Nueva Etapa*, XIX (28), 103-121. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=72102805>
- Almaguer, J. L. (2023). Información personal aportada a los miembros del proyecto, sobre los recursos minerales del municipio Manatí.
- AMA (Ed.) (2018). Procedimiento metodológico para el Ordenamiento Ambiental en espacios marino-terrestres del Archipiélago Cubano. Ed. AMA, La Habana, ISBN: 978-959-300-103-8, 72 pp.
- Areces Mayea, A. J. (2017). Pautas para la delimitación de espacios terrestres bajo influencia marina en condiciones de insularidad. Estudio de caso: el archipiélago cubano [Inédito]. Repositorio Inst. de Geografía Tropical, La Habana, Cuba.
- Asamblea Nacional del Poder Popular, República de Cuba (2023). Ley 150/2022: Del Sistema de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente. Publicada en Gaceta Oficial de la República de Cuba, No. 87 (Ordinaria), del 13 de septiembre. GOC-2023-771-087. La Habana.
- Bolos, M. de (1999). Manual de ciencia del paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones. Ed. Masson S.A.
- Consejo de Estado de la República de Cuba (2023). Decreto-Ley 77: De Costas. Publicado en Gaceta Oficial de la República de Cuba, No. 108 (Ordinaria), del 6 de noviembre. GOC-2023-915-0108. La Habana.
- Consejo de Ministros de la República de Cuba (2023). Decreto 97: Reglamento del Decreto-Ley 77: De Costas. Publicado en Gaceta Oficial de la República de Cuba, No. 108 (Ordinaria), del 6 de noviembre. GOC-2023-916-0108. La Habana.
- European Commission (2008). The Economics of Ecosystems and Bio-diversity: An Interim Report. Brussels.
- Espinosa, A. E., L. A. Pérez, C. A. Leyva, Y. Cruz, R. Y. Cobas, M. Torres, y G. Aguirre (2022). Análisis petrográfico y minerográfico de las rocas del yacimiento de arcillas caoliníticas de Dumañuecos [Versión On-line]. *Minería y Geología*, 38(1). Universidad de Moa. <https://revista.ismm.ecu>
- Espinosa, A. E., L.A. Pérez, C. A. Leyva, R. S. Almenares, y A. Alujes (2019). Evaluación de las arcillas caoliníticas de las escombreras del yacimiento Dumañuecos para la producción de cemento de bajo carbono. <https://ninive.ismm.ecu>
- Gobierno Municipal Manatí (2021). Gestionar el progreso de Manatí: tarea de primer orden. <https://www.manati.gob.cu>
- Gómez, E. (2011). Análisis crítico de los pagos por servicios ambientales: de la gestación teórica a la implementación. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, (228), 33-54.
- Instituto de Geografía Tropical, Empresa GEOCUBA y Empresa CITMATEL (2019). Atlas Nacional de Cuba LX Aniversario [CD-ROM].
- Iturralde Vinet, M. y H. Serrano Méndez (2015). Peligros y vulnerabilidades de las zonas marino costeras de Cuba: estado actual y perspectivas ante el cambio climático hasta el 2010. Ed. Academia, La Habana, 72 pp.
- Kosmus, M., I. Renner, y S. Ultrich (2012). Integración de los servicios ecosistémicos en la planificación del desarrollo. Quito.
- Lluch, M. V. (2023). Dominio del contenido presente en el diccionario geográfico provincial, por los estudiantes de la carrera Licenciatura en Educación. Geografía [Tesis Doctoral no publicada]. Universidad de Las Tunas.
- Lluch, M.V., D. Tejeda, H. Fera, A. G. Yee y R. Almague (2023). Diccionario Geográfico Provincial de Las Tunas (2ª ed.). Editorial EDACUN.
- Mantecón, S. (2017). Evaluación desde un enfoque geoecológico, de las unidades de gestión ambiental en la provincia Las Tunas [Tesis doctoral no publicada]. Universidad de La Habana.
- Mantecón, S. y H. Fera (2005). Aplicaciones científicas del mapa de repetibilidad de sequías en la provincia Las Tunas. *Innovación Tecnológica*, 7(1), 22-36.
- Millenium Ecosystem Assesment (MEA) (2005). Island Press, Washington. D.C. <http://www.ecosystemvaluation.org/glossary.htm>.
- Morales, J. (2011). La loma de Dumañuecos [Blog]. <http://juansobe.blogspot.com>
- Pérez Parrado, R. (2019). Ascenso del nivel del mar en Cuba por el cambio climático. Inst de Meteorología, La Habana, <http://rcm.Insmet.cu>
- Pérez, P. y R. Pérez (2018). Visión crítica a la estrategia de desarrollo local del municipio Manatí. Eumed.net. <https://www.eumed.net>

- Priego, A. G. (2004): Relación entre la heterogeneidad geocológica y la biodiversidad en ecosistemas costeros tropicales. Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias en Ecología y manejo de recursos naturales. CIGA, Xalapa, Veracruz, México 2004, 117 pp.
- Priego, A. G., *et al.* (2010): Propuesta para la generación semiautomatizada de unidades de paisajes. Serie Planeación Territorial. ISBN 978-968-817-923-9. Morelia, 104 pp.
- Riabchikov, A. M. (1976). Estructura y dinámica de la esfera geográfica. Moscú: Ed. Mir, 238 pp.
- Rosete, F. (2014). UGAs (Unidad de Gestión Ambiental). <http://www.bitacoraordenamiento.yucatan.gob.mx/bitacora/index.php>
- Salinas, E. (2004). Los paisajes como fundamento del ordenamiento ambiental. Experiencias y perspectivas (formato digital). En: Convención Trópico 2004, La Habana, 22 pp.

ANEXOS

Anexo 1 Términos esenciales del procedimiento metodológico de ordenamiento ambiental cubano.

Conflictos ambientales: Situaciones contradictorias, de reclamación, o de litigio que surgen por diferentes percepciones sobre el acceso a los recursos naturales y al suelo, por parte de diferentes usuarios, sean propietarios individuales, empresas, entidades estatales u organizaciones sociales (Mateo, 2004).

Diagnóstico ambiental: Se entiende como la evaluación de las propiedades del medio físico y socioeconómico, así como su estado con relación a la utilización del territorio por las actividades humanas (Salinas, 2004).

Lineamiento: Meta o enunciado general medible que refleja el estado deseable para una unidad ambiental (SEMARNAT, 2006).

Modelo de Ordenamiento Ambiental (MOA): Es el resultado del proceso de Ordenamiento Ambiental y aporta los lineamientos, regulaciones y normas ambientales, por unidades, que deberán ser considerados en los planes y esquemas del ordenamiento territorial (Martínez, *et al.*, 2012).

Norma Ambiental: Regla u ordenación del comportamiento dictada por una autoridad competente y que responde a la legislación ambiental y a otras normas asociadas (Martínez, *et al.*, 2012).

Ordenamiento Ambiental: Proceso de evaluación destinado a asegurar el desarrollo ambientalmente sostenible del territorio, sobre la base del análisis integral de sus recursos bióticos y abióticos y de los factores socioeconómico que inciden en el ordenamiento territorial, aportando lineamientos, regulaciones y normas para el manejo (Ley 81 de Medio Ambiente de 1997).

Política Ambiental: Declaración legal e institucional, consistente en el conjunto de principios doctrinarios que conforman las aspiraciones sociales y/o gubernamentales, en lo que se refiere a la reglamentación del uso, control, rehabilitación, protección y conservación de los sistemas ambientales. Está determinada por el modelo y estilo de desarrollo que un país o región ha implementado o pretende implementar (Mateo, 2004).

Regulación Ambiental: Acciones específicas orientadas al logro de los lineamientos ambientales (Martínez, *et al.*, 2012).

Sector socioeconómico: Conjunto de personas, organizaciones o instituciones que comparten objetivos comunes con respecto al aprovechamiento de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales o la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, que desarrollan sus actividades en el área a ordenar (SEMARNAT, 2006).

Territorio: Espacio de poder y gestión donde las relaciones sociales son proyectadas, además, enuncia una serie de acotaciones para el concepto como: porción concreta del espacio delimitado por fronteras jurídicas, o incluso imaginarias, siempre con interferencia del aparato jurídico-estatal; espacio sobre el que se asienta la comunidad nacional; elemento constitutivo de los estados en el ámbito político, entre la población y el gobierno; objeto y límite de la acción institucional y lugares donde las autoridades ejercitan el poder (Mateo, 2008).

Unidad Ambiental (UA): Espacios de la cobertura terrestre delimitados por patrones homogéneos, determinados por la naturaleza y por los usos y funciones socioeconómicos establecidos por el hombre. Constituyen la base para el análisis en la fase de diagnóstico y la elaboración final del MOA (Martínez, *et al.*, 2012).

Uso ambientalmente recomendado: Se determina a partir de asumir los máximos valores del uso potencial. Define la zonificación funcional por UA (Martínez, *et al.*, 2012).

Uso compatible: Cuando el uso actual se corresponde con el uso potencial del territorio, sin existir solapamientos con el uso de otros sectores. Corresponden con las UA utilizadas adecuadamente. En ellas se evidencia una plena correspondencia entre el uso actual y el uso potencial determinado (Martínez, *et al.*, 2012).

Uso incompatible por sobreuso: Corresponden con las UA sobreexplotadas, en las que el uso actual es superior a la capacidad que poseen para asumirlo (Martínez, *et al.*, 2012).

Uso incompatible por subuso: Corresponden con las UA subutilizadas, donde el uso actual puede ser incrementado con explotaciones complementarias, pues la capacidad de uso que presentan admite mayor variedad de tipos de utilización (Martínez, *et al.*, 2012).

Uso incompatible: Cuando la incompatibilidad del uso actual con el uso potencial del territorio es insostenible y pueden existir riesgos de degradación ambiental (Martínez, *et al.*, 2012).

Uso potencial: Capacidad medible que tiene el conjunto de recursos y restricciones del medio físico para permitir o limitar un tipo específico de uso de la tierra (Velázquez, *et al.* y Gómez, 2002, en Molina, *et al.*, 2007).

Anexo 2: Participación institucional en la preparación del MOA de Manatí.

Nombre y Apellidos	Empresa/Organismo
Grisel Barranco Rodríguez	Instituto de Geografía Tropical, AMA
Miriam Labrada Pons	Instituto de Geografía Tropical, AMA
Alicet Molina Urrutia	Instituto de Geografía Tropical, AMA
Arsenio José Areces Mayea	Instituto de Geografía Tropical, AMA
Diana de la Gama García	Instituto de Geografía Tropical, AMA
Miguel Ribot Guzmán	Instituto de Geografía Tropical, AMA
Yudelsy Carrillo Betancourt	Instituto de Geografía Tropical, AMA
Zarahi Pérez	

Provincia y municipio

Nombre y Apellidos	Empresa/Organismo
Amado Luis Palma	Delegación Provincial del CITMA de Las Tunas
Rubén Hernández Medina	Delegación Provincial de Ordenamiento Territorial y Urbanismo
Ríder Portelles Paz	Delegación Provincial de Ordenamiento Territorial y Urbanismo
Carlos A. Espinosa Santiesteban	Delegación Provincial de Ordenamiento Territorial y Urbanismo
Liset Montero Infante	Delegación Provincial de Ordenamiento Territorial y Urbanismo
Ariadna Damas León	Delegación Provincial de Ordenamiento Territorial y Urbanismo
Alberto N. Pérez Milán	Dirección Municipal de Ordenamiento Territorial y Urbanismo de Manatí
Miguel Ángel Cartaya Rondón	Gobierno Municipal de Manatí (Vicepresidente)
Fernando Invernón Santana	ONEI de Manatí (Director)
Juan Carlos Zamora Comendador	Dirección Municipal de Economía y Planificación de Manatí (Director)
Daniellys Mendoza Alarcón	CITMA de Manatí
Adrián Valdés Agüero	UEB Pesquera de Manatí
José Luis García	Empresa de Flora y Fauna de Manatí
Teresa del C. Miguel González	Suelo y Control de la Tierra de Manatí
Orlando Gordis Ferrera	CIGET. Consultoría Ambiental
Arisbel Cabrera Ferrales	Servicio Estatal Forestal de Manatí
Maikel Víctor Lluch Rodríguez	Oficina Provincial de Hidrografía y Geodesia
Silverio Mantecón Licea	Universidad de Las Tunas
Hernán Fera Dávila	Universidad de Las Tunas
Alexey Moreno Borges	Centro Meteorológico Provincial de Las Tunas (Subdirector Técnico)
Yusniel A. Núñez Acosta	Centro Meteorológico Provincial de Las Tunas

Anexo 3: Descripción de los tipos de suelos en manatí

1. **Oscuros Plásticos gleizados (XV):** Este tipo de suelo está distribuido en los valles fluviales, afectado por el carácter hidromórfico tanto en su profundidad como en superficie. Son suelos de perfil A (Bg) Cg o ACG. El horizonte (B) está muy débilmente desarrollado o en general ausente. Sus características física-químicas comprenden la presencia de alto contenido de arcillas de alta dispersión (60-70%) y el predominio amplio de la montmorillonita.

Las características hidrofísicas son desfavorables; alta plasticidad, alta dilatabilidad y contracción de la arcilla, así como una infiltración casi nula, Estructura prismática en forma de bloque grandes, que se desarrollan mucho en el perfil con presencia de facetas brillantes y tienen alta relación molecular en la fracción coloidal, en la que prevalecen el MgO sobre el CaO. El contenido de materia orgánica se encuentra entre 2 y 6% con relación H; F=1 en la que predomina la fracción II entre los enlaces del ácido húmico y fúlvico, alto contenido de huminas (40-50%). Alta capacidad catiónica cambiabile (40-50 meq-100g en suelo), así como en arcilla (100 meq-100g en suelo), con una alta saturación. En estos predominan el Mg y el Ca. El contenido del primero es igual o mayor que el del segundo, principalmente en los horizontes inferiores. El pH es 8. Puede estar carbonatado o no o salinizado o no.

2. **Pardo con carbonato (X):** Suelos de perfil A(B)C de evolución siatica en un medio rico en carbonato de calcio, cuya dinámica influye determinadamente en su génesis. Cuando los carbonatos son lavados, estos suelos se encuentran en una etapa de evolución regida por la dinámica de los sesquióxidos, principalmente el Fe_2O_3 . Siguen una evolución hacia el tipo Fersialítico, pero condicionado a que el medio permita o no el lavado del SiO_2 y de las bases fuera de perfil, ya que podría evolucionar a vertisuelo, cuando el drenaje es impedido Existe un predominio de minerales arcillosos del tipo 2.1, principalmente montmorillonita, con relaciones moleculares en la arcilla $SiO_2-R_2O_3$ de 2,5 a 3,6. La carbonatación y el lavado influyen en la formación y distribución del humus. La materia orgánica alcanza valores de 4 a 8% (en suelos erosionados puede ser menor que 4%) y la distribución relativamente uniforme, pues llega a alcanzar valores de 2 a 2,5% a profundidades de 35 a 40 cm. Presentan capacidad catiónica cambiabile de 30 a 40 meq-100g, predominando el calcio entre los cationes, generalmente saturado. El PH es de 7 a 8, que aumenta en profundidad, aunque en los suelos lavados puede disminuir a 6,0. El contenido en arcilla física coloidal es de 35 a 55% y de arcilla física de 45 a 80, que disminuye en la profundidad. La relación ACH-AC de 0,7 a 1,0 con predominio de la fracción II enlaza al calcio.
3. **Esquelético (XXVIII):** Es un suelo de perfil ACD o AD, poco profundo (menos de 20 cm de profundidad) con alto contenido de gravas en la superficie, donde prácticamente la parte mineral permanece inalterable, fuertemente afectados por los procesos erosivos y se encuentran principalmente en relieves colinosos o montañosos asociados generalmente a los afloramientos rocosos.
4. **Ferralítico Amarillento (IV):** Suelos donde el proceso de evolución ferralítica va acompañado de una extrema hidratación en medio hidromórfico. Estas formas hidratadas del hierro se manifiestan por la presencia de la goethita, que presenta al sol una coloración amarillenta, lo que determina una variación en las propiedades morfológicas y físico-químicas.
5. **Solunchak (XXIV):** Se caracterizan por presentar elevadas cantidades de sales solubles totales y un alto porcentaje de sodio, o solo un alto porcentaje en la suma de las bases de cambio total. El PH es superior a 8. Estructura definida y textura en las cuales predominan los tipos arcillosos y loamosos. Pueden presentar horizontes de acumulación de sales, evidenciadas por las costras blanquecinas que se observan en la superficie. Presentan un gran contenido de sales en la parte superior del perfil que puede llegar hasta tenores de 30%.
6. **Oscuro Plástico Gleyzoso (XVI):** Se encuentran en lugares algo más elevados, en un paisaje transicional (entre los hidromórficos y los automórficos). Realmente ocupan una posición topográfica, donde no están afectados por una capa freática, que se puede hallar de 10 a 14 m de profundidad. Sin embargo, antigua-

mente las aguas freáticas se encontraban más cerca de la superficie. Actualmente son afectados por el agua superficial, principalmente en época de lluvias. El perfil A(B)C o AC. La gleyzación en los horizontes inferiores no se produce o se presenta muy débilmente. En la parte superior del perfil puede formarse el pseudogley, en relación con el hidromorfismo superficial. Pueden aparecer facetas brillantes (slinkenside), aunque estén menos desarrollados que el tipo anterior. Gran cantidad de arcilla (50-70%), con predominio de la montmorillonita, aunque a veces aparece también la illita o clorita. El contenido en materia orgánica es de 4 a 6%, con una relación H-F de 1,5 a 2,0, con predominio de la fracción II de los compuestos húmicos. Sus características hidrofísicas y físico-químicas son semejantes a las del tipo anterior. Se diferencian en la estructura prismática desfavorable, que es menos desarrollada. En el complejo de adsorción la cantidad de Ca²⁺, puede ser mayor que la de Mg²⁺. Puede estar en el suelo con una mejor estructura en el horizonte A. Generalmente, o no hay salinidad o solo existen señas relícticas de ella. El pH de 7,0 a 7,5.

7. **Oscuro Plástico no gleizados (XVIII):** Suelos donde las aguas freáticas yacen muy profundamente y sin influencia sobre los procesos actuales de formación. Se desarrollaron antiguamente en condiciones hidromórficas o semihidromórficas, pero los fenómenos geomorfológicos han provocado el relieve ondulado actual. Los suelos quedan expuestos a condiciones automórficas. Debido al alto arcillamiento y a la estructura prismática desarrollada en época de lluvia, se produce un régimen pseudohidromórfico de estancamiento superficial temporal. El perfil es de tipo AC, A(B)C, A(B)D. En las partes media y superior del perfil del suelo se encuentran a veces acumulaciones de manchas de hierro. El contenido de arcilla varía entre 40 y 50%, con minerales arcillosos del tipo monmorillonita illita y clorita. Los valores de la concentración CCC se encuentran entre 35 y 55 meq-100g, predominando el Ca sobre el Mg²⁺, el pH entre 6 y 8. El contenido en materia orgánica puede ser de 3 a 5%. Predomina la fracción II de los ácidos húmicos y fúlvicos. Pueden ser carbonatados o no, saturados o débilmente ácidos, y generalmente no salinizados, Se forman en áreas de suelos pardos sialíticos y húmicos carbonáticos. Existen transiciones entre estos tipos de suelos y el tipo oscuro plástico no gleyzado.
8. **Fersialítico Pardo Rojizo (VIII):** Suelos de perfil A (B) C y ABC con formación de minerales arcilloso 2:1 y 1:1 acumulación de Fe₂O₃ relaciones moleculares SiO-Al₂O₃ de 2,6 a 2,8 y SiO₂ - R₂O₃ de 1,9 a 2,1. Coloración rojiza en el perfil o en algún horizonte determinado. El contenido de materia orgánica es del 3,0 al 5,0% con disminución gradual; capacidad catiónica cambiante entre 20 y 40 meq-100g. Predominan los cationes divalentes, el calcio o el calcio y el magnesio. El valor del pH es de 6 a 8,0, el contenido en arcilla coloidal es de 20-35%, disminuyendo en profundidad y de arcilla de 25 a 35%.
9. **Aluvial (XXIV):** En estos suelos es característica la ausencia de horizontes genéticos bien diferenciados. El pH, la saturación o la carbonatación, la capacidad de cambios y otras propiedades de estos suelos varían dentro de amplios límites, principalmente en relación con el material de origen, así como con las condiciones de la sedimentación.
10. **Redzina Roja (XIII):** Suelos de evolución siática poco profundos, de perfil O, AD o AP con alto contenido en materia orgánica (20%), con humus del tipo moht cálcico. En ellos predominan la fracción II en los componentes del humus; la estructura puede ser de granular a nuciforme, efervesce todo el perfil y está asociado siempre con el afloramiento de la caliza.
11. **Pardo sin carbonato (IX):** Suelos perfil ABC o A(B)C, formados a partir de rocas no carbonatadas principalmente efusivas, el grado de evolución sialítica es intenso, por lo que la dinámica del Fe₂O₃ ejerce influencia en ella. Esto depende del material de origen, de la erosión y la intensidad del proceso contemporáneo de formación de los suelos. Formación de minerales arcillosos del tipo 2:1 (monmorillonita, illita y clorita), a veces con un poco de mineral 1:1 (principalmente metahalosita). No hay acumulación de Fe₂O₃, en la fracción arcillosa y sus relaciones moleculares son SiO₂-Al₂O₃ de 2,5 a 4,4 y SiO₂-R₂O₃ DE 2,0 a 3,3. No existen carbonatos en este tipo de suelo, la materia orgánica es de 4 a 5% cuando se disminuye bruscamente en profundidad. La capacidad catiónica cambiante es de 25 a 35 meq100g. Predominan el calcio y a veces el calcio y el magnesio. El porcentaje de insaturación es del 10 al 20% y el pH de 6 a 6,2 aumentando generalmente en profundidad. El contenido en arcilla coloidal es del 25 al 45%. Esto depende si la roca es arenisca o efusiva. La reacción H:F es de 0,3 a 0,6, predominando las fracciones III y I entre los componentes del humus.

12. **Pardo Grisáceo (IX):** Son suelos que se forman a partir de rocas efusivas ácidas, principalmente granodioritas, de perfil ABC, ABLD o A(B) C. Su evolución es algo compleja, ya que por un lado es notable la influencia que ejerce la roca madre en su génesis, donde forma un litomarch (hor. C) generalmente de 1 a 2 m de espesor y el cuarzo se acumula en todo el perfil paralelo a la meteorización. En ellos la abundancia de fracciones gruesas en la composición mecánica, acompañada por el predominio de formas de humus libre, hace pensar que son suelos jóvenes pero que han evolucionado en dependencia directa con el litomarch. Sin embargo, los resultados de la meteorización dan lugar a la formación de minerales arcillosos con predominio de la matahaloisita y un poco de mineral 1:1, lo que le confiere a este tipo de suelo una evolución un poco más avanzada que la sialitización, aunque no haya todavía acumulación de óxidos de hierro en la arcilla. Por ello, por ahora, este tipo de suelo se ubica dentro del grupo de los sialíticos mientras que las investigaciones posteriores no demuestren lo contrario. Las características principales son: Sialitización a expensas de los minerales primarios. El cuarzo queda de forma residual en el suelo por la resistencia a la meteorización. Predominio de los minerales arcillosos 1:1 y 2:1, sin acumulación de Fe_2O_3 en arcilla, relaciones dismoleculares $SiO_2-R_2O_3$ DE 2,0 a 2,2 y $SiO_2-Al_2O_3$ de 2,5 a 3,0. La materia orgánica es bastante escasa (2 a 3% o menos) y disminuye bruscamente después de los primeros 10 o 15 cm (0,9 a 1,3%). La relación H:F es de 0,5 a 0,9 y depende de la erosión, con predominio de la fracción III en los componentes del ácido húmico. Contenido de arcilla coloidal de 10 a 20% y de arcilla física de 25 a 35%, en la capa litomarch, la coloidal está entre 3 y 8%, y la física entre 7 y 15%. La capacidad catiónica cambiante en el suelo es 16 meq-100g (poca cantidad y tipo de minerales arcillosos), con predominio de calcio y magnesio (2:1) entre los cationes cambiables. El pH es de 5,5 a 6,5 en superficiales, aumentando con la profundidad.
13. **Fersialítico Rojo Pardusco Ferro-magnésico (VII):** Evoluciona a partir de eluvios de serpentinitas. Son suelos rojo-pardos, de perfil A(B), poco profundos con un alto contenido en Fe_2O_3 y un Mg^{2+} intercambiable. En la fracción arcilla predominan la montmorillonita, antigorita (residual) y la hematita. Son suelos saturados en Mg^{2+} con pH de 7 a 7,5 y una capacidad catiónica cambiante, que oscila entre 30 y 35 meq-100g. Pueden tener entre 30 y 40% de arcilla coloidal y 60% de arcilla física. La materia orgánica suele acumularse en condiciones de vegetación natural, pudiéndose hallar contenidos de 5 a 8%, que disminuyen paulatinamente con la profundidad. La relación H:F -1, predominando las fracciones I y III de los ácidos húmicos.



ISBN: 978-959-287-103-8



9 789592 871038

