



ORDENAMIENTO AMBIENTAL
REGIÓN ESPECIAL DE DESARROLLO SOSTENIBLE
GUAMUHAYA



ORDENAMIENTO AMBIENTAL
REGIÓN ESPECIAL DE DESARROLLO SOSTENIBLE
GUAMUHAYA



AUTORES

Nombre y Apellidos

Guillermo Escobar Cabréales
José Miguel Díaz Martínez
Fania Rosa Cantero Sarría
Rafael Martín González
Ernesto Borges Rodríguez
Yosdany Pérez González
Ernesto Pulido
Julia Coba Mil
Martha Cristina
Rafael Espinosa Aguilar
Dargys Dueñas Bogianos.
Dania Penton Valdivia.
Pablo Hernández Caso
Orelvis Romero Almaguer
Alfredo De la Paz
Mayra Dorta Fuentes
Modesto Vilches Jacomino

Pastor Veitía Rodríguez.
Silvio Pérez

Institución- Organismo

Secretario Comisión del Turquino S. Sp
Secretario Comisión del Turquino VC
Secretario Comisión del Turquino CF
Vicepresidente CAM Fomento.
Vicepresidente CAM Trinidad.
Vicepresidente CAM Cumanayagua.
UMA CITMA S. Sp.
Unidad de Gestión CITMA CF.
Unidad de Gestión CITMA VC
Especialista CITMA-Manicaragua.
Especialista CITMA-Trinidad.
Especialista CITMA-Fomento.
Especialista CITMA-Cumanayagua.
Finca Forestal El Sijú.
Área P. Hana anilla.
Área P. Hana anilla.
Estación Experimental Agroforestal
Jibacoa
AMPP. Manicaragua.
SEF Manicaragua.

INDICE

INTRODUCCIÓN

PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO EMPLEADO

RESULTADOS

I Fase de organización

II Fase de caracterización

II.1 Localización, extensión y límites

II.2 Caracterización natural

II.3 Caracterización socio-demográfica

II.4 Caracterización económico-productiva

II.5 Definición de las unidades ambientales

III Fase de diagnóstico

III.1 Limitaciones ambientales de uso

III.2 Uso potencial

III.3 Compatibilidad de uso y conflictos entre sectores socioeconómicos

III.4 Problemática ambiental

IV Fase propositiva

IV.1 Modelo de ordenamiento ambiental

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

I. 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 de su entorno. Muchas veces la sobreexplotación de estos, hace que poco a poco se agoten y es necesario entonces alcanzar un equilibrio dinámico entre la disponibilidad de los mismos y su capacidad de recuperación.

La planificación y el ordenamiento territorial, con todas sus implicaciones económicas, sociales, políticas y ambientales, se han practicado en Cuba desde los primeros años de la Revolución. Su propósito, orientado al logro de mejores opciones en el aprovechamiento del espacio y uso de los recursos, respondió a demandas concretas, de ubicación de inversiones del Estado, como parte de la implementación de los programas identificados dentro de una estrategia de desarrollo, fundamentada en la equidad social y en la eliminación de las diferencias regionales.

El Ordenamiento Ambiental es un proceso que demanda más que ninguno el concurso multidisciplinario y la participación. La identificación de las entidades que a nivel territorial tendrán a su cargo la realización de las tareas correspondientes es un elemento sustancial, a fin de garantizar las más adecuadas propuestas. La ecología del paisaje constituye una herramienta poderosa tanto desde el punto de vista del conocimiento científico como en la aplicación práctica de las interrelaciones ecológicas entre los parches que conforman un paisaje.

El proyecto internacional "Un enfoque paisajístico para conservar ecosistemas montañosos amenazados" (Conectando paisaje) coordinado por el PNUD y la Agencia de Medio Ambiente (AMA) y el Instituto de Ecología y Sistemática (IES) por la parte ejecutora, el Centro Nacional de Áreas Protegidas del CITMA, la Dirección Nacional Forestal y el Instituto de Investigaciones Agroforestales del MINAGRI como participantes tienen la posibilidad de articular el conocimiento científico con la experiencia para cumplir el objetivo del proyecto: Disminuir la vulnerabilidad de la diversidad biológica ante amenazas presentes y futuras con enfoque de paisaje, a fin de proteger los refugios núcleos para la biodiversidad, manejando la fragmentación como un todo, incluyendo la provocada por las prácticas productivas en el paisaje, y minimizando las amenazas tales como incendios y la contaminación que tienen sus orígenes en las prácticas usuales empleadas en el sector productivo en los ecosistemas montañosos.

El Ordenamiento Ambiental, con consideraciones de conectividad biológica y resiliencia de ecosistemas, es un instrumento para la planificación del uso de la tierra. Por otra parte, a la luz de la dinámica actual, en que el cambio climático y otros fenómenos asociados obligan a las sociedades a prepararse y adaptarse con urgencia a las consecuentes transformaciones que ya se están experimentando, se impone reordenar las actividades económicas y sociales en el espacio con nuevas visiones alternativas de optimización dentro de las Regiones Especiales de Desarrollo Sostenible (REDS).

La Ley 81 de Medio Ambiente, establece en su Título Tercero Capítulo II, sobre Ordenamiento Ambiental, Artículo 22, que: "a fin de lograr el desarrollo sostenible del territorio, el ordenamiento ambiental interactúa con el ordenamiento territorial, aportándole lineamientos, regulaciones y normas".

En la REDS Guamuhaya no están definidas con visión estratégica la relación entre el uso del espacio geográfico y el aprovechamiento del potencial natural, expresado en la fragmentación del paisaje y la

carencia de un instrumento que posibilite la integración intersectorial para el manejo ambiental de la región con un modelo espacial coherente, que articule adecuadamente el flujo y circulación entre los componentes naturales y socioeconómicos, determina la necesidad de contar con un patrón que sustente el proceso de gestión ambiental en los diferentes ecosistemas.

Como antecedentes al presente estudio existen los publicados en el CD Los Sistemas Montañosos de Cuba: Delimitación e Importancia: Macizo de Guamuhaaya (2001), el Ordenamiento de la producción ganadera en el macizo Guamuhaaya (2008) y los Ordenamientos Territoriales de Planificación Física de los Macizos Montañosos de Trinidad, Fomento, Sancti Spíritus, Cumanayagua y Manicaragua (2014) entre los más importantes.

El objetivo general consiste en: Obtener un Esquema de Ordenamiento Ambiental (EOA) de la región que le proporcione la dimensión ambiental al Ordenamiento Territorial de los municipios que conforman la REDS e incorporen consideraciones de conectividad biológica y resiliencia de los ecosistemas.

Para el desarrollo del mismo se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Realizar la caracterización natural, socio-demográfica y económico-productiva del macizo.
- Identificar las Unidades Ambientales (UA).
- Identificar las limitaciones ambientales de uso (legales, naturales, y por estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo)
- Identificar los usos potenciales por cada sector identificado y en cada UA.
- Identificar los conflictos ambientales de uso y entre sectores.
- Identificar la problemática ambiental por UA.
- Proponer el Esquema de Ordenamiento Ambiental (EOA) a partir de las políticas ambientales, usos ambientalmente recomendados, lineamientos, regulaciones y normas ambientales.
- Presentar el EOA en los Consejo de Administración Municipal (CAM) y Provincial (CAP) según proceda para su aprobación.

Para el cumplimiento del objetivo trazado se plantean las siguientes tareas:

- Creación de equipos de trabajos municipales y provinciales.
- Aplicación de la metodología para el Ordenamiento Ambiental elaborada por AMA-IGT.
- Búsqueda y consulta bibliográfica sobre la temática y el área de estudio.
- Realización de talleres participativos.
- Edición y representación cartográfica de los resultados empleando Sistemas de Información Geográficos.
- Redacción e impresión del documento final.

II. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

El Esquema de Ordenamiento Ambiental se elaboró a partir de la consulta de material bibliográfico y cartográfico y la realización de talleres participativos con los principales actores del territorio. Esto permitió obtener un informe con la caracterización de los sistemas naturales, socio demográfico y económico productivo. Con sus correspondientes mapas. Esta información se comprobó y complementó en el campo, con recorridos por la región de estudio; así mismo se realizaron cuatro talleres participativos y de expertos. Nuevamente, en el gabinete, se llevaron a cabo primero las evaluaciones y a continuación las rectificaciones pertinentes para cada caso. En el taller final se discutió y aprobaron los resultados y finalizar el trabajo.

Fueron abordadas las cuatro etapas de trabajo propuestas (Cárdenas, et al., 2018) para la ejecución del proceso de Ordenamiento Ambiental en Cuba que son: organización, caracterización, diagnóstico y propositiva.

Los principios metodológicos fundamentales empleados durante el trabajo son:

- a) Aplicación de los Sistemas de Información Geográficos y la infraestructura de datos espaciales para el manejo de la Región Especial de Desarrollo Sostenible (REDS) Guamuhaya. Como softwares se emplearon el ArcGIS V-10.41 y QGIS-18.
- b) La participación de los actores y decisores de los diferentes municipios que atienden la región (gobierno, entidades sociales y productivas, organizaciones no gubernamentales) fue un componente necesario del proceso de Ordenamiento Ambiental, pues es recurso que otorga legitimidad y favorece la viabilidad de los resultados en el futuro, al ser construido el modelo por ellos mismos. El fortalecimiento del conocimiento y los puntos de vista de los actores locales, aseguran por una parte el poder aprovechar sus conocimientos sobre el territorio en que viven y por otra, su responsabilidad en las decisiones que permitan construir en el futuro el ordenamiento de la región.

Desde el punto de vista organizativo, la participación se realizó mediante dos vías fundamentales:

- Realización de talleres participativos mediante técnicas apropiadas en los momentos adecuados.
- Entrevistas e intercambio sistemáticos con decisores y expertos locales para ampliar los conocimientos y ofrecer sustento técnico.

2.1 FASE ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Esta etapa comienza con la reunión inicial replicada en cada Gobierno Provincial de las provincias pertenecientes a la REDS Guamuhaya, guiada por el coordinador del componente número 1 y el equipo nacional del Proyecto Conectando Paisaje con la Coordinadora del macizo y los coordinadores provinciales, donde se informan los procedimientos y se solicita la información necesaria para el Esquema de Ordenamiento Ambiental del Macizo Guamuhaya.

Además, se realiza un Taller Regional con la participación de todos los actores e instituciones implicadas del proceso de Ordenamiento Ambiental. Presidido por los Vicepresidentes del Gobierno Municipal, un grupo de decisores y actores que conforman el grupo de trabajo tomando en cuenta las indicaciones del equipo técnico en cuanto a que los mismos tuvieran representatividad sectorial; prestigio, influencia,

liderazgo y especialmente la incidencia en la toma de decisiones. A continuación, se relacionan las entidades del municipio y la provincia representadas:

Instituciones Participantes

- Gobierno Municipal Trinidad.
- Gobierno Municipal Fomento.
- Gobierno Municipal Manicaragua.
- Gobierno Municipal Sancti Spíritus.
- DPPF Sancti Spíritus.
- DMPF Sancti Spíritus.
- DMPF Fomento.
- Instituto Meteorología Sancti Spíritus.
- Instituto Meteorología Villa Clara.
- Administración Paisaje Natural Protegido, Topes de Collantes y Hanabanilla.
- Reserva Ecológica Lomas de Banao.
- Órgano del CITMA de la Región Especial de Desarrollo Sostenible Guamuhaya.
- Jardín Botánico de Cienfuegos.
- Servicio Estatal Forestal Municipal (SEFM) Sancti Spíritus.
- SEFM Fomento.
- SEFP Villa Clara.
- Dependencia Municipal Recursos Hidráulicos Fomento.
- Dependencia Municipal Acueducto Fomento.
- Dependencia Municipal de Comunes.
- Oficina de Estadística Municipal Trinidad y Fomento.
- Dirección Municipal Vivienda Fomento.
- Dirección de Salud Municipal Trinidad, Fomento y Sancti Spíritus.
- Grupo Empresarial GEOCUBA representado por su Oficina Municipal Fomento.
- Grupo Empresarial GEOCUBA Cienfuegos.
- Departamento de Suelos de la Delegación Provincial de Sancti Spíritus, Cienfuegos, Villa Clara.
- Empresas agropecuarias.
- Estación Experimental Agroforestal de Jibacoa.
- Cuerpo de Guardabosque. El que representa el Macizo, Manicaragua, Fomento y Sancti Spíritus.
- Unidad de Gestión de Villa Clara y Cienfuegos.
- Unidad de Medioambiente Sancti Spíritus.
- Centro de Estudios y Servicios Ambientales de Villa Clara (CESAM).
- Especialistas Municipales del CITMA.
- INDER.

En el primer taller se realizaron las siguientes actividades:

- Presentación de la propuesta de equipo de trabajo.
- Definición de los objetivos del Esquema Ordenamiento Ambiental.
- Propuesta, análisis y aprobación consensuada del cronograma.
- Definición de las informaciones necesarias y quienes podrían aportarlas con mayor detalle.

En el tercer taller se entregaron las informaciones necesarias, se identificaron las unidades ambientales preliminares. Se revisó el marco legal que incidía en la instrumentación del proceso de Ordenamiento Ambiental y se establecieron sus vínculos con el territorio objeto de ordenamiento y su nivel de cumplimiento.

Durante esta etapa se hizo la recopilación y revisión de la información existente, tanto en forma de mapas, imágenes satelitales, fotografías aéreas, gráficos, textos y estadísticas y se homogenizó en cuanto a escalas y época de evaluación.

Se creó la base digital de apoyo con el objetivo de homogeneizar la ubicación espacial de las distintas temáticas a inventariar, se diseñó e implementó el Sistema de Información Geográfica (SIG), garantizándose que toda la información se encuentre georeferenciada, catalogada y con sus bases de datos asociadas.

El sistema de información geográfica permitió realizar la integración de la información, con las variables necesarias para la caracterización y el diagnóstico integrado. Es importante señalar que los datos obtenidos fueron validados y complementados con los recorridos de campo realizados en la REDS.

2. 2 FASE DE CARACTERIZACIÓN.

Subsistema Natural

El análisis de los elementos que integran el medio natural constituye la base de los estudios de ordenamiento ambiental, ya que sobre este medio se asienta la población; en él se efectúan las actividades productivas y de él provienen los recursos naturales necesarios para el mantenimiento y desarrollo de dicha población, además, sobre este se dispone los residuales de la actividad humana. Teniéndose en cuenta los siguientes aspectos:

- Constitución geológica:

La base cartográfica geológica de la REDS Guamuhaya, se obtuvo mediante el mapa digital 1:100 000 de la región central realizado por especialistas del Instituto de Geología y Paleontología del MINBAS (2009).

Las formas y procesos geológicos intervienen básicamente en la definición de los condicionantes que en el medio natural puedan existir para acoger adecuadamente las actividades que se desarrollan en el territorio.

En este acápite se describen aspectos de importancia para el conocimiento de las potencialidades y restricciones (limitaciones ambientales), tales como las características de las unidades litológicas que se desarrollan en el municipio y las principales amenazas o peligros geológicos que se pueden generar debido al desarrollo de los procesos geológicos sobre los tipos de rocas que dan origen al desarrollo de fenómenos físico geológicos que desencadenan peligros y sus escenarios tales como remoción de masa debido a efectos gravitacionales, hundimientos cársticos, licuefacción, empantanamientos, entre otros.

El análisis del componente geológico sirvió como indicador en la definición de las unidades homogéneas de integración, a partir de la generalización litológica, también constituye un material básico para la

definición de los tipos de acuíferos y para la valoración del potencial minero del municipio a partir la elaboración del diagnóstico del estado actual de la actividad minera dedicada al aprovechamiento de estos recursos, lo que permite evaluar las características de éste como fuente de recursos, soporte de actividades humanas, receptor de residuos y generador de amenazas o peligros.

- Relieve:

Fue elaborado el Modelo Digital del Terreno (MDT), con dimensiones de celdas a 10 metros. Se obtuvo a partir de digitalización de las curvas de nivel con equidistancia de 1,5 metros en las zonas llanas y 5 metros en las zonas montañosas del Mapa Topográfico 1:100 000 de GEOCUBA del año 2000. El mismo se empleó para el análisis del relieve y la geomorfología, informaciones básicas para la definición de las unidades ambientales. Además, de la identificación de las restricciones o limitaciones que éstas puedan tener con respecto a las diferentes actividades que se pretenden ordenar.

- Clima:

A partir de la información básica se trabaja con las restricciones climáticas que presenta la REDS de acuerdo con la intensidad de las precipitaciones que pueden ocurrir y las zonas más afectadas, identificando y categorizando los eventos meteorológicos extremos que representan una amenaza o peligro.

- Agua:

La base cartográfica hidrológica, se obtuvo a partir de la digitalización de la información de la hidrografía -ríos, arroyos, pozos y manantiales que aparece en las hojas topográficas de GEOCUBA a escala 1:100 000, año 2000- que cubren la REDS, a partir del MDT.

La caracterización de este recurso se enfocó, por consiguiente, en la identificación y localización de las corrientes y cuerpos de agua, en la identificación de las cuencas, microcuencas y su caracterización. Debido a la importancia estratégica de este recurso su evaluación se realizó en función de la demanda que para el consumo humano y actividades agrícolas se ejerce sobre él.

- Suelos:

La base cartográfica de suelos, a escala 1:100 000, se obtuvo a partir de los mapas de catastro de los municipios.

El tratamiento de este recurso se enfocó en la elaboración del mapa de suelos con su respectivo potencial a partir de la determinación de la agroproductividad teniendo en cuenta las categorías agrícolas y uso actual en la región. Los suelos se caracterizaron, considerando su importancia para el desarrollo, desde dos puntos de vista: el ecológico en los ecosistemas naturales y el de la productividad primaria en los sistemas agrícolas.

- Vegetación y Fauna:

Se realizó la caracterización del recurso vegetal en cuanto al tipo, localización, extensión y estado de conservación y se elaboró el mapa de cobertura vegetal. En la fauna se identificaron las especies endémicas, invasoras y en peligro de extinción.

- o Áreas protegidas:

Fueron tomados los límites de las Áreas Protegidas existentes en el territorio y se tuvo en cuenta los Planes de Manejo y el Plan Operativo de las mismas.

Subsistema sociodemográfico

El subsistema sociodemográfico asume como objeto de estudio a la población, que se considera como el recurso primordial para el desarrollo y, en consecuencia, como el principal actor que transforma e impacta al medio natural. La transformación del medio natural dependerá, en gran medida, del número de personas que habitan un territorio determinado y de las actividades que realizan.

Fue analizada la información con que contaba la Oficina Nacional de Estadística (ONE), Censo 2012, de la región que integra el macizo y fue actualizada en los talleres participativos y recorridos por el territorio e incluyó:

- Población total.
- Densidad de población.
- Consejos populares.
- Asentamientos humanos y su distribución.
- Viviendas.
- Infraestructura social y técnica (salud, educación, acueducto, infraestructura sanitaria).
- Zonas de interés arqueológico, patrimonial, histórico-cultural, etc.

Subsistema económico-productivo

Las actividades económicas de un territorio se dividen en tres grandes grupos: las primarias, que engloban a aquellas que se relacionan con el aprovechamiento directo de los recursos naturales de las que se derivan actividades económicas como la agricultura, café, forestal, la ganadería y la silvicultura, principalmente; las secundarias, que comprenden las relacionadas con la transformación de todo tipo de bienes y productos en otros nuevos o diferenciados como la industria, y las terciarias que corresponden a las actividades complementarias a las dos anteriores, y que se refieren al comercio y a la gran gama de servicios.

Los aspectos analizados fueron aquellos de influencia más directa para el Ordenamiento Ambiental:

- Uso y tenencia de la tierra.
- Sectores económicos representativos (agricultura, forestal, café, ganadería, conservación, apicultura y turismo de naturaleza).

Conformación de las Unidades Ambientales:

Como unidad de análisis para el Ordenamiento Ambiental se partió del enfoque de geocología del paisaje, Mateo (1984). Para definir las unidades ambientales superiores (tipo) se tuvo en cuenta los

datos de relieve (valores de altura con respecto a una superficie de referencia que permiten caracterizar las formas del terreno) y los procesos geólogo-geomorfológicos predominantes.

Para definir las unidades inferiores (subtipos) se tuvo en cuenta la inclinación de las pendientes, la geología, el agrupamiento de los suelos y la cobertura (internacionalmente conocido como land cover) dando la posibilidad de identificar las unidades naturales de las antropizadas).

Conclusión de la etapa de caracterización e inicio de la etapa del diagnóstico

Se realizó una vez concluida la etapa de caracterización y cuando se disponía de toda la información cartográfica y estadística necesaria para iniciar la etapa de diagnóstico cumpliéndose las siguientes actividades:

- Presentación general y aprobación de los avances realizados en el Ordenamiento Ambiental en la etapa de caracterización, mostrando los resultados, informaciones, insuficiencias y análisis de los subsistemas natural, sociodemográfico y económico-productivo a la coordinación nacional.
- Propuesta inicial, intercambio participativo y aprobación consensuada de las unidades ambientales que actuarán como sustento del Ordenamiento Ambiental.
- Identificación de sectores claves de la región que se deben priorizar en el Ordenamiento Ambiental: agricultura, café, pecuario, forestal, conservación, turismo, asentamientos, hídrico, apicultura, etc.
- Identificación preliminar de problemas ambientales.

2.3. FASE DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Durante esta etapa se realizó un trabajo de gabinete con SIG, en el cual se determinaron las restricciones o limitaciones de usos en el territorio y los potenciales naturales. Con estos resultados se realizó un taller participativo para la conclusión de la etapa de diagnóstico, donde se definen por criterios de expertos los usos potenciales para cada sector y el uso potencial de cada unidad ambiental.

A continuación, se señalan los principales criterios metodológicos tenidos en cuenta para los resultados alcanzados:

- Determinación de las limitaciones de uso.

Existen limitaciones para el uso del territorio de la REDS Guamuhaya dependiendo de sus características naturales y socioeconómicas. Es necesario señalar que lo que es una limitación para un determinado uso puede no serlo para otro, pero existen además leyes y normas que limitan el uso, en sentido general.

En este caso se definieron las limitaciones de uso de las unidades ambientales teniendo en cuenta el factor natural (pendientes mayores de 30 grados sobre cualquier tipo de rocas, desarrollo de procesos cársticos donde pueden ocurrir hundimientos por derrumbes de cavernas e intenso agrietamiento que provoquen la pérdida de las propiedades ingenieriles de las rocas, inundaciones fluviales y pluviales por intensas lluvias, desprendimientos o remoción de masas por efectos gravitacionales y suelos de baja capacidad agroproductiva).

Se consultaron los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgo (PVR) de los cinco (5) municipios, y la legislación ambiental vigente (Ley 81 1997, Ley 76 1995, DL 164, DL 179, DL 201 1999, DC 212 1999,

NC 23 1999, etc.) según su incidencia en los sectores identificados en los Talleres Participativos realizados en la región (agricultura, pecuaria, hídrico, forestal, turismo, conservación, apícola).

Luego de realizar los análisis pertinentes, en el gabinete y en los talleres se determinó el uso potencial de las UA, para cada sector que dando de la siguiente forma:

- Valor 1, uso potencial muy bajo para la actividad o uso inaceptable;
- Valor 2, uso potencial bajo para la actividad o uso poco compatible;
- Valor 3, uso potencial medio para la actividad o uso compatible con alguna limitación;
- Valor 4, uso potencial alto para la actividad o uso aceptable;
- Valor 5, uso potencial muy alto para la actividad o uso idóneo

Durante la fase de gabinete se realizó la determinación de los potenciales para cada sector productivo prioritario:

- Determinación de los potenciales naturales.

Potencial natural hídrico

Se consideró la evaluación del potencial hídrico superficial y subterráneo. En el primer caso se tuvo en cuenta la disponibilidad del recurso en función de dos criterios: distribución espacial de la red de escurrimiento y disponibilidad.

Distribución espacial de la red de escurrimiento superficial en cada unidad homogénea de integración, asignado un valor de peso en función del caudal de los ríos determinados por los órdenes del escurrimiento.

Este valor se sumó y se promedió para cada unidad permitiendo establecer los rangos de variación y efectuar una calificación acorde a la disponibilidad de este recurso en función de la captación para el almacenaje. Disponibilidad del recurso que tiene la unidad en función de la capacidad de agua almacenada dentro de la unidad ambiental.

La evaluación del potencial hídrico superficial final, se consideró como la suma de estos dos indicadores. Las categorías escogidas para su valoración fueron muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo (Tabla 1).

Tabla 1. Potencial natural hídrico.

| INDICADORES DE POTENCIAL HÍDRICO SUPERFICIAL | | | |
|--|-------------------------------|---|--|
| Nivel | Condiciones de la red fluvial | Densidad de embalses (área de embalse/km ²) | Densidad de canales (km lineal/km ²) |
| Muy bajo | No existencia de ríos | 0 | 0 |
| Bajo | Ríos de 3 er orden y más | 0 - 537 | 0 - 1.8 |
| Medio | Ríos de 2do orden | 537 - 967 | 1.8 - 3 |
| Alto | Ríos de 1er orden | 967 - 2826 | 3 - 5 |
| Muy alto | Río Principal | Mayor de 2827 | Mayor de 5 |

Fuente: Elaborado por todos los autores.

Para la valoración del potencial hídrico subterráneo se tuvo en cuenta dos indicadores: tipos de acuíferos y disponibilidad.

En función de los tipos de acuíferos de acuerdo a la disponibilidad del recurso según la litología a partir de la cual se estableció un puntaje en dependencia de la productividad o capacidad para entregar el recurso.

Disponibilidad real para la entrega en función de la cantidad de pozos y manantiales presentes en la unidad para la cual se estableció un puntaje en función de la densidad.

No se contó con un estudio de la calidad de las aguas para determinar el verdadero potencial hídrico aprovechable con fines de abasto a la población.

Potencial natural forestal

El potencial forestal depende de las condiciones de la vegetación que permitan un aprovechamiento sustentable a través de un manejo adecuado. A partir de la naturaleza y condición de la vegetación se determina la orientación económica que se le puede dar a la vegetación, es decir, las clases de capacidad de uso. Los criterios técnicos para la definición de las clases de capacidad de uso forestal son:

- a. Estado de conservación de los recursos vegetales: Se refiere a las características de la vegetación dominante que se encuentra en un terreno y a la conservación de su estructura original.

Conservados (más del 75 % de sus especies originales).

Medianamente (entre el 25 y el 75 % de sus especies originales).

No conservados (menos del 25 de sus especies originales).

- b. Los tipos de uso de las especies vegetales, tanto servicios ambientales como económico-culturales. Se tiene en cuenta las áreas de plantaciones forestales de acuerdo a:

Servicios ambientales: Comprende una gama importante de servicios entre los cuales los del bosque tienen significación directa e indirecta, entre las más importantes están: sirve para la protección de suelos, de aguas, reguladores de clima y control de inundaciones, pero también son notables por sus funciones maderables, industrial, melífero, cultural-religioso, medicinal, recreacional, entre otros valores.

En la valoración efectuada se manejaron como criterios los que siguen, Tabla 2.

Tabla 2. Potencial natural forestal.

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | |
|--------------------------------|---|
| Muy bajo | Existencia de menos del 20% de sus especies forestales. |
| Bajo | Existencia entre 21-40% de sus especies forestales con limitaciones de uso. |
| Medio | El 41 - 55% de sus especies forestales y medianas limitaciones de uso. |
| Alto | El 56 - 75% de sus especies forestales y bajas limitaciones de uso. |
| Muy alto | Más del 76% de sus especies forestales y escasas limitaciones de uso. |

Fuente: Elaborado por los autores.

Potencial natural turístico.

En el potencial turístico, se tiene en cuenta la existencia de áreas con recursos naturales como son las cuevas, paisajes, acantilados, espejos de agua de valor paisajístico como ríos y lagunas; recursos arqueológicos o históricos que permitan el desarrollo de un turismo ecológico con alta diversidad biológica y geográfica; valores socioculturales y naturales (Tabla 3).

Para la mapeación y clasificación se tuvo en cuenta la existencia puntual o áreal del recurso. No se llegó a la caracterización del estado de conservación de cada sitio, pues para ello se requieren estudios más detallados. Las áreas cultivadas y/o degradadas son las de menor potencial.

Tabla 3. Potencial natural turístico.

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | |
|-------------------------|---|
| Muy bajo | Áreas ocupadas por cultivos o pastizales; con vegetación deteriorada y ausencia de cuerpos de agua. No hay áreas o elementos con atractivo histórico-cultural y natural. |
| Bajo | Áreas ocupadas por cultivos o pastizales; con vegetación poco conservada y ausencia de cuerpos de agua. Ausencia de áreas o elementos con atractivos destacados histórico-culturales y naturales. |
| Medio | Áreas con vegetación medianamente transformada, con valores paisajísticos y limitada existencia de cuerpos de agua. Existencia de áreas o elementos con atractivo histórico-cultural que requieren ser restauradas para su aprovechamiento y explotación. |
| Alto | Áreas con vegetación bien conservada y altos valores paisajísticos con formas cárnicas y existencia de cuerpos de agua. Existencia de áreas o elementos con atractivo histórico-cultural bien conservadas. |
| Muy alto | Áreas con vegetación muy bien conservada y altos valores paisajísticos con formas cárnicas y existencia de cuerpos de agua. Existencia de áreas o elementos con altos atractivos histórico-culturales y naturales bien conservados. |

Fuente: Elaborado por los autores.

Potencial natural agrícola.

Se consideró como aspecto fundamental la agroproductividad de los suelos, a lo que se unificaron otros indicadores como la inclinación de la pendiente ya que esta aumenta la probabilidad de la erosión hídrica de los suelos (Tabla 4).

En sentido general, según varios autores, las pendientes entre 0 - 1° (plana) y 1 - 3° (ondulada), son las ideales para la siembra de cualquier cultivo y el empleo de riego y mecanización, aunque cuando se acerca a los 3° ya se deben tomar medidas antierosivas. A partir de los 3° la erosión puede ser intensa y se tienen que tomar medidas especiales, además disminuye la productividad de la maquinaria en 15% y aumenta en 10% el gasto de combustible.

A partir de 7° hay dificultades con el uso de combinadas y comienza a restringirse el uso de tractores y otros equipos y las condiciones son desfavorables para algunos cultivos. En pendientes mayores a 15° no es posible el uso de la maquinaria agrícola y mayores a 20° no se recomienda el uso agrícola, sólo el forestal.

Tabla 4. Potencial natural agrícola.

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | |
|--------------------------------|--|
| Muy bajo | Llanuras con carso semidesnudo y suelos esqueléticos y alta pedregosidad; existencia de salinización del manto subterráneo y mal drenaje; alturas y escarpes con erosión fuerte y pendientes superiores a 20 grados; intensos procesos cársticos; suelos con baja profundidad efectiva (menor de 25 cm), baja fertilidad natural; no existencia de embalses, alturas y serpentinas. |
| Bajo | Llanuras con carso semidesnudo y suelos esqueléticos y alta pedregosidad; existencia de salinización del manto subterráneo y mal drenaje; alturas y escarpes con erosión fuerte y pendientes superiores a 15 grados; intensos procesos cársticos; suelos con baja profundidad efectiva (menor de 25 cm), baja fertilidad natural; limitaciones de agua, embalses, alturas y serpentinas. |
| Medio | Territorios con mal drenaje, pero excelentes posibilidades de utilización de agua; suelos con profundidades entre 25 y 60 cm con pendientes entre 7 y 15 grados; territorios asociados a colinas y alturas, parte aguas con algunas limitaciones por disección vertical y horizontal. |
| Alto | Territorios sin limitaciones apreciables y buenas condiciones; profundidad de los suelos superior a 60 cm, buen contenido da materia orgánica, pendientes entre 0 y 3 grados. |
| Muy alto | Territorios sin ninguna limitación apreciable y muy buenas condiciones; profundidad superior a 60 cm, buen contenido da materia orgánica, pendientes entre 0 y 3 grados. |

Fuente: Elaborado por los autores.

Potencial natural pecuario.

Para el potencial pecuario, se parte del principio de que los mejores suelos deben ser conservados para la agricultura y los que poseen las mayores limitaciones deben ser utilizados en las labores forestales.

De lo anterior, los suelos utilizables para la ganadería son preferentemente, los de categoría agroproductiva III y IV. Además, se consideró la pendiente, el relieve, la humedad como otros elementos claves a considerar -con referencia básica-, la ganadería mayor (Tabla 5).

Tabla 5. Potencial natural pecuario.

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | |
|-------------------------|--|
| Muy bajo | Llanuras con carso semidesnudo y suelos esqueléticos con muy alta pedregosidad; existencia de salinización del manto subterráneo y mal drenaje; alturas y escarpes con erosión fuerte y pendientes superiores a 20 grados; intensos procesos cársicos; suelos con baja profundidad efectiva (menor de 25 cm), baja fertilidad natural. |
| Bajo | Llanuras con carso semidesnudo y suelos esqueléticos y alta pedregosidad; existencia de salinización del manto subterráneo y mal drenaje; alturas y escarpes con erosión fuerte y pendientes superiores a 15 grados; intensos procesos cársicos; suelos con baja profundidad efectiva (menor de 25 cm), baja fertilidad natural. |
| Medio | Territorios con mal drenaje, pero excelentes posibilidades de utilización de agua; territorios asociados a llanuras medias y partea guas con algunas limitaciones por disección vertical y horizontal. |
| Alto | Llanuras, mesetas, y valles donde existen condiciones de humedad, pendiente (menor de 12°) y alturas favorables para el cultivo de especies forrajeras y la cría de ganado durante todo el año. Cercanos cursos de agua. |
| Muy alto | Llanuras, mesetas, y valles donde existen condiciones de humedad, pendiente (menor de 5°) y alturas favorables para el cultivo de especies forrajeras y la cría de ganado durante todo el año. Cercanos cursos de agua. |

Fuente: Elaborado por los autores.

Potencial natural para la conservación.

El potencial de conservación se oriento a la evaluación del estado en que se encuentran los recursos naturales, patrimoniales y culturales. Fueron criterios manejados los siguientes (Tabla 6).

Tabla 6. Potencial natural para la conservación.

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | |
|-------------------------|--|
| Muy bajo | Áreas con la naturaleza muy degradada y/o sin valores culturales. |
| Bajo | Áreas con la naturaleza poco degradada y/o con valores culturales. |
| Medio | Áreas con valores naturales, culturales e históricos dispersos y/o que requieren restauración para elevar su valor. |
| Alto | Áreas con gran diversidad biológica, geográfica o con valores culturales, lo que hace necesario el establecimiento de medidas para la protección y conservación de extensas áreas, así como emprender estudios detallados para proponer un sistema de Áreas Protegidas para el estado acorde con su potencial ecológico o su valor histórico cultural. |
| Muy alto | Áreas con grandes valores de diversidad biológica, geográfica o con valores culturales, lo que hace necesario el establecimiento de medidas para la protección y conservación de estas, así como emprender |

| | |
|--|--|
| | estudios detallados para proponer una categoría de manejo adecuado de acuerdo al sistema nacional de áreas protegidas. |
|--|--|

Fuente: Elaborado por los autores

Potencial natural apícola.

El potencial apícola es determinado en parte por el estado en que se encuentran los recursos forestales y de vegetación natural (especies melíferas) y los sistemas de producción apícolas (**Tabla 7**).

Tabla 7. Potencial natural apícola.

| CRITERIOS DE EVALUACIÓN | |
|-------------------------|--|
| Muy bajo | No existencia de plantas melíferas |
| Bajo | Poca representatividad de plantas melíferas y deficiente sistema apícola |
| Medio | Existencia de plantas melíferas y de un sistema apícola. |
| Alto | Buena representatividad de plantas melíferas y existencia de un sistema apícola. |
| Muy alto | Muy buena representatividad de plantas melíferas y existencia de un sistema apícola técnicamente ordenado. |

Fuente: Elaborado por los autores.

El análisis grupal de tipo participativo fue esencial para la determinación de los usos potenciales de los sectores para cada unidad ambiental, que permitió establecer en cada caso las mejores opciones de uso del territorio, o sea, definiendo las vocaciones más idóneas, desde el punto de vista ambiental, de manera que acorde con el comportamiento de los subsistemas natural, socio-demográfico y económico-productivo.

La matriz de capacidad de acogida (que en el presente estudio se asume como uso potencial) consiste en determinar, para cada Unidad Ambiental, su capacidad para soportar las diferentes actividades que se realizan en ella y cuyo propósito es su planificación más sostenible. Fue clasificada cada capacidad según una evaluación por puntos, que se manejaron de la siguiente manera:

- Muy alto:** (5) Actividad idónea.
- Alto:** (4) Actividad aceptable.
- Medio:** (3) Actividad compatible limitada.
- Bajo:** (2) Poco compatible.
- Muy bajo:** (1) Inaceptable bajo cualquier circunstancia.

Dicho análisis sirvió en la determinación de los conflictos entre los sectores (agrícola, pecuario, forestal, conservación, etc.).

- Determinación de conflictos y problemas ambientales.

A partir de la información obtenida en los talleres y el diagnóstico ambiental de la REDS, se identificaron para cada Unidad Ambiental los conflictos entre uso potencial y uso actual; así como los problemas ambientales.

El trabajo grupal se empleó también en la determinación de las limitantes naturales, tecnológicas y legales -así como en la valoración de los problemas ambientales territoriales-; fortaleciendo con el conocimiento colectivo la identificación y localización de dichos aspectos.

- Taller de conclusión de la etapa de diagnóstico e inicio de la propuesta de Esquema de Ordenamiento Ambiental.

Concluida la etapa de diagnóstico, con la participación representativa de actores y decisores de cada municipio se da inicio a la Etapa Propositiva.

2.4- FASE PROPOSITIVA

Durante esta etapa se elaboró el Esquema de Ordenamiento Ambiental en el cual el grupo de autores principales utilizando los Sistemas de Información Geográfica y los resultados de los talleres participativos realizó varias sesiones participativas en las cuales fueron definidas para cada Unidad Ambiental los componentes del Ordenamiento Ambiental:

- Políticas Ambientales,
- Usos ambientalmente recomendados,
- Lineamientos,
- Regulaciones y Normas.

III.FASE DE CARACTERIZACIÓN

3. 1 Localización, extensión y límites

Ubicación Geográfica

El Macizo montañoso Guamuhaya está situado al sur de la porción central de la isla de Cuba. Limita al norte con las alturas de Santa Clara, al este con el valle del río Zaza, al oeste con el valle del río Arimao y al sur con el Mar Caribe. El área objeto de estudio (área del Plan Turquino) ocupa una superficie de 1576.5 km² (aproximadamente el 11 % del área montañosa de Cuba), incluye el área de tres provincias centrales de Cuba y 5 municipios: Cienfuegos (con el municipio Cumanayagua), Sancti Spíritus (con porciones de los municipios Fomento, Sancti Spíritus y Trinidad) y Villa Clara porción sur del municipio Manicaragua). (Figura 3.1).

El grupo montañoso Guamuhaya se encuentra situado al centro de nuestro territorio y tomando como referencia el sistema de coordenadas planas se encuentra enmarcado aproximadamente dentro del polígono que forman las Coordenadas: 262000 N, 218000 S, 57000 O y 652000 E.

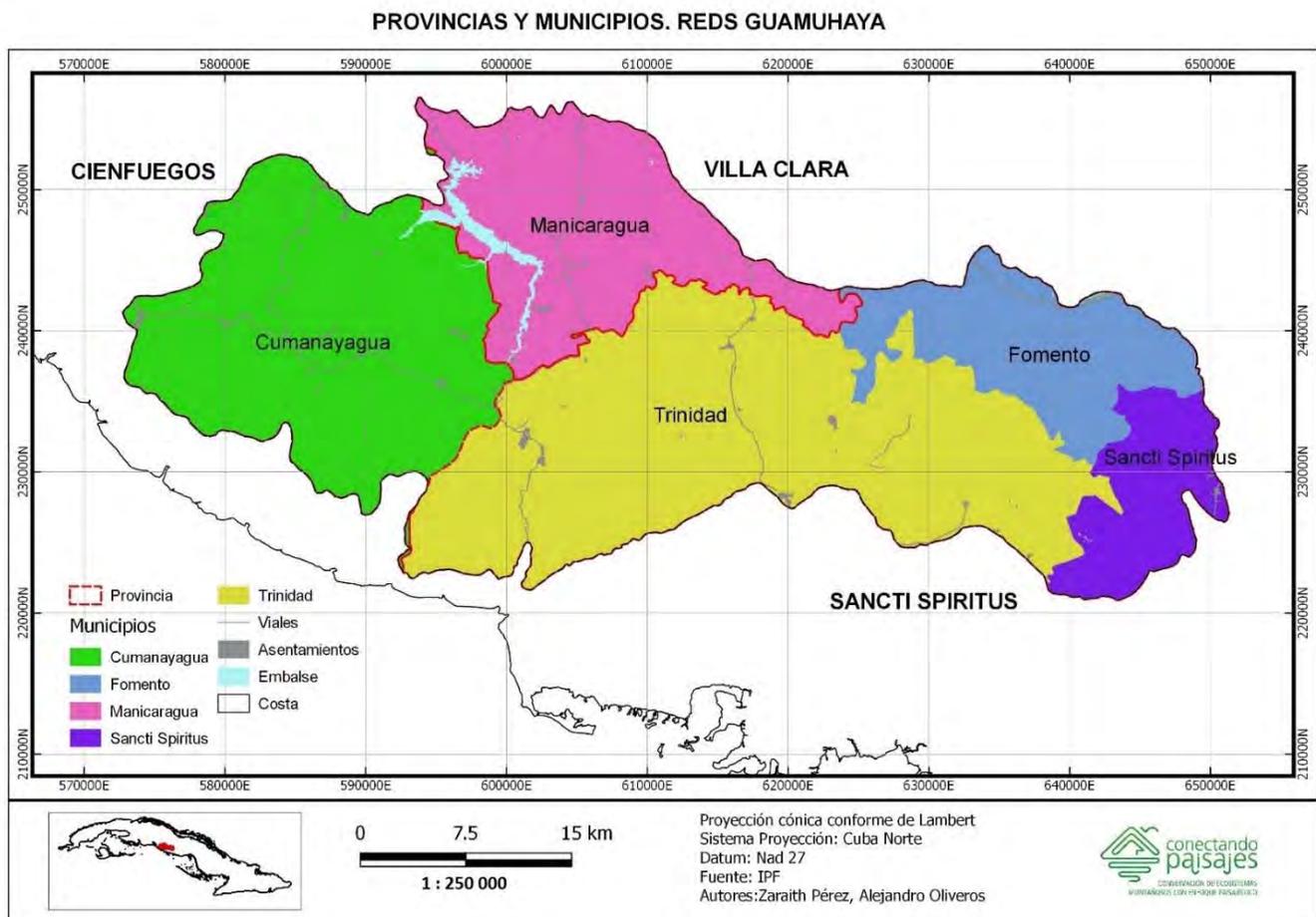


Figura 3.1. Ubicación geográfica de la REDS Guamuhaya.

3.2 CARACTERIZACIÓN NATURAL.

3.2.1 Estructura Geológica

La constitución geológica del territorio cubano es una de las más complejas de toda la región Caribe-Antillana. (Iturralde-Vinent, 1998).

Según el modelo desarrollado por Iturralde-Vinent en 1998, en Cuba se pueden reconocer dos niveles estructurales principales: el substrato plegado y el neoautóctono.

En el substrato plegado se distinguen unidades de naturaleza continental, otras de naturaleza oceánica y, finalmente, otras donde ambos elementos están mezclados con distinto grado de aloctonía. Las unidades de naturaleza continental son partes del bloque Estrecho de la Florida (Mega plataforma Florida-Bahamas, plataformas de Las Bahamas) y el Terreno Pinos. Otros elementos presentan componentes de origen continental y oceánico mezclados (terrenos Guaniguanico y Guamuhaya, siendo este último reconocido en la comunidad geológica como terreno o macizo Escambray y en lo adelante se utilizará este término en la descripción geológica respetando esta nomenclatura).

En Cuba se han reconocido los llamados Terrenos Sudoccidentales (Guaniguanico, Escambray y Pinos; Iturralde-Vinent, 1994a), que tienen en común su aloctonía, con cierto grado de metamorfismo, y que contienen elementos tectonoestratigráficos desprendidos del margen continental del bloque Maya (Península de Yucatán).

En el área comprendida por el anticlinorio Trinidad, afloran diferentes complejos litológicos correspondientes a diferentes ambientes geotectónicos, así tenemos el denominado complejo metamórfico o Escambray, cuyos protolitos corresponden esencialmente a un margen continental pasivo, el complejo anfibolítico Mabujina, el complejo vulcanógeno sedimentario del arco Cretácico y el complejo de granitoides Manicaragua.

Los tres últimos corresponden al ambiente geotectónico de un arco volcánico con su fundamento de carácter ofiolítico. Finalmente tenemos la cobertura sedimentaria constituida por acumulaciones jóvenes, depositadas transgresivamente sobre los complejos anteriores.

El terreno Escambray, al sur de Cuba central, se presenta como una ventana tectónica por debajo de las unidades del arco volcánico y su basamento oceánico. En general se trata de un terreno multideformado, con una compleja estructura interna de mantos de corrimientos y una deformación cupuliforme tardía. El Escambray es un macizo con metamorfismo zonado desde alta presión (esquistos azules y eclogitas) hasta presiones moderadas a bajas (esquistos verdes) (Somin y Millán, 1981). En el corte se encuentran imbricados mantos de rocas metasedimentarias y metamagmáticas y sus derivados.

Se considera una de las estructuras más antiguas de todo el territorio y está formada por complejos metamórficos de tectónica complicada, con cuatro fases de plegamientos superpuestas, mantos de corrimiento, fallas longitudinales y paralelas, que se extienden de noroeste a sureste subordinadas a la falla Trinidad y otras transversales, secundarias, también paralelas, de dirección suroeste a noreste.

Según Millán (1978), está constituida por dos megaestructuras ovaladas de configuración cupular, con flancos abruptos y techos suaves llamadas antiformal Trinidad y antiformal Sancti Spiritus. El levantamiento del macizo comenzó en el Maestrichtiano Superior y continuó hasta el Holoceno. La edad de las rocas del macizo metamórfico es jurásica por el hallazgo realizado por los especialistas Ryszard

Myczinski y Guillermo Millán en 1978, de Amonites del género Miosphinctes en los mármoles de la formación Narciso.

Secciones metasedimentarias.

Las capas de rocas metasedimentarias son las más comunes en el Escambray (Millán y Somin, 1981).

La base del corte son probablemente rocas metasiliciclásticas del Jurásico Inferior Medio, cubiertas por mármoles y filitas interestratificadas del Oxfordiense, que ocasionalmente presentan horizontes intercalados de rocas verdes (metavolcánicas básicas). Éstas se cubren por mármoles, tanto masivos (tipo San Juan) como bien estratificados, así como secciones metasiliciclásticas. Estas secciones se han datado gracias al hallazgo de ammonites del Oxfordiense y Tithoniense, así como de radiolarios del Cretácico. Ellas se asemejan mucho por su litología a los cortes de las zonas de Cangre, Los Órganos y Rosario Sur (Somin y Millán, 1981).

Secciones metavulcanógenas.

Las secciones de metamorfitas compuestas por intercalaciones de rocas cuyos protolitos son probablemente de arco volcánico se han descrito del Valle de Yaguanabo en el Escambray. Se trata de esquistos verdes de carácter metavulcanógeno básico (tobas, lavas y aglomerados metamorfizados) con capas delgadas intercaladas de mármol gris. En ocasiones se observan secciones con estratificación rítmica y granulometría gradacional normal de gruesa a fina, y aisladas capas de metasilicitas. Se datan del Cretácico indiferenciado (Millán y Somin, 1981, 1985a).

Metaofiolitas Yayabo.

En el Escambray se encuentran mantos tectónicos de ofiolitas, distintamente metamorfizadas, que pudieran representar, desde el punto de vista estructural, un análogo de las olistoplacas alóctonas de semejante composición que aparecen en los olistostromas de Guaniguanico. Se componen de serpentinitas asociadas a grandes cuerpos de anfibolitas, a veces granatíferas, bastante esquistosas, con intercalaciones de metasilicitas, cuyo protolito eran basitas oceánicas (Millán y Somin, 1981, 1985a, b).

Las complejas relaciones tectónicas existentes entre los conjuntos rocosos que constituyen el macizo del Escambray, así como su metamorfismo zonal, que alcanza variedades de muy alta presión (Millán y Somin, 1981), sugieren que el macizo se formó en las condiciones de un prisma de acreción, probablemente vinculado a una zona de subducción (Iturralde Vinent, 1994a, b). Los protolitos sedimentarios fueron probablemente introducidos en la zona de subducción durante el Cretácico Superior, y se mezclaron así con fragmentos del fondo oceánico (metaofiolitas) y del arco volcánico del Cretácico. Después que el conjunto plegado y metamorfizado de tipo Escambray se emplazó en la profundidad, el conjunto se elevó como una gran cúpula y en la actualidad aflora a manera de dos ventanas tectónicas entre los complejos del arco y su basamento oceánico (Somin, 1977; Somin y Millán, 1976, 1981). Los estudios estructurales del macizo del Escambray sugieren que el transporte de los elementos tectónicos que lo integran ocurrió de norte a sur, como es de esperar si el macizo se insertó de sur a norte en una zona de subducción (Pushcharovsky ed., 1988, 1989).

Unidades oceánicas alóctonas.

Las ofiolitas, los terrenos de Placetas y las asociaciones de arco volcánico se pueden agrupar como unidades geológicas de naturaleza oceánica, para contrastarlas con las descritas anteriormente. Ellas son muy comunes en el territorio de Cuba, y están representadas por las secuencias de rocas sedimentarias marinas de Placetas, las ofiolitas del cinturón septentrional, la corteza oceánica infraarco

volcánico, los arcos volcánicos PIA y boninítico, el arco volcánico AlbienseCampaniense y el arco volcánico paleogénico. Todas estas entidades geológicas yacen alóctonas en el substrato plegado.

Las secuencias del Escambray se destacan por los efectos de dos eventos metamórficos, el primero se trata de un metamorfismo de alta presión que afectó gran parte de las rocas jurásicas y diferentes cuerpos ofiolíticos. El segundo evento más tardío corresponde con la face de los esquistos verdes metamorfolizando las cretácicas, parte de las jurásicas, así como otros cuerpos ofiolíticos. Este último diafloreizó parcialmente a las rocas metamorfolizadas en condiciones de alta presión. La zonación metamórfica establecida tanto en uno como en otro evento, manifiesta una disposición invertida con respecto a la estructura antifórmica del Macizo (Millan, 1992 a).

Las rocas del Escambray fueron afectadas por diferentes etapas de plegamiento durante su metamorfismo hasta 5 ó 6 fases, la fase más antigua tiene tendencia transversal destacándose pliegues de estilo similar hasta isoclinales, que pueden alcanzar centenares de metros y se asocian con una esquistosidad metamórfica.

La segunda fase de plegamiento es la más importante, relacionándose con pliegues similares hasta isoclinales que alcanzan centenas de metros y varios kilómetros. Posee una esquistosidad metamórfica y una alineación tectónica orientada hacia el Noroeste, manifiesta en casi todos los cortes del Macizo. Durante esta etapa se conformaron las dos megaestructuras antifórmicas que jugaron el rol principal en la conformación final del macizo (Millan, 1990).

Caracterización litoestratigráfica del Macizo Escambray.

Existen cuatro formaciones (Fm.) metaterrígenas del protolito Jurásico correlacionables con la Fm. San Cayetano de Cuba Occidental del Jurásico inferioroxfordiano. Estas afloran en diferentes unidades estructurales de nappe del Macizo y son las siguientes:

Fm. Loma La Gloria (JJ oxf?): Esquistos cuarcíferos y cuarzomuscovíticos con intercalaciones de esquistos muscovíticos a veces grafiticos con intercalaciones de rocas carbonáticas de magmatitas básicas, convertidas en rocas eclogíticas y también de cuarcitas metasilicíticas. Los esquistos cristalinos Algarrobo son cuerpos de una composición polimineral compleja que aparecen intercalados en los cortes de esta formación.

Fm. La Chispa (JJ oxf. medio?): Esquistos metaterrígenos, cuarzomuscovíticos a veces grafiticos con intercalaciones de esquistos verdes lawsoníticos, metavulcanógenos cuyos cuerpos de mayores dimensiones constituyen el denominado Miembro Felicidad. Además, contiene intercalaciones de mármoles y cuarcitas metasilicíticas.

Fm. La Yamagua: Forma parte de los cortes con un menor grado de metamorfismo del Macizo, está constituida por metaareniscas cuarcíferas con numerosos restos primarios, con intercalaciones subordinadas de fillitas lustrosas.

Fm. La Herradura (JJ oxf. medio?): Esquistos cuarcíferos y cuarzomuscovíticos a veces muy grafiticos sin intercalaciones de otros tipos litológicos.

Las secuencias carbonatadas cuyo protolito es del Jurásico superior son correlacionables con las secuencias de calizas del Jurásico superior de Cuba Occidental. Estas se dividen en tres unidades litoestratigráficas diferentes, que forman parte de varios nappes principales y sobreyacen estratigráficamente a diferentes formaciones metaterrígenas referidas anteriormente y son las siguientes:

Grupo San Juan (J oxf. medioK parte baja?): Mármoles gris oscuro a negro a veces fétidos o gráficos en ocasiones contienen capillas de metapedernal. Por lo general están bien estratificados.

Fm. Cobrito (J?): Esquistos calcáreos y mármoles esquistosos en finos estratos, muchas veces ricos en grafito. Contiene en algunas partes del corte intercalaciones de rocas magmáticas, convertidas en eclogitas o en esquistos verdes lawsoníticos en dependencia del grado metamórfico.

Fm. Boquerones (J?): Una unidad calcárea muy similar a Cobrito compuesta por mármoles y esquistos calcáreos en finos estratos, a veces gráficos o enriquecidos en muscovita.

Las secuencias del protolito Cretácico se corresponden con diferentes nappes o mantos tectónicos relacionados entre sí espacialmente y sólo aparecen metamorizadas en la facie de los esquistos verdes. A continuación, se describen:

Fm. Loma Quivicán (K): Sobreyace estratigráficamente al grupo San Juan. La forman mármoles o calizas cristalinas en estratos finos y tonos verdosos o lilas que pueden contener capillas de metapedernal, de esquistos calcáreos y de capas de metabrechas intraformacionales.

Fm. Charco Azul (Fm. Los Cedros) (K): También sobreyace estratigráficamente al Grupo San Juan, compuesta por mármoles grises bien estratificados, que contienen intercalaciones de esquistos verdes metavulcánicos, de cuarcitas metapedernáticas y de metaareniscas.

Fm. La Sabina (K): Constituida por cuarcitas metapedernáticas bien estratificadas a veces manganecíferas que en ocasiones contienen intercalaciones de mármoles aislados, metaareniscas y esquistos verdes.

Fm. Yaguanabo (K): Constituida por esquistos verdes metavulcanógenos bien estratificados generalmente, que pueden contener intercalaciones de mármoles, cuarcitas metasilicíticas. Su protolito parece tratarse de traquibasaltos con altos contenidos de Titanio y Alúmina.

Fm. El Tambor (K): Parece coronar el corte estratigráfico de las secuencias del Macizo. Su protolito parece tratarse de un flich alpino y está compuesto de esquistos verdes metaterrígenos a veces calcáreos muy bien estratificados y rítmicos, contiene intercalaciones de mármoles, cuarcitas metapedernáticas y esquistos verdes metavulcánicos.

Complejo Anfibolítico Mabujina.

Yace en la parte baja o base del arco volcánico Cretácico. Está constituido en la mayoría de sus cortes por ortoanfibolitas típicas, muchas veces esquistosas o bandeadas, otras veces aparecen poco afectadas por la esquistosidad y contienen restos de estructuras y minerales magmáticos.

En algunos cortes se destacan microneiss a veces cuarcíferos granatíferos y otras veces enriquecidos en feldespatos potásicos, con contenidos de álcalis superiores a 8%. Estos últimos aparecen relacionados con importantes anomalías potásicas. Se destacan cuerpos de piroxenitas horblendizadas muy densas, metagabros con diferentes grados de elaboración metamórfica.

También contiene cuerpos de granitoides, algunos de los cuales fueron convertidos en gneisses foliados y plegados, ricos en granates. El protolito está compuesto por representantes de la parte baja de las secuencias volcánicas Cretácicas del arco volcánico, así como por representantes de su basamento ofiolítico (Millan 1992 b).

Es de destacar que dentro de este complejo y en la localidad de Loma Venturilla, al sureste de Manicaragua, aparecen pequeños cuerpos de pegmatitas descubiertos en trincheras durante los trabajos geológicos ejecutados por especialistas checos y cubanos.

Esta localidad comprende a un grupo de vetas formadas por pegmatitas subgráficas oligoclásicomicroclínicas que cortan a las anfibolitas de la serie Mabujina con un rumbo sublatitudinal.

Esta veta se caracteriza por una ligera diferenciación y una estructura interna no clara, su grano es grueso a medio y su posición mineralógica está representada fundamentalmente por oligoclasas (20%), microclina (40-50%), moscovita y biotita, cerisitizada. Como minerales accesorios aparecen magnetita, granate, zircón, apatito, pirita y monacita (Sukar, K., 1983).

En la parte norte del complejo Mabujina y considerada también como parte de este, existe la llamada formación Porvenir. Esta se trata de una faja de rocas volcánicas metamorizadas en condiciones de los esquistos verdes, que por su composición parece tener un carácter bimodal, destacándose intercalaciones de metabasaltos con metavulcanitas ácidas (Millan y Somin 1985a, Dublan, Alvarez, Sánchez et al 1986). El complejo Mabujina rodea tectónicamente al complejo Escambray.

Complejo Vulcanógeno Cretácico.

Las secuencias del arco volcánico Cretácico, sobreyacen estructuralmente al complejo Mabujina y se exponen más al norte. Está constituido por diferentes formaciones litoestratigráficas que abarcan desde el Neocomiano hasta el Campaniano.

Las rocas del complejo vulcanógeno se encuentran cortadas por varios intrusivos en la parte sur, conocidos como granitoides Manicaragua. Los contactos entre ambos complejos son intrusivos y tectónicos y estos complejos se cubren por depósitos terrígenos y terrígenos carbonatados que se disponen con discordancia angular (Lilavatti, I., Díaz de Villalvilla, 1988). Desde el punto de vista estratigráfico el complejo está representado por las siguientes formaciones:

Fm. Los Pasos (K. valang barrem): En la misma se describen riolitas (plagiuriolitas), riocacitas, dacitas y tobas, también xenotobas, así como basaltos, andesitobasaltos, andesitas, lutitas, gravelitas, areniscas, aleurolitas, etc. En general hay un predominio de las rocas ácidas sobre las básicas y las andesitas participan con carácter subordinado.

Fm. Mataguá (K. aptK. turo): Las rocas más representativas en esta, son las lavas, andesitobasálticas y subordinadamente andesítica, aunque también participan las tufitas, calizas, areniscas, aleurolitas. Con volumen significativo, se encuentran los efusivos ácidos y sus tobas.

Fm. Cabaiguán (K. alb): Las rocas más abundantes son las tobas de composición media a moderadamente ácidas, tufitas, areniscas y aleurolitas tobáceas vulcanomícticas, subordinadamente andesita y dacitas.

Fm. Provincial (K. ceno): Está representada por calizas, margas, areniscas, conglomerados, tufitas y tobas. Las calizas detríticas fragmentarias contienen macrofauna, principalmente rudistas y otros moluscos.

Fm. Seibabo (K. turo): La constituyen tobas, tufitas, margas, areniscas, aleurolitas y más raramente calizas; se intercalan algunas finas coladas de lavas de composición andesítica.

Fm. Arimao (K. santo): Formada fundamentalmente por lavas básicas, tobas predominantemente básicas, andesitas y dacitas, tufitas y rocas vulcanógeno sedimentarias siendo los basaltos las rocas más representativas.

Fm. Bruja (K. conisanto): Constituida por riodacitas hasta andesitas, lavas y rocas vulcanógeno sedimentarias. Siendo las dacitas y riodacitas las rocas más abundantes dentro de la formación.

Fm. Dagamal (K. campmaest): Constituida por tobas andesitodacíticas y dacíticas hasta riodacíticas estratificadas.

Complejo de Granitoides Manicaragua.

Son los granitoides más desarrollados entre los intrusivos ácidos y medios de la región Villareña. Ellos se desarrollan formando una franja estrecha al norte, este y oeste del Escambray, con una dirección principal este-oeste hasta oeste-noroeste este-sureste.

De acuerdo con los rasgos geológicos petroquímicos y datos radiométricos, se establecen entre los granitoides de Manicaragua dos formaciones granitoidicas: gabroplagiogranítica y granodioritagranítica, que se corresponden con los diferentes estadios del desarrollo del arco volcánico Cretácico de Cuba (Sukar, K., 1991).

Formación gabroplagiogranítica: Está compuesta fundamentalmente por los granitoides sódicos que, formando pequeños cuerpos de diques, vetas y lentes, afloran concordantes y exclusivamente dentro de las anfibolitas de Mabujina. Los granitoides representados por las dioritas, dioritas cuarcíferas y plagiogranitos en general, están fuertemente cataclastizados convirtiéndose algunas veces en las milonitas bandeadas.

Por sus rasgos geológicopetroquímicos, los granitoides de esta formación representan los intrusivos del estadio temprano, del desarrollo del arco volcánico Cretácico en Cuba.

Su edad radiométrica obtenida por el método UPb, fluctúa entre 108 y 118 m.a. (Biblikova et al. 1989).

Formación granodioritagranítica: Está representada por los granitoides potásicosódicos que forman los mayores macizos (Manicaragua, Sipiabo, Sancti Spíritus) aflorados en la zona limítrofe entre el vulcanógenosedimentario Cretácico y el complejo anfibolítico Mabujina, cortando a ambas unidades.

Los granitoides de esta formación están representados por rocas que, por su composición, varían desde las dioritas hasta los granitos leucocráticos. Las dioritas cuarcíferas y granodioritas son de la fase principal que, transicionando facialmente en las dioritas, monzonitas, tonalitas y plagiogranitos, integran la masa fundamental de los macizos. Estas rocas, comparadas con las de la formación gabroplagiogranítica, están menos metamorizadas y cortan a los últimos.

Por sus rasgos geológicopetroquímicos, los granitoides de la formación granodioritagranítica representa las magmatitas del estadio más desarrollado de la evolución del arco volcánico Cretácico de Cuba (Sukar, K. 1983).

Cobertura sedimentaria.

Está representada por los depósitos que abarcan desde el Maestrichtiano hasta el Neógeno Cuaternario. Dentro de los mismos se destacan algunas formaciones que aparecen dentro de nuestra región, las cuales son:

Fm. Las Cuevas: Representadas por calizas organógenas hasta arrecifales y calizas organodetríticas, más raramente en la parte sur del área por calizas margosas.

Fm. Lagunitas (OligoMio): Yace transgresivamente sobre la Fm. Las Cuevas, cuyos sedimentos rellenaron las rugosidades de la superficie (valles, fracturas, grietas y cavernas).

En ocasiones este material está formado por conglomerados polimícticos hasta areniscas polimícticas más o menos arcillosas.

Fm. Vedado (PlioPleis): Constituida por calizas organodetríticas y organógenas, calcarenitas densas, a veces aporcelanadas.

Fm. Arroyo Palmas: Formada por margas, calizas biógenas arcillosas y calizas arenosas.

Fm. Condado (EocenoOligo): Constituida por conglomerados, areniscas, aleurolitas y margas.

Fm. Meyer (Eoceno bajo): Representada por brechas, conglomerados, areniscas, calizas y margas.

Fm. Vaquería (Kmaastricht): Formada por calizas, margas, brechaconglomerados y tobas.

Litología predominante.

Esta constituido principalmente por secuencias Jurásicas y Cretácicas depositadas en gran medida en un margen continental pasivo. Las secuencias del Jurásico inferior hasta la parte basal del Jurásico superior, son de carácter terrígeno con intercalaciones de calizas, silicitas y rocas volcánicas básicas que ocasionalmente forman cuerpos de hasta decenas de metros de potencia.

Las rocas del Jurásico superior, hasta la parte baja del Cretácico inferior, son carbonáticas esencialmente, mientras que la parte superior del corte hasta el Cretácico superior tiene un protolito heterogéneo, destacándose rocas calcáreas, silicitas, arcillosas, terrígenas y vulcanitas básicas que forman cuerpos potentes en algunas partes del corte. Estas secuencias aparecen formando nappes y escamas tectónicas de diferentes órdenes y generaciones, manifestándose diferencias en las características de corte rocoso en las unidades de nappes principales (Millan y Somin, 1985 a, b), (Millan, 1990, 1992 a).

Dentro de este Macizo afloran pequeños cuerpos de serpentinitas antigoríticas, metagabros y metadiabasas, a veces íntimamente asociados, que sugieren fragmentos de ofiolitas metamorizadas junto con las rocas de caja, limitando diferentes mantos tectónicos y escamas, destacándose incluso melanges serpentiniticos en algunos casos.

La litología de la zona montañosa de Guamuhaya está conformado por rocas predominantemente metamórficas; al norte del macizo montañoso se incluyen como límites del Plan Turquino algunas áreas de zonas de llanuras y colinas con rocas anfibolitas en el área de la Provincia de Villa Clara y Granodioritas, diabasas y basaltos con intercalaciones de anfibolitas, rocas que bordean por el norte todo el macizo montañoso a modo de cinturón.

Las rocas metamórficas son variadas, debido a un metamorfismo zonado desde alta presión evidenciado por la presencia de esquistos azules y eclotitas) hasta presiones moderadas a bajas (esquistos verdes) de carácter metavulcanógeno básico (tobas, lavas y aglomerados metamorizados), la base son rocas metasiliciclásticas cubiertas por mármoles y filitas interestratificadas. Éstas se cubren por mármoles, tanto masivos (tipo San Juan) como bien estratificados, así como secciones metasiliciclásticas, imbricados mantos de rocas metasedimentarias y metamagmáticas y sus derivados.

Los tipos de rocas predominantes son: los mármoles masivos en las zonas más elevadas del casquete de las alturas del anticlinorio de Trinidad, bordeadas por cuarcitas metasilicitas que se extienden hacia

la zona de Cienfuegos, también en el anticlinorio de Sancti Spíritus desde el centro y sur aparecen rodeando una zona de metavolcanitas básicas los mármoles y las cuarcitas.

En el centro norte de ambos anticlinorios se encuentran los esquistos cuarcíferos y cuarzo moscovíticos, con mármoles o esquistos calcáreos estratificados, que también aparecen a ambos lados de la parte alta de la cuenca Agabama. Esta cuenca a su vez presenta como predominio un malange de calizas, brechas y conglomerados (Figura 3.2.1).

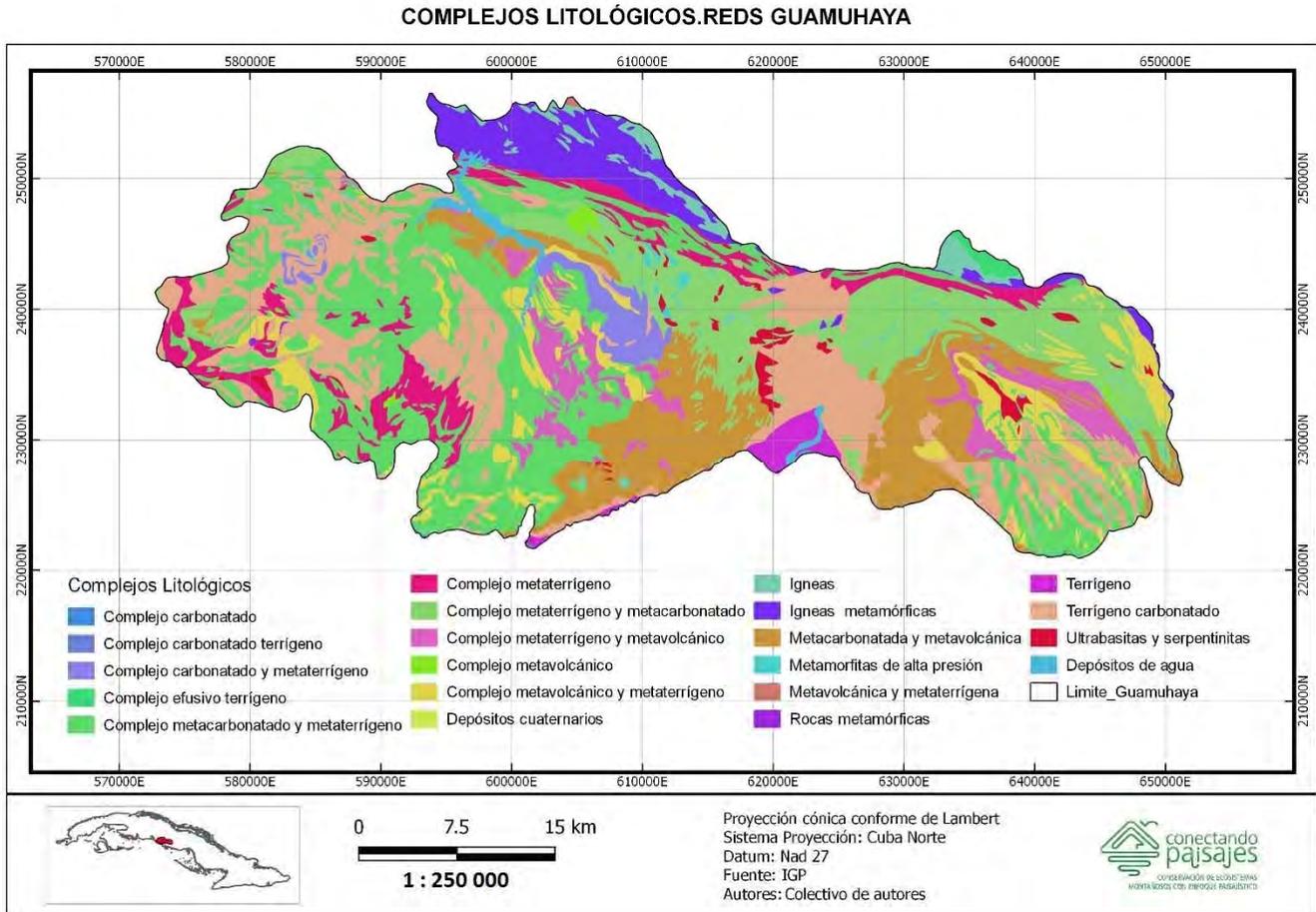


Figura 3.2.1. Litología predominante REDS Guamuhaia.

3.2.2. Relieve.

Esta gran unidad del relieve se subdivide en las Montañas de Trinidad y las de Sancti Spíritus, separadas entre sí por la depresión del río Agabama. El macizo está constituido en general por un núcleo de rocas esquistosas intensamente metamorfozadas, muy antiguas, plegadas y alteradas. Sobre estos esquistos descansan fragmentos de un manto de rocas carbonatadas recristalizadas, igualmente metamorfozadas y muy carsificadas, por lo que se generan diversas formas de relieve. El flanco norte del sistema está rodeado, primero por una banda de anfíbolitas y gneisses y después por cuerpos intrusivos de granitoides. Más al Norte se extienden las tobas del complejo vulcanógeno sedimentario. Por el Sur el sistema está en contacto con rocas carbonatadas poco alteradas o no alteradas, representadas por calizas carsificadas, areniscas, margas, aglomerados y sedimentos no consolidados (gravas, arenas, arcillas, limos, etc.)

La configuración de cúpulabloque del sistema montañoso de Guamuhaya se ha desarrollado, en la etapa neotectónica, sobre el basamento plegado de los complejos jurásicos metaterrígenos y metacarbonatados. El ascenso neotectónico del sistema se refleja directamente en el relieve a través de la disposición aproximadamente concéntrica de las superficies de nivelación y los pisos altitudinales, el diseño de la red fluvial, la edad del relieve, la disposición de las escarpas tectónicas que lo limitan y otros indicadores. Su complicada estructura antigua se refleja de forma pasiva en el relieve a modo de casquetes tectónicos monoclinales carbonatados y montañas blindadas que se corresponden con algunos mantos de sobrecorrimiento.

Los sobreempujes desde el interior de la tierra sobre la superficie con componentes de origen continental y oceánico mezclados, originó un terreno multideformado, con mantos de corrimientos y deformación cupuliforme.

En las zonas periféricas, que en algunos casos se encuentran dentro o en los límites de la zona de estudio, podemos encontrar las siguientes unidades del relieve:

- A) Zona de Villa Clara al norte del área geológica Escambray (Macizo montañoso Guamuhaya) (sobre cinturón anfíbolítico con intercalaciones de dioritas).

Llanuras muy altas, erosivo-denudativas, onduladas a colinosas (200-300 metros)

Alturas Medias denudativas, (200-400 metros), con cimas redondeadas y pendientes fuertemente inclinadas.

- B) Zona de Sancti Spíritus al norte del área geológica Escambray (sobre granodioritas, andesitas y basaltos).

Llanuras altas, erosivas, medianamente inclinadas,

- C) Zona sur de áreas del macizo en las provincias de Sancti Spíritus y Cienfuegos. Los niveles altimétricos aparecen como anillos concéntricos en ambos anticlinales, Trinidad y Sancti Spíritus.

Terraza cársico abrasiva, baja a media (1040 metros).

- D) Parte alta de la Llanura erosivo-acumulativa alta sobre conglomerados y brechas (Llanura del río Agabama).

En el Macizo Guamuhaya, los diferentes pisos altitudinales aparecen como anillos concéntricos, que pasan desde alturas medias a montañas según los rangos establecidos para el caso de Cuba.

En el centro de las Montañas de Trinidad, se localizan las montañas de 800 a 1000 m.s.n.m, formadas por esquistos (Topes de Collantes) y las de 900 a 1200 m, elaboradas sobre calizas carsificadas (Pico San Juan). Rodeando estas unidades mayores, se presentan montañas más bajas de 500 a 800 m, elaboradas sobre esquistos, gneisses, calizas carsificadas o anfíbolitas.

Las Montañas de Sancti Spíritus están constituidas por tres unidades del relieve: las cadenas de montañas de la Sierra de Banao, de 550 a 800 m, muy carsificadas; las alturas sobre mantos de calizas del suroeste, de la región La Ceiba, Pitajones y las montañas de 500 a 800 m, sobre esquistos muy metamorfizados y plegados de la cuenca alta del río Caracusey. La cota máxima de este macizo es Tetas de Juana, con 842 m.s.n.m.

La depresión del río Agabama separa las Montañas de Trinidad de las de Sancti Spíritus. Es un bloque tectónico hundido y dividido en dos unidades, una de ellas al sur, formada por una serie de terrazas planas erosivas y acumulativas y la otra al norte, constituida por alturas y premontañas. El límite entre estas dos unidades está en las cercanías del poblado de Meyer. El extremo meridional (dentro del área de estudio) de la depresión del río Agabama, está cerrado por una cadena de alturas bajas de rocas carbonatadas.

A continuación, se presentan los rangos de relieve establecidos para el macizo montañoso de Guamuhaya:

- Colinas bajas (menores de 50 metros)
- Colinas altas (50-100 metros).
- Alturas bajas (100 - 200 metros).
- Alturas medias (200-400 metros)
- Alturas altas (400-500 metros)
- Montañas bajas (500-600 metros)
- Montañas medias (600-800 metros)
- Montañas altas (mayor de 800 metros)

El relieve de Guamuhaya responde directamente a la litología y a las características estructurales del sistema montañoso. Sobre los esquistos metamórficos, la red de drenaje se encaja profundamente, formando cadenas de montañas y alturas de crestas agudas y pendientes abruptas, con procesos erosivos y erosivo- denudativos muy intensos, con frecuencia asociados a fenómenos gravitacionales; aquí los valles son estrechos y forman pequeñas llanuras aluviales, de fondo plano y en general diseccionadas.

Sobre las rocas carbonatadas se forman superficies intensamente carsificadas, con un relieve de cúpulas y depresiones de fondo. Por el sur del sistema montañoso, en especial hacia la zona de Trinidad, se observa una serie de terrazas abrasivas, carsificadas, inclinadas suavemente hacia el mar, y diseccionadas por la red de drenaje.

De forma general, Guamuhaya es un sistema montañoso de altura media, muy diseccionado, donde predomina un relieve considerado entre complejo a muy complejo de pendiente promedio superior a 18° y valores de desmembramiento de la red de drenaje mayores de 2 000 m/km² para la disección horizontal y de unos 300 m para la disección vertical. El mapa de rangos altimétricos se presenta a continuación (Figura 3.2.2).

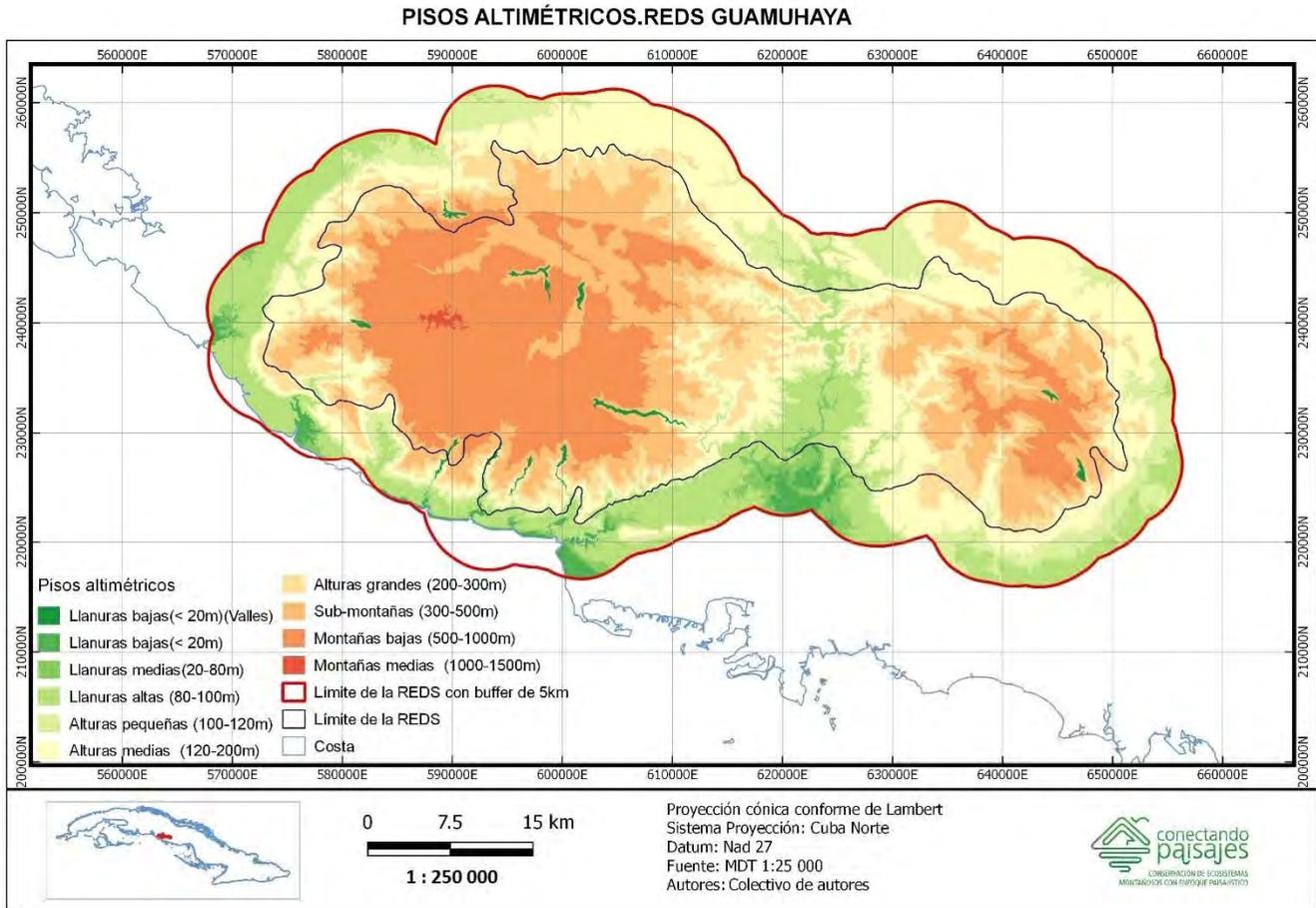


Figura 3.2.2 Mapa de altimetría del macizo Guamuhaia.

Carsología

Entre las mayores alturas están los picos San Juan o La Cuca (1140 m) y La Cueva (1087 m). Presenta formas cársticas como mogotes cónicos y cupulares, campos de lapiez, cuevas y otras, desarrolladas sobre las series marmóreas y los esquistos cristalinos calcáreos que alternan con áreas de relieve erosivo-denudacional sobre las rocas impermeables.

En la parte más elevada de esta última zona (promedio 900-1000 m), se encuentra ubicada el área de La Cueva, un holocarso tectónico típico que no presenta escurrimiento superficial en un área de 130 km², pero constituye el centro de dispersión de la red de drenaje, con un aparato cárstico, tanto epigeo como hipogeo, bien desarrollado, aunque no tan rico en formas espectaculares como otras regiones de Cuba, posiblemente debido a las características litológicas y petrográficas, así como al clima bajo el cual se ha desarrollado.

Muchas de las montañas de la comarca ofrecen un aspecto que recuerda la morfología de los mogotes de la sierra de los Órganos y presentan escarpas verticales en las que ostentan notables

escarificaciones, oquedades, grutas, huellas de erosión cársica y concreciones estalagmíticas como el pico Cabeza del Muerto, la loma de La Ventana y el propio pico de La Cueva que, incluso, está atravesado por una cueva.

Como característica predominante de la zona se observan numerosos pseudovalles cársicos, depresiones en forma de embudo, elípticas y/o de contornos sinuosos, de una longitud máxima variable entre 300 y 1000 m y con una profundidad promedio de 40 a 50 m, aunque algunos pueden ser mucho más profundos. En la práctica, estas depresiones, por cuyo fondo no corren ríos en la actualidad, constituyen verdaderas dolinas y ouvalas como los llamados cockpits de Jamaica.

En la disposición y distribución de estos pseudovalles cársicos no se observa ninguna orientación regular. Tal vez, este actual sistema de depresiones, corresponden a una fase de desarrollo de la región que, al parecer, evoluciona desde el Cretácico bajo la acción de los agentes subaéreos.

Debido a los levantamientos que ha experimentado este macizo montañoso, mientras el área periférica, situada a una altura mucho menor, los ríos se rejuvenecían excavando profundas abras o atrincherando sus meandros, en la zona de La Cueva, sobre los 800 m de elevación, los procesos de disolución fueron más rápidos que los de erosión y las corrientes escaparon a conductos hipogeos. Con el decursar de los milenios, el antiguo sistema de valles fue descaracterizándose bajo la acción de los agentes carsomórfológicos.

En la misma zona de La Cueva y a unos 100 m de la escuela, se encuentra la cueva Larga (aproximadamente en la cota de 900 m), espelunca que presenta evidencias de un posible origen fluvial, su única galería excavada en esquistos calcáreos a lo largo de una litoclasa, es mucho más alta (56 m) que ancha (12 m) y presenta ligeros meandros; sin embargo, actualmente no corre ningún río allí y el fondo de la depresión en cuyas paredes se encuentra, está a algunos metros por debajo del piso de la caverna.

Como regla general, en el fondo de los pseudovalles (cockpits) de la zona de La Cueva se encuentran sumideros (ponores) parcialmente cegados por los arrastres arcillosos; estas vías de escape, que conducen a un sistema de conductos hipogeos, no resultan suficientes para las aguas en épocas de lluvia y, por ello, la parte inferior de las depresiones suele inundarse temporalmente.

En esta región los campesinos suelen abastecerse de agua de pequeños manantiales cársicos que brotan de grietas y fisuras en las rocas de la base de paredones más o menos verticales que rodean los pseudovalles cársicos como es el caso de la zona de Manantiales, el caudal de estas fuentes depende de las precipitaciones.

Entre las principales cuevas del grupo de paisajes se encuentran la cueva de Julio César, que tiene 143 m de desarrollo, 93 de desnivel y 26 de puntal. Esta cavidad se encuentra excavada a los 1053 m.s.n.m., siendo una de las espeluncas de origen cársico entre las más alta de Cuba. Se trata de un antro de origen tectónicovadoso, donde se aprecian formaciones secundarias de gran interés. También se localizan las cuevas de Dora (938 m.s.n.m.), de 100 m de desarrollo y de Castillo (963 m.s.n.m.), con 332 m de desarrollo y 135 de desnivel.

Ya desde el año 1967 se habían estudiado algunas cavidades, como Martín Infierno, Limones Valle, El Capitán, El Duque, El Nacimiento, José Salas y Rosendo. Todas ellas inmensamente grandes y majestuosas. En 1973 se descubren las cuevas Caja de Agua, 1981 Cuba-Hungría, en 1995 se localizan las cuevas de Vencejo y Olivier, en el 2000 se exploran Sima Santiago, Cueva de los Mapas, Cuba-Suiza y Las Aromas. Como resultado de esas exploraciones se midió la extensión y el desnivel de las siguientes cuevas (Tabla 8):

Tabla 8. Principales características de algunas cuevas de la REDS Guamuhaya.

| Nombre Cueva | Desarrollo (m) | Desnivel (m) |
|--------------------|----------------|--------------|
| Sima Santiago | 2685 | -255 |
| Cuba Hungría | 1377 | -440 |
| Cueva Vencejo | 750 | 224 |
| Cueva Las Aromas | 608 | 246 |
| Cueva Cuba - Suiza | 430 | 140 |
| Cueva Olivier | 390 | 140 |
| Cueva de los Mapas | 359 | 134 |

Todas estas cuevas se terminaron de mapear y estudiar en el año 2006, quedando como la cueva más profunda del país la Cueva Cuba-Hungría con -440 m y la tercera más profunda y más grande en desarrollo Sima Santiago con 2685 metros de desarrollo y menos 255 metros de desnivel. También en esta etapa se había reportado como la cueva más alta de Cuba a 950 sobre el nivel del mar a la cueva José Salas.

Como resultado de estas expediciones, el Grupo Sama, en 40 años exploró 109 cavidades.

Como elementos destacables, se pueden mencionar:

- La mayor estalagmita del mundo: Cueva Martín Infierno con 67 metros
- La Cavidad de mayor puntal en Cuba: Cueva José Salas, con 50 metros de altura de galería.
- Cueva más profunda de Cuba: Cuba -Hungría con 440 m
- Segunda cueva más profunda de Cuba Caja de Agua -264 m
- Tercera Cueva más profunda de Cuba: Sima Santiago -255 m.

Además, se constató que en Guamuhaya se encuentran las cavidades más altas del país, tales como:

- Furnia de los perros a 1049 metros sobre el nivel del mar.
- 81 Aniversario, a 1029 metros
- Y la Cedro Seco, a 1023 metros.

El elevado grado de complejidad del relieve y los altos valores de las características morfométricas de esta región, restringen la vocación del territorio fundamentalmente al uso forestal y a la economía cafetalera; en muchos casos con la aplicación de medidas anti erosivas, que protejan a los territorios, sobre todo los de pendientes más pronunciadas, de la pérdida de horizontes del suelo. No obstante, existen áreas como los fondos de valles fluviales, la parte baja de depresiones intramontanas y fragmentos de superficies de planeación, que aceptan una utilización agrícola con cierto grado de diversificación, pero que deben ser utilizadas bajo un control adecuado.

Las afectaciones más frecuentes al relieve, se manifiestan principalmente debido a procesos exógenos degradantes como la denudación, la erosión, los procesos graviclásticos o gravitacionales, que resultan acelerados o propiciados en algunas áreas por la existencia de impactos humanos como la deforestación, las obras ingenieriles en general, etc. En la actualidad más del 50 % del área se encuentra afectada por diferentes grados de erosión y así mismo los procesos erosivos asociados a la pedregosidad de los suelos, se desarrollan fácilmente en el territorio por sus mencionadas características morfométricas.

A estos procesos favorecidos por las peculiaridades geomorfológicas, no sólo se vincula la pérdida física de los suelos, sino también otros efectos degradantes de carácter más indirecto como puede ser el traslado de sustancias contaminantes hacia las regiones más bajas, donde se incrementan los flujos superficiales de sustancias químicas, derivadas por ejemplo de las labores en el cultivo del café, en áreas de pendientes significativas, lo que a su vez ha repercutido por ejemplo en una notable reducción de especies acuáticas típicas, en las corrientes permanentes. Por otra parte, el incremento erosivo afecta de manera notoria el balance de asolvamiento que reciben actualmente fuentes de abasto tan importantes como el embalse Hanabanilla-Jibacoa.

En general, aunque el sistema montañoso de Guamuhaya tiene un relieve de gran energía, que restringe su uso sólo a un reducido número de actividades económicas, el mismo tiene una gran cantidad de pequeñas áreas que, utilizadas racionalmente, pueden compensar en parte esta limitación. Los procesos de transformación que por lo general tienen lugar en este territorio están asociados fundamentalmente al incremento de la erosión de los suelos y de las cortezas minerales. El grado de alteración del relieve y sus múltiples efectos, tienen antecedentes en el manejo inadecuado de las cuencas hidrográficas, en el desconocimiento de la estructura y funcionamiento del relieve y en la inexistencia de un esquema efectivo de protección de subcuencas; así como en los problemas de diseño de las obras ingenieriles de drenaje y protección, de carreteras y caminos.

Existen determinadas condiciones que favorecen estos procesos de transformación o alteración del relieve, como, por ejemplo: superficies deforestadas o repobladas sin especies del bosque original, pendientes superiores a 5°, relieve erosivo y erosivo- denudativo y precipitación media anual superior a los 1000 mm. Los procesos erosivos-acumulativos acelerados producen modificaciones morfométricas y surgen formas erosivas de tipo surco y cárcava.

3.2.3. Clima.

En Montañas de Guamuhaya en las montañas medias y altas (a más de 800 msnmm) se manifiesta una clara distribución vertical de los elementos del medio físicogeográfico. Esta distribución vertical se caracteriza por una variada y peculiar estructura de anillos y por una influencia orográfica específica sobre las condiciones climáticas. Mateo (1981), destaca que a pesar de su poca altitud; este macizo ejerce una influencia definida sobre la circulación de las masas de aire, la distribución del régimen de radiación solar, la ocurrencia y la magnitud de las precipitaciones y otros elementos meteorológicos de manera que las condiciones climáticas constituyen un factor diferencial principal de los tipos de paisaje, poniéndose de manifiesto las interrelaciones mutuas entre los componentes del medio físico-geográfico.

El clima se encuentra entre los factores más importantes de la diferenciación físico geográfica, a diferencia de la litología y la tectónica, tiene una distribución zonal, que incide en la disposición de los restantes componentes naturales, que en conjunto constituyen las condiciones naturales de un territorio, así como sus potencialidades y limitantes para el desarrollo de uno u otro tipo de actividad económica.

La Región Especial de Desarrollo Sostenible (REDS) Guamuahaya, se encuentra sometida al flujo de la circulación anticiclónica, que de acuerdo a investigaciones climatológicas tiene una alta representación anual (más del 50 % con relación a los demás sistemas meteorológicos). Esta circulación conjuntamente con la derivada de las diferencias térmicas entre las distintas superficies, es determinante en el establecimiento del régimen diario del tiempo. La circulación en el territorio se caracteriza por un flujo de aire dentro del sistema de los vientos alisios originados por las diferencias en el calentamiento diurno.

En horas diurnas el flujo tiende a converger hacia las zonas interiores y elevadas del territorio (vientos del noreste al este en la vertiente norte y del sur al sudeste en la parte meridional). Esta convergencia

provoca un incremento de la humedad del aire y el aumento de la nubosidad, lo cual favorece el desarrollo de turbonadas. De ahí que en los mapas isoyéticos estacionales y anual los máximos valores de la precipitación se localizan hacia las partes interiores. En horas nocturnas la situación se invierte, con un centro divergente en el interior de las Montañas de Trinidad y Montañas de Sancti Spíritus.

Las perturbaciones ondulatorias influyen con sus áreas de convergencia provocando generalmente fuerte actividad de chubascos y precipitaciones típicas del período lluvioso, entre estas se encuentran: hondonadas de superficie, las ondas tropicales, las vaguadas extendidas o inducidas en el flujo del este y la hondonada semipermanente (Lecha, 1994).

La radiación solar sumaria en la REDS Guamuhaya, tiene una gran variabilidad espacial determinada por su irregular relieve. Las mayores diferencias en la distribución de la energía se dan entre las macropendientes de exposición norte y sur, correspondiendo a esta última los máximos valores. Por otra parte, la altura influye de forma indirecta con el incremento de la nubosidad, la cual atenúa la radiación sumaria, recibiendo las partes más altas menos de 15,5 MJ/m².

El comportamiento temporal de la radiación solar presenta los máximos valores en los meses de abril y julio, lo que está asociado a una disminución de la nubosidad, mientras que los menores valores corresponden a los meses noviembre y diciembre.

La regionalización climática general de Cuba identifica en Montañas de Guamuhaya los subtipos 3 y 2 del clima Montañoso con humedecimiento alto y estable, baja evaporación y temperaturas frescas y los subtipos 4 y 5 del clima llanuras y alturas con humedecimiento estacional, relativamente estable, alta evaporación y alta temperatura (Díaz, 1989). El efecto del relieve determina una disminución gradual de los valores medio mensuales y anuales de la temperatura del aire. Los meses de julio y enero se destacan como los de mayor y menor temperatura media del aire, respectivamente (Figura 3.2.3).

PRECIPITACIONES MEDIA ANUAL. REDS GUAMUHAYA

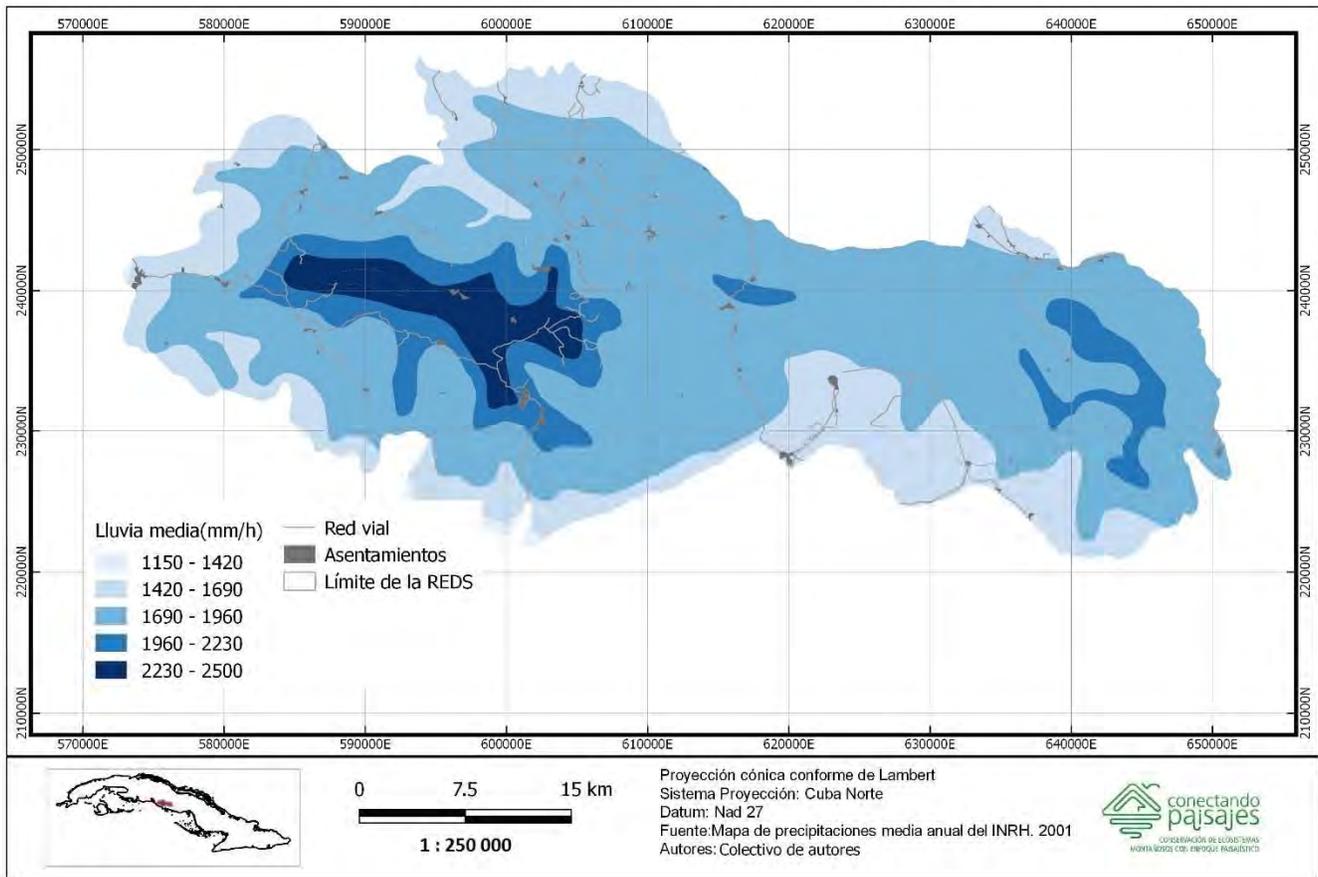


Figura 3.2.3. Precipitaciones medias anuales REDS Guamuhaia

Descripción para la precipitación anual y la temperatura media por pisos altimétricos en la REDS Guamuhaia.

1. **Llanuras bajas (2 - 10m):** Temperatura media de 24 a 26°C. Las precipitaciones van de 1200 a 1600 mm. Subtipo de clima I.3.
2. **Llanuras medias (10 - 40m):** Temperatura media de 22 a 26°C. Las precipitaciones van de 1200 a 1900 mm. Subtipo de clima I.3.
3. **Llanuras altas (40 – 100m):** Temperatura media de 22 a 26°C. Las precipitaciones van de 1200 a 2000 mm. Subtipo de clima I.3.
4. **Llanuras muy altas (100 – 150m):** Temperatura media de 22 a 26°C. Las precipitaciones van de 1200 a 2200 mm, aunque las mayores áreas con estas precipitaciones se corresponden con los intervalos comprendidos entre 1400 y 1900 mm. Subtipos de climas I.3 (82.18 km²) y II.4 (10.5 km²).
5. **Alturas bajas (150 – 200m):** Temperatura media de 20 a 26°C. Las precipitaciones van de 1300 a 1900 mm, aunque las mayores áreas con intervalos de precipitaciones son las de 1500 a 1600

- mm, 1600 a 1700 mm, 1700 a 1800mm y 1800 a 1900 mm. Subtipo predominante es el I.3 con (145.97 km²) y áreas con II.4.
6. **Alturas medias (200 – 400m):** Rangos de temperatura media de 20 a 22°C, de 22 a 24°C y de 24 a 26°C. Las precipitaciones se comportan dentro del rango de 1300 a 2200 mm de acumulado anual, hay pequeñas porciones que llegan a precipitar hasta 2400, el intervalo de precipitaciones con mayor área es de 1800 a 1900mm, luego 1600 a 1700 mm, 1500 a 1600mm y 1700 a 1800 mm. Subtipos de clima predominantes I.3 y I.2 y áreas con II.4 y II.5.
 7. **Alturas altas (400 – 500m):** Rangos de temperatura media de 20 a 22°C, de 22 a 24°C y de 24 a 26°C. Las precipitaciones se comportan dentro del rango de 1500 a 2400 mm y los intervalos de acumulados de lluvia con mayores áreas son los de 1800 a 1900mm y 1900 a 2000mm. Subtipos de clima predominantes I.3 y I.2.
 8. **Montañas bajas (500 – 600m):** Rangos de temperatura media de 18 a 20°C, de 20 a 22°C, de 22 a 24°C y de 24 a 26°C. Los acumulados de lluvia van desde los 1600 a los 2400 mm, los intervalos con mayores áreas en este piso altimétrico son los de 1800 a 1900 mm, 1900 a 2000 mm y 2000 a 2200mm. Subtipos de clima predominantes I.3 y I.2, y áreas con subtipo de clima II.4.
 9. **Montañas medias (600 – 800m):** Rangos de temperatura media de 16 a 18°C (1.9 km²), de 18 a 20°C (34.3 km²), de 20 a 22°C (155 km²), de 22 a 24°C (64 km²). Los acumulados anuales de lluvia van desde los 1600 a los 2400 mm y los intervalos de precipitaciones con mayores extensiones son los de 2000 a 2200, 1900 a 2000 mm, 1800 a 1900 mm y 2200 a 2400mm. Subtipos de clima predominantes I.2 y I.3.
 10. **Montañas altas (+ 800m):** Rangos de temperatura media de 16 a 18°C (5.3 km²), de 18 a 20°C (52.6 km²), de 20 a 22°C (27.2 km²). Los acumulados de lluvia anuales van desde los 1800 a 2600 mm y los intervalos con mayores extensiones en este piso altimétrico son los de 2000 a 2200 mm, 2200 a 2400 mm, 1900 a 2000 mm y alrededor de 7 km² con 2400 a 2600 mm. Subtipo de clima I.2.

Se diferencian cuatro crestas en las montañas de Guamuhaya, que constituyen barreras orográficas y favorecen el proceso de precipitación, las cuales se corresponden con los territorios:

Montañas de Trinidad.

1. Parteaguas este de los ríos Pretiles y Jibacoa y continúa por el parteagua sur del río Seibabo con orientación WN-WE-SE.
2. Parteaguas que separa la cuenca hidrográfica del río Charco Azul (embalse Hanabanilla) con las cuencas hidrográficas de los ríos Boquerones, Pretiles y Jibacoa, se extiende hacia el sur por las cabezadas del río Caburní y continúa hacia la zona de Topes de Collantes, Pico Potrerillo, con orientación NS.
3. Parteaguas que pasa por Pico San Juan con orientación WE.

Montañas de Sancti Spíritus.

4. Se extiende desde el estribo de Manacal, Loma La Gloria, Lomas Peladas hasta la Sierra de Banao, formando un arco convexo con relación a los vientos del noreste.

Estas zonas se pueden observar siguiendo las isoyetas cerradas de los 1 800 mm y 2 000 mm.

Los valores superiores a 2 000 mm de precipitación se encuentran en las zonas más elevadas de estas crestas, con excepción de la primera y en el caso de la tercera que se localiza en las cabezadas del río

Mataguá en el valle de la Loma de La Ventana al este del poblado San Blás y se extiende por la parte más alta de esta cresta hacia el este. Dicho fenómeno pudiera estar asociado a las características morfométricas del valle. La zona de menos precipitación se corresponde con la franja costera del grupo montañoso Montañas de Trinidad con valores inferiores a los 1000 mm (Cutíé, 1989).

En general, las velocidades máximas de los vientos se asocian a sistemas frontales, centros de bajas presiones extratropicales, tormentas locales severas y ciclones tropicales; estos últimos, aunque menos frecuentes (69 ciclones tropicales de diferente intensidad han afectado Montañas de Guamuhaia desde 1785 hasta el 2017, siendo los meses de mayor incidencia octubre, septiembre y noviembre (Ruíz, 2017)) impactan entre los meses de junio y noviembre, período de tiempo conocido como temporada ciclónica y son los responsables de los valores máximos. Otra característica del viento en la REDS Guamuhaia es el desarrollo del régimen local de valle y montaña, y la circulación de los vientos gravitacionales fuertes (Boytel, 1989).

3.2.4. Hidrología.

La situación geográfica del macizo montañoso Guamuhaia, al Sur del parteagua central de la Isla de Cuba, condiciona que las aguas fluviales drenen hacia la plataforma marina meridional.

La red de drenaje se distribuye en forma radial (Figura 3.2.4), lo que está determinado por la morfoestructura montañosa de cúpula bloque, antiforme, donde muchos de los cursos fluviales corren por las líneas de fallas. Otro rasgo es la presencia de saltos como el Caburní, lo que evidencia la juventud del relieve.

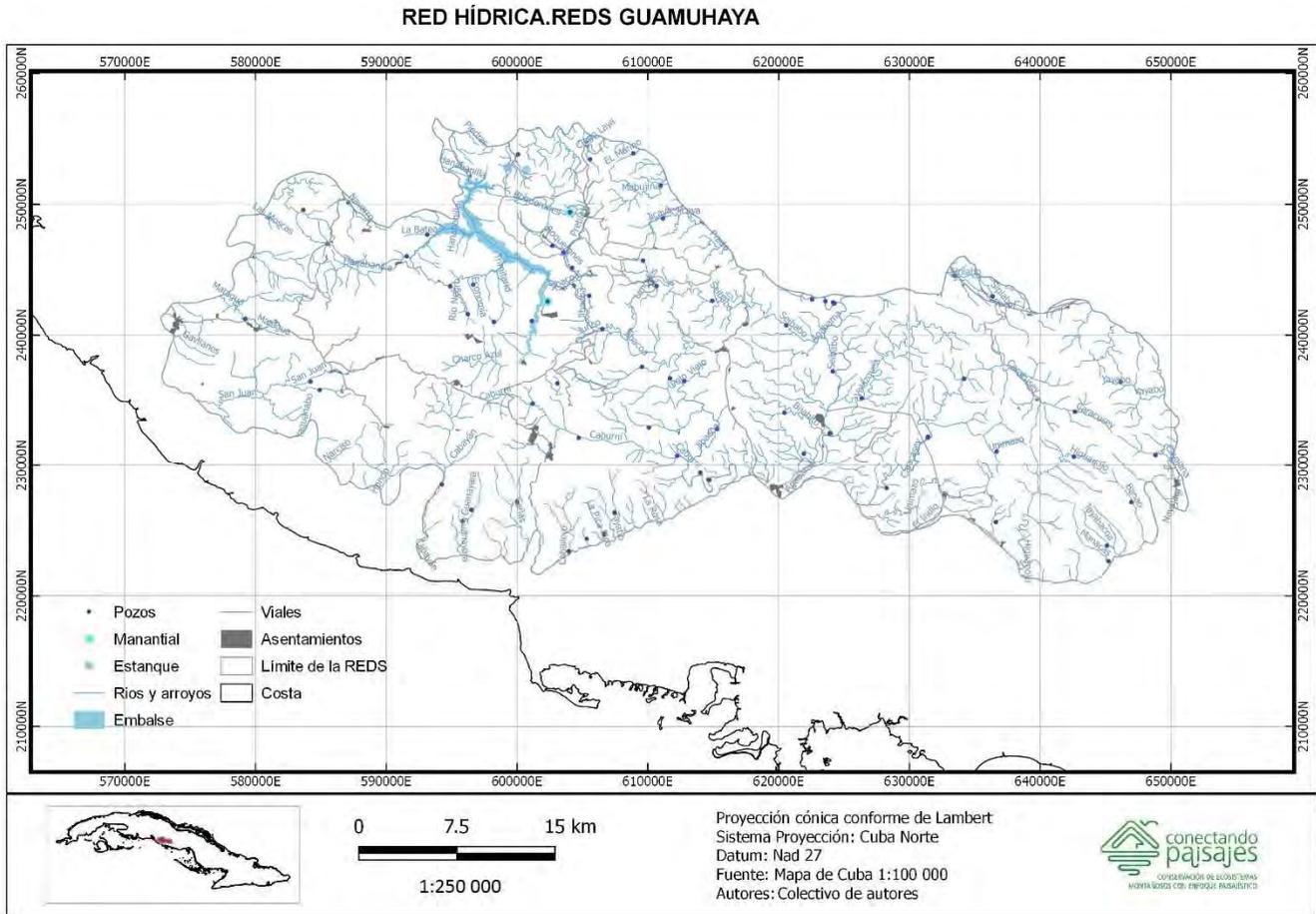


Figura 3.2.4. Red de drenaje superficial

Los cursos fluviales que nacen en ambas sierras tributan sus aguas a los ríos Agabama, Arimao y Zaza con excepción de los que se desarrollan en sus vertientes meridionales.

Los afluentes que drenan hacia el Agabama nacen en las montañas de Trinidad y Sancti Spíritus. En la primera se localizan en la parte oriental del flanco Norte y en toda su vertiente Este, mientras en la segunda se desarrollan en las vertientes Norte y Oeste. Los principales tributarios son los ríos Jibacoa, Caburní y Seibabo del grupo de Trinidad y Caracusey y Unimazo de las Alturas de Sancti Spíritus. El río Agabama constituye el accidente geográfico que separa a las Montañas de Trinidad y Sancti Spíritus, formando entre ambas un estrecho valle que se ensancha y llega a tener 10 km de plano aluvial.

Los afluentes del Río Arimao que nacen en las Montañas de Trinidad fluyen por el sector occidental de la vertiente Norte y por toda la vertiente Oeste. Entre los afluentes de importancia por el tamaño de sus cuencas se encuentran los ríos Hanabanilla y Matagua.

Los ríos Tuinicú, Yayabo y Cayajana nacen en la vertiente oriental de las Montañas de Sancti Spíritus y son tributarios de la Zaza.

Las aguas de escorrentías de las vertientes meridionales de ambas montañas por lo general drenan por ríos de cuencas más pequeñas que las anteriores y vierten sus aguas directamente al mar. En el grupo Trinidad se encuentran los ríos Gavilanes, San Juan, Yaguanabo, Hondo, Cabagán, Guanayara y Cañas; y en las Alturas de Sancti Spíritus se localizan los ríos San Pedro, Higuanojo (Hondo), Los Charcos, Tayabacoa y Banao

En general, los ríos poseen en su tercio superior una lámina media de escurrimiento fluvial anual entre 1000 y 1200 mm en las Montañas de Trinidad y entre 600 y 800 en las Montañas de Sancti Spíritus, las cuales van disminuyendo con la altura alcanzando los mínimos valores en los tercios inferiores de las subcuencas tributarias a los ríos principales (400-600 mm) (Karasik, 1989a). Dada la presencia del carso muchos de éstos ríos tienen componente subterránea en su escurrimiento fluvial, la que representa en las partes de mayor altitud del Macizo Guamuhaia el 33,3% del mismo, debilitándose su aporte con la disminución de la altura (16.6%) dada la disminución de los manantiales y el predominio de la componente superficial del escurrimiento fluvial.

El régimen hidrológico se caracteriza por su temporalidad, dada la estacionalidad de las lluvias. No obstante, abundan los ríos con drenaje permanente debido al desarrollo cársico en el tercio superior de las cuencas y la relativa densa cobertura boscosa que predomina en este macizo, ambos actúan como agentes reguladores del escurrimiento. Además, la red hidrográfica en las áreas no cársicas se conforma por un conjunto de ríos y arroyos que en su mayoría tienen un carácter permanente, sobresaliendo entre ellos Agabama, Hanabanilla, Guanayara, Caracusey, Higuanojo, Seibabo, Charco Azul, Hondo, San Juan, Cabagán, Navarro, Sipiabo, Trinitario, Yayabo, Tuinucú.

La densidad de la red de drenaje posee una distribución diferencial en el macizo. En la vertiente Sur de las Montañas de Trinidad se localizan las cuencas con mayor densidad (> 2.5 km/km²) hacia el Oeste disminuyen hasta 1.50. En el resto del macizo la densidad oscila entre 1.00 y 1,50, con excepción de las partes más elevadas de la vertiente oriental y las cuencas Sures de las Montañas de Sancti Spíritus, donde los valores varían entre 1.50 y 2.00, así como en el plano de inundación y primera terraza del tercio inferior del Río Agabama que fluctúan entre 0.25 y 0.50.

Pese al predominio de la cobertura boscosa y la presencia del carso, el módulo de escurrimiento sólido está entre los más elevados del país y se localizan en los territorios de mayor altitud de las montañas de Trinidad (300-400 t/km² media anual) y Sancti Spíritus (200300) disminuyendo con la altura hasta 50 t/km² como promedio anual (Karasik, 1989 b), fenómeno que pudiera estar condicionado por la presencia de potentes cortezas de intemperismo y suelos, que conjuntamente con el fracturamiento de las rocas originado por la reactivación de la neotectónica, son fuentes de materiales ante el desarrollo de los procesos gravitacionales, coluviales y deluviales, dado el predominio de pendientes fuertes, la elevada disección horizontal y vertical, asimismo las transformaciones realizadas por el hombre (carreteras, terraplenes, la explotación con cultivos temporales y anuales, entre otras) que catalizan estos procesos.

Algunos valles de ríos en las Montañas de Trinidad presentan características cársicas, sus aguas drenan hacia sumideros, como son los casos de las subcuencas Boquerones y Jibacoa, las que conforman un sistema de drenaje integrado superficial subterráneo (fluviokárstico), cuyo escurrimiento hacia el curso inferior del río Jibacoa depende, de la capacidad de evacuación del sumidero de la polja (caverna de Las Trancas) y de la magnitud del aporte de sedimentos y materia vegetal procedente del territorio extrakárstico (inluvium), los que pueden obstruccionar o sellar a éste foco de drenaje subterráneo, limitando la capacidad de descarga de las aguas de avenidas durante la ocurrencia de lluvias intensas y originando inundaciones fluviales, máxime bajo las condiciones de fuertes pendientes de los cauces y

las características morfométricas de estas cuencas, como sucedió durante el paso del huracán Lili los días 17 y 18 de octubre de 1996, donde los procesos erosivoacumulativos produjeron modificaciones morfométricas en las cabeceras, bordes y cauces de las formas erosivas de órdenes inferiores y en los sistemas de terrazas bajas, planos de inundación y cauces de los valles de órdenes superiores, acarreando grandes volúmenes de sedimentos y materiales, los cuales favorecieron los fenómenos de inundación por la obstrucción sedimentaria de los conductos del drenaje subterráneo en los valles ciegos y poljas (Centro Cubano, Valle de Jibacoa y otras depresiones).

3.2.5. Suelos.

Los suelos de Guamuhaya tienen una estrecha dependencia con la litología, el relieve y el clima. Según la segunda clasificación genética de los suelos de Cuba, 1975, en el macizo predominan ampliamente cuatro agrupaciones de suelos:

- Ferralítico.
- Fersialítico.
- Pardo.
- Poco desarrollado o Esquelético.
- Aluvial.

Los suelos del agrupamiento Ferralítico, son suelos que se forman por el proceso de ferralitización, caracterizado por la alteración intensa de los minerales, con lavado de la mayor parte de las bases alcalinas y alcalinotérreas y una parte de la sílice, formación de minerales arcillosos del tipo 1:1, así como óxidos e hidróxidos de hierro y aluminio.

En el macizo estos suelos se forman sobre esquistos carbonatados, predominan los del Tipo III A (Ferralítico Rojo Lixiviado; Típico), se desarrollan en pendientes de 16% - 30%, presentan un grado de erosión es 3 y 4 (poca en pendientes menores del 25 % a mediana en pendientes de 25-75%, con pérdida del horizonte "A", su fertilidad natural baja, aunque pueden presentar categorías agroproductivas de I (Muy productivo) en menor medida y II (Productivos), sobre todo para el cultivo de café. Tiene una amplia distribución en las Montañas de Trinidad.

Los Fersialítico, son suelos que se forman bajo el proceso de fersialitización caracterizado por la presencia de minerales arcillosos y un contenido de Fe₂O₃ con colores rojos o amarillentos en el perfil o en algunos de los horizontes (fersialítico). Predominan los tipos VIII A (Fersialítico Pardo rojizo; Típico), se desarrollan fundamentalmente sobre Esquistos cuarcítico-micáceos, en zonas de cuarcitas y metasilicitas, en pendientes de 16% - 30%, la fertilidad es baja, pueden presentar categorías agroproductivas II (Productivos), sobre todo para cultivo de café.

Los de agrupamiento Pardo, son suelos que se forman bajo el proceso de sialitización, representado por el horizonte principal siálico; en el cual se presentan en la composición mineralógica de la fracción arcillosa. El contenido en hierro libre en general no sobrepasa el 3%. Se encuentran los tres tipos carbonatados, sin carbonatos y grisáceos. Los del tipo carbonatado se encuentran fundamentalmente en las terrazas aluviales del río Agabama, los pardos sin carbonato se encuentran en la porción norte sobre esquistos cuarcíticos, anfíbolitas, y al norte de las Montañas de Sancti Spíritus, sobre rocas basálticas.

Los suelos esqueléticos o poco desarrollados tienen una amplia distribución sobre todos los tipos de esquistos y en los cuales predominan los procesos erosivo-denudativos, con pendientes generalmente

mayores del 25 %, como el nombre lo indica predomina una pequeña capa de roca intemperizada o afloramientos rocosos, presentan muy baja fertilidad o ninguna.

Pueden encontrarse en algunas áreas aisladas y fragmentadas renzinas rojas, sobre rocas carbonatadas.

Por su parte, los aluviales se encuentran en valles intramontañosos, donde es escasa la pendiente, son generalmente arcillosos o arcillo arenosos, la mayor extensión se encuentra fundamentalmente en el valle del Agabama, en el valle de Jibacoa-Hanabanilla y el río Sipiabo.

Según los mapas de suelos del Departamento de suelos del MINAG, las representaciones de los suelos en el macizo se presentan en la tabla 9:

Tabla 9. Tipo de suelo y área que ocupa en la REDS.

| Tipo de suelo | Área (km2) | % |
|---|------------|-----|
| Aluvial | 22.81 | 1 |
| Esquelético | 441.34 | 27 |
| Ferralítico Amarillento | 29.3 | 2 |
| Ferralítico Rojo Lixiviado | 284.17 | 18 |
| Fersialítico Pardo Rojizo | 444.99 | 28 |
| Pardo con Carbonatos | 56.25 | 3 |
| Pardo sin Carbonatos | 65.5 | 4 |
| Renzina Roja | 2.26 | 0.1 |
| Ferralítico Rojo | 90.86 | 6 |
| Pardo Grisáceo | 64.64 | 4 |
| Fersialítico Rojo Parduzco Ferromagnésico | 73.67 | 6 |
| Otras (embalses, asentamientos y otros) | 14.95 | 1 |
| Total área planimétrica REDs Guanmuhaya (Por SIG) | 1604.69 | 100 |

Los suelos más extendidos en el área son los Fersialítico pardo rojizos (28%) y los esqueléticos (26%), ambos característicos de los sistemas montañosos, los procesos fersialíticos con presencia de arcillas y óxidos de hierro, con buen drenaje debido a la pendiente con colores pardo rojizos y suelos con muy bajo desarrollo o ninguno por arrastre de los materiales ya sea por el alto grado de pendiente como por el fuerte lavado superficial.

Le siguen los suelos ferralítico rojo lixiviado (18 %) y los ferralíticos rojos (6%) derivados de las rocas con alto contenido de carbonatos.

Los suelos Fersialítico rojo parduzcos ferromagnésicos (6%) se encuentran muy dispersos por afloramientos de rocas ultramáficas en el macizo.

Los ferralíticos amarillentos (solo el 2 %), se encuentran al sur de las montañas sobre mármoles debido a un mal drenaje en una trampa de la conformación del relieve en ese sector.

Los pardos aparecen de forma aislada, con carbonatos (4%) sobre las brechas y rocas carbonatadas en zonas de buen drenaje, y sin carbonatos sobre rocas de bajo contenido de carbonatos, ambos con predominio de los procesos sialíticos.

Solo en el norte y de forma aislada en las Montañas de Sancti Spiritus, aparecen suelos pardos grisáceos (4%).

Los aluviales que solo representan el 1 % por la presencia de algunos valles intramontañosos y valles aluviales (Figura 3.2.5).

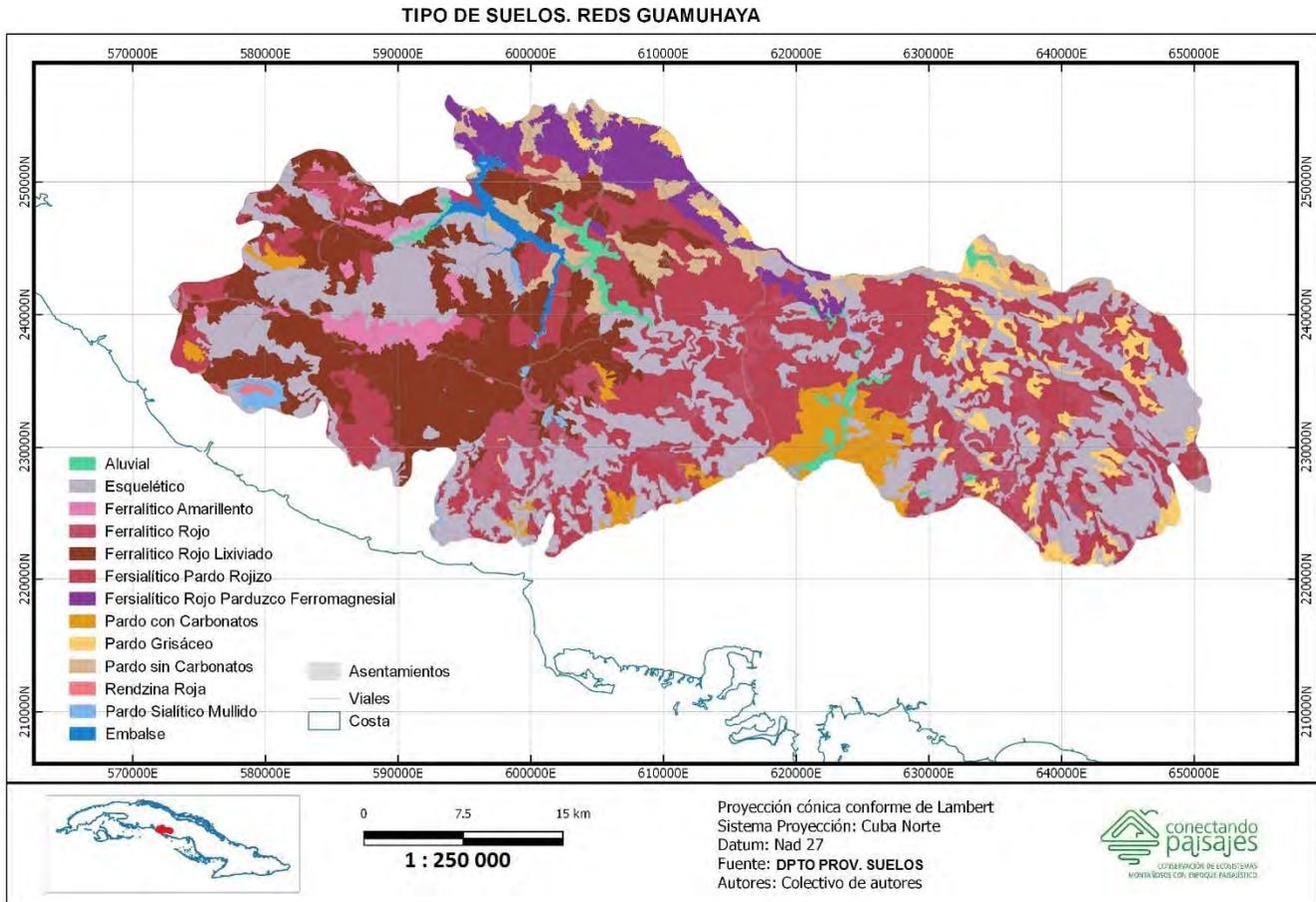


Figura 3.2.5. Tipos de suelos REDS Guamuhaya (Fuente: Departamentos de suelo de la Agricultura de las Provincias Villa Clara, Cienfuegos y Sancti Spiritus, 2016).

3.2.6. Biodiversidad.

Flora:

La flora vascular autóctona y alóctona naturalizada del Macizo de Guamuhaya está compuesta por cinco divisiones, ocho clases, 159 familias, 765 géneros que albergan a 1 693 taxones específicos, 88 infraespecíficos; que representan el 24.1 % de la flora vascular cubana (Tabla 10).

Tabla 10. Composición sistemática de la flora vascular del Macizo de Guamuhaya.

| Flora Autóctona y Alóctona Naturalizada | | | | | | |
|--|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| División | Clase | Familias | Géneros | Especies | Subespe. | Varied. |
| Lycophyta | Lycopodiopsida | 2 | 2 | 10 | - | - |
| Monilophyta | Psilotopsida | 1 | 2 | 3 | - | - |
| | Marattiopsida | 1 | 1 | 2 | - | - |
| | Polypodiopsida | 16 | 45 | 158 | 3 | 3 |
| Cycadophyta | Cycadopsida | 1 | 1 | 3 | - | - |
| Pinophyta | Pinopsida | 3 | 3 | 3 | - | - |
| Magnoliophyta | Magnoliopsida | 118 | 572 | 1 200 | 41 | 31 |
| | Liliopsida | 17 | 139 | 313 | 5 | 8 |
| 5 | 8 | 159 | 765 | 1 693 | 49 | 39 |
| Flora Alóctona Cultivada | | | | | | |
| Magnoliophyta | Magnoliopsida | 45 | 112 | 133 | - | - |
| | Liliopsida | 14 | 25 | 31 | - | - |
| 1 | 2 | 59 | 137 | 161 | - | - |

De la división Monilophyta, la clase Polypodiopsida es la mejor representada en el Macizo de Guamuhaya (16 familias, 45 géneros y 158 especies), las familias Pteridaceae, Dryopteridaceae, Cyatheaceae, Polypodiaceae, Dennstaedtiaceae, Thelypteridaceae, Aspleniaceae y Schizaeaceae de la clase Polypodiopsida, división Monilophyta presentan la mayor riqueza de géneros y especies.

La clase Magnoliopsida de la división Magnoliophyta está presente con 118 familias, 572 géneros y 1 200 taxones con 31 infraespecies, las familias que mayor contribución hacen en cuanto a la mayor riqueza de géneros y especies son: Fabaceae, Asteraceae, Rubiaceae, Malvaceae, Euphorbiaceae, Apocynaceae, Piperaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, Solanaceae, Verbenaceae, Lauraceae, Boraginaceae y Urticaceae. Los géneros *Peperomia* (Piperaceae), *Psychotria* (Rubiaceae), *Eugenia* (Myrtaceae), *Solanum* (Solanaceae), *Sida* (Malvaceae), *Pilea* (Urticaceae) e *Ipomoea* (Convolvulaceae) respectivamente, son los que contribuyen a la mayor riqueza de especies.

La clase Liliopsida, a pesar de estar representada por sólo 18 familias, presenta una gran riqueza de especies, siendo las familias Poaceae, Orchidaceae, Cyperaceae y Bromeliaceae las que más contribuyen con el mayor número de géneros y especies. En estas familias predominan especies con el porte herbáceo, anemófilas y producen grandes cantidades de semillas para su diseminación. Los representantes de Poaceae y Cyperaceae son terrestres, invaden espacios abiertos en hábitats de diversas condiciones ecológicas y en Orchidaceae el hábito que predomina es el epifito, por lo que se restringen principalmente a las formaciones boscosas, donde predominan las condiciones de sombra y humedad.

El 86 % de la flora del área de estudio es autóctona, el 1 % está compuesta por parapófitos y el 13 % son taxones alóctonos naturalizados, éstos últimos están muy asociados a la actividad humana, originariamente su presencia pudo ser intencional o no.

El endemismo en el Macizo de Guamuhaya es de 18 %, bajo sí se tiene en cuenta que entre las Divisiones Monilophyta, Coniferophyta y Magnoliophyta en Cuba se desarrollan 7 019 taxones, de ellos el 49.4 % está constituido por endémicos. En cuanto al comportamiento de la composición en porte de los endémicos en el Macizo de Guamuhaya se haya en mayor representación los taxones cuyos portes son árboles y arbustos, que presentan el 19 y 57 % respectivamente, solo el 17 % son hierbas, donde se destaca la familia Orchidaceae con 11 taxones y el 7% son trepadoras.

Las formas de vida predominantes son las terrestres con el 91 % de las especies, el 6 % son holoeπίfitas, las familias que contribuyen en mayor medida en esta categoría son: Lycopodiaceae, Polypodiaceae, Aspleniaceae, Bromeliaceae y Orchidaceae: en ellas es la forma de vida que predomina; el resto de las categorías (Rupícolas, Epífitas casuales, Hemiepífitas, Semiepífitas y Palustre se presentan en valores inferiores al 1 %.

En cuanto a la conservación el 95 % de los taxones no presentan problemas de conservación y el 5 % han sido identificados con alguna categoría de conservación.

Las especies cultivadas identificadas fueron 161, todas de la división Magnoliophyta, incluyendo las exóticas, que fueron introducidas por otras vías como la creación en Topes de Collantes de un *arboretum* en los años 30 por el Profesor Jesús Cañizares conformado por especies exóticas (cerca de 300) procedentes de África, Europa, Asia, Australia y Las Américas y utilidades como medicinales, frutales, maderables etc. (Ayala, 1989).

Especies amenazadas de la flora.

Se verificó la existencia de 83 taxones con alguna categoría de amenaza según la IUCN y se contempló la categoría de Rara para aquellos taxones que según especialistas abundan muy poco y que en algún momento futuro serán evaluados; estos representan el 5 % de la flora del macizo.

Vegetación:

La vegetación seminatural está constituida por bosques, matorrales y comunidades herbáceas, que se agrupan en el tipo de vegetación secundaria por la afectación antrópica sufrida.

La vegetación cultural está formada por plantaciones forestales, pastos, café, cultivos varios, caña, cítricos, frutales y arroz.

Bisse (1984) señaló que se destacan principalmente en el área, las formaciones vegetales, bosques semicaducifolio sobre caliza, localizado entre los 500 y 700 msnm, bosques sobre suelos no calizos y pluvisilva montano frecuentemente entre los 700 y 900 msnm (Ricardo et al, 1998).

En los bosques tropicales latifolios se encuentran, el bosque pluvisilva montano, el bosque siempre verde, formado por el mesófilo submontano, el micrófilo costero y subcostero, los bosques subperennifolios semidecuidos donde se encuentra el mesófilo típico y dentro de las comunidades herbáceas aparece la vegetación acuática.

La cubierta vegetal del territorio tiene un área total de 2332.39 km², donde lo que más predomina en cuanto al tipo de vegetación se refiere son los pastos con un área de 1518.00 km². Dentro de las formaciones boscosas aparecen los bosques siempre verdes mesófilos submontano con un área total de 301.9 km².

Dentro de los bosques tropicales latifolios perennifolios se encuentran:

El Bosque tropical pluvial montano, que se desarrolla en zona de alta pluviosidad y se caracteriza por presentar dos estratos arbóreos de 20 a 25 m y de 8 a 15 m con abundancia de helecho arborescentes

y epífitas en general, se observa una cobertura entre el 90 y 95 %. Entre las especies más representativas tenemos *Ocotea ekmanii*, *Ocotea wrightii*, *Persea galeae*, *Magnolia cubensis* ssp *acunae*, *Bacconia frutescens*. (Ricardo et al, 1998). Presenta una superficie de 16 99 km², constituyendo el 0,7 % de la cubierta vegetal del grupo. Está ubicado en el centro de la Sierra de Trinidad rodeado principalmente del bosque siempre verde mesófilo submontano, en la zona Oeste del grupo donde aparece la mayor superficie de este tipo de bosque, así como pequeños lotes, más al centro del territorio mezclados con el café.

El bosque Siempre Verde Mesófilo Submontano se localiza principalmente en las Dos Sierras de este grupo, la de Trinidad y la de Sancti Spíritus, en la Sierra de Trinidad se encuentra asociado con el bosque pluvisilva montano, mesófilo típico, vegetación secundaria y pequeñas áreas de café y plantaciones forestales, al oeste del territorio, en la Sierra de Sancti Spíritus al este del grupo está asociado principalmente con los pastos, vegetación secundaria y plantaciones forestales en pequeñas proporciones. Presenta un área de 301 9 km², ocupando el 12.9 % de la superficie del grupo y aparece en alturas entre 300 y 800 m.n.s.m. Tiene dos estratos arbóreos, se observan abundantes lianas y poco desarrollo de epífitas, la vegetación ocupa una cobertura máxima de 90 %, entre las especies de mayor presencia aparecen, *Oxandra lanceolata*, *Zanthoxylum martinicense*, *Ficus aurea*, *Pseudolmedia spuria*. (Ricardo et al, 1998).

El bosque Micrófilo Costero y Subcostero posee dos estratos arbóreos, de 15 a 10 m y de 12 a 15 m con especies siempreverdes y caducifolias, con algunas cactáceas columnares. La vegetación ocupa una cobertura máxima entre 70 y 75 % donde se encuentran las especies, *Plumeria emarginata*, *Tabebuia myrtifolia*, *Bursera simaruba*, *Dendrocereus nudiflorus* (Ricardo et al, 1997). Presenta un área de 50.63 km² que constituye el 2,1 % del área de vegetación del territorio. Se encuentra ubicado al sur de la Sierra de Trinidad, próximo a la costa, en el extremo sudoeste, con una extensión de 50.63 km², conformando el 2.1 % de la cubierta vegetal del grupo.

En el bosque tropical latifolio subperennifolio se encuentra:

El bosque Semidecíduo Mesófilo Típico que llega alcanzar hasta 15 m de altura con dos estratos arbóreos y una cobertura de hasta 70 %, presenta abundantes arbustos, mientras las herbáceas y las lianas son escasas, las especies que más abundan en este tipo de bosque son, *Mastichodendro foetidissimum*, *Calycophyllum candidissimum*, *Oxandra lanceolata*, (Ricardo et al, 1978): Se encuentra en la parte Este, Sur y Sudoeste de la Sierra de Trinidad, donde está asociado principalmente con el bosque mesófilo submontano, vegetación secundaria, café, plantaciones forestales, pastos y cultivos varios, en el extremo Oeste, de la Sierra de Sancti Spiritu, zona Este del grupo aparece en menor escala asociado a los pastos, vegetación secundaria y cultivos varios. Posee un área de 90.3 % km² que constituye el 3.9 % del área vegetal del territorio Guamuhaya.

La Vegetación Seminatural está constituida fundamentalmente por la Vegetación Secundaria. Debido a la fuerte afectación antrópica de las formaciones vegetales naturales solo quedan algunos restos de los estratos y especies; en el caso de antiguos bosques se observan estratos arbóreos, arbustivos, heliófilas y trepadoras. Donde existían matorrales aparecen árboles dispersos, abundantes arbustos y especies trepadoras, (Ricardo et al; 1998). Se puede encontrar principalmente en la parte Norte de la Sierra de Sancti Spíritus, asociada con los pastos, el bosque mesófilo submontano y las plantaciones forestales, también aparece en la Sierra Trinidad distribuida por todo ese territorio en asociación con los demás tipos de vegetación. Posee un área de 389.4 km² ocupando el 16.7 % del área total del grupo.

Dentro de la Vegetación Cultural el predominio básico aparece en los pastos con un área de 1518.00 km², localizada por todo el territorio, ubicándose en la parte Norte, Oeste y Sur de la Sierra de Trinidad asociado a los diferentes tipos de vegetación existente en este lugar mencionados anteriormente,

ubicada en la franja periférica del grupo Guamuhaia lo que pudiera ser consecuencia de la expansión de actividades típicas del llano dentro del desarrollo histórico de la asimilación económica, aparece también en el tercio medio e inferior de la cuenca del Agabama y toda la parte Norte y Sur de la Sierra de Sancti Spíritus, así como la parte Este, abarcando los límites del territorio, constituyendo de este modo el 65.08 % de todo el grupo . La caña se encuentra localizada en este caso en la parte Sur del grupo, principalmente en la cuenca del Agabama en el límite sur del territorio y en menor proporción al norte de la Sierra de Sancti Spíritus, asociada al arroz, pastos y cultivos varios, teniendo en total un área de 111.6 km² que constituye el 4.8 % del área total del territorio de Guamuhaia.

Por otro lado, tenemos cultivos varios que se encuentra localizado en la cabezada sur de la cuenca del Hanabanilla y en límite norte del grupo, con un área total de 102.47 km² ocupando el 4.3 % del área. El café que tiene una extensión de 94.3 km², conforma el 4.04 % del territorio de Guamuhaia se encuentra principalmente en la parte Sudeste de la Sierra de Trinidad, asociada con los bosques mesófilos submontano y típico, vegetación secundaria, pastos y cultivos varios. Las plantaciones forestales se destacan principalmente de *Pinus caribaea*, *Eucalyptus sp*, *Hisbiscus elatus*, *Casuarina equisetifolia*, pueden aparecer mezcladas, o en su sotobosque estar sembradas de café, (Ricardo et al, 1998); Se encuentran distribuidas por la Sierra de Trinidad, principalmente en la parte Central y Sudeste, así como en la Sierra de Sancti Spiritus, localizadas en pequeños lotes, constituye el 3.7 % del área del macizo con una superficie total de 86.1 km². (Figura 3.2.6).

VEGETACIÓN.REDS GUAMUHAYA

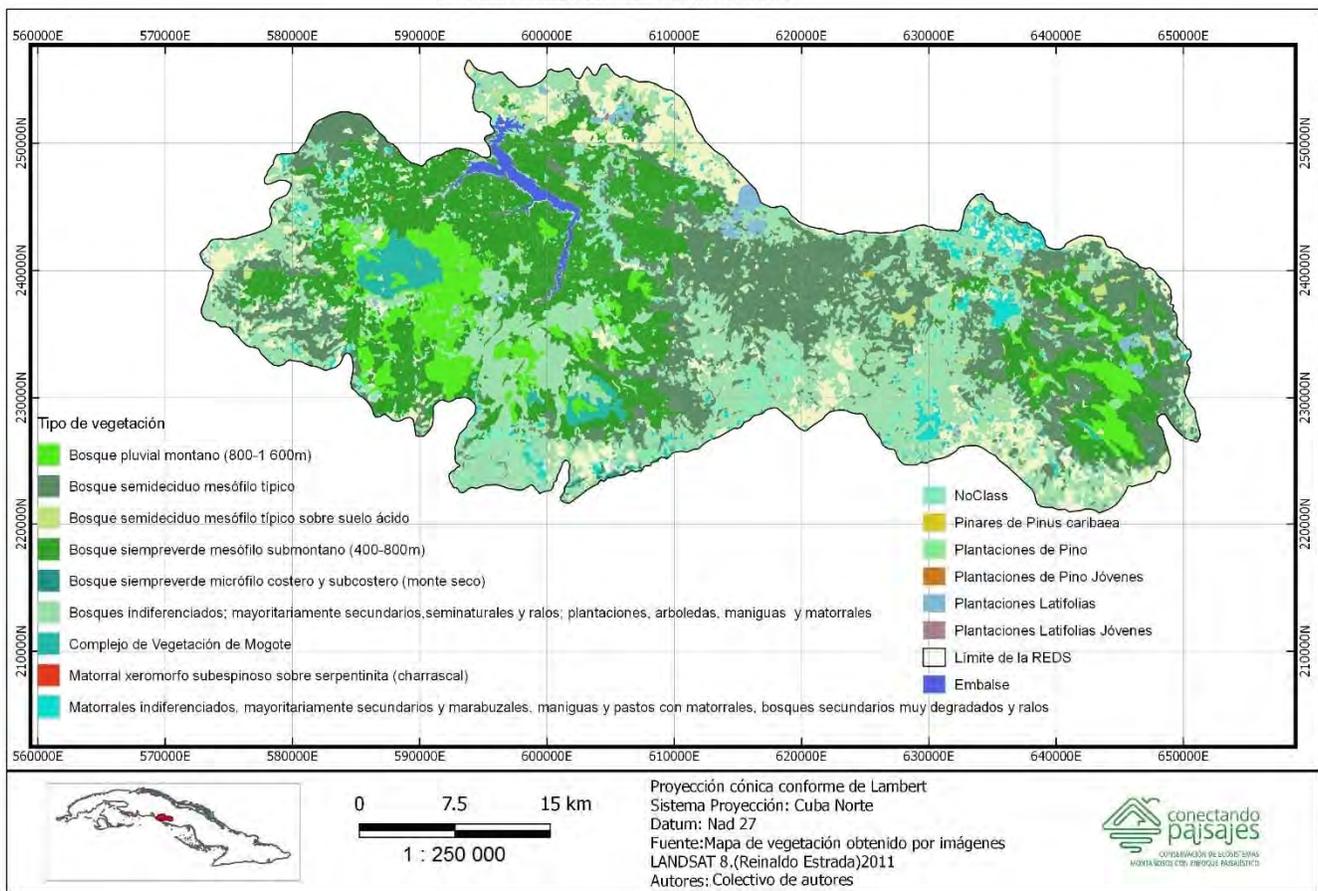


Figura 3.2.6. Cobertura vegetal Macizo Guamuhaya.

Fauna:

Invertebrados

La diversidad de los invertebrados en Guamuhaya cuenta con 1 549 taxones específicos y 121 infraespecíficos agrupadas en 1 098 géneros, 263 familias, 35 órdenes, 5 clases y 4 Phylla, tal como se observa en la Tabla 11.

Tabla 11. Composición taxonómica de la fauna de invertebrados del Macizo de Guamuhaya.

| Phyllum | Clases | Ord. | Fam. | Gen. | Esp. | Infrassp. | End. |
|-------------------|--------------------|-----------|------------|--------------|--------------|------------|------------|
| Nematoda | Chromadorea | 3 | 4 | 4 | 5 | --- | 5 |
| Annelida | Oligochaeta | 2 | 3 | 7 | 7 | --- | --- |
| Mollusca | Gasteropoda | 5 | 16 | 32 | 59 | 45 | 72 |
| Arthropoda | Arachnida | 7 | 60 | 149 | 216 | 1 | 66 |
| | Insecta | 18 | 180 | 906 | 1 262 | 75 | 14 |
| 4 | 5 | 35 | 263 | 1 098 | 1 549 | 121 | 157 |

Phyllum Nematoda

Del phylum Nematoda sólo se compiló información de cinco especies.

Phyllum Annelida

En el phylum Annelida están presentes siete especies de lombrices de tierra.

Phyllum Mollusca

En el Macizo de Guamuhaya está presente con la clase Gastropoda con 86 taxones, agrupados en 32 géneros, 16 familias y cinco órdenes. En cuanto al endemismo presentan un elevado índice debido que a veces los areales de distribución de los taxones son muy reducidos. Están presentes 85 taxones, 72 son endémicos ó sea el 16 % son no endémicos, pero de los endémicos el 52 % son estrictos, el 13 % regionales y el 19 % de amplia distribución.

Phyllum Arthropoda

El phylum Arthropoda, integrado por las clases Arácnida e Insecta, es el mejor representado en la región e igual comportamiento presenta a nivel mundial, el mismo aporta el 95.5 % de los invertebrados reportados para el área hasta el momento.

Clase Arácnida

La clase Arácnida está presente con siete órdenes, 60 familias, 149 géneros y 216 especies y 1 infraespecie; el orden que mayor aporte hace en número de familias es Araneae con 40, luego le siguen Opiniones con siete y Amblypygi con cinco.

El Orden Acari perteneciente a la clase Arachnida comprende los llamados ácaros, que son animales microscópicos y biológicamente muy diversos, utilizan todas las asociaciones biológicas existentes ya

que su radiación adaptativa ha sido de forma excepcional en todos los ecosistemas naturales e inclusive urbanos. Además, por su extraordinaria morfología son los únicos arácnidos acuáticos y el principal elemento descomponedor de la materia orgánica del suelo; son los únicos relacionados al fenómeno de parasitación y transmisión de enfermedades a los animales y plantas.

En cuanto al endemismo 149 taxones (69 %) presentan grandes arréales de distribución más allá de los límites del archipiélago cubano, 17 (8 %) dentro del mismo, 12 (6 %) en Cuba Central y 37 (17 %) son exclusivos del macizo.

Clase Insecta

La clase Insecta está representada por una gran diversidad de especies a nivel mundial, ya que ellos poseen características especiales como: Organismos pequeños sin necesidades energéticas mayores, presencia de exoesqueleto de quitina el cual le brinda rigidez y protección contra las condiciones adversas del medio, se pueden reproducir rápidamente, incluso asexualmente; sus hábitos alimenticios son muy variados y la capacidad de vuelo les permite una mayor distribución espacial con mayor amplitud de nichos ecológicos.

Los Ordenes de la clase Insecta que aportan los mayores aportes en riqueza de especies en el Macizo de Guamuhaaya se destacan Lepidoptera con cuatro familias con altos números de especies, Noctuidae con 177, Crambidae con 86, Geometridae con 72, y Nymphalidae con 35 y Arctiidae con 30; luego le siguen el orden Hymenoptera con la familia Formicidae con 41 especies, Coleoptera con las familias Chrysomelidae con 44 especies, Carabidae con 47 y Cerambycidae con 32.

El orden Lepidoptera es el que tiene la mayor representatividad en la región con el mayor número de familias y a su vez éstas son las que más contribuyen a la elevada riqueza de especies.

Macrofauna

Los elementos de la macrofauna del suelo están constituidos por invertebrados de diferentes phylla, en este estudio se identificaron especies del phylum Annelida, clase Oligochaeta, órdenes Haplotaxida y Moniligastrida; y phylum Arthropoda, clase Insecta, orden Isoptera. Dado el papel ecológico que juegan las especies que forman parte de la Macrofauna del suelo, aquellos que conforman los macroinvertebrados edáficos (mayores de 2 mm de diámetro), cuyas principales funciones en los ecosistemas son: la fragmentación de la hojarasca para aumentar la superficie de exposición ante el ataque de otros organismos de menor tamaño, la inmovilización y humificación de la materia orgánica, el incremento de la aireación e infiltración del agua y la formación de macroagregados que modifican la estructura física del suelo, ello los clasifica como agentes determinantes de la fertilidad del suelo y por ende del funcionamiento global del sistema edáfico.

Las comunidades de la macrofauna edáfica pueden ser afectadas por diferentes usos y manejos de las tierras. Debido a su susceptibilidad y rápida respuesta ante los cambios en la cobertura, transformación de la vegetación, comportamiento bajo distintas variables ambientales. A nivel científico nacional e internacional se precisan estudios para caracterizar la composición y diversidad, así como la variación espacial y temporal de estas comunidades en diferentes usos de tierra y evaluar su sensibilidad ante estos cambios para su posible utilización como bioindicadores.

Vertebrados

En cuanto a los vertebrados están presentes 178 taxones específicos y 31 infraespecíficos incluidos en cinco clases, 27 órdenes, 61 familias y 117 géneros (Tabla 12).

Tabla 12. Composición sistemática, riqueza de especies y endemismo de la fauna de vertebrados del Macizo de Guamuahaya (Debajo de la diagonal se dan los números de especies y endemismos para toda Cuba. Para el endemismo también se da el porcentaje de endémicos referido al total de especies que viven en el territorio).

| Phyllum Chordata | | | | | | |
|-----------------------|-----------|-----------|------------|----------------|-----------|-----------------------|
| Clases | Ordenes | Familias | Géneros | Especies | Infrasp. | Endemismo |
| Actinopterygii | 2 | 2 | 6 | 6/34 | 1 | 4/23 (66.7%) |
| Amphibia | 1 | 4 | 4 | 18/62 | 5 | 14/59 (83.3%) |
| Reptilia | 3 | 12 | 15 | 42/150 | 14 | 28/129 (66.7%) |
| Aves | 19 | 37 | 78 | 98/371 | 1 | 13/25 (3.03%) |
| Mammalia | 2 | 6 | 14 | 15/34 | 10 | 2/23 (21.1%) |
| 5 | 27 | 61 | 117 | 179/651 | 31 | 62/251 (24.7%) |

Los Órdenes mejor representados en cuanto a número de familias son: para las aves Falconiformes (gavilanes y halcones, entre otros) y Passeriformes que es el más diverso de las aves cubanas e incluye a bijirritas, pitirres, tordos, golondrinas, gorriones, vireos, tomeguines, ictéridos, bobitos y otros; para los reptiles Squamata (lagartos y serpientes) es el de mayor número de familias y para los Mamíferos Chiroptera (murciélagos).

Las familias de vertebrados que contribuyen con mayor número de especies en la zona de estudio son: Polychrotidae, perteneciente a la Clase Reptilia, la cual contiene dos géneros de lagartos: *Anolis* y *Chamaeleolis*. El género *Anolis* es uno de los más diversos de los vertebrados con más de 250 especies en la Región Neotropical y una gran variedad morfológica, etológica y ecológica. Particularmente en Cuba, los lagartos anolinos tuvieron una amplia radiación adaptativa pudiendo encontrarse en los hábitats más variados como bosques, zonas costeras, sabanas, cultivos y áreas urbanas. (Rodríguez Schettino, *et al.*, 1999). Otra familia del territorio que se destaca por su elevado número de especies es la Eleutherodactylidae con el género *Eleutherodactylus*, integrada por ranitas de pequeño tamaño que también resulta una de las más diversas en Cuba.

Clase Actinopterygii

Esta clase incluye los peces dulceacuícolas cubanos, se consideran secundarios porque tienen un origen marino (Vergara, 1992) y en general son especies de pequeño tamaño.

En el Macizo de Guamuahaya están presentes los órdenes Perciformes y Cyprinodontiformes, con las familias Cichlidae y con Poeciliidae respectivamente.

Hasta el momento sólo se han inventariado en la región seis especies, de ellas tienen una amplia distribución a lo largo del archipiélago cubano *Gambusia puncticulata puncticulata* Poey y *Limia vittata* (Guichenot), mientras que *Girardinus denticulatus* Garman se encuentra solamente en la región centro-oriental de Cuba; cuatro son endémicas y dos exóticas.

La ictiofauna del Macizo de Guamuahaya está poco estudiada por lo que podemos inferir la posibilidad de encontrar nuevas especies o reportes.

Clase Amphibia

Esta clase es de gran interés científico, con un alto índice de endemismo (95 %) y de diversidad de especies en Cuba (Rodríguez Schettino y Rivalta González, 2003; Henderson y Powell, 2009). Las

especies que la integran son importantes indicadores de la calidad ambiental e intervienen en las cadenas tróficas como consumidores de grandes volúmenes de insectos, arácnidos y moluscos, actuando como controladores biológicos. Tienen un valor cultural y económico significativo para la sociedad (Pough *et al.*, 1998; Lips *et al.*, 2001).

En nuestro país esta clase está representada por el orden Anura que incluye los sapos y las ranas. Hasta el momento se han descrito 62 especies (Díaz y Cádiz, 2008), de las cuales 59 son endémicas de Cuba. En el Macizo de Guamuhaaya están presentes las familias Bufonidae con tres especies, Hylidae con una, Eleutherodactylidae con 13 y Ranidae con una, de ellas, 14 son endémicas de Cuba para un 73.8 % de endemismo, se desglosan en:

Entre los anfibios, el género *Eleutherodactylus* comprende el mayor número de especies, 13 en total. El género *Bufo* lo conforman tres especies.

Los taxones con areales de distribución restringidos dentro del macizo son: *Bufo peltoccephalus* Tschudi (río Banao, Cueva de Guanayara), *Eleutherodactylus limbatus* (Cope) (Banao) y *Eleutherodactylus atkinsi atkinsi* Barbour (En las lomas de Banao en La Sabina, Caja de Agua, Jarico); y los de mayor distribución son: *Eleutherodactylus riparius* Estrada y Hedges, *Eleutherodactylus greyi* Dunn, *Bufo longinasus dunni*, *Eleutherodactylus casparii* reelevado por Estrada y Hedges, *Eleutherodactylus dimidiatus* Cope, *Eleutherodactylus eileenae*, *Eleutherodactylus auriculatus* Cope, *Eleutherodactylus planirostris planirostris* Schwartz, *Eleutherodactylus varleyi* Dunn, *Eleutherodactylus emiliae* Dunn y *Osteopilus septentrionalis* (Duméril y Bibron).

De los 18 anfibios del territorio, cuatro son endémicos locales, seis son regionales y cinco son cubanos; dos no son endémicos y uno es introducido.

Los anfibios están presentes en 52 localidades del territorio. El mayor número de especies lo posee Codina (12), seguido por Río Caburní (11), Mina Carlota (10), Itabo, Mi Retiro, Jarico y Sierra de Trinidad (8), Caja de Agua, Pico de Potrerillo y Sierra de Banao (7), mientras que las cuevas El Túnel, El Altar y El Sumidero, entre otras, sólo tienen una especie.

Clase Reptilia

La clase Reptilia está constituida por un grupo de vertebrados de incuestionable valor dentro de los ecosistemas, ya que intervienen en las principales redes tróficas que tienen lugar en la naturaleza; son consumidores secundarios o sea, se alimentan de gran cantidad de insectos potencialmente nocivos al hombre, la agricultura y la ganadería; y a la vez constituyen presas de otros animales.

Los tres órdenes de reptiles cubanos y la mayoría de las familias y los géneros están representados en el Macizo de Guamuhaaya. En esta zona habitan 42 especies de reptiles que representan cerca del 30 % de las que se han descrito hasta la fecha para todo el país, de ellas 28 son endémicas las que constituyen el 66.7 % de las especies de esta región; esta alta riqueza de especies y de endemismos puede estar condicionada por la historia geológica de este grupo montañoso que unido a los del Oriente y Occidente del país, que posiblemente han constituido los centros de origen y evolución de los ancestros de nuestra vertebratofauna actual. También puede estar relacionado con la elevada diversidad de hábitats presentes en el territorio, lo que ha sido planteado anteriormente por Martínez (1998) para algunos cayos del Archipiélago de Sabana Camagüey.

Dentro de los endemismos se destacan nueve especies endémicas regionales y cuatro endémicos locales, estas últimas son *Anolis garridoi* Díaz Estrada y Moreno y *Anolis delafuentei* Garrido, exclusivas de Topes de Collantes, *Tropidophis hardyi* Schwartz y Garrido referida sólo para Trinidad y *Tropidophis spiritus* Hedges y Garrido, la que se ha encontrado únicamente en la localidad de Chorrera, Canal de

Zaza. Otros endemismos regionales, pero que también tienen una distribución geográfica restringida son: *Anolis ahli* Barbour, *Anolis vanidicus* Garrido y Schwartz, *Chamaeleolis guamuhaya* GarridoPérez-Beato y Moreno y *Tropidophis galacelidus* Schwartz y Garrido.

Las localidades donde se han registrado mayor número de especies de reptiles son: Sierra de Trinidad y Topes de Collantes con 13 especies cada una, Casilda y Trinidad (urbano y suburbano) con diez especies, Cumanayagua con siete y la Sierra de Banao con seis. Trinidad y Topes de Collantes tienen también la particularidad de poseer uno y dos endemismos locales respectivamente, por lo que constituyen sitios de gran importancia para la fauna de reptiles. Chorrera, Canal de Zaza, a pesar de no tener una alta riqueza específica, es la localidad tipo de una especie endémica local. Resulta evidente que en estas localidades se ha realizado un mayor esfuerzo de muestreo.

En el resto solo se localizan entre una y tres especies lo cual evidencia que esta región montañosa con tan alta diversidad y endemismo de reptiles ha sido insuficientemente estudiada, por lo que se requiere de ingentes esfuerzos para desarrollar tales estudios y así contribuir a la conservación de este importante grupo faunístico.

Clase Aves

El Macizo de Guamuhaya están presentes 13 especies endémicas que representan cerca del 50 % del total de aves endémicas de Cuba.

Los órdenes mejor representados en cuanto a número de familias son: Falconiformes (gavilanes y halcones, entre otros) y Passeriformes con 12 familias, que es el más diverso de las aves cubanas e incluye a bijirritas, pitirres, tordos, golondrinas, gorriones, vireos, tomeguines, ictéridos, bobitos y otros.

Clase Mammalia

La clase Mammalia en Cuba está presente con 54 especies (63 taxones) nativas (acuáticas y terrestres) agrupadas en 40 géneros, 14 familias y seis órdenes. En el Macizo de Guamuhaya se distribuyen 15 taxones, agrupadas en 14 géneros, seis familias, dos órdenes (Chiroptera y Rodentia); tres son endémicas de Cuba.

Los mamíferos, con excepción de *Capromys pilorides pilorides* Say, del orden Rodentia, pertenecen al orden Chiroptera (93% del total de especies). En esta región habitan dos especies endémicas de Cuba (*Phyllonycteris poeyi* Gundlach y *Capromys pilorides pilorides* Say), y varias subespecies de murciélagos que en la actualidad sólo se encuentran en el Archipiélago cubano como *Pteronotus quadridens quadridens* (Gundlach), *P. macleayi macleayi* (Gray) y *Chilonatalus micropus macer* Dobson. Entre los murciélagos, los filostómidos (familia Phyllostomidae) y los mormópidos (Mormoopidae) son las familias más diversas. Más del 80% de las especies de murciélagos de la región pueden usar las cuevas como refugio, y aunque de manera general todas presentan una amplia distribución en el la verdad Archipiélago Cubano, algunas poblaciones de filostómidos, mormópidos y natálidos, pueden ser susceptibles a extinciones locales debido a su elevada especialización en el uso de las cuevas de calor como refugio.

Capromys pilorides pilorides es la más abundante y con mayor distribución de todas las jutías cubanas, con poblaciones en muchas localidades de la Isla de Cuba y en un gran número de cayos de todo el archipiélago (Borroto y C. Mancina, 2010). Sus poblaciones existen en una gran variedad de hábitats, topografías, altitudes sobre el nivel del mar y formaciones vegetales; pueden habitar zonas cársicas y sistemas cavernarios, ecosistemas xerofíticos, diferentes tipos de bosques como los siempre verdes, pluvisilvas a diferentes alturas y bosques de galería, maniguas costeras y farallones, ecosistemas de manglares. Pueden tener hábitos cavernícolas, arborícolas o terrestres.

Los murciélagos cubanos son parte de la dieta de varias especies de aves y reptiles. Las aves son el grupo más diverso de depredadores de murciélagos. Se conocen al menos siete especies pertenecientes a los órdenes Falconiformes (gavilanes, cernícalos y halcones) y Strigiformes (lechuzas, sijúes y búhos), que los incluyen en su dieta (Borroto y C. Mancina, 2010).

Riqueza y endemismo de vertebrados.

En el territorio nacional están presentes 651 especies de vertebrados, 251 constituyen endemismos, representando el 38.5 % del total de especies.

En el Macizo de Guamuahaya viven 179 especies de vertebrados terrestres las cuales representan el 27.4 % de la vertebratofauna cubana. La densidad de vertebrados calculada para este territorio es de 9,4 especies/Km², superior a la referida por Vales *et al.* (1998), para Cuba (0.195 especies/Km²), e incluso superior a la de otro macizo montañoso como la Sierra del Rosario cuya densidad de Vertebrados (calculada por Rodríguez Schettino *et al.*, 1999) fue de 0.63 especies/km².

Están presentes 62 especies consideradas endémicas, que significan el 35 % de las especies del área de modo que el porcentaje de endemismo del macizo se comporta aproximadamente como el del resto del territorio nacional (38.5%).

Por otro lado, la cuarta parte de las especies endémicas de Cuba están presentes en este territorio siendo los anfibios y los reptiles los grupos de mayor contribución a estos elevados valores. Además, en él se distribuyen 8 taxones endémicos estrictos (cuatro anfibios y cuatro reptiles).

Especies amenazadas de la fauna.

Invertebrados

Los invertebrados no han sido estudiados a fondo en cuanto a estados de conservación de las especies, por lo que deben ser investigados, ya que no existe una lista oficial de las especies de este grupo, que respaldada por información biogeográfica y ecológica permita determinar las especies más amenazadas y su grado de amenaza (Berovides y Gerhartz, 2007). Sólo se han identificado algunos casos con problemas de conservación en estudios taxonómicos y se han hecho propuestas con alguna categoría de la UICN.

Las especies del Phylum Mollusca han sido muy impactadas en forma general por la destrucción y fragmentación de los hábitats, las colectas indiscriminadas del hombre. También han incidido mucho el uso de insecticidas y pesticidas en la agricultura, los incendios e inundaciones (Maíke Hernández Comun. PERS.). Recientemente se evaluaron como Vulnerables las especies: *Zachrysis petitiiana* (Orbigny), ya que la abundancia de sus poblaciones es muy baja en temporada de lluvia (0,03 ind/m²), aunque se localiza en varias localidades, en algunas de ellas no se han observado individuos vivos; y *Suavitas suavis* (Gundlach), con abundancia de sus poblaciones es muy baja (0,1 ind/m²). En ambas especies las principales amenazas que afectan a sus poblaciones son la fragmentación de los hábitats, el desarrollo del turismo ha sido uno de los factores que han contribuido en este fenómeno.

A pesar de que no se han realizado las investigaciones pertinentes que permitan evaluar de modo objetivo el estado de conservación de la arcnofauna de Guamuahaya, al menos aquellas especies cuya distribución está claramente restringida a una única localidad pudieran ser incluidas en alguna de las categorías de riesgo o amenaza; entre las más susceptibles están las especies troglobias, como *Charinus tosmicheli* Armas y *Rowlandius tomasi* Armas, restringidas a una pequeña cueva. Los alacranes *Didymocentrus trinitarius* (Franganillo) y *Microtityus trinitensis* Armas, así como el esquizómido *Rowlandius cubanacan* (Armas) y el ambipígrado *Charinus centralis* Armas y Ávila poseen una distribución geográfica similar y muy reducida que, además, pudiera sufrir graves afectaciones debido

al cambio climático, pues el hábitat que ocupan es subcostero, en gran parte situado por debajo de los 50 msnm y objeto de una fuerte actividad antrópica.

De la clase Insecta, orden Lepidoptera, la especie *Paucivena fusca* (Psychidae) ha sido propuesta para su inclusión en el Libro Rojo de Invertebrados de Cuba en la categoría de En peligro crítico, ya que es endémica de la cima de Pico Potrerillo y sus alrededores, habita en el complejo de vegetación de mogotes que se desarrolla sobre los paredones rocosos. Aunque esta familia ha sido objeto de un profundo estudio durante los últimos 6 años, la especie no ha sido encontrada fuera de la citada localidad; y *Paucivena cubana* (Psychidae) ha sido propuesta para su inclusión en igual obra en la categoría de En peligro, es una especie endémica restringida a unas pocas localidades muy cercanas entre sí en la región de Topes de Collantes, Sancti Spiritus; habita en el bosques siempreverde mesófilo submontano y en el complejo de vegetación de mogotes.

El género *Paucivena* es endémico de las Antillas mayores y está representado en Cuba por cinco de las siete especies conocidas.

Vertebrados

De las 178 especies de Vertebrados que viven en el Macizo de Guamuhaaya 23 han sido evaluadas como amenazadas lo que representa 12,9 % de todas las de la zona, otras cuatro especies de reptiles son consideradas (en la presente compilación) con algún grado de amenaza, por su limitada área de distribución con una o pocas subpoblaciones. Este porcentaje de especies amenazadas no es muy representativo del verdadero estado de conservación de las mismas, ya que muchas de ellas aún no han sido evaluadas por los especialistas y de otras ni siquiera se cuenta con datos para su evaluación.

Los anfibios, reptiles y las aves son los grupos de mayor riesgo con ocho (44,4 % del total), 12 (28,6%) y siete (29.16 %) especies amenazadas, respectivamente. Las principales amenazas identificadas para estos grupos son la fragmentación y/o pérdida de los hábitats naturales, para los anfibios en particular la enfermedad causada por el hongo quítrido y para las aves las capturas que sufren por parte de la población.

Clase Actinopterygii

La especies *Gambusia puncticulata puncticulata*, *Girardinus denticulatus* y *Nandopsis tetracanthus* aunque actualmente no se consideran amenazadas, merecen atención, debido a que son endémicas y a la vulnerabilidad de sus hábitats frente a la fragmentación y destrucción, a la contaminación, así como al sobre uso de las aguas y a la presencia de especies introducidas.

Clase Amphibia

En la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2008) están incluidas 18 especies de anfibios, 8 se distribuyen en el Macizo de Guamuhaaya.

La fragmentación y pérdida del hábitat son las principales causas que amenazan de extinción a los anfibios, unido a los efectos del cambio climático global (Rodríguez Schettino, 2003). Sin embargo, el impacto más dramático que han sufrido los anfibios en los últimos diez años han sido las enfermedades, en especial la causada por el hongo quítrido *Batrachochytrium dendrobatidis* (Díaz y Cádiz, 2008). En *Bufo longinasus dunni* se dio a conocer el primer registro de quitridiomycosis en Cuba (Díaz *et al.* 2007). *B. dendrobatidis* invade la piel de los anfibios causando la muerte en algunas especies (Aguirre y Lampo, 2006). Las especies con mayor probabilidad de contraer el quítrido son aquellas que viven por encima de los 300 m de altitud, en un clima montañoso fresco y húmedo, asociadas al agua, a las bromelias, o en el suelo de los bosques nublados (Díaz y Cádiz, 2008). De esta forma, las especies más amenazadas del macizo, además de *B. l. dunni*, son *E. casparii* y *E. emiliae*.

Clase Reptilia

Todas las especies endémicas locales y de las cuales se conocen pocas subpoblaciones, presentan un alto riesgo de extinción, ya que obviamente, cualquier alteración en su área de distribución puede ocasionar la desaparición de las mismas.

Varias especies son consideradas como amenazadas por sus limitados areales de distribución, como es el caso de los majasitos del género *Tropidophis*: *T. hardyi* Schwartz y Garrido y *T. spiritus* Hedges y Garrido ambos endémicos locales, y otras dos especies de reptiles endémicas regionales con pocas subpoblaciones que son *T. galacelidus* Schwartz y Garrido y *Anolis vanidicus* Garrido y Schwartz.

La fragmentación y pérdida del hábitat son las principales causas que amenazan de extinción a los reptiles, además de otros efectos del cambio climático.

Clase Aves

En el área están presente siete especies amenazadas internacionalmente: *Accipiter gundlachi* y *Phaeton lepturus* categorizados en peligro (EN), *Colaptes fernandinae* Vigors como en peligro crítico (CR), *Asio stygius*, *Eudocimus ruber*, *Geotrygon caniceps* y el *Aratinga euops* como vulnerables (VU) y *Amazona leucocephala leucocephala* en la categoría de bajo riesgo casi amenazada (LR /NT). La familia Psittacidae, a la que pertenecen las dos últimas especies, es entre las aves, una de las que posee un mayor número de taxa amenazados, por lo que todo esfuerzo de conservación dirigido a la protección a estas aves es de notable importancia Sánchez (2005).

Clase Mammalia

Ninguna de las especies de mamíferos registradas en la región presentan riesgo de extinción (Borroto y C. Mancina, 2010).

Las poblaciones de la especie *Capromys pilorides pilorides* a veces se ven afectadas por la caza furtiva y la explotación continua por parte de los pobladores como fuente de alimento y para su cría en cautiverio, que han llegado a ser muy escasas; casi todas las poblaciones con acceso relativamente fácil al hombre sufren de gran depredación, sufren de la caza furtiva y de extracciones para criar en cautiverio. Las especies invasoras, especialmente el perro jíbaro, han sido la causa de la disminución de algunas poblaciones por depredación.

Los murciélagos están amenazados a nivel mundial, se considera que más de la quinta parte de las especies se encuentran en peligro de extinción. Muchas de sus poblaciones continúan declinando en muchos países y la mayor causa es el incremento de la población humana que trae aparejado un incremento en las demandas de tierra, recursos y alimentos, las cuales resultan en la degradación o destrucción de muchos hábitats. También la pérdida y modificación de los hábitats producto de la tala de los bosques con fines agrícolas y mineros, así como el uso de pesticidas y fuegos, que han colocado a muchas especies al borde de la extinción.

3.2.7. ÁREAS PROTEGIDAS

Las Áreas Protegidas tienen entre sus tareas principales, la realización de un manejo eficaz, a fin de garantizar la protección y mantenimiento de la biodiversidad y los recursos naturales, históricos y culturales asociados, para garantizar el objetivo de conservación y uso sostenible, concebido dentro de la política ambiental y que es a su vez una posibilidad para la República de Cuba, como parte contratante del Convenio de Diversidad Biológica (Gaceta Oficial de la República de Cuba, 1999). Por ello es necesario que todos los involucrados en este proceso, conozcan suficientemente las características del área y sus recursos naturales en particular.

En el Macizo Guamuhaya se encuentran 7 Áreas Protegidas que ocupan 414,95 km² lo que representa el 25.8% de la superficie del macizo. Es significativo que este es el único macizo montañoso donde no está propuesto ningún Parque Nacional. La mayor parte de su superficie (67%) está protegida bajo la categoría de Paisaje Natural Protegido, representada por las áreas protegidas de Hanabanilla con un total de 1 923 ha y Topes de Collantes con 20 135 ha (Tabla 13), constituido éste último en una de las áreas turísticas de montaña más importantes de nuestro país. Le sigue en importancia, de acuerdo a su extensión, la categoría de Reserva Ecológica, que cubre el 23% de la superficie bajo protección y que está representada por las reservas: Alturas de Banao con un total de 6 091 ha en la Sierra de Sancti Spíritus, y la propuesta de Pico San Juan en la provincia de Cienfuegos, guardando los relictos de los ecosistemas originales mejor conservados en estas montañas. Otra área de gran significación es el Elemento Natural Destacado Cueva de Martín-Infierno, Monumento Nacional, caracterizado por sus enormes salas y una estalagmita gigante (Figura 3.2.7).

Tabla 13. Áreas protegidas de la REDS Guamuhaya.

| ÁREAS | EXT. (ha) | CATEGORÍA DE MANEJO | SIGNIFIC. | ESTATUS | ADMINISTRACION |
|-----------------------------|-----------|--------------------------------------|-----------|--------------------|----------------------|
| Lomas de Banao | 6159.00 | Reserva Ecológica | Nacional | Aprobada | ENPFF |
| Topes de Collantes | 20135.00 | Paisaje Natural Protegido | Nacional | Aprobada | Complejo Gaviota |
| Pico San Juan | 3600.00 | Reserva Ecológica | Nacional | Propuesta | JBC |
| Cueva Martín Infierno | 340.00 | Elemento Natural Destacado | Nacional | Propuesta | JBC |
| Aguacate - Boca de Carreras | 1293.84 | Área Protegida de Recursos Manejados | Local | Propuesta | Finca Gallego Otero. |
| Hanabanilla | 1438.00 | Paisaje Natural Protegido | Nacional | Fase de aprobación | ENPFF |

ÁREAS PROTEGIDAS. REDS GUAMUHAYA

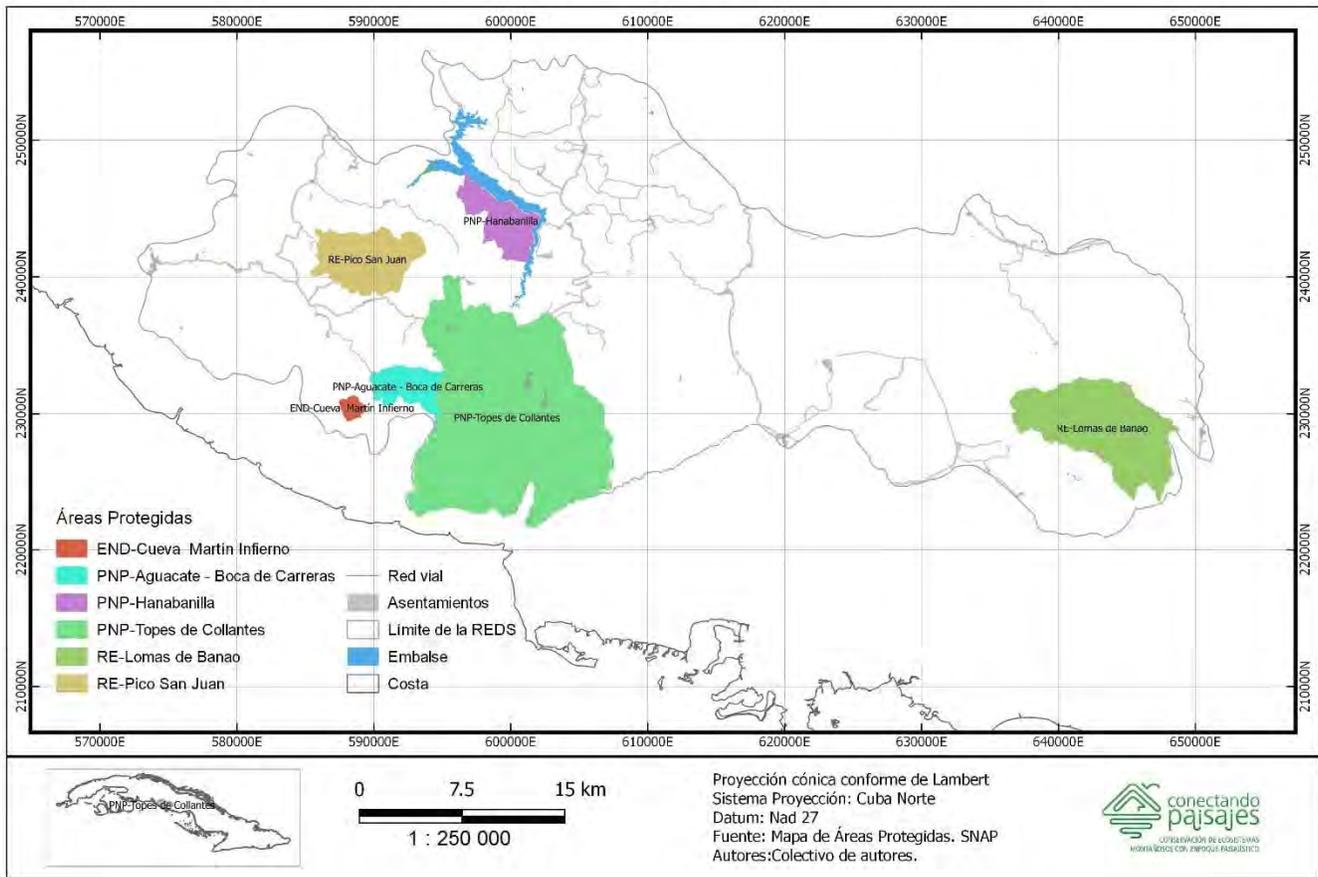


Figura 3.2.7. Areas protegidas y su estatus legal.

Aunque el macizo Guamuhaia ha sido muy afectado por el uso irracional de sus recursos, principalmente por la explotación de los bosques, la expansión ganadera y el desarrollo del cultivo del café que ocupa muchas de las áreas boscosas remanentes. No obstante, se mantienen en él núcleos de gran importancia para la conservación y otros con gran potencial para el desarrollo del turismo de naturaleza y el ecoturismo.

3.3. Caracterización socio-demográfica.

La división política administrativa está conformada por territorios de las provincias Villa Clara, Cienfuegos y Sancti Spíritus. El macizo cuenta aproximadamente con 20713 habitantes, con 90 asentamientos concentrados, posee una densidad poblacional media de 13.06 habitantes/km², la cual varía desde 4 a 50 habitantes/ km². El 9.77 % de la población corresponde a los menores de 6 años de edad y el 9.56 % a personas mayores de 64 años.

En el territorio existen diferencias en cuanto a la distribución de la población; las Montañas de Sancti Spíritus es un territorio eminentemente despoblado, en el cual la población residente se localiza en la zona de contacto de montaña-llano, lo que está relacionado con menor potencialidad de recursos

naturales y economía. Hacia las Montañas de Trinidad aumenta la densidad, aunque sigue siendo baja, en general, la población se agrupa en la cercanía de los principales ejes viales (Manicaragua-Jibacoa-Topes de Collantes; La Sierrita-Cuatro Vientos-Topes de Collantes) y las principales áreas cafetaleras.

En la tabla 14 se presentan algunas características de la población residente en el macizo:

Tabla 14. Densidad poblacional y habitantes /Km².

| Indicadores | Guamuhaya | | | |
|--|-------------|------------|-----------------|---------|
| | Villa Clara | Cienfuegos | Sancti Spíritus | Macizo |
| Superficie, km ² | 309 | 400 | 878,09 | 1586,09 |
| Asentamientos concentrados | 23 | 32 | 35 | 90 |
| Habitantes | 8126 | 6469 | 6118 | 20713 |
| Densidad poblacional, habitantes/km ² | 26.29 | 16.17 | 7.0 | 13.06 |

Fuente: Informe MOA Guamuhaya. OADIM. 2016.

Como se puede observar en las tablas 15 y 16 la provincia Sancti Spíritus aporta la mayor cantidad de asentamientos, sin embargo, Villa Clara posee la mayor densidad de población dentro del territorio del macizo.

La estructura etaria y la cantidad de población por sexos se muestra en las siguientes tablas:

Tabla 15. Estructura etaria.

| Indicador | Guamuhaya | | | |
|------------|-------------|------------|-----------------|--------|
| | Villa Clara | Cienfuegos | Sancti Spíritus | Macizo |
| 0 a 6 años | 1065 | 1036 | 1638 | 3739 |
| 7 a 13 | 1196 | 1067 | 1675 | 3938 |
| 14 a 64 | 6996 | 6986 | 12936 | 26918 |
| > 64 | 877 | 917 | 1864 | 3658 |

Fuente: Informe MOA Guamuhaya. OADIM. 2016.

Tabla 16. Población por sexo.

| Años | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Villa Clara | | | | | | | |
| Total de Población | 21 505 | 23 014 | 20 150 | 20 071 | 10 321 | 19 069 | 8 275 |
| De ellos varones | 11 142 | 12 124 | 10 598 | 10 553 | 5 503 | 10 030 | 4 430 |

| | | | | | | | |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| De ellos hembras | 10 363 | 10 890 | 9 552 | 9 518 | 4 813 | 9 039 | 3845 |
| Cienfuegos | | | | | | | |
| Total de Población | 5 757 | 5 146 | 5 154 | 5 206 | 5 373 | 5 313 | 5 257 |
| De ellos varones | 3 236 | 2 882 | 2 887 | 2 905 | 3 004 | 2 959 | 2 941 |
| De ellos hembras | 2 521 | 2 264 | 2 267 | 2 301 | 2 369 | 2 354 | 2 316 |
| Sancti Spiritus | | | | | | | |
| Total de Población | 27 978 | 27 154 | 27 224 | 27 122 | 31 238 | 31 047 | 27 778 |
| De ellos varones | 14662 | 14243 | 14327 | 14321 | 16 587 | 16 311 | 14 472 |
| De ellos hembras | 13 316 | 12 911 | 12 897 | 12 801 | 14 651 | 14 736 | 13 306 |

Fuente: Informe MOA Guamuhaya. OADIM. 2016.

El grupo etario de 14 a 64 años de edad posee la mayor cantidad de población en todos los territorios que comprende el macizo, demostrando que es una población que tiende al envejecimiento, siendo Sancti Spíritus la que posee la mayor cantidad de habitantes en el grupo etario de más de 64 años.

Análisis del movimiento migratorio de la población.

En este Macizo ha habido una dinámica muy activa del proceso de poblamiento y despoblamiento (tabla 17), motivado básicamente por la carencia de infraestructura adecuada que permitiera asentar a un número considerable de población que se responsabilizara con el desarrollo de las actividades fundamentales del territorio. De aquí que se instrumenten nuevos métodos y estilos de trabajo para enfrentar tal problemática social.

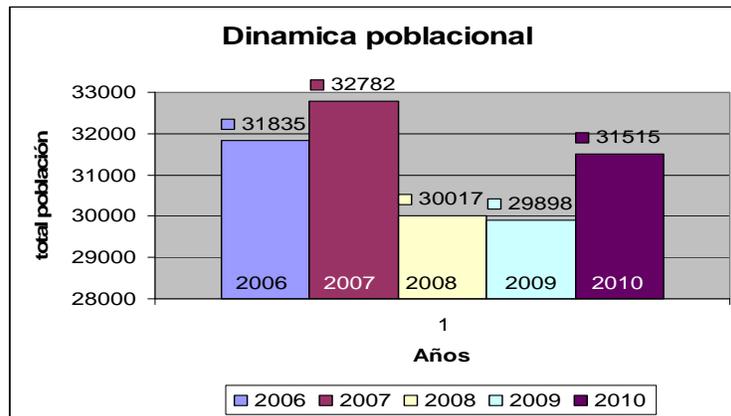
Por las características demográficas del territorio, la fuerza de trabajo es deficitaria para cubrir su demanda productiva, por consiguiente, la permanencia de la población es un factor vital para el desarrollo de su economía, por lo que en la siguiente tabla se muestra la dinámica de las migraciones, según los datos estadísticos recopilados por el OADIM, 2016.

Tabla 17. Dinámica poblacional 2000/2012.

| Año | 2000 | 2005 | 2010 | 2012 | Dif 05/12 | % 05/12 |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|----------------|
| Sancti Spíritus | 16258 | 15949 | 17442 | 14113 | -1836 | - 12 |
| Villa Clara | 10249 | 10156 | 8700 | 8723 | -1433 | - 14 |
| Cienfuegos | 6669 | 5865 | 5 373 | 5257 | - 608 | - 10 |
| Macizo | 33176 | 31970 | 31516 | 28093 | - 3877 | - 12 |

Fuente: Informe MOA Guamuhaya. OADIM. 2016.

Como podemos observar en la tabla anterior el comportamiento de las migraciones en el macizo juega un papel fundamental, pues en la etapa analizada han migrado 3877 personas, de seguir este proceder se agudizará aun mas la problemática de carencia de las fuerzas productivas necesarias para el desarrollo sostenible de la montaña. En el siguiente gráfico (Figura 3.1) podemos observar la dinámica poblacional en el periodo 2006-2010.



Fuente: Informe MOA Guamuhaya. OADIM. 2016.

Figura 3.3.1. Comportamiento de la dinámica poblacional en la REDS Guamuhaya. Periodo 2006-2010.

A continuación, presentamos el análisis de las migraciones en algunos de los asentamientos que forman parte del Grupo orográfico Guamuhaya:

Fomento:

- Población 2008 _ 5178
- Población 2012 – 4308

Las comunidades donde se observa un mayor impacto son: Cuarto Congreso donde de 47 familias solo quedan 37 y Santa Rosa con un comportamiento similar.

Trinidad:

- Población 2008 _ 9812
- Población 2012 _ 9528

Comunidades de mayor impacto:

- Puriales _ de 36 familias quedan 5 familias
- La Una _ de 25 familias quedan 3 familias
- CPA Victoria de Girón de 20 familias quedan 12 familias

Manicaraqua:

De las comunidades de mayor impacto en el municipio se encuentran:

- Pico Blanco _ 100 familias quedan 66 familias
- Caney – 35 familias quedan 8 familias

Guanayara – 20 familias solo quedan 8 familias
 Sitio Yera – 30 familias quedan 7 familias
 Can Can – 25 familias quedan 10 familias

Cumanayagua:

Comunidades de mayor impacto:

Cimarrones de 163 personas que vivían solo quedan 71.
 Cien rosas de 55 personas que vivían solo quedan 11 personas.
 Charco azul arriba de 34 personas que vivían solo quedan 9 personas.
 Vega del café y Grones ya no vive nadie en esas dos comunidades.

Se plantea que, para poder tener un dato más preciso sobre la dinámica poblacional, es importante obtener la cantidad de población realmente existente en el macizo, ya que en algunos análisis realizados se evidencia la diferencia entre los datos que ofrecen las estadísticas municipales, el Registro de consumidores (oficodas), los Consultorios médicos de la familia y las organizaciones de masas (los CDR contemplan solo la población mayor de 14 y hasta 65 años). Se exponen algunos problemas como la existencia de consumidores registrados, recibiendo los beneficios del Plan Turquino y que no residen en la localidad, además cuestiones relacionadas con la legalidad de las viviendas, localidades donde residen personas que no tienen cambio de dirección, entre otros.

La mayor parte del territorio del Macizo de Guamuhaaya está repartido entre los municipios de Trinidad, Manicaragua, Fomento y Cumanayagua, estos tres últimos participan en el proyecto Hábitat 2 de la Universidad de Las Villas con colaboración internacional (COSUDE), los cuales han identificado problemas comunes asociados al hábitat rural de montaña, que repercuten en el éxodo o emisión migratoria hacia otros territorios, en el envejecimiento de la población y en la manifestación de contradicciones ciudad-campo.

En el diagnóstico preliminar del hábitat local se caracterizaron potencialidades y limitaciones para el desarrollo del bienestar en la montaña, como: dificultades en la movilidad de los pobladores, tanto internamente como en su conexión con las vías de comunicación hacia otros poblados, debido a la dotación de caminos, carreteras y sus condiciones técnicas, insuficiencias en el acceso al agua de calidad, falta de solución de servicios sanitarios y de evacuación y tratamiento de residuales, así como de suministro eléctrico. También carencia e insuficiencia de otros servicios básicos (comercial, cultural, recreativo, de salud) y malas condiciones técnicas, constructivas y funcionales de las viviendas.

Asentamientos poblacionales

En la Tabla 18 se muestran los asentamientos por provincias y los Consejos Populares que pertenecen al Macizo Guamuhaaya.

Tabla 18. Asentamientos por provincias. Macizo Guamuhaaya.

| Nombre Asentamientos. | Código del asentamiento | Nombre del Consejo Popular | Nombre de la Provincia | Nombre del Municipio |
|-----------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|
| Las Cuabas | 111 | Pedrero | Sancti Spiritus | Fomento |
| Gavilanes | 117 | Pedrero | Sancti Spiritus | Fomento |
| El Guineo | 119 | Pedrero | Sancti Spiritus | Fomento |

| Nombre Asentamientos. | Código del asentamiento | Nombre del Consejo Popular | Nombre de la Provincia | Nombre del Municipio |
|-------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------|----------------------|
| Manacas Ransola | 125 | Pedrero | Sancti Spíritus | Fomento |
| El Pedrero | 129 | Pedrero | Sancti Spíritus | Fomento |
| Sipiabo | 141 | Pedrero | Sancti Spíritus | Fomento |
| Cuarto Congreso | 163 | Pedrero | Sancti Spíritus | Fomento |
| La Hormiga | 120 | Sopimpa | Sancti Spíritus | Fomento |
| Sierra Alta | 140 | Sopimpa | Sancti Spíritus | Fomento |
| Sopimpa | 143 | Sopimpa | Sancti Spíritus | Fomento |
| CPA Nueva Unión | 153 | Sopimpa | Sancti Spíritus | Fomento |
| Topes de Collantes | 004 | Topes de Collantes-Felicidad | Sancti Spíritus | Trinidad |
| La Felicidad | 138 | Topes de Collantes-Felicidad | Sancti Spíritus | Trinidad |
| Tres Palma | 204 | Topes de Collantes-Felicidad | Sancti Spíritus | Trinidad |
| CPA Diecisiete de Mayo | 229 | Topes de Collantes-Felicidad | Sancti Spíritus | Trinidad |
| Los Puriales | 235 | Topes de Collantes-Felicidad | Sancti Spíritus | Trinidad |
| La Una | 241 | Topes de Collantes-Felicidad | Sancti Spíritus | Trinidad |
| Limonés La Tienda | 150 | Algarrobo | Sancti Spíritus | Trinidad |
| Polo Viejo | 182 | Algarrobo | Sancti Spíritus | Trinidad |
| Victoria de Girón (CPA) | 224 | Algarrobo | Sancti Spíritus | Trinidad |
| Manuel Asuncion | 233 | Algarrobo | Sancti Spíritus | Trinidad |
| Algarrobo | 104 | Algarrobo | Sancti Spíritus | Trinidad |
| Condado | 005 | Condado | Sancti Spíritus | Trinidad |
| Méyer | 162 | Condado | Sancti Spíritus | Trinidad |
| CPA Rafael Ramírez | 122 | Pitajones | Sancti Spíritus | Trinidad |
| Pitajones | 180 | Pitajones | Sancti Spíritus | Trinidad |
| Sociedad Nueve | 198 | Pitajones | Sancti Spíritus | Trinidad |
| Sociedad Veintiuno | 199 | Pitajones | Sancti Spíritus | Trinidad |
| Sociedad Veintidós | 200 | Pitajones | Sancti Spíritus | Trinidad |
| Sociedad Veintitrés | 201 | Pitajones | Sancti Spíritus | Trinidad |
| Álvaro Barba | 124 | Banao | Sancti Spíritus | Sancti Spíritus |
| Crucesitas | 134 | Crucecitas | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Charco Azul Abajo | 138 | Crucecitas | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Charco Azul Arriba | 139 | Crucecitas | Cienfuegos | Cumanayagua |
| El Mamey | 168 | Crucecitas | Cienfuegos | Cumanayagua |
| El Nicho | 183 | Crucecitas | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Vegueta | 218 | Crucecitas | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Cimarrones | 235 | Crucecitas | Cienfuegos | Cumanayagua |

| Nombre Asentamientos. | Código del asentamiento | Nombre del Consejo Popular | Nombre de la Provincia | Nombre del Municipio |
|-----------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|
| Rancho Capitán | 252 | Crucecitas | Cienfuegos | Cumanayagua |
| El Cafetal | 108 | La Sierrita | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Monforte | 177 | La Sierrita | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Río Chiquito | 200 | La Sierrita | Cienfuegos | Cumanayagua |
| San Blas | 206 | La Sierrita | Cienfuegos | Cumanayagua |
| San José | 208 | La Sierrita | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Las Vegas | 216 | La Sierrita | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Vega del Café | 217 | La Sierrita | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Aguacate | 100 | Cuatro Viento - El Sopapo | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Cien Rosas | 126 | Cuatro Viento – El Sopapo | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Cuatro Viento | 135 | Cuatro Viento –El Sopapo | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Mayarí | 173 | Cuatro Viento –El Sopapo | Cienfuegos | Cumanayagua |
| El Naranja | 181 | Cuatro Viento –El Sopapo | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Sabanita | 204 | Cuatro Viento –El Sopapo | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Charco Azul | 229 | Cuatro Viento –El Sopapo | Cienfuegos | Cumanayagua |
| El Sopapo | 259 | Cuatro Viento –El Sopapo | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Centro Cubano | 285 | Cuatro Viento –El Sopapo | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Minas Uno | 290 | Cuatro Viento –El Sopapo | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Guanayara | 296 | Cuatro Viento - Sopapo | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Hoyo de Padilla | 157 | Las Moscas | Cienfuegos | Cumanayagua |
| San Narciso | 211 | Las Moscas | Cienfuegos | Cumanayagua |
| Los Canarreos | 114 | Guinia | Villa Clara | Manicaragua |
| Jesús Menéndez (CPA) | 219 | Guinia | Villa Clara | Manicaragua |
| Salto del Hanabanilla | 184 | La Campana | Villa Clara | Manicaragua |
| La Lima | 143 | La Moza | Villa Clara | Manicaragua |
| Jibacoa | 003 | Jibacoa | Villa Clara | Manicaragua |
| Aguas Claras | 100 | Jibacoa | Villa Clara | Manicaragua |
| Can Can | 115 | Jibacoa | Villa Clara | Manicaragua |
| El Caney | 116 | Jibacoa | Villa Clara | Manicaragua |
| Pico Blanco | 166 | Jibacoa | Villa Clara | Manicaragua |
| Veguitas | 196 | Jibacoa | Villa Clara | Manicaragua |

| Nombre Asentamientos. | Código del asentamiento | Nombre del Consejo Popular | Nombre de la Provincia | Nombre del Municipio |
|-----------------------|-------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------|
| Rincón Naranjo | 210 | Jibacoa | Villa Clara | Manicaragua |
| Luis Lara | 220 | Jibacoa | Villa Clara | Manicaragua |
| Manantiales | 222 | Jibacoa | Villa Clara | Manicaragua |
| Guayabal | 232 | Jibacoa | Villa Clara | Manicaragua |
| Boquerones | 108 | La Herradura | Villa Clara | Manicaragua |
| Cordobanal | 124 | La Herradura | Villa Clara | Manicaragua |
| La Herradura | 135 | La Herradura | Villa Clara | Manicaragua |
| La Piedra | 168 | La Herradura | Villa Clara | Manicaragua |
| Sabanita | 187 | La Herradura | Villa Clara | Manicaragua |
| Arroyo Bermejo | 212 | La Herradura | Villa Clara | Manicaragua |
| Sitio Yera | 216 | La Herradura | Villa Clara | Manicaragua |
| Pretilles | 231 | La Herradura | Villa Clara | Manicaragua |
| Los Laureles | 233 | La Herradura | Villa Clara | Manicaragua |

Fuente: Informe MOA Guamuhaya. OADIM. 2016.

La Zonificación para el sistema de asentamientos humanos (SAH), se analizó a partir de la distribución de la población en el territorio definiéndose que los asentamientos humanos se encuentran concentrados a todo lo largo de los ejes viales principales que se internan en el territorio, pudiendo definirse ocho grandes zonas, tres pertenecientes al municipio de trinidad, una al municipio de fomento, dos al municipio de Cumanayagua y dos al municipio de Manicaragua, así como dos pequeñas zonas conformadas por asentamientos distantes dentro del territorio y una gran zona que podemos denominarla como despoblada, pues solo habitan en ella un pequeño número de pobladores dispersos.

La primera zona poblada se concentra al norte del Paisaje Natural Topes de Collantes, a todo lo largo del vial que conecta al núcleo urbano de Topes de Collantes con Manicaragua, cuenta con un área aproximada de 44 Km², seis (6) asentamientos humanos concentrados con un nivel determinado de servicios primarios y esporádicos para satisfacer sus necesidades, estos últimos en el núcleo urbano de Topes de Collantes que funciona como subcentro, la población residente es de 2484 habitantes. La población se mueve hacia Topes de Collantes en busca de ofertas de trabajo más tentadoras.

La otra zona poblada se concentra a todo lo largo del vial que une el núcleo urbano del Condado con el poblado de Guinia de Miranda, tiene una población residente de 4828 habitantes, abarcando un área total de 43 Km², ocho (8) asentamientos humanos concentrados, con servicios primarios que satisfacen en cierta medida las necesidades de la población, donde los servicios más esporádicos son buscados en el núcleo urbano del Condado que funciona como subcentro territorial, la población se mueve hacia el mismo en busca de mejores ofertas de trabajo y mayor acceso a los servicios.

La tercera zona poblada tiene un mayor índice de concentración, pues está conformada por varias comunidades creadas por la revolución a finales de la década del 1960 con un total de siete (7) asentamientos humanos concentrados y una población de 1363 habitantes. Existen servicios primarios que satisfacen hasta cierto nivel las necesidades, los servicios esporádicos son buscados en la cabecera municipal de Trinidad, así como un mayor acceso a las ofertas de trabajo.

La cuarta zona poblada se localiza en el territorio perteneciente al municipio de Fomento específicamente a lo largo del vial que une al asentamiento de El Pedrero con Las Cuabas y Sopimpa respectivamente, con un total de nueve asentamientos humanos concentrados y una población de 4172 habitantes en un área aproximada de 25 Km². Tiene servicios primarios capaces de satisfacer las necesidades de la población, los esporádicos son buscados en la cabecera municipal de Fomento.

La quinta y sexta zona poblada se localizan en el territorio perteneciente al municipio de Cumanayagua, se sitúa a través de dos ejes centrales: Entronque Minas-Cuatro Vientos recientemente mejorado y Sierrita-Topes (60 Km) estando a una distancia promedio de 50 km, con viales donde predomina el buen estado. No obstante, existen subcentros de servicios, donde se dispone de servicios médicos, de comunicación y administrativos de carácter intermedios, teniendo un radio de accesibilidad de 10 Km como promedio.

La séptima y octava zona poblada se concentran a lo largo de los ejes viales principales: Manicaragua –Topes de Collantes –Trinidad y Güinía de Miranda – Condado en el sentido N-S, vinculándose a ellos los principales asentamientos y objetivos económicos del territorio. Existen servicios primarios que satisfacen hasta cierto punto las necesidades, además la utilización de la Presa Hanabanilla como vía de comunicación, principalmente para la transportación de pasajeros.

Las dos pequeñas zonas que se conforman por asentamientos distantes dentro del territorio son en el municipio de Fomento con dos asentamientos humanos concentrados con una población de 271 habitantes y la otra en el municipio de Sancti Spíritus con un asentamiento humano concentrado y una población de 256 habitantes, también presentan un nivel de servicios primarios para satisfacer a la población.

La Zona Despoblada, abarca alrededor del 60% del área total y carece de asentamientos humanos concentrados, pero sí cuenta con asentamientos dispersos y algunos servicios que no llegan a satisfacer las demandas de esta población.

De los estudios realizados se conoce que se presentan déficit de servicios en los asentamientos urbanos y rurales. Existe mal estado y falta de infraestructura, además de un inadecuado manejo de desechos sólidos, fundamentalmente en la periferia de los asentamientos humanos, incidiendo en el deterioro de las condiciones higiénicas sanitarias.

Asentamientos servidos y no servidos por la red de acueducto y alcantarillado.

Dentro del REDS Guamuhaya se encuentran las cuencas subterráneas con potencial evaluado y no evaluado, que aporta el agua para satisfacer abastos poblacionales y la actividad social y económica del territorio.

La población servida por acueducto asciende a 6 421 habitantes, de los cuáles 3 169 habitantes pertenecen al territorio comprendido dentro del municipio de Fomento que es el que mejor situación presenta en este aspecto, en el caso de los municipios de Trinidad y Sancti Spíritus, la población servida es de 3054 habitantes y 198 habitantes respectivamente.

El tratamiento de las aguas residuales recolectadas de las zonas de viviendas agrupadas se realiza mediante tanques sépticos y lagunas de oxidación. En la mayoría de los casos estos órganos de tratamiento presentan deficiencias por falta de una correcta operación y mantenimiento. Las viviendas aisladas (dispersas) evacuan aguas servidas hacia fosas y letrinas.

En el territorio montañoso del Plan Turquino las fuentes de abasto se componen principalmente de aguas subterráneas (pozos y manantiales). El agua captada se almacena en los tanques elevados o apoyados y se entrega por la red de distribución, previamente tratada con hipoclorito de sodio o hipoclorito de calcio; además, existen 22 asentamientos con acueducto, 3 con tanque séptico y 4 con alcantarillado para una población de 14 007 habitantes. En la tabla 19, se muestra la población servida por acueductos, alcantarillado y tratamientos de residuales.

Tabla 19. Población servida por acueductos, alcantarillado y tratamientos de residuales. Macizo Guamuhaya.

| Municipio | Asentamientos | Población Plan Turquino | Población servida por acueducto | Alcantarillado existente | Tratamientos de residuales | |
|--------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------|
| | | | | | Fosas | Tanque Séptico |
| Trinidad | Los Puriales | 38 | X | | X | |
| | La Felicidad | 224 | X | | X | |
| | Manuel Asuncion | 60 | X | X | X | X |
| | Limonos Cantero | 69 | X | | | |
| | Algarrobo | 471 | X | | X | |
| | Polo Viejo | 246 | X | | X | |
| | Condado | 3886 | - | | X | |
| | Pitajones | 399 | X | | X | |
| | La 21 | 218 | X | | X | |
| | La 22 | 189 | X | | X | |
| | CPA Victoria de Girón | 97 | - | | | |
| | La 23 | 322 | X | | X | |
| | Seibabo | 60 | - | | | |
| | Tres Palmas | 91 | - | | X | |
| | La Una | 63 | - | | | |
| | Topes de Collantes | 1745 | X | X | | |
| | La Nueve | 69 | - | | | |
| | CPA R. Ramírez | 176 | - | | X | |
| | Meyer | 1081 | | X | X | |
| CPA 17 de Mayo | 323 | X | | X | | |
| Sub - Total | | 8121 | | | | |
| Fomento | Las Cuabas | 296 | X | | X | |
| | El Pedrero | 1222 | X | | X | |
| | Sipiabo | 468 | X | | X | |

| | | | | | | |
|------------------------|--------------|------|-----|-----|-----|---|
| | La Hormiga | 380 | X | | X | |
| | Gavilanes | 225 | X | | X | |
| | Sopimpa | 1004 | X | | X | |
| | El Guineo | 324 | X | | X | X |
| | 4º Congreso | 45 | - | | | |
| Sub Total | 4376 | | | | | |
| Sancti Spíritus | Álvaro Barba | 324 | X | X | | X |
| Sub Total | 324 | --- | --- | --- | --- | |
| TOTAL GENERAL | 12821 | --- | --- | --- | --- | |

Fuente: Empresa de Acueducto y Alcantarillado Sancti Spíritus.

Como podemos observar en la tabla anterior la mayor parte de la población del macizo recibe agua de calidad servida por acueducto, mientras que el sistema de tratamiento más utilizado en el territorio es el de fosas siendo el alcantarillado el menos representativo.

Electricidad de los asentamientos

Existe en la zona montañosa un total de 465.5 Km de línea primaria, 180.5 Km de línea secundaria que sirven a un total de 10342 viviendas que representa el 79.6% de las existentes quedando un 7.5% servidas por mini – hidroeléctricas, el 1.7 por plantas, además del 0.4 por celdas o sin servicio en el caso de algunas viviendas dispersas. En la Tabla 20 se muestra la situación eléctrica en la REDS Guamuhaya.

Tabla 20. Situación eléctrica. Macizo Guamuhaya.

| Objetivos existentes | Trinidad | Fomento | Sancti Spíritus | Manicaragua | Cumanayagua |
|---------------------------------|----------|---------|-----------------|-------------|-------------|
| Total de Viviendas concentradas | 3441 | 1953 | 113 | 4691 | 2279 |
| Viviendas. Electrificadas | 2897 | 2019 | 78 | 2157 | 2250 |
| % Electrificación | 84,1% | 100% | 69% | 46 | 98 |
| X SEN | 2897 | 2003 | 78 | 2016 | 1408 |
| Mini Eléctrica | --- | 22 | --- | 103 | 669 |
| X Planta diesel | --- | 12 | --- | 38 | 134 |

Fuente: Ministerio de Energía y Minas. Empresa Eléctrica Sancti Spíritus.

El 83.4% de los asentamientos están electrificados por el S.E.N., otros a través de minihidroeléctricas y en menor grado, por grupos electrógenos. De las viviendas existentes que ascienden a 12.988, el 79.6% cuenta con electrificación por el S.E.N.

Aunque se ha avanzado en el servicio público de energía eléctrica en los asentamientos rurales de montaña, existe un grupo de viviendas que carecen de todo tipo de solución en este sentido, donde reside la población más vulnerable, esta situación crea serias afectaciones a la calidad de vida. A nivel estatal y mediante diversos proyectos locales, se han solucionado casos a través de la instalación de paneles de células fotovoltaicas, que han demostrado efectividad y durabilidad.

Trasmisiones de Radio y TV en los asentamientos

La cobertura de radio en el Plan Turquino se ha ampliado provincialmente con las emisoras locales de Trinidad, Sancti Spíritus, Manicaragua y Cumanayagua las cuales complementan a las nacionales. En la provincia existe una cobertura al 100% en todos los asentamientos por medio de las torres de Radio Cuba. Solo existen inconformidades en cuanto a la cobertura y calidad de la señal en la recepción de la TV.

Vivienda

Dentro del Plan Turquino Guamuhaya existe un total de 5507 viviendas, de ellas 655 se encuentran en mal estado, 884 viviendas en regular estado y 3968 viviendas en buen estado. En la Tabla 21 se muestra el estado de la vivienda en los municipios que forman parte del Macizo Guamuhaya:

Tabla 14. Estado de la vivienda. Macizo Guamuhaya.

| Sistema de la Vivienda | | | | |
|-------------------------------|--------------|------------------------------|----------------|-------------|
| Municipio | Total | Estado de la vivienda | | |
| | | Buena | Regular | Mala |
| Trinidad | 3441 | 2289 | 705 | 447 |
| Fomento | 1953 | 1602 | 149 | 202 |
| Sancti Spíritus | 113 | 77 | 30 | 6 |
| Manicaragua | 4697 | 2897 | 1800 | 329 |
| Cumanayagua | 2279 | 827 | 1452 | 229 |
| Total | 12483 | 7692 | 5231 | 1510 |

Fuente: ONE, CEPITER, Plan Turquino Guamuhaya. Estudio poblacional. 2007

Como podemos observar en la tabla anterior, Trinidad es el municipio que posee la mayor cantidad de viviendas y a su vez es el que mas viviendas en mal estado presenta a pesar de los esfuerzos que se realizan por la conservación de la ciudad, no obstante, la antigüedad de las mismas y el grado de deterioro acumulado hacen que aun haya que trabajar mucho en ese sentido.

Red Vial de los asentamientos poblacionales.

La red vial automotor está estructurada por vías de interés nacional, provincial, municipal y caminos socio – económicos, alcanzando los 1051.9 Km de longitud, de ellas 208.6Km de interés nacional (Figura 3.3.2), las que se encuentran pavimentadas en su totalidad, 91.1Km de carreteras y 133.3Km de caminos socio – económicos (Tabla 15).

Esta red vial automotor presenta en su trayectoria 27 puentes, los mismos se encuentran en buen estado, también se localizan 102 alcantarillas, de las cuales 98 están en buen estado y solo 4 en regular estado. La infraestructura vial permite la comunicación entre los principales asentamientos de los municipios de Fomento, Trinidad y Sancti Spíritus, garantizando la comunicación con las provincias vecinas y otros territorios de gran importancia. No obstante, hay algunos viales en regular y mal estado, lo que dificulta el acceso a determinados asentamientos, situación que se agudizó con el paso de la tormenta extratropical Alberto.

El servicio de transportación en la zona de montaña se compone de 17 rutas de ómnibus rurales, que cubre la mayoría de los poblados del macizo montañoso Guamuhaya, realizándose con 17 equipos, logrando un incremento de los pasajeros a transportar, por lo que de 16.1 miles de pasajeros por día, se aprecia un incremento de 0.2 miles de viajes por día.

Tabla 15. Carreteras pavimentadas. Macizo Guamuhaya.

| Viales existentes (Km) | | | | | | | |
|------------------------|---------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------|-------------|-----------|----------------------|
| Concepto | Del total | | | Transporte de pasajeros (U) | | | |
| | Total | Administración Nacional | Administración CAP | Administración MINAG | Otros | Total | De ellos funcionando |
| Manicaragua | 272,1 | 61,1 | 76,0 | 135,0 | 0,0 | 16 | 6 |
| Cumanayagua | 348,8 | 73,0 | 0,0 | 275,8 | 0,0 | 17 | 8 |
| Fomento | 137,6 | 16,1 | 63,2 | 58,3 | 0,0 | 8 | 8 |
| Trinidad | 288,4 | 58,4 | 207,0 | 15,8 | 7,2 | 6 | 3 |
| Sancti Spiritu | 5,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 5,0 | 1 | 1 |
| Macizo | 1051,9 | 208,6 | 346,2 | 484,9 | 12,2 | 48 | 26 |

Fuente: MITRANS/2014

Para su conservación y mantenimiento los viales se encuentran administrados por diferentes organismos como: Centro Provincial de Vialidad, Poder Popular, MINAGRI, entre otros.

ASENTAMIENTOS Y VIAS DE COMUNICACIÓN. REDS GUAMUHAYA

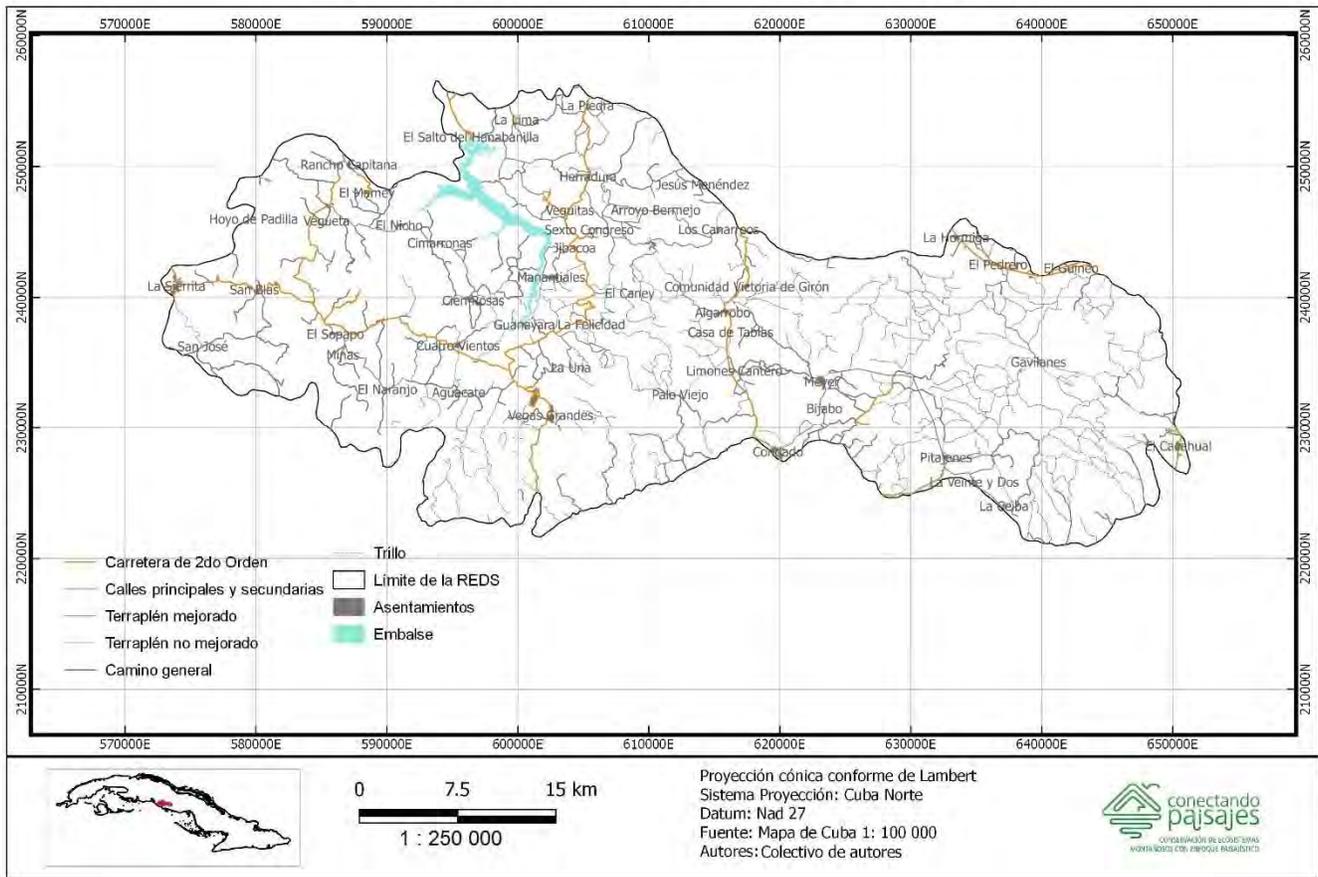


Figura 3.3.2. Asentamientos poblacionales y red de viales.

Ferrocarril

La REDS Guamuhaia también se encuentra servido por 2 ramales ferroviarios, que antiguamente eran uno solo, pero fue interrumpido por la rotura de un puente que actualmente se encuentra hasta el asentamiento de Sopimpa, en el municipio de Fomento y en Meyer, perteneciente al municipio de Trinidad. A continuación, mostramos en la siguiente tabla cómo se comportan estos ramales ferroviarios:

Tabla 16. Ramales ferroviarios. Macizo Guamuhaya.

| Variable | Nombre del Indicador | Unidad de medida | Estado de las vías férreas | Estado de los puentes |
|-------------|-----------------------------------|------------------|----------------------------|-----------------------|
| Ferroviaria | Longitud de la red por categoría | Km | --- | --- |
| | Nacional | 0 | --- | --- |
| | Vías de Interés Provincial | | | |
| | Trinidad – Meyer | 33 | Regular | Mal |
| | Fomento – Sopimpa | 28 | Regular | Regular |

Fuente: Diagnóstico Macizo Guamuhaya OADIM 2016.

Se hace necesario el fortalecimiento de las brigadas de caminantes para el mantenimiento y mejoramiento de caminos intramontanos, estas Brigadas de Caminantes son colectivos laborales pertenecientes a entidades del Ministerio de la Agricultura (MINAGRI) de la localidad y bajo la dirección de Servicios Comunales de la municipalidad, se encargan de realizar trabajos de mantenimiento, reparación y rehabilitación de los caminos intramontanos. Esta es una tarea muy importante en las condiciones propias de la montaña, pues es frecuente la rotura y afectación de estas vías rústicas por la acción de las lluvias, la erosión y el uso continuado por vehículos agrícolas, animales y medios de tracción animal. En algunos casos llegan a incomunicar o limitar la movilidad de la población en estas zonas, tanto internamente como en su conexión con las vías de comunicación hacia otros poblados, debido a la dotación de caminos, carreteras y las deficiencias en las condiciones técnicas de las mismas. La labor de estas brigadas se ve afectada por el desgaste de sus medios de trabajo, lo cual limita también las posibilidades de dedicar más fuerza laboral local en esta ocupación.

Salud

El sistema de salud en el macizo, está dotado con una infraestructura que da respuesta a muchas de las necesidades de la población. Existen 152 centros de atención distribuidas de forma total que garantizan la atención de la población residente en los asentamientos poblacionales, así como de los centros económico- productivos y sociales ubicados en su entorno (OADIM, 2016). Los principales servicios se encuentran ubicados en asentamientos de mayor densidad poblacional que a su vez coinciden con los de mayor acceso (Tabla17). Los asentamientos mas dispersos presentan las condiciones mas desfavorables.

La transportación de los enfermos se realiza a través de ambulancias existentes en 16 asentamientos, en el resto de los mismos se han buscado alternativas para garantizar este servicio, se destaca la existencia de una ambulancia fluvial dotada con el equipamiento necesario para lograr los primeros auxilios al personal que reside en la zona de la presa Hanabanilla, equipada con la colaboración de la OPS/OMS. Todos los asentamientos están acreditados en el subsistema de urgencia médica.

Tabla 17. Sistema de la Salud Pública Guamuhaya.

| | Total | Municipio |
|--|-------|-----------|
|--|-------|-----------|

| Potencialidades del Sistema | | Fomento | Trinidad | Sancti Spiritus | Manicaragua | Cumanayagua |
|-----------------------------|----|---------|----------|-----------------|-------------|-------------|
| Consultorios Médicos | 80 | 13 | 23 | 1 | 23 | 20 |
| Hospitales de Montaña | 9 | 3 | 2 | - | 2 | 2 |
| Ambulancias | 9 | 1 | 3 | - | - | 5 |
| Sillones estomatológicos | 17 | 4 | 6 | - | 1 | 6 |

Fuente: Diagnóstico Macizo Guamuhaya OADIM 2016.

Las principales enfermedades dispensarizadas en consultorios médicos y hospitales están relacionadas con la hipertensión arterial y el asma bronquial, vinculadas directamente con factores climatológicos, característicos de las montañas, tales como la presión atmosférica, dada por la altura en el primer caso y los cambios bruscos de temperatura entre los horarios del día y la noche, además del tabaquismo y el alcoholismo. Por otra parte, las principales causas de mortalidad son las enfermedades cardiovasculares y las neoplasias.

En el marco del Proyecto Hábitat se realizaron talleres participativos, donde la población plantea que se mejore el acceso al agua de calidad en los asentamientos y para la población dispersa de la montaña, aspecto que representa un riesgo para el estado de salud de los pobladores. También los hábitos sanitarios de la población deben tener cierta atención fundamentalmente el hábitat rural de montaña, sobre todo las viviendas dispersas, que se caracterizan por la carencia de soluciones domésticas de tratamiento de residuales humanos (fosas, pozos negros, otros), por lo que existe un vertimiento directo al suelo de tales desechos.

Educación

La educación ha instrumentado un programa, que contiene un perfeccionamiento continuo en aras de lograr una mayor calidad en el alumnado. Están presentes en el macizo los niveles de enseñanza establecidos en el país, de modo que la educación está al alcance de todos; en este sentido existen 110 centros educacionales, de ello, dos círculos infantiles, 93 escuelas primarias y seis escuelas secundarias básicas. En el nivel medio superior se incluyen dos institutos preuniversitarios, cuatro politécnicos de montaña y tres facultades obrero-campesinas (OADIM, 2017).

El programa audiovisual continúa su proceso de consolidación cuando se ha logrado su implementación en la totalidad del Macizo, luego del estudio y puesta en práctica de las variantes más factibles en cada caso para hacer llegar la electricidad a cada centro escolar.

En el año 2000 se contaba con 421 profesores y 237 maestros vinculados al sector educacional para atender un total de 6461 alumnos en los tres niveles educacionales. Como resultado del reordenamiento de la educación se modificaron estas cifras al reubicar algunos centros para áreas urbanas. En la Tabla 18 se presenta como están distribuidos los centros educacionales en la REDS:

Tabla 18. Sistema educacional en el territorio de la REDS:

| Potencialidades del Sistema de Educación | Total | Municipio | | | | |
|--|-------|-----------|----------|------------|-------------|-------------|
| | | Fomento | Trinidad | S.Spiritus | Manicaragua | Cumanayagua |
| Educación General | | | | | | |
| Círculos infantiles | 2 | - | 1 | - | 1 | - |
| Escuelas primarias | 93 | 17 | 30 | 2 | 16 | 28 |
| De ellas en mal estado | 7 | 2 | 5 | - | - | |
| Secundarias básicas | 6 | 1 | 2 | - | 2 | 1 |
| De ellas en mal estado | 1 | - | 1 | - | - | |
| Pre-Universitarios | 2 | 1 | - | - | - | 1 |
| Escuelas de oficios | - | - | - | - | - | |
| Escuelas de adultos | 3 | 1 | 2 | - | - | |
| Escuelas especiales | - | - | - | - | - | |
| Institutos Politécnicos Agropecuarios | 2 | 1 | 1 | - | - | |

Fuente: Diagnóstico Macizo Guamuhaya OADIM 2017.

Como se observa en la tabla anterior prácticamente todos los sistemas de enseñanza del país se encuentran representados en el macizo, lo que demuestra el esfuerzo de la revolución por llevar la enseñanza a todo el país, fundamentalmente a las zonas de montañas. Con el proceso de reordenamiento educacional se cerraron algunos centros que no contaban con suficiente matrícula, como es el caso de la Facultad de Montaña del Escambray, en la actualidad esa actividad se realiza en las sedes universitarias provinciales.

Cultura

La cultura se ha expandido por todo el macizo llegando hasta los lugares más recónditos. En la Tabla 19 se muestra la existencia de la infraestructura dedicada a la cultura al cierre del año 2017.

Tabla 19. Sistema de la Cultura. Plan Turquino Guamuhaya.

| Potencialidades del Sistema | Total | Municipio | | | | |
|-----------------------------|-------|-----------|----------|------------|-------------|-------------|
| | | Fomento | Trinidad | S.Spiritus | Manicaragua | Cumanayagua |
| Casa de la Cultura | 4 | - | 3 | - | 1 | - |
| Cine | 1 | - | 1 | - | - | - |
| Sala de Video | 10 | 2 | 2 | - | 3 | 3 |
| Museos | 4 | 1 | 2 | - | - | 1 |
| Bibliotecas | 6 | 2 | 1 | - | - | 3 |

Fuente: Diagnóstico Macizo Guamuhaya OADIM 2017.

En el territorio existen varios sitios y zonas de interés histórico, pues la montaña constituyó un amplio escenario tanto en la lucha de liberación pre-revolucionaria como de la campaña de la lucha contra bandidos del Escambray con, erigiéndose en varios puntos diferentes monumentos conmemorativos entre los que se destacan: Polo Viejo, Manuel Ascunce, Pedro Lantigua, Caballete de Casa, Manaca Ranzola y Obdulio Morales

También los círculos sociales constituyen una entidad de importancia para la recreación y disfrute del tiempo libre de la comunidad rural y eje de la realización de diversas acciones de animación y participación social que realizan los grupos locales comunitarios y otros actores que desarrollan su función en el seno de la población, como son actividades culturales, funciones de teatro, ferias del libro y la lectura, entre otras.

Con la aparición y ampliación del trabajo por cuenta propia, los gobiernos municipales decidieron que estos círculos fueran arrendados a particulares, con el objetivo de lograr una reanimación de estas instalaciones; sin embargo, sus condiciones constructivas y funcionales no son buenas, están carentes de medios y útiles apropiados para cumplir con su cometido por lo que en algunos casos, no han surgido intereses de arrendamiento, o personas que se dediquen a centrar esta actividad, lo que ha llevado a que estén cumpliendo de manera deficiente sus propósitos o se encuentren cerrados en el peor de los casos, con negativas consecuencias para la vida social participativa de la localidad, por lo que es necesario una proyección de los gobiernos locales en este sentido para lograr una reanimación de la vida cultural de las montañas. A pesar de todo el esfuerzo y los recursos que nuestra revolución ha dispuesto en función de este sector se denota que aun persiste una baja cobertura para dar una plena satisfacción a la población local.

Correos

En la Dirección Territorial de Correos de Cuba existe la atención diferenciada hacia las comunidades enclavadas en el macizo y dentro de las funciones específicas de correos está la de prestar estos los servicios en esta zona. En la tabla 20, se muestran el total de instalaciones que prestan este servicio por municipio.

Tabla.20. Sistema de Correo. Plan Turquino Guamuhaya

| Potencialidades del Sistema | Total | Municipios | | | | |
|-----------------------------|-------|------------|----------|-------------|-------------|-------------|
| | | Fomento | Trinidad | S. Spíritus | Manicaragua | Cumanayagua |
| Instituciones | 9 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 |

Fuente: Diagnóstico Macizo Guamuhaya OADIM 2017.

Comercio y Servicios

Aunque son insuficientes las ofertas para cubrir las necesidades y expectativas de la población, este sector se encuentra representado en varias especialidades, siempre con el objetivo de satisfacer sus demandas crecientes, en ellas se encuentran representadas tiendas mixtas, de productos industriales, de víveres, pescaderías, placitas agropecuarias, círculos sociales, cafeterías, restaurantes, oficodas, entre otras (Tabla 21).

Tabla 21. Sistema de Comercio y Servicio. Plan Turquino Guamuhaya.

| Potencialidades | Total | Municipio | | | | |
|-------------------------------------|-------|-----------|----------|-------------|-------------|-------------|
| | | Fomento | Trinidad | S. Spíritus | Manicaragua | Cumanayagua |
| Centro de comercio minorista | | | | | | |
| Cantidad de centros | 126 | 37 | 32 | 1 | 24 | 32 |
| Centros de servicio | | | | | | |

| | | | | | | |
|---------------------|----|---|----|---|----|----|
| Cantidad de centros | 68 | 4 | 22 | - | 19 | 23 |
|---------------------|----|---|----|---|----|----|

Fuente: Diagnóstico Macizo Guamuhaya OADIM 2017.

Deporte

Independientemente de que el deporte es derecho del pueblo cubano y se han alcanzado innumerables éxitos internacionales en todas las arenas competitivas, este sector ha sido duramente golpeado por el periodo especial y en la actualidad se encuentra muy deprimido en el macizo, dado por las insuficientes instalaciones deportivas, escasos mantenimientos de las existentes (campos de béisbol, canchas de baloncesto, cancha de voleibol, entre otras) y falta de equipamiento para el desarrollo de los entrenamientos. No obstante, existen centros que prestan esos servicios, así como numerosos instructores de deporte e instalaciones biosaludables en los que se practica la actividad deportiva (Tabla 22).

Tabla 22. Sistema del Deporte. REDS Guamuhaya.

| Potencialidades del Sistema | Total | Municipio | | | | |
|-----------------------------|-------|-----------|----------|-------------|-------------|-------------|
| | | Fomento | Trinidad | S. Spíritus | Manicaragua | Cumanayagua |
| Instructores de deportes | 303 | 66 | 48 | 2 | 105 | 82 |
| Centros deportivos | 92 | 26 | 10 | 2 | 36 | 18 |

Fuente: Diagnóstico Macizo Guamuhaya OADIM 2017.

3.4. Caracterización Económica y Productiva.

3.4.1. Tenencia y uso del suelo.

La tenencia de la tierra está distribuida en diversos actores tales como organismos estatales y el movimiento cooperativo que existe en el territorio. La mayor tenencia de la tierra en el macizo la posee el estado cubano representado por el Ministerio de la Agricultura, seguido del movimiento cooperativo.

El principal recurso económico con que cuenta macizo Guamuhaya es la superficie agrícola, teniendo en cuenta los balances de la tierra y otros datos de estudios de dinámicas anteriores, se observa que la superficie agrícola ha decrecido en los últimos años debido a la falta de algunos recursos, lo que ha traído consigo que muchas de las tierras cambiaran su uso y en la gran mayoría de ellas proliferaran las maniguas indeseables (marabú) pudiendo catalogarse como áreas ociosas, a partir de la aprobación del Decreto Ley 259, hoy Decreto Ley 300, se ha venido revirtiendo este proceso, observándose una discreta recuperación del suelo agrícola.

El 68,5% de la REDS Guamuhaya tiene un uso agropecuario, valor relativamente alto para una zona montañosa (Figura 3.4.1). Dentro de la distribución de las tierras para este uso; el 45,8% está destinado al uso agrícola, un 34,8% a la actividad pecuaria y casi un quinto del área (19,4 %) se encuentran como tierras ociosas; según IPF, 2013.

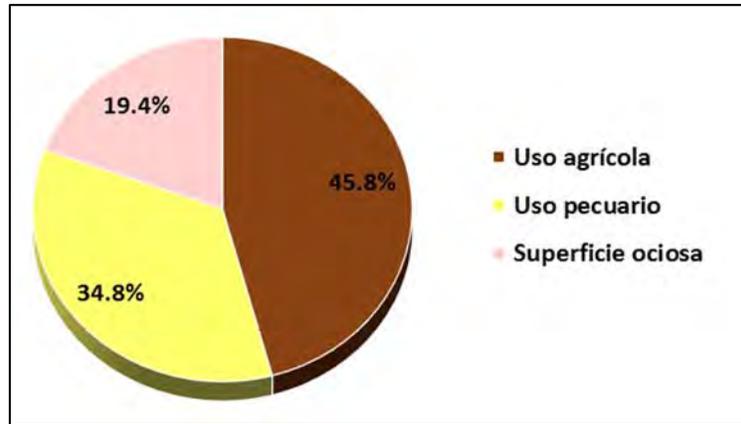


Figura 3.4.1. Estructura del uso agropecuario de la tierra.

Fuente: Elaborado por los autores a partir de las bases cartográficas suministradas del Uso de la Tierra del 2013.

En el uso agrícola predominan los cultivos permanentes con un 58,2%, mientras que los temporales ocupan el 41,8% restante, siendo estos comportamientos normales para la zona montañosa. Por su parte, el uso pecuario está constituido básicamente por pastos naturales (98,3%), pues los pastos y forrajes cultivados apenas representan el 1,7% de área destinada para la ganadería. Esta situación hace que la ganadería en la región sea muy vulnerable a los períodos de sequía.

En cuanto al uso no agropecuario este abarca el 31,5% de la REDS Guamuhaya y, como era de esperar, el uso forestal es el más representativo con el 76,7%. El resto de las áreas que poseen un uso no agropecuario están ocupada por: agua (8,0%), instalaciones e infraestructuras (12,5%) y a áreas que no están aptas para el desarrollo de actividades agrícola y silviculturales (2,8%), ver figura 3.4.2. En el caso de las áreas forestales, los bosques naturales ocupan casi un 38%, las plantaciones poseen el 28,6% mientras que las áreas deforestadas tienen aproximadamente un tercio (33,5%) de las tierras destinadas para este uso.

En el caso de las áreas deforestadas, es un valor que debe reducirse debido a que por lo general estas son áreas ubicadas en las cabeceras de las cuencas y que, al estar en áreas donde predominan las fuertes pendientes, contribuyen a la erosión de los suelos y la ocurrencia de procesos gravitacionales.

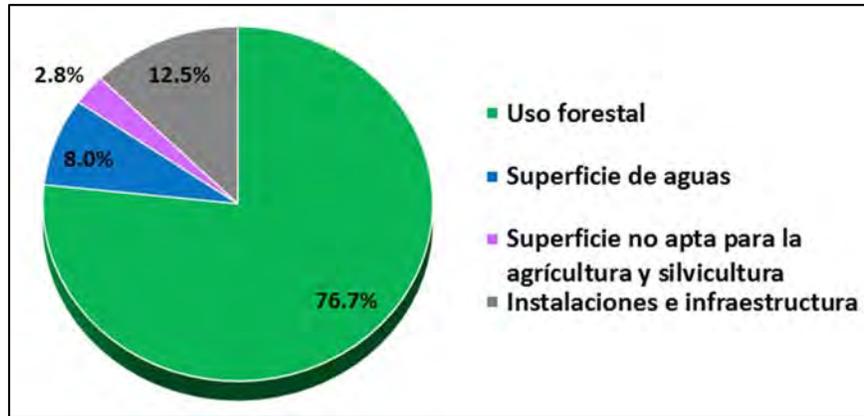


Figura 3.4.2. Estructura del uso no agropecuario.

Fuente: Elaborado por los autores a partir de las bases cartográficas suministradas del Uso de la Tierra del 2013.

Analizando la distribución espacial del uso de la tierra se evidencia que el uso agropecuario se concentra fundamentalmente en las cercanías de los asentamientos poblacionales y las vías de comunicación. Por lo general, los cultivos permanentes se encuentran en las zonas altas, asociados principalmente al cultivo del café que es el más extendido. No obstante, en las zonas más bajas del municipio Trinidad pueden aparecer áreas de caña de azúcar y plátano. Por su parte los cultivos temporales son dominados por los cultivos varios, que poseen sus áreas más extensas en el municipio Sancti Spiritus. Además, existen plantaciones de tabaco, que se concentran al norte de la REDS, especialmente en el municipio de Manicaragua, ver figura 4.3.

En el área de estudio predominan los pastos naturales, que al igual que las tierras ociosas, están distribuidos en todo Guamuhaya, fundamentalmente en las zonas más bajas. En el caso específico de las tierras ociosas, las mayores áreas se encuentran en el municipio de Trinidad.

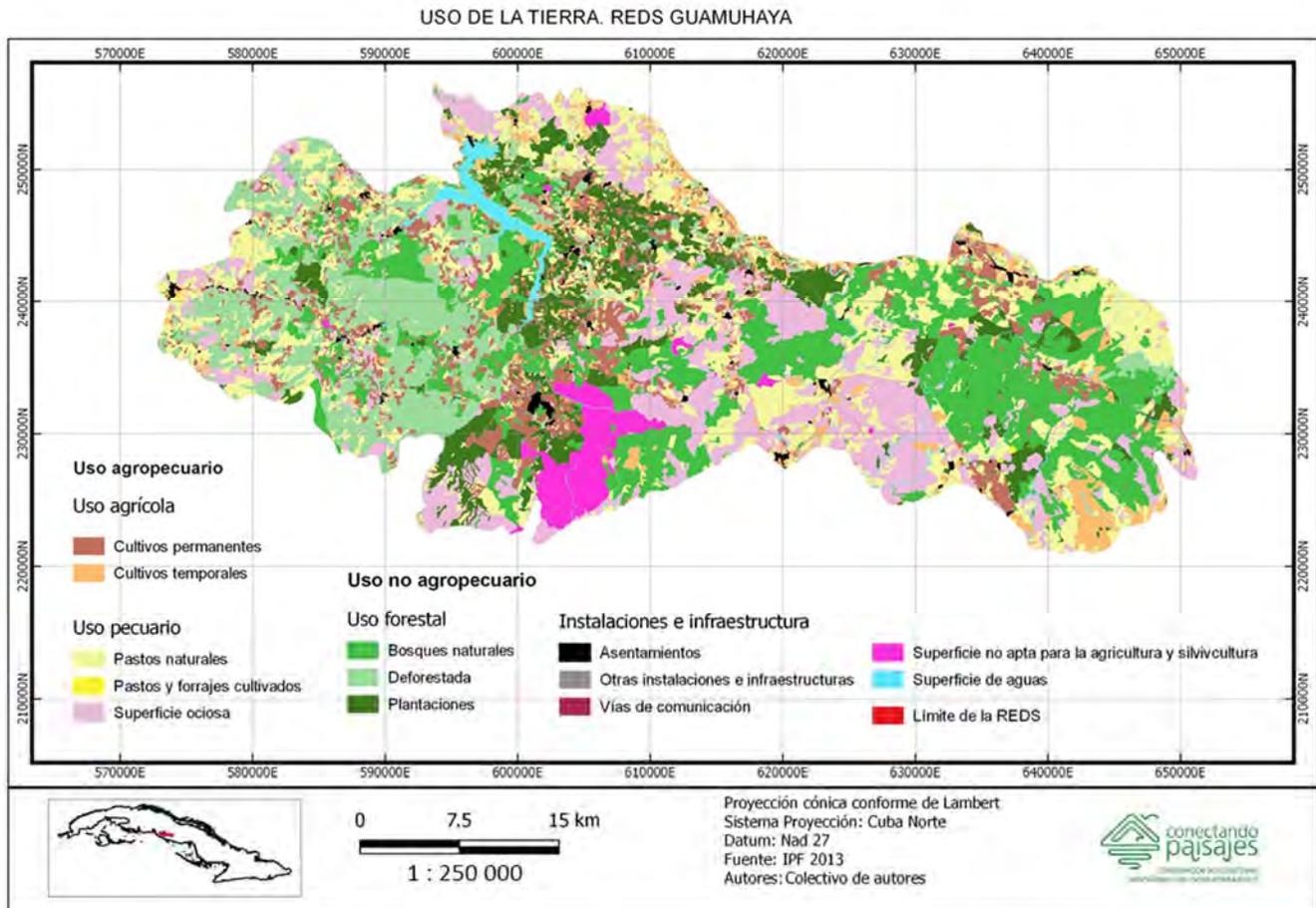


Figura 3.4.3. Mapa de uso de la tierra de la REDS Guamuhaia.

Fuente: Elaborado por los autores a partir de las bases cartográficas suministradas del Uso de la Tierra del 2013.

Dentro del uso no agropecuario, el forestal es el más extendido. Este se ubica principalmente en las zonas de mayor altura. En las montañas de Sancti Spiritus predominan los bosques naturales, mientras que en las de Trinidad las mayores áreas de este uso se encuentran dentro de la categoría de Superficie deforestada, especialmente en el municipio de Cumanayagua. Es necesario resaltar la presencia en el área de estudio del embalse Hanabanilla.

Las actividades de mayor trascendencia espacial y de importancia para la economía territorial son las agropecuarias: café, forestal, apicultura y en menor medida cultivos varios y ganadería. Dentro de las no agropecuarias: el turismo.

Actividades agropecuarias.

Como es tradicional en las montañas, la principal actividad agropecuaria que se realiza es el cultivo del café, así como la forestal. Estas se entremezclan con otras, que aunque no tienen mayor importancia para la economía nacional, constituyen la fuente de sustento alimentario de la población montañesa como son las agroalimentarias y ganaderas.

Café

Las áreas cafetaleras de este macizo se desarrollan desde las zonas bajas de Trinidad, localidad de Pitajones a 200 m.s.n.m hasta Cuatro Vientos, el Sopapo de Cumanayagua con alturas de 745 m.s.n.m y Jibacoa en Manicaragua de 580 m.s.n.m combinándose éstas con las plantaciones forestales; en la parte sudeste de la sierra de Trinidad, asociada con los bosques mesófilos submontano y típico, vegetación secundaria, pastos y cultivos varios (Tabla 23).

Tabla 23. Sistema Cafetalero en el Macizo Guamuhaya.

| FORMA DE PRODUCCION | JIBACOA | CUMANAYAGUA | TRINIDAD | FOMENTO | TOTALES |
|---------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|-----------|
| UBPC | ARROYO BERMEJO | SAN JOSE | ENRRIQUE VILLEGAS | RIO ARRIBA | |
| | LA HERRADURA | SABANITA | CARLOS CANCIO | SOPIMPA | |
| | | SAN NARCISO | | LA HORMIGA | |
| | | MAMEY | | SEBORUCO | |
| | | | | SIPIABO | |
| | | | | ESCALERA | |
| TOTAL | 2 | 4 | 2 | 6 | 14 |
| CPA | JESUS MENENDEZ | CONGRESO CAMPESINO EN ARMA | JUAN GONZALES | NUEVA UNION | |
| | ANGEL BOMBINO | 19 DE ABRIL | VICTORIA DE GIRON | CAMINOS DEL CHE | |
| | | 5 DE SEPTIEMBRE | XXI ANIVERSARIO | | |
| | | VICTORIA DE GIRON | | | |
| TOTAL | 2 | 4 | 3 | 2 | 10 |
| CCS | IGNACIO PEREZ RIO | PABLO ESTEVES | LUCAS CASTELLANO | EL VAQUERITO | |
| | TOMAS NIEBLA | PIRO GUINART | JUSTO MANUEL | ARACELIO IGLESIA | |
| | ENRRIQUE VILLEGAS | OSCAR SALAS | RAFAEL SAROZA | JUAN HABRAHANTES | |
| | REINALDO URQUIZA | MANUEL PRIETO | CONRADO BENITEZ | NICO LOPEZ | |
| | SANTIAGO RIECHE | JORGE REYES | | ABEL SANTAMARIA | |
| | | VALENTIN ALONZO | | | |
| | | HERMANOS HURTADO | | | |
| TOTAL | 5 | 7 | 4 | 5 | 21 |
| GRANJAS EJT | CORDOVANAL | CUATRO VIENTO | PURIALES | | |
| | | EL NARANJO | | | |
| | | AGUACATE | | | |
| TOTAL | 1 | 3 | 1 | | 5 |
| UEB | PRETILES | FINCA ESTATAL NICO | | | |
| | VI CONGRESO | FINCA ESTATAL LA PERLA (SEMILLA) | | | |
| TOTAL | 2 | 2 | | | 4 |
| GRANJA MININT | TRES PALMAS | EL BRAZO | | HOYO CORRALES | |
| TOTAL | 1 | 1 | | 1 | 3 |
| DESPULPADORAS | JIBACOA | EL NICO | FELICIDAD | EL PEDRERO | |
| | GUINIA | SAN BLAS | SEIBABO | | |

| | | | | | |
|-------|---|----------------|-----------|---|---|
| | | CUATRO VIENTOS | ALGARROBO | | |
| TOTAL | 2 | 3 | 3 | 1 | 9 |

Fuente: Estación Experimental Agroforestal Jibacoa, 2017.

En el año 2000 la superficie existente en producción ocupaba 795.8 cab, que representaba el 10.7% del total de la superficie en producción. La infraestructura productiva estaba compuesta por cinco empresas encargadas del acopio y comercialización del grano, contando con 9 despulpadoras, 59 secaderos, ocho centros de oro y 13 centros de beneficio. Las áreas cafetaleras eran atendidas por un total de 1 451 trabajadores organizados en 4 UEB, 21 CCS, 10 CPA y 14 UBPC. (Estación Experimental Agroforestal Jibacoa 2017).

Aunque en los últimos años hubo un decrecimiento en la producción cafetalera por disímiles causas, en la actualidad se han entregado más de 100 caballerías en usufructo, lo que ha permitido comenzar a recuperar la potencialidad productiva del sector campesino.

El sistema de extensionismo agrario, ha posibilitado la introducción de nuevas tecnologías y la generalización de resultados, así como la ejecución de eventos y talleres que vinculan a productores, investigadores y docentes. En este macizo se encuentra ubicada la Estación Experimental Agroforestal Jibacoa, que atiende la región central, según sus informes la cantidad de extensionistas y su distribución por sexo, está distribuido de la siguiente forma (Tabla 24).

Tabla 24. Cantidad de extensionistas y su distribución por sexo.

| Empresa | Municipio | Total de extensionistas | De ellos | |
|---------|-------------|-------------------------|----------|---------|
| | | | Hombres | Mujeres |
| Jibacoa | Manicaragua | 13 | 11 | 2 |
| | Trinidad | 15 | 10 | 5 |
| | Cumanayagua | 11 | 8 | 3 |
| | Fomento | 7 | 5 | 2 |
| | Total | 46 | 34 | 12 |

Fuente: Informe de la estación Estación Experimental Agroforestal Jibacoa 2017.

En la Tabla 25 se observa el comportamiento de la superficie ocupada por el cultivo del café desde el año 2014, siendo el municipio Cumanayagua el que presenta los mayores valores.

Tabla 25. Superficie de café en el Macizo Guamuhaya.

| Sector | Municipio | Área Existente | | | | En producción | | | | En Desarrollo | | | |
|-------------|-------------|----------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|
| | | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Empres a | Cumanayagua | ----- | 1895 | 2029 | 2161 | ----- | 1129 | 1216 | 1334 | ----- | 765 | 813 | 827 |
| | Manicaragua | 1233 | 1145 | 1220 | 1231 | 978 | 979 | 979 | 979 | 98 | 98 | 97 | 90 |
| | Trinidad | 1215 | 1226 | 1256 | 1257 | 576 | 674 | 859 | 996 | 638 | 552 | 397 | 260 |
| | Fomento | 806 | 841 | 846 | 846 | 398 | 436 | 550 | 710 | 344 | 368 | 274 | 121 |
| CPA | Cumanayagua | ----- | 276 | 291 | 301 | ----- | 175 | 188 | 206 | ----- | 101 | 103 | 95.68 |
| | Manicaragua | 117.4 | 117.4 | 118.2 | 118.2 | 59 | 56 | 45 | 42 | 25 | 24 | 23 | 26 |
| | Trinidad | 199.6 | 204.1 | 218.1 | 213.6 | 164.0 | 163.3 | 161.6 | 161. | 35.67 | 40.79 | 56.48 | 51.78 |
| | Fomento | 63.96 | 69.20 | 73.49 | 73.49 | 29.2 | 27.83 | 37.11 | 55.69 | 28.7 | 46.1 | 36.4 | 17.8 |
| CCS | Cumanayagua | ----- | 759.4 | 801.7 | 826.7 | ----- | 444.4 | 506.8 | 588.7 | ----- | 315 | 295 | 238 |
| | Manicaragua | 489. | 489.5 | 489.5 | 226.8 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| | Trinidad | 740 | 740.4 | 740.1 | 741.1 | 237.6 | 308.4 | 485.9 | 595.6 | 502 | 432.0 | 254.1 | 145.4 |
| | Fomento | 422 | 425.7 | 425.7 | 425.7 | 232.0 | 219.4 | 278.6 | 361.2 | 154 | 191.6 | 127.8 | 64.45 |
| UBPC | Cumanayagua | ----- | 169.5 | 181.6 | 197.6 | ----- | 90.35 | 108.1 | 129.1 | ----- | 79.20 | 73.46 | 68.50 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------|-------------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Manicaragua | ----- | ----- | ----- | 174.2 | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| | Trinidad | 78.9 | 84.96 | 89.96 | 94.96 | 34.7 | 45.78 | 58.32 | 71.71 | 44.1 | 42.1 | 31.6 | 23.2 |
| | Fomento | 225 | 225.8 | 225.8 | 225.8 | 137 | 164.1 | 179.4 | 209.8 | 77.9 | 61.7 | 56.0 | 14.3 |
| EJT | Cumanayagua | ----- | 636.0 | 689.7 | 757.2 | | 408.4 | 387.0 | 371.7 | ----- | 227 | 302 | 385 |
| | Manicaragua | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| | Trinidad | 186 | 186.6 | 197.6 | 197.6 | 132 | 151.91 | 145.34 | 159.1 | 54.1 | 34.7 | 52.3 | 38.5 |
| | Fomento | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MININT | Cumanayagua | ----- | 45.4 | 56.47 | 67.47 | | 4.93 | 17.95 | 30.91 | ----- | 40.5 | 38.5 | 36.56 |
| | Manicaragua | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- | ----- |
| | Trinidad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Fomento | 94.0 | 109 | 121.09 | 121.09 | 0 | 25.00 | 55.00 | 84.00 | 84.00 | 69.00 | 54.09 | 25.09 |

Fuente: Informe de la estación Estación Experimental Agroforestal Jibacoa 2017.

Cultivos Varios

Los cultivos varios se extienden tanto en las laderas como dentro de las plantaciones de café y forestales. Las producciones destinadas a la alimentación de la población están relacionadas con los tubérculos y raíces, hortalizas y plátanos, cuyos valores de superficie cosechada, producción y rendimientos se reflejan en la siguiente tabla:

Tabla 26. Indicadores Seleccionados de los cultivos varios.

| Cultivo | Superficie en producción cab. | Producción qq. | Rendimiento qq/cab |
|---------------------|-------------------------------|----------------|--------------------|
| Tubérculos y Raíces | 61.1 | 88 838 | 3 765 |
| Hortalizas | 19.3 | 54 052 | 9 133 |
| Plátano | 31.4 | 44 582 | 2 659 |
| Total | 111.8 | 187 472 | 15 557 |

Fuente: Oficina Nacional de Estadísticas, 2017.

Las mayores superficies cosechadas corresponden a los tubérculos y raíces con 54,7%, de igual manera le pertenecen los valores más elevados de producción con el 47,4%. En cuanto al rendimiento se alcanzan los más altos en el cultivo de hortalizas con 9 133 qq/cab.

En sentido general, el desarrollo de este tipo de agricultura ha incidido en la erosión de los suelos, fundamentalmente en aquellos cultivos cuyo laboreo se realiza a favor de las pendientes.

Forestal

La actividad económica forestal del macizo Guamuhaya se caracteriza por áreas compactas hacia la porción occidental y central y otras fragmentadas hacia la zona oriental.

La fase extractiva se efectúa en áreas contempladas en la categoría de productores o en las categorías protectoras en formas de raleos, tratamientos silviculturales de regulación de sombra, talas selectivas individuales y talas eminentemente sanitarias. Entre las especies maderables de importancia económica por sus cualidades y abundancia pueden citarse las clasificadas como maderas preciosas, coníferas, duras y semiduras.

La estructura productiva está organizada en 3 empresas integradas por 5 UEB y aserríos, estos últimos ubicados en los asentamientos de Cumanayagua, Fomento, Sancti Spíritus, Manicaragua, Trinidad y La Sierrita. Sus capacidades oscilan entre 1 440-2 700 m³ de madera anual. Laboran en los aserríos un promedio de 8-28 trabajadores, dependiendo de la capacidad instalada y de función: los servicios a

campesinos y contratos de empresas nacionales y provinciales. Las especies que más se asieran son: preciosas (cedro, yamagua, caoba y teca), coníferas (pinos), duras (cuajaní, ocuje, yaba), semiduras (eucalipto y algarrobo).

La producción fundamental es la obtención de madera que logra valores de madera en bolos de 13 105.8 m³, de madera aserrada (producción nacional) de 3 462.9 m³, con adición de madera rolliza hasta los 6 007.9 m³ mientras que las destinadas a combustible ascienden a 2 354.0 m³.

La fuerza laboral dedicada a esta actividad la integran brigadas especializadas dedicadas a la extracción, labores en viveros, tratamientos silviculturales e industria (aserríos), pero se caracteriza por un déficit de mano de obra agrícola e inestabilidad cuyas causas fundamentales se atribuyen a su condición de relegada al plano de la complementación, la ausencia de asentamientos consolidados para estos fines en la montaña o en su lugar de albergues forestales, remuneración inferior a las de otras actividades económicas, acceso y transportación deficiente.

Ganadería

El desarrollo de la ganadería no es representativo del sistema montañoso, pero sus producciones revisten importancia en la dieta de los pobladores por lo que se precisa en menor medida la permanencia de este tipo de economía a pesar de las limitantes que le impone el relieve. En tal sentido, el ganado vacuno contaba en el año 2000 con un rebaño de 28 897 cabezas y una producción de 2 069,9 miles de litros de leche, con promedio de 6,9 litros por vaca. Para el consumo de la población fueron entregadas al sacrificio un total de 197,1 t de carne.

El ganado ovino-caprino, más adaptable a las condiciones del relieve, contaba con un rebaño de 2 861 cabezas en ovino y 2 980 cabezas de caprino. En cuanto a la producción de leche de cabra, que proviene fundamentalmente de la parte centro-oriental del Macizo, se elevó a 4 018 litros. Se entregaron a sacrificio alrededor de 32,2 t (Oficina Nacional de Estadísticas, 2000). Por su parte, el rebaño del ganado porcino en el año 2000, agrupó a 5 441 cabezas y se destinaron al sacrificio 109 t, de las cuales el 40,5% se orientaron a la venta en el territorio.

El ganado equino (año 2000), según existencia, dispone de un rebaño de 4 168 cabezas de las cuales el ganado equino posee 2 959 cabezas, mientras que el asnal resulta menos significativo con 92 cabezas y el mular alcanza valores de 1 117 cabezas. En la actualidad se mantienen 201 yeguas para la reproducción con el ganado asnal.

En la Tabla 27 se muestra el área compatible con la actividad ganadera dentro del macizo, siendo las provincias Sancti Spiritus y Villa Clara las de mayores potencialidades.

Tabla.27. Área en uso ganadero y compatibilidad con el pastoreo.

| Provincias | Área en uso ganadero, ha | Área compatible con el pastoreo, ha | % |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------|
| Villa Clara | 6885.16 | 3281,06 | 47,65 |
| Cienfuegos | 7318.36 | 1119.52 | 15,29 |
| Sancti Spíritus | 22431,15 | 6969,75 | 31,07 |
| Macizo Guamuhaya | 36634,67 | 11370,33 | 31.03 |

Fuente: Ordenamiento de la producción ganadera en el macizo Guamuhaya “Jorge Dimitrov”, 2008.

El ganado que resta para completar los totales existentes es el avícola que reportó los siguientes valores de producción en el año 2000 (Tabla 28).

Tabla 28. Avicultura.

| CONCEPTOS | VALORES |
|----------------------------------|---------|
| Existencia de ponedoras cbz | 4 400 |
| Producción de huevos mu | 966 300 |
| Producción de carne t | 18 |

Fuente: Oficina Nacional de Estadísticas (2000).

Apicultura.

El territorio presenta las mayores potencialidades melíferas en la zona de la premontaña, donde se aprovechan las floraciones de especies que por su diversidad y abundancia cubren las producciones durante casi todo el año. Entre ellas se destaca: el bejuco leñatero, eucalipto, campanilla blanca, campanilla morada, piñón florido, etc.

De modo similar otras zonas localizadas fuera de los límites de la montaña constituyen fuentes de néctar que tributan a las producciones apícolas como son las zonas de manglares próximas al macizo, en los meses de abril, mayo y junio.

La infraestructura productiva estaba integrada en el año 2000, por seis Unidades Básicas de Producción (UBPC) y cinco naves de castra, que brindan empleos a 36 trabajadores, tres Cooperativas de Producción Agropecuaria (CPA) donde laboran ocho trabajadores, tres Cooperativas de Crédito y Servicio (CCS) con 23 trabajadores dedicados a las producciones apícolas y 5 productores independientes vinculados a ellas. Además, existían dos unidades de las Fuerzas Armadas Revolucionarias (FAR) dedicándose a estas labores un total de 10 personas.

La producción de miel, cera y propóleos se realiza a partir de 7467 colmenas, de las que se extrae 608 t de miel, 10 246.5 kg de cera y 623.4 kg de propóleos (Tabla 29).

Tabla.29. Producciones apícolas.

| PRODUCTORES | PRODUCCIONES | | |
|---------------------|--------------|-----------|----------------|
| | MIEL (t) | CERA (kg) | PROPOLEOS (kg) |
| UBPC | 304.0 | 5 123.3 | 311.7 |
| CCS e Individuales | 291.8 | 4 918.3 | 299.2 |
| CPA | 8.0 | 133.2 | 8.1 |
| Unidades de las FAR | 4.2 | 71.7 | 4.4 |
| Total | 608.0 | 10 246.5 | 623.4 |

Fuente: Elaborado por los autores a partir de las estadísticas de la Organización Económica Estatal de Acopio y Comercialización de productos apícolas de Cienfuegos, Villa Clara y Sancti Spíritus.

Se desarrolla un Programa de miel y cera, con los distintos apiarios existentes en esta área, incrementándose paulatinamente debido a la gran demanda de estos productos por la población. La apicultura en estos años radica en el uso de la abeja para polinización, consolidándose la atención

veterinaria a todos los apiarios y fortaleciendo el trabajo de asistencia técnica a las colmenas. Las incidencias de los fenómenos meteorológicos de los últimos tiempos han afectado las flores, trabajándose en el proceso de recuperación, sobre todo con el piñón florido, la acacia, la moringa, la carolina, el almácigo, el eucalipto, la palma real, la zarza, el mango y la recogida y siembra de semillas de la campanilla blanca y el bejuco leñatero o indio; así como la recuperación cafetalera y la siembra de plantas melíferas.

El nivel de desarrollo ha mostrado profundas transformaciones, puesto que de un Sistema de Producción Artesanal se pasó a un Sistema Moderno e Intensivo. Estos cambios han significado mayores riesgos sanitarios para la especie y nuevos retos para la medicina veterinaria, frente a un mercado cada vez más ávido de producciones inocuas y de calidad inobjetable. La carga del sistema también ha mostrado transformaciones ya que el aumento de las producciones depende del potencial de especies melíferas, donde la forestal, los propios productores y campesinos se encuentran enfrascados en la siembra de estas plantas.

Para el buen desarrollo de esta actividad se mantienen relaciones de producción con varias empresas, una de ellas, es la Planta de Beneficio ubicada en la provincia de Sancti Spíritus (Planta Nacional) a la que se envía toda la miel para su posterior preparación con vista a la exportación.

Otras actividades económicas no agropecuarias de interés.

Existen otras actividades que requieren procesos inversionistas significativos, como son: la minera, industria y el turismo.

Actividad minera

La estructura geológica del macizo propicia la diversidad de minerales metálicos y no metálicos.

Minerales metálicos: no existen grandes yacimientos, sólo cuerpos minerales asociados a manifestaciones como San Fernando (Cu, S, Zn, Au), Antonio (S; Cu), Carlota (S, Cu, Zn), Guachinango (S, Cu, Zn, Pb), Independencia (Cu) y Boca Toro (Cu, S) y que en la actualidad no se encuentran en explotación.

Los yacimientos no metálicos ascienden a 37, de los cuales el 21,6% lo forman rocas feldespáticas de uso frecuente en la elaboración de cerámica fina. Otro mineral con valores representativos es el cuarzo, con 21,6% del total, fundamental para la industria electrónica y la joyería que aparece en forma de manifestación.

La arena, el talco, margas y calizas constituyen yacimientos pequeños en explotación y se haya bajo forma de manifestación, la anfibolita, los granates, grafito, mármol y la serpentinita antigorítica, entre otros.

Existen, asociados al territorio de Guamuhaya, 7 áreas de estudio y prospección y 8 yacimientos minerales definitivos y categorizados de los cuales ninguno se encuentran en explotación.

En la siguiente tabla se muestra el nombre del yacimiento, tipo de mineral, uso investigado, recursos totales y tipo de concesión hasta el año 2014:

Tabla 30. Yacimientos minerales. Macizo Guamuhaya.

| Nombre del yacimiento | Tipo de mineral | Uso investigado | Recursos totales (x10 ³ m ³) | Tipo de concesión |
|-----------------------|-----------------|-----------------|---|-------------------|
|-----------------------|-----------------|-----------------|---|-------------------|

| | | | | |
|---------------------|--------------|--------------------------|-----------|-----------------|
| El Cayo | Arena de río | Material de construcción | 1753.8 | Sin Explotación |
| La Belleza | Granate | Abrasivo | (17408.2) | Sin explotación |
| Algarrobo Sector IV | Grafito | Lubricantes y fundición | (3451.4) | Sin explotación |
| Topes de Collantes | Caliza | Piedra de construcción | 1016.2 | Sin explotación |
| Pico Tuerto | Feldespatos | Cerámica blanca | (490.8) | Sin Explotación |
| Cacahual | Cuarzo | Industria electrónica | (39.8) | Sin explotación |
| Santa Rosa | Arcilla | Cerámica Roja | 3902.6 | Sin Explotación |
| Agabama (Algaba) | Arena | Áridos para construcción | 1867.95 | Sin Explotación |

Fuente: Oficina Nacional de Recursos Minerales (2014).

Nota: Las cifras entre paréntesis están expresadas en miles de toneladas.

En el macizo existen áreas de prospección entre las cuales tenemos: Búsqueda de arcilla, Grafito Escambray, Granate Escambray, cuarzo, talco, Feldespato Ojo de Agua y Feldespato alrededor de Pico Tuerto.

Industria.

Con el objetivo de aprovechar los recursos naturales del macizo y diversificar las producciones devenidas de éste se lleva a cabo en la montaña la introducción de infraestructura destinada a las producciones industriales, entre las que se pueden destacar una hidroeléctrica y talleres de industrias locales varias. Por la importancia que presentan las mismas se clasifican de subordinación nacional y a los Órganos Locales del Poder Popular. Las industrias de subordinación nacional en este año son dos y se encuentran en el asentamiento Hanabanilla. La primera por su importancia es la central hidroeléctrica Robustiano León con una capacidad de generación de 43 MW, la más potente del país, ya que la capacidad nacional de hidrogenación es de 45,1 MW. El otro establecimiento industrial localizado en la zona es el Alberto Delgado, en el cual se elaboran embarcaciones para el turismo, el mismo está subordinado a la Empresa de Astilleros en Cienfuegos.

Las industrias de subordinación al Poder Popular se denominan Industrias Locales Varias. Estas se asientan en cuatro puntos poblados de diferentes categorías en la jerarquía del sistema de asentamientos, con una infraestructura productiva organizada en cinco talleres ubicados indistintamente hacia el centro del macizo, y tienen alrededor de 10 años de fundados. Laboran en dichas instalaciones un total de 128 trabajadores y de ellos, 56 son hombres y 72 mujeres.

Las labores que se realizan en estos talleres están relacionadas con artículos de papel y cartón fundamentalmente, y otras como artesanía (licoreras, cestos y muñequería), materiales de construcción (ladrillos y tejas), confecciones textiles y elaboración de la madera, en aserríos y carpinterías. Una de las características principales que las definen estriba en el aprovechamiento de las materias primas del propio territorio, como es el caso del guaniquiqui (bejuco que sirve de materia prima para la elaboración de disímiles artículos artesanales como muebles y cestos).

Turismo.

La actividad turística se mantiene relacionada con diferentes modalidades de acuerdo con el recurso turístico que predomine y la atracción que éste ejerza en los turistas.

Una de las modalidades depende de los recursos naturales y está asociada a la presencia de ríos, saltos, pocetas, sumideros y resolladeros, vías escénicas, lagunas, playas, montañas, aguas medicinales, paisajes turísticos, áreas protegidas, vegetación, fauna y miradores.

El paisaje que se vislumbra a lo largo de la carretera que entrelaza la ciudad de Trinidad con el centro turístico Topes de Collantes y el mirador de igual nombre, permiten contemplar el Valle de los Ingenios, sitio categorizado como Patrimonio de la Humanidad, al igual que otros miradores como Caleta Muñoz, Loma del Burro y Loma Ventura, situados en el tramo centro-occidental del Macizo. También se desarrolla la modalidad de senderismo asociada a asentamientos con altos valores naturales como el Nicho.

Los valores histórico-culturales también constituyen focos de atracción de turistas, entre ellos cobran importancia los museos, monumentos, sitios arqueológicos y cementerios. Pueden mencionarse como relevantes los museos Arqueológico, de Alejandro Von Humboldt de Ciencias Naturales, de la Lucha contra Bandidos, el Romántico, las iglesias de la Santísima Trinidad y de Nuestra Señora de la Candelaria de la Popa y el convento de San Francisco de Asís, localizados en la ciudad de Trinidad que aunque no se ubican en los límites de la montaña, resultan un foco de atracción de turistas que hacen estancia en las instalaciones hoteleras de estos territorios, fundamentalmente en Topes de Collantes.

El Paisaje Natural Protegido Hanabanilla y Topes de Collantes, polo turístico de montaña constituyen las zonas con mayores perspectivas para la inversión de capital extranjero. El 95 % del turismo que se desarrolla en Topes de Collantes es nacional. El turismo internacional que visita el polo es fundamentalmente de naturaleza, organizado en recorridos o excursiones de programas de opcionales turísticas que se venden desde diferentes polos del país (Varadero, Cayo Coco, Cayo Largo del Sur, Santa Lucía), provenientes en sentido general de países europeos; relegándose a un segundo plano el turismo de salud con un porcentaje de ocupación bajo de las capacidades que se ofertan, donde se destinan al turismo nacional 353 habitaciones y al internacional 183, que totalizan un total de 536 habitaciones, a continuación se muestran las capacidades hoteleras existentes en este polo turístico:

Tabla 31. Capacidades hoteleras en el polo turístico.

| Topes de Collantes | | | |
|----------------------|-----------|------------|-------------------------|
| Centros | Cadena | Producto | Habitaciones Existentes |
| Kurhotel Escambray | Gaviota | Salud | 210 |
| Villa Caburní | Gaviota | Naturaleza | 64 |
| Hotel Los Pinos | Gaviota | Naturaleza | 92 |
| Hotel Serrano | Gaviota | Naturaleza | 48 |
| Hotel Los Helechos | Gaviota | Naturaleza | 105 |
| Hotel Los Eucaliptos | Gaviota | Naturaleza | 17 |
| Hotel Hanabanilla | Isla Azul | Naturaleza | 335 |
| TOTAL | | | 871 |

Fuente: Diagnóstico Macizo Guamuhaya OADIM 2016.

Los más destacados son las instalaciones hoteleras de Topes de Collantes y Hanabanilla, así como las bases de Campismo Popular. También resulta de interés el asentamiento el Nicho, relacionado con las actividades cafetalera y forestal y donde se encuentra una despulpadora de café y otros, como La Felicidad, Jibacoa, Cumanayagua y Manicaragua que no poseen infraestructura de alojamiento, pero propician el turismo de ruta.

Existen además otras opciones turísticas de perfil natural como son las cuevas Codina y Martín Infierno, ésta última sobresaliente por el conjunto de formas cársticas, donde se destaca la estalagmita mayor del mundo y las aguas minero-medicinales al oeste y centro del Macizo, asociadas a los asentamientos San Juan y Yaguanabo.

De acuerdo a las potencialidades del territorio, las zonas con vocación para la explotación turística son: el área protegida Reserva Ecológica Lomas de Banao, Paisaje Natural Protegido Hanabanilla y Topes de Collantes, contando este último con innumerables valores naturales y socioculturales que se apoyan en una amplia infraestructura acondicionada para el desarrollo de las modalidades de ecoturismo tales como: Observación de aves, Cuevas con Senderos, Senderos guiados, Espeleoturismo, Exploración de cuevas de baja complejidad, Exploración de cuevas de alta complejidad, Observación de flora / fauna (guías), Montañismo de baja complejidad, Montañismo de alta complejidad, existiendo 7 senderos en explotación aprobados por el grupo nacional de turismo de naturaleza. Todos estos senderos (*Sendero Eco turístico "Centinelas del Río Melodioso", Sendero Eco turístico "Alfombra Mágica", Sendero Eco turístico "Huellas de la Historia", Sendero interpretativo "Un jardín de gigantes", Caminata Codina – Guanayara, Caminata Vega Grande, Caminata Salto del Caburní*), se ubican en áreas protegidas en la categoría de paisaje natural protegido, aprobado por el grupo nacional de turismo de naturaleza y turismo de salud. Cuenta además con capacidades hoteleras que muestran un superávit en los últimos años del 30% de ocupación.

A su vez dentro de los límites del Plan Turquino se encuentran tres bases de campismo, correspondiendo una a cada municipio, las mismas se muestran en la Tabla 32:

Tabla 32. Capacidades del campismo. Macizo Guamuhaya.

| Base de Campismo | Municipio | Cabañas | Camas |
|------------------|-----------------|-----------|------------|
| La Hormiga | Fomento | 18 | 84 |
| Planta Cantú | Sancti-Spíritus | 32 | 152 |
| Río Seibabo | Manicaragua | 22 | 122 |
| TOTAL | 3 | 72 | 358 |

Fuente: Departamento Planeamiento.

Fuerza de trabajo, su utilización y las reservas laborales.

Recursos laborales:

La fuerza de trabajo ocupada en el área del macizo al cierre del año (2012) era de 8 772 trabajadores según cifras de la Dirección Municipal de Trabajo y Seguridad Social en el CENSO.

La participación de las mujeres en la actividad laboral era alta 3 785 (43%). Las categorías ocupacionales con mayor representación eran los operarios 3 652 (41,6%) y con 2 891 efectivos (32,9%) los técnicos.

A continuación en la Tabla 33 se muestra la población residente en edad pre-laboral, laboral y post-laboral por sexos:

Tabla 33. Población residente en edad pre-laboral, laboral y post-laboral por sexos (cálculos al 31 de diciembre, 2012)

| Indicadores | Población | | | % | | |
|--------------------------------|-----------|---------|---------|-------|---------|---------|
| | Total | Hombres | Mujeres | Total | Hombres | Mujeres |
| Población en edad pre-laboral | 8 134 | 4 236 | 3 898 | 21,0 | 52,1 | 47,9 |
| Población en edad laboral | 23 036 | 12 310 | 10 726 | 59,6 | 53,5 | 46,5 |
| Población en edad post-laboral | 7 466 | 3 286 | 4 180 | 19,3 | 44,1 | 55,9 |

Fuente: Anuario Estadístico 2012.

Recursos laborales y movimientos pendulares.

Dentro del territorio se encuentran ocupados en diferentes entidades un total de 3823 plazas de una plantilla de 4565 puestos de trabajo, lo que representa un 84% por cada municipio con incidencia en la zona.

La mayoría de las plazas sin cubrir se corresponden con la categoría de obreros para actividades propias de la agricultura en los cultivos de café, tabaco y otros cultivos varios, empleos que la población residente no desea ocupar. La participación femenina en el empleo se encuentra al 35%. Con relación a la calificación de la fuerza de trabajo ocupada tenemos que 361 son graduados de nivel superior que representan un 10%, 432 son graduados de nivel medio para un 11%, 512 son obreros calificados para el 13% y el resto (2518) no tienen calificación alguna. Los graduados de nivel superior son ubicados para cumplir su servicio social, terminado este, abandonan la montaña. Además por no existir plazas técnicas los egresados de nivel medio, en su mayoría se ubican en plazas de obreros agrícolas, donde trabajan los primeros meses abandonando el empleo y definitivamente la montaña.

Si observamos los movimientos pendulares de esta zona tenemos que 722 personas se mueven para trabajar dentro del macizo y de ello 359 con calificación que representa aproximadamente el 50% por lo que podemos afirmar que el territorio carece de personal preparado para cubrir estas plazas.

En la actualidad se evidencia una recuperación del crecimiento gradual del empleo y disponibilidad de los recursos labores buscando alternativas con el trabajo por cuenta propia, la entrega de tierra por el Decreto Ley 259, hoy Decreto Ley 300, ha venido a aumentar el número de trabajadores en las UBPC, CPA, CCS, por lo que el movimiento cooperativo y el MINAGRI sobresalen en la tenencia de la tierra, además de otras instituciones de menor escala, necesarias para mejorar los servicios dentro de la REDS Guamuhaya.

3.5. Identificación de las Unidades Ambientales.

Las unidades ambientales están influenciadas por el basamento geológico, la altitud (m.s.n.m), los procesos de formación del relieve y los suelos. El factor exposicional entre las alturas y valles interiores, condicionan la existencia de cambios en los suelos y la vegetación como consecuencia de las variaciones en el humedecimiento y la insolación.

Para la determinación de las Unidades Ambientales, se tomaron en cuenta las unidades de paisajes previamente confeccionadas. A continuación se presenta la descripción y un mapa de las mismas (ver figura 3.5.1).

Descripción de las Unidades Ambientales.

I. Llanuras colinosas sobre anfibolitas de Manicaragua.

Es una llanura muy alta (mayor de 100 m), colinosa, donde predominan procesos de erosión y denudación, con pendientes que van de moderadamente inclinadas (3 – 5°) a medianamente inclinadas

(5 – 10⁰), esta llanura se desarrolla sobre rocas anfibolitas y dioritas, sobre la que se han desarrollado suelos pardos grisáceos y fersialítico.

La unidad ha sido altamente antropizada, y presenta un mosaico de usos en pequeñas parcelas con cultivos temporales (granos, tubérculos y raíces), tabaco, pastos naturales y plantaciones forestales. Está ubicada al norte del grupo montañoso de Trinidad, en áreas del municipio Manicaragua, sobre la misma se encuentran dos asentamientos humanos: Jesús Menéndez y Los Canarreos.

II. Llanuras colinosas sobre granodioritas, basaltos y dioritas de La Hormiga – El Pedrero.

Es una llanura muy alta (mayor de 100 m), colinosa, predominan procesos de erosión y denudación, con pendientes moderadamente inclinadas (3 – 5⁰) fundamentalmente, se desarrolla sobre rocas granodioritas, basaltos y dioritas, sobre la que se han desarrollado suelos pardo grisáceos y pardos sin carbonatos.

Al igual que la anterior ha sido muy antropizada, esta unidad es atravesada por un vial periférico a la zona montañosa muy importante para el desarrollo de la montaña, carretera Sancti Spíritus-Fomento. A lo largo de esta carretera se desarrollaron varios asentamientos poblacionales: La Hormiga, Nueva Unión, Sipiabo y Manacas Ransola, donde reside gran parte de la fuerza de trabajo de la zona montañosa.

Se intercalan cultivos temporales (granos, tubérculos y raíces), plantaciones de café y pastos naturales.

III. Llanuras aluviales sobre depósitos aluviales recientes.

Se encuentran en diversas zonas: En el río Agabama; partes bajas de los ríos Cañas y Guanayara; zonas bajas antes de su unión con el río Agabama de los ríos Velázquez y Caracusey y el río Higuanojo en su parte central y baja, entre otros. En general estas áreas están aisladas y gran parte hacia la periferia del área montañosa.

Son llanuras muy poco inclinadas (menos de 0,5⁰) a moderadamente Inclinadas (3 – 5⁰), sobre depósitos producto del transporte de sedimentos por las aguas, con suelos fundamentalmente aluviales.

La llanura del río Agabama presenta uso de cultivos temporales y caña de azúcar; en el resto, debido a la escases de suelos fértiles en la montaña, estas llanuras se explotan en su mayor parte en cultivos temporales como soporte alimentario de su población residente.

IV. Valles aluviales erosivo -acumulativos intramontañosos.

Los valles intramontañosos se encuentran distribuidos por todo el macizo, en este caso se presentan los de mayor extensión y representatividad en el macizo.

Entre estos podemos mencionar Valle de Jibacoa, Polo Viejo, parte alta río Higuanojo.

De forma general tienen, superficies muy poco inclinadas (menos de 0,5⁰) a moderadamente inclinadas (3 – 5⁰) y medianamente inclinadas en algunos sectores erosivos (5-10⁰), se desarrollan sobre depósitos aluviales y material rocoso suelto de los esquistos provenientes del entorno.

Los tipos de suelo predominantes son: aluvial y ferralítico rojo, llegando a fersialítico pardo rojizos en algunos sectores más altos y erosionados. En la mayor parte de los casos se encuentra cubierto por cultivos varios, pastos, maniguas y restos de bosque en galería.

V. Terrazas colinosas acumulativo-erosivas del río Agabama. Condado –Meyer.

Las terrazas erosivo acumulativas del río Agabama, se encuentran en uno de los territorios más antropizados del área de la REDs Guamuhaya, gran parte de las zonas antropizadas a partir de la colonización española comienzan en esta zona desde la ciudad de Trinidad, el valle del río Agabama constituyó una de las zonas donde se comienza la extracción de maderas, la extensión ganadera y luego la agricultura cañera.

Los suelos son del tipo: pardos con carbonatos y fersialítico pardo rojizos en zonas altas. En las zonas más bajas de las terrazas, se encuentran cultivos varios (granos, tubérculos y raíces) y pastos y forrajes. Hoy en día, en las zonas más altas, al retirarse gran parte de la actividad ganadera, han sido ocupadas por vegetación secundaria fundamentalmente por matorrales y herbazales.

VI. Alturas bajas sobre brechas, conglomerados y esquistos calcáreos de Limones Cantero y Pitajones - La Veintidos.

Se encuentra situado al norte y ambos lados del valle del río Agabama. Son alturas que oscilan entre los 100-200 metros de altura, erosivo-denudativas sobre brechas, conglomerados y esquistos calcáreos, los suelos son fersialítico pardo rojizo y está ocupado por bosques secundarios y plantaciones forestales.

VII. Colinas bajas a altas perisfericas de esquistos predominantemente cársicos de los domos Trinitario y Spirituano.

Son áreas colindantes generalmente como restos erosivos y externos en ambos domos donde predominan las Colinas bajas a altas (<50 metros a 100 m) y alturas medias (200 -400 m), denudativas sobre esquistos predominantemente carbonatados en ocasiones combinados con esquistos cuarzo moscovíticos con esquistos de estratos generalmente muy finos y el desarrollo de cavernas horizontales o poco inclinadas, pequeñas o como restos de antiguas grutas.

Las elevaciones se caracterizan por presentar algunas laderas calcareas abruptas, tanto en zonas del municipio Cumanayagua hacia los extremos del asentamiento el Cafetal y zonas de la ladera sur en su parte de media a baja. Estas alturas se presentan también en el extremo este del domo trinitario y al sur del domo de Sancti Spíritus.

Se desarrollan suelos del tipo: esquelético, fersialítico pardo rojizos y en algunas cimas ferralítico rojo lixiviado.

Generalmente están muy antropizadas con matorrales secundarios, plantaciones forestales y pastos.

VIII. Colinas y alturas de bajas (100-200 metros a altas (400-500 m) erosivo-denudativas y carsico-denudativas esquistos cuarzo moscovíticos y carbonatados.

Predominan los esquistos cuarzo-moscovíticos con intercalaciones de esquistos cuarcíticos, y carbonatados con elevada a media esquistosidad, aparecen los esquistos carbonatados en algunas cimas, fragmentos de bloques cársicos en algunas bases y laderas, por lo general las bases tienen pendientes más suaves por la presencia de los esquistos metaterrigenos.

Los suelos son fersialíticos pardo rojizos, en sectores de rocas calcáreas son ferralíticos rojos y ferralíticos rojos lixiviados.

Generalmente están muy antropizadas con matorrales secundarios, plantaciones forestales y pastos.

IX. Alturas y montañas altas de cuarcitas y metasilicitas.

En el mismo se combinan alturas medias (200 -400 m) y altas (400-500 m), así como montañas medias (600-800 m) y altas (mayores de 800 m), se desarrollan sobre rocas predominantemente de cuarcitas y metasilicitas, aunque en ocasiones se encuentran elementos de otros esquistos calcáreos generalmente en laderas y cimas aisladas.

Es la unidad más extensa en las Montañas de Trinidad, se extienden alrededor de las montañas tectónico – cársico – denudativas del pico San Juan. Ocupando parte de macroladera de exposición nortoste (más húmeda y de la suroeste (mas seca). Sobre esta unidad en este sector montañoso de Trinidad, se desarrollan al norte (húmedo), los asentamientos: El Mamey, Crucesitas, Vegetas, San Narciso hasta Hoyo de Padilla. Al oeste (un poco más seco), La Sierrita, El Cafetal, San Blas, El Sopapo y las Minas. Hacia el sur, en la ladera más seca, no se encuentran asentamientos poblacionales, y es donde comienza el drenaje de los ríos: Yaguanabo, Hondo, Cabagán y Guanayara, entre otros. Al este, se extiende desde Cien rosas hasta el sur de Cuatro Vientos.

En esta zona predominan suelos del tipo: esquelético, ferralítico rojo lixiviado y en algunos sectores fersialítico pardo rojizo. La vegetación natural aparece de forma fragmentada restos de bosque siempreverde mesofilo submontano, sustituidos en parte por plantaciones forestales, vegetación secundaria, plantaciones de café y pastos naturales.

En las Montañas de Sancti Spíritus se encuentran al sur este del macizo al noroeste del poblado Banao, ocupando toda el área. En su parte sur se encuentran cuevas aplanadas poco inclinadas y el valle del rio Manacas lo cual permite que se utilicen en cultivos varios.

X. Montañas altas sobre mármoles de Pico San Juan - Cimarrones.

Está ubicada al sur del poblado El Nicho y al norte de El Naranjo, en el mismo se encuentra además el asentamiento Mayarí y en sus bordes Cimarronas y Cien Rosas.

Son montañas altas (mayores de 800 metros), de origen tectónico, con predominio de procesos cársicos y denudativos debido a predominio de rocas calizas metamorizadas (mármoles). Presenta formas cársicas como mogotes cónicos y cupulares, campos de lapiez, cuevas que tiene generalmente un desarrollo vertical que van desde 200 hasta más de 400 metros y otras, desarrolladas sobre las series marmóreas y los esquistos cristalinos calcáreos que alternan con áreas de relieve erosivo-denudacional sobre las rocas impermeables. Se observan numerosos pseudovalles cársicos, depresiones en forma de embudo, elípticas y/o de contornos sinuosos, de una longitud máxima variable entre 300 y 1000 m y con una profundidad promedio de 40 a 50 m, aunque algunos pueden ser mucho más profundos.

Predominan suelos de los tipos: esquelético, ferralítico amarillento y ferralítico rojo lixiviado. Sobre estos se desarrolla predominantemente una formación vegetal de complejo de vegetación mogotes, restos de bosque siempreverde mesófilo submontano y bosque pluvial montano típico sobre suelo calizo, sobre todo hacia la periferia del área se encuentran zonas con bosques secundarios y plantaciones forestales.

De todas las unidades ambientales del macizo es la menos antropizada y donde se concentran importantes valores de la biodiversidad.

XI. Alturas y montañas de anfibolitas y dioritas de Salto Hanabanilla – La Piedra.

Es una zona con alturas medias (200 -400 m), alturas altas (400-500 m), hasta montañas bajas (500-600 m), denudativas sobre Anfibolitas y dioritas, ubicadas al norte de la REDs Guamuhaya, en el sector sur del municipio Manicaragua.

Los suelos son fersialítico y pardos grisáceos, fundamentalmente. En la misma encontramos los asentamientos Salto del Hanabanilla, La Lima y La Piedra. Tiene usos de cultivos varios en los alrededores de los ríos cercanos a los asentamientos, el resto está ocupado por pastos, plantaciones forestales y vegetación secundaria con maniguas de marabú.

XII. Montañas bajas y altas de Hanabanilla – La Felicidad y Norte de Rio Caracusey-Gavilanes.

Es la representación de la unidad VIII en niveles altimétricos mayores que va de montañas bajas (500 – 600 m), a altas (mayores de 800 m), cársico denudativas sobre esquistos carbonatados y cuarzo moscovíticos, con mayor grado de humedecimiento en todo el sector noreste.

Las laderas al sur-este de Topes de Collantes y Vegas Grandes son significativamente más secas, comienzan a predominar las rocas carbonatadas y la inclinación de las pendientes desarrollando suelos predominantemente esqueléticos.

XIII. Embalse Hanabanilla.

Es un embalse construido, inundando el valle aluvial de los ríos los ríos Hanabanilla y Jibacoa (afluentes de los ríos Arimao y Agabama) y parte de las laderas montañosas de esquistos carbonatados y cuarzo moscovíticos. Tiene una superficie de 191.6 Km.², y una capacidad de almacenamiento de 292 millones de metros cúbicos anuales de agua.

La presa cumple una triple función: regulación de las avenidas fluviales, generación de electricidad y abastecimiento de agua a la población, agricultura e industria. Dada su importancia se ofrecen algunas características de éste embalse.

El embalse entrega anualmente 60 millones de m³ de agua, abasteciendo a las ciudades de Santa Clara, Cienfuegos y Cumanayagua. Otras funciones son la generación de energía eléctrica, el riego, el turismo, la pesca y la navegación fluvial (utilizada como medio de transporte a la población residente, Movimiento de turistas y actividad pesquera).

Tiene una altura media de 635 m.s.n.m, con una profundidad máxima de 43 metros y una media de 15.53 m. Las aguas son bicarbonatadas cálcicas, con una temperatura media anual de aproximadamente los 23.5 °C.

XIV. Montañas medias a altas sobre metareniscas Aguacate – El Naranjo.

Son montañas medias (600-800 m) a montañas altas (mayores de 800 m), denudativas sobre metaareniscas (calcáreas), con pendientes desde 3 – 5⁰ (moderadamente Inclinadas) hasta 15 – 25⁰ (altamente inclinadas) a 30 -40⁰ (muy Fuertemente inclinadas), los suelos son: ferralítico rojo, esqueléticos y ferralítico rojo lixiviado, con plantaciones forestales, vegetación secundaria, restos de bosque pluvial montano y café. Presenta zonas con cuevas suaves a casi llanas como en el Naranjo al ser una roca más suave que las de su entorno, y otras zonas muy diseccionadas con procesos erosivos

intensos. Lo atraviesa un lente calcáreo con una montaña elevada relativamente y que separa a los asentamientos de Aguacate de El Naranjo.

XV. Montañas bajas Gavilanes – Alto Jobo – Lomas de Banao.

Son montañas bajas (500 – 600 m), cársico-denudativas sobre esquistos calcáreos, metavolcanitas y serpentinitas, las rocas calcáreas y bandas de esquistos cuarzo moscovíticos aparecen al norte (Gavilanes) y sur y hacia el centro las metacuarcitas (Alto Jobo) y las serpentinitas aún más al centro en forma de lente.

Tiene un uso predominantemente forestal, con bosque pluvial montano, bosque siempreverde mesófilo submontano y bosques secundarios ralos.

XVI. Montaña media sobre serpentinita Los Pretiles.

Constituye solo una montaña media (600-800 m), en su base se encuentran los asentamientos de la provincia Villa Clara situada al norte del valle Jíbacoa, hasta el asentamiento poblacional Los Pretiles.

El suelo es fersialítico rojo parduzco ferromagnésico, hacia la cima sin carbonatos hacia la base, cubierto por plantaciones forestales y café en su base.

XVII. Alturas sobre esquistos verdes San José.

Esta unidad está constituido por alturas medias (200 -400 m), a alturas altas (400-500 m), con predominio de procesos denudativos, sus pendientes son de altamente inclinadas ($15 - 25^{\circ}$) a muy fuertemente inclinadas ($30 - 40^{\circ}$), sobre la misma se desarrollan suelos de los tipos esqueléticos y ferralítico rojo lixiviado.

Se pueden encontrar parches aislados con restos de bosque semidesiduo mesófilo típico, ocupado en algunos sectores por maniguas, y sustituidas por café, cultivos varios, pastos y plantaciones forestales. Se ubica alrededor del asentamiento San José.

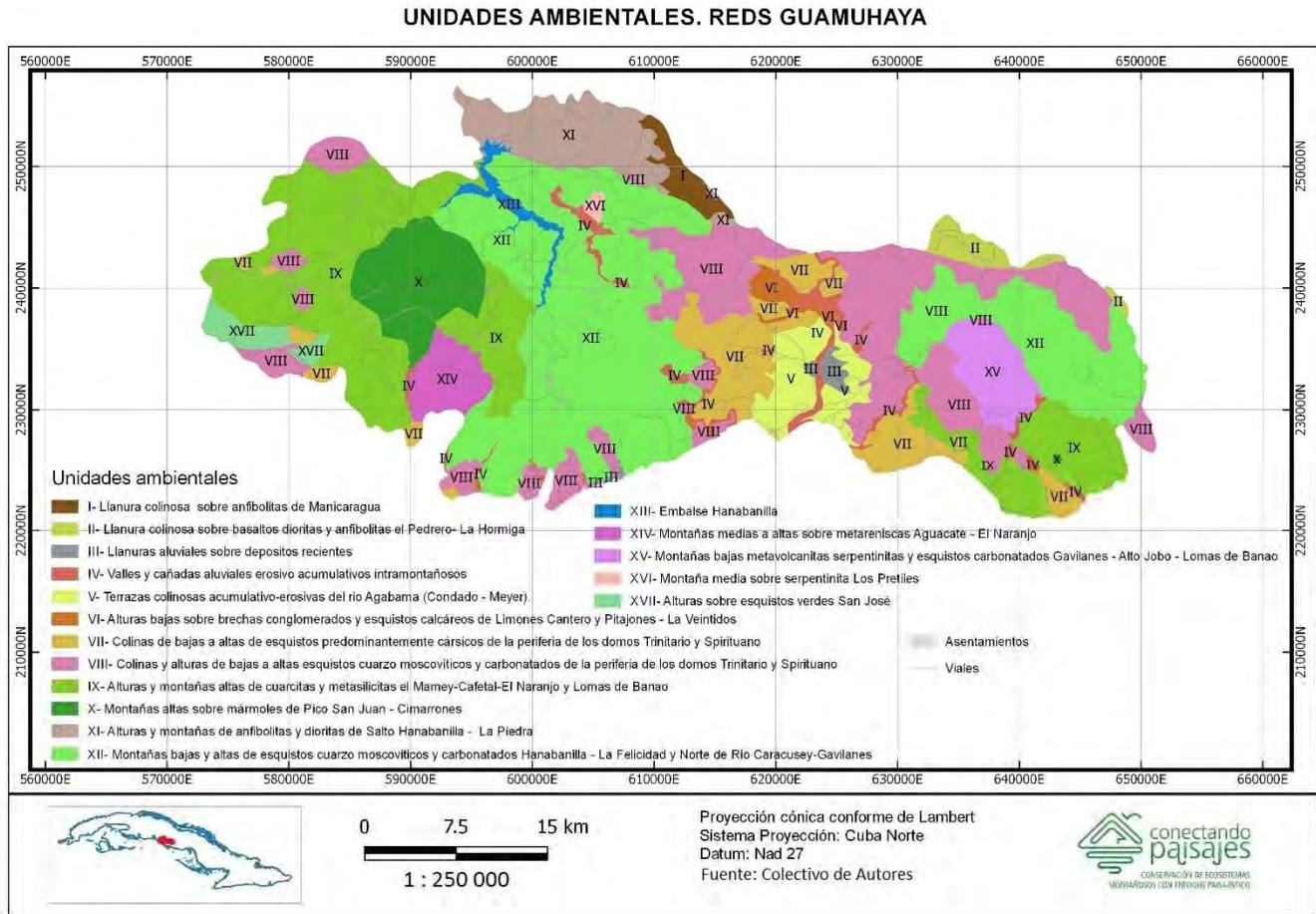


Figura 3.5.1. Unidades ambientales de la REDs Guamuhaya.

A partir del esquema de las unidades de paisajes se determinaron las extensiones de las mismas con el uso del SIG (ver tabla 34).

Tabla 34. Área de la Unidades ambientales.

| No. | Nombre de las Unidades Ambiental | Área Km ² |
|------|---|----------------------|
| I. | Llanuras colinosas sobre anfibolitas de Manicaragua. | 17.99 |
| II. | Llanuras colinosas sobre granodioritas, basaltos y dioritas de La Hormiga – El Pedrero. | 20.5 |
| III. | Llanuras aluviales sobre depósitos aluviales recientes. | 8.027 |
| IV. | Valles aluviales erosivo -acumulativos intramontañosos. | 39.762 |
| V. | Terrazas colinosas acumulativo-erosivas del rio Agabama. Condado –Meyer. | 51.144 |
| VI. | Alturas bajas sobre brechas, conglomerados y esquistos calcáreos de Limones Cantero y Pitajones - La Veintidos. | 12.02 |

| | | |
|-------|--|---------|
| VII. | Colinas bajas a altas perisfericas de esquistos predominantemente cársicos de los domos Trinitario y Spirituano. | 117.92 |
| VIII. | Colinas y alturas de bajas a altas erosivo-denudativas y carsico-denudativas. | 267.32 |
| IX. | Alturas y montañas altas de cuarcitas y metasilicitas. | 320.13 |
| X. | Montañas altas sobre mármoles de Pico San Juan - Cimarrones. | 82.17 |
| XI. | Alturas y montañas de anfibolitas y dioritas de Salto Hanabanilla – La Piedra. | 82.86 |
| XII. | Montañas bajas y altas de Hanabanilla – La Felicidad y Norte de Rio Caracusey-Gavilanes. | 482.395 |
| XIII. | Embalse Hanabanilla. | 14.708 |
| XIV. | Montañas medias a altas sobre metareniscas Aguacate – El Naranjo. | 33.844 |
| XV. | Montañas bajas Gavilanes – Alto Jobo – Lomas de Banao. | 44.183 |
| XVI. | Montaña media sobre serpentinita Los Pretiles. | 3.023 |
| XVII. | Alturas sobre esquistos verdes San José. | 20.08 |

IV. FASE DE DIAGNÓSTICO.

4.1 Limitaciones ambientales de uso (Ver Tabla 35).

Limitaciones ambientales de uso según los resultados del análisis de PVR

La REDS Guamuhaya, posee vulnerabilidad ante la ocurrencia de eventos Hidrometeorológicos extremos (lluvias intensas y sequia), desastres naturales, estos pueden ser los siguientes: ocurrencia de incendios rurales, deslizamiento de tierras, etc.

Las afectaciones de estos fenómenos se pueden apreciar en algunos asentamientos humanos, en determinados objetivos económicos y en áreas de interés económico.

Las intensas lluvias inundan la comunidad de Valle de Jibacoa (UA IV), Centro cubano (UA IX) y por el desbordamiento de los ríos se interrumpen las carreteras: Jibacoa-Topes de Collantes (Jibacoa) y Seibabo-Guinia (Seibabo) (UA VII). Las inundaciones por desbordamiento de ríos o arroyos han afectado a los asentamientos, entre las principales causas se encuentran: la poca profundidad del cauce por acumulación de sedimentos, la construcción de viviendas en lugares inadecuados y la poca capacidad de los puentes para asimilar la crecida de los ríos. Las afectaciones fueron producidas, aproximadamente a 10 m, a ambos lados de los ríos, fueron afectadas numerosas viviendas algunas instalaciones y áreas agrícolas (Figura 4.1.1).

Existe también el riesgo de movimientos tectónicos por la ocurrencia de terremotos de intensidad VII y VIII. Las zonas de mayor riesgo sísmico se localizan en las montañas de Trinidad y en el municipio Fomento.

Los riesgos de los incendios rurales ocurren con mayor frecuencia en la época de Noviembre a Mayo donde se crean las condiciones óptimas para la combustibilidad el mayor por ciento de su ocurrencia se correspondió con causas humanas y el resto por causas de tipo natural (descargas eléctricas), la mayor

probabilidad se concentra en las áreas boscosas cercanas a los viales (Vial Trinidad-Topes de Collantes, Condado - Guinia de Miranda) (UA VI, VII, VIII, IX, XI, XIV, XVII).

Los deslizamientos de tierra ocurren en lugares críticos como en la zona aledaña a Pico San Juan (UA X), Cancán, Topes-Felicidad (UA XII), donde ocurren derrumbes de las laderas que carecen de cobertura vegetal y han sido afectados los viales y el tránsito vehicular, además de otros donde no existen viales como en las UA VII, VIII, IX y XIV.

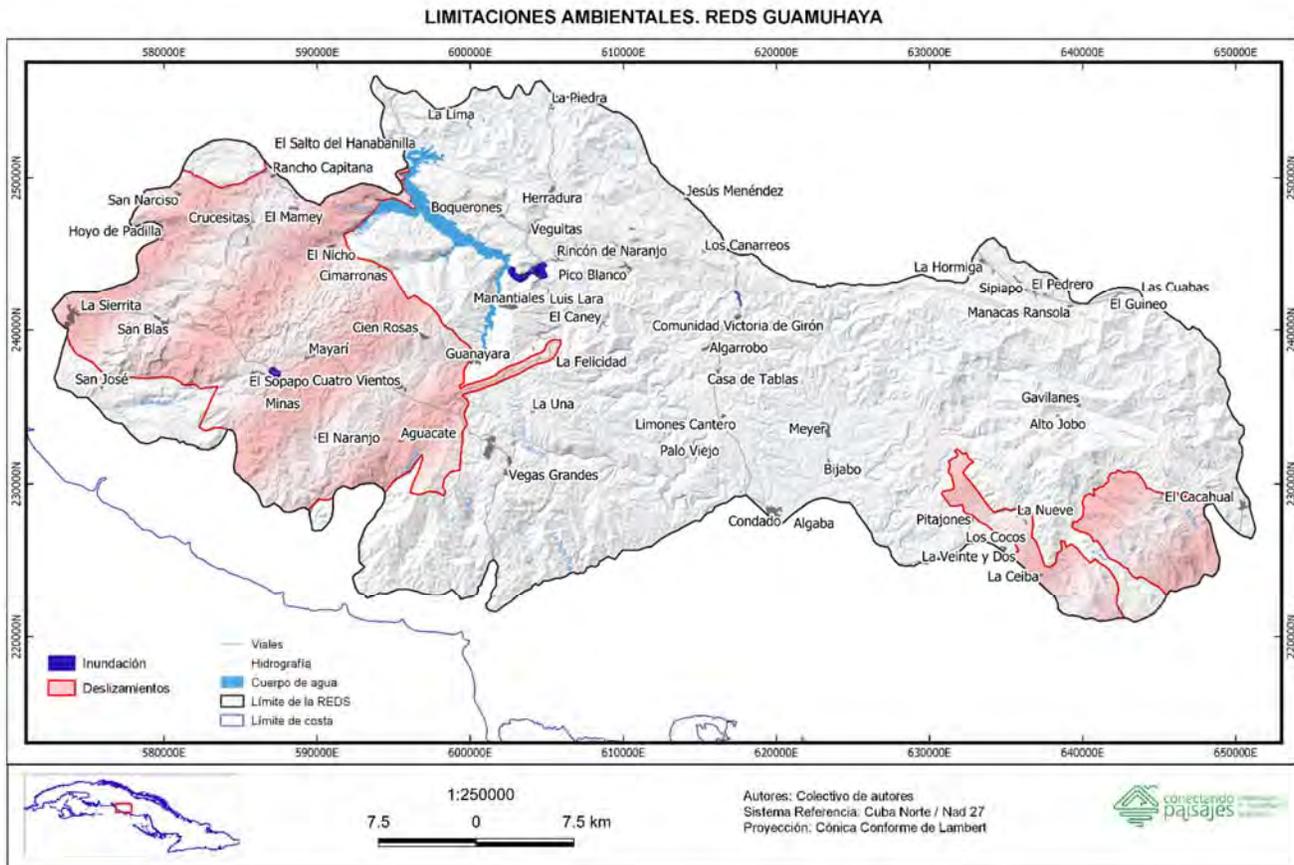


Figura 4.1.1. Principales áreas con limitaciones ambientales de uso por ocurrencia de inundaciones y deslizamientos.

Desastres tecnológicos

Teniendo en cuenta los procesos tecnológicos que se realizan, producto del mal funcionamiento de los sistemas de tratamiento de residuales de los asentamientos, procesos relacionados con la producción de Café y el transporte fluvial la población de esta zona está expuesta a riesgos por contaminación de las aguas para el consumo humano y la agricultura. (UA IV, IX, XII, XIII).

También en Jibacoa (UA IV) y Topes de Collantes (UA XII) por los depósitos de combustible de CUPET.

El posible desbordamiento del embalse de abasto Hanabanilla que afecta los poblados de Jibacoa, Rincón Naranjo (UA IV)

Epizootias

En la REDS existe con gran vulnerabilidad con el cultivo del café a consecuencia de la escasa utilización de semillas de variedades certificadas y resistentes a la sequía, plagas y enfermedades como la broca, por lo que se debe prestar atención en cuanto a las epizootias estudio que se encuentra en proceso por la directiva 1. Así como el cólera que afecta a la masa porcina en el área del Porcino en Cordobanal en Manicaragua.

Limitaciones ambientales de uso por escenarios desfavorables de cambio climático.

Aumento de la frecuencia y de la intensidad de los eventos hidrometeorológicos extremos que provocarían inundaciones, deslizamientos y otras afectaciones.

Aumento de las temperaturas, con aumento o disminución de las precipitaciones: afectaciones a los acuíferos por sobre explotación, a las áreas de cultivos varios y al café, a las áreas ganaderas y a las fincas forestales integrales.

Los períodos de intensas sequías disminuyen los controles naturales de las plagas y afectan la biodiversidad. La presencia de plagas y enfermedades podrán incrementarse por causas derivadas de fenómenos naturales (huracanes, sequías, inundaciones) y por incendios en áreas rurales que pueden potenciar la erosión y presentar como secuelas la introducción de especies invasoras o exóticas.

Limitaciones ambientales de uso derivadas de aspectos legales.

En Cuba el sistema legal establece premisas esenciales para el manejo estacional de los recursos naturales y en especial la diversidad biológica pero el escalamiento temporal de los instrumentos legales básicos no pudo eludir una huella negativa en la materia y que ha futura con las propias bases que establece el proyecto conectando paisaje se puedan revertir, pero en especial son fundamentales:

- La Constitución de la Republica con su artículo 27 relativo a la conservación de los recursos naturales y el papel del estado y los ciudadanos.
- La Ley 81 de Medio Ambiente y más específicamente su artículo que posiciona el Ordenamiento Ambiental (OA) y en relación al territorial y los actores vinculados al mismo.
- Decreto Ley 200 Contravenciones en Materia de Medio Ambiente.
- La Estrategia Ambiental Nacional que identifica el OA como una herramienta clave de la política y la gestión ambiental cubana.
- La Ley 85 Forestal y otras que se vinculan de modo más directo a la diversidad biológica y los servicios ecosistémica.
- Decreto Ley 268 Contravenciones de las Regulaciones Forestales.
- Ley 124 Aguas Terrestres, que establece las soluciones tecnológicas que reduzcan los efectos de contaminación a los cuerpos de agua a partir de los residuales líquidos que se generan en los asentamientos y otras labores. (UA IV, IX, XI, XIII)
- Ley 41 Salud Pública divulga las medidas higiénicos sanitarias dictadas por el Ministerio de Salud Publica relacionadas con el control sanitario del medio (UA I, III).
- Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas que regula el manejo de los recursos naturales en las áreas declaradas, PNP Topes de Collante, Hanabanilla, APRM Aguacate –Boca de Carrera, RE Lomas de Banao y Pico San Juan, END Cueva Martin Infierno (UA IX, X, XII, XIV, XV).

- Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones (UA II, III, IV, V, VI)
 - Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. Referido a las medidas de protección, conservación y mejoramiento de los suelos además de elevar la fertilidad de estos. La Utilización de fertilizantes estará sujeta a las normas técnicas (UA I, II, IV, V, VI, IX, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI)
 - Decreto Ley 136 "Del patrimonio Forestal y la fauna silvestre", establece las regulaciones para la protección, la conservación, el desarrollo sostenible, el incremento y el uso racional de los bosques y la fauna silvestre, así como de los árboles de especies forestales que se localicen fuera del área del patrimonio forestal y promueve el control de los recursos del patrimonio forestal y faunísticos a través de las regulaciones establecidas (UA II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII).
 - Decreto Ley 153 refiere el control biológico sistemático de plagas, enfermedades y disminuir los productos químicos agresivos (UA I, III, IV)
 - Decreto Ley 238 establece las soluciones tecnológicas que reduzcan los efectos de contaminación a los cuerpos de agua a partir de los residuales líquidos que se generan en los asentamientos y otras labores (UA IV, IX, XI, XII, XIII).
 - NC 23:1999 Franjas forestales en las zonas de protección a embalses y cauces fluviales, establece el ancho, la obligatoriedad de reforestar las fajas hidrorreguladoras (UA IV, V, VII, XI, XIV, XV).
 - Resolución 50 del MINTUR que establece los principios y procedimientos para la aprobación de los productos turísticos de naturaleza (UA IX, X, XII, XIV, XV).
- Todos los sectores socioeconómicos seleccionados poseen algún tipo de limitación por aspectos legales. Entre los más significativos de las UA por su representatividad territorial, se encuentran la legislación forestal con la Ley 85 y la legislación ambiental con la Ley 81.

Limitaciones por características naturales del territorio, por sectores.

Existen limitaciones en sector agrícola en unidades donde existen fajas hidrorreguladoras y suelos (categorías III y IV) no productivos, de baja agroproductividad. Con representatividad en casi todas las UA exceptuando la III, IV que son los destinados para la actividad agrícola.

En el sector pecuario en algunas UA no es compatible el manejo con los suelos, según su clasificación propicios para el uso forestal y una adecuada aplicación de las técnicas de acuartonamiento para incrementar los rendimientos de cabezas por ha y donde existan fajas hidrorreguladoras.

El sector forestal de explotación posee limitaciones en su desarrollo en unidades donde existen recursos forestales destinados a la protección y conservación (dado suelos, aguas, pendientes, biodiversidad y otros intereses de la defensa) y en las que el recurso se encuentra con diferentes niveles de degradación o no existe.

El sector cafetalero en algunas UA no es compatible el manejo con los suelos (dado a la categoría agroproductiva, pendientes). Además de las plagas que invaden al cultivo.

El sector apícola posee limitaciones en su desarrollo en unidades con poca abundancia de especies melíferas o que se encuentren afectadas por la tala, chapea, fumigaciones, quemados, eventos hidrometeorológicos y difícil accesibilidad.

El sector pesca/acuicultura posee limitaciones en los embalses (UA XIII) ya que el uso es de explotación para consumo humano.

En la matriz que sigue aparecen las limitaciones para el uso de los sectores determinados teniendo en cuenta las características naturales de las unidades ambientales y la Legislación Ambiental que aplica.

Las limitaciones dadas por pendientes fuertes, suelos pedregosos, alta sensibilidad ecológica y difícil acceso están asociadas a todos los sectores exceptuando al forestal de conservación y protección.

Tabla 35. Matriz de determinación de las limitaciones ambientales de uso, por UA.

| UA | Limitaciones Ambientales de Uso |
|------|--|
| I. | <p>Baja cobertura boscosa, erosión. Alta antropización por el desarrollo de la actividad agropecuaria. Uso inadecuado del suelo cultivado de forma intensiva y con malas prácticas agrícolas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 85 Forestal • Ley 124 Aguas Terrestres • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. • Decreto Ley 136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre • Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas. • Decreto Ley 153: Control biológico sistemático de plagas, enfermedades y disminuir los productos químicos agresivos • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. • Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones |
| II. | <p>Baja cobertura boscosa, erosión. Alta antropización por el desarrollo de la actividad agropecuaria. Uso inadecuado del suelo cultivado de forma intensiva y con malas prácticas agrícolas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 85 Forestal • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 138 Aguas Terrestres • Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. • Decreto Ley 136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre • Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas. • Decreto Ley 153: Control biológico sistemático de plagas, enfermedades y disminuir los productos químicos agresivos • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. • Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones |
| III. | <p>Baja cobertura boscosa, erosión. Alta antropización por el desarrollo de la actividad agropecuaria. Uso inadecuado del suelo cultivado de forma intensiva y con malas prácticas agrícolas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 85 Forestal • Ley 124 Aguas Terrestres • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. • Decreto Ley 136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre • Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas. • Decreto Ley 153: Control biológico sistemático de plagas, enfermedades y disminuir los productos químicos agresivos • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. • Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones |

| | |
|-----|--|
| IV. | <ul style="list-style-type: none"> • Inundaciones fluviales y pluviales; desbordamiento del embalse Hanabanilla y asentamiento Jibacoa; existencia de vertedero en Jibacoa; existencia de plantaciones de café vulnerables a ser infectadas con la broca. • Ley 85 Forestal • Ley 124 Aguas Terrestres • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. • Decreto Ley 136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre • Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas. • Decreto Ley 327: 2015 Inversiones • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. • Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones. • NC 133/2002 Residuos Sólidos Urbanos. Almacenamiento, Recolección y Transportación. Requisitos Higiénicos Sanitarios y Ambientales. • NC 134/2002 Residuos Sólidos Urbanos. Tratamiento. Requisitos Higiénicos Sanitarios y Ambientales. • NC 135/2002 Residuos Sólidos Urbanos. Disposición Final. Requisitos Higiénicos Sanitarios y Ambientales. • NC 23 de 1999 Franjas Forestales en las zonas de protección a embalses y cauces fluviales. |
| V. | <p>Baja cobertura boscosa, erosión. Alta antropización por el desarrollo de la actividad agropecuaria. Uso inadecuado del suelo cultivado de forma intensiva y con malas prácticas agrícolas. Alta incidencia de plantas exóticas invasoras y vegetación secundaria no deseada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 85 Forestal • Ley 124 Aguas Terrestres • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. • Decreto Ley 136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre • Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas. • Decreto Ley 153: Control biológico sistemático de plagas, enfermedades y disminuir los productos químicos agresivos • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. • Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones |
| VI. | <p>Baja cobertura boscosa, erosión. Alta antropización por el desarrollo de la actividad agropecuaria. Uso inadecuado del suelo cultivado de forma intensiva y con malas prácticas agrícolas. Ocurrencia de incendios rurales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 85 Forestal • Ley 124 Aguas Terrestres • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. • Decreto Ley 136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre • Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas. • Decreto Ley 153: Control biológico sistemático de plagas, enfermedades y disminuir los productos químicos agresivos • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. • Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones |

| | |
|-------|---|
| VII. | <p>Baja cobertura boscosa, erosión. Alta antropización por el desarrollo de la actividad agropecuaria. Uso inadecuado del suelo cultivado de forma intensiva y con malas prácticas agrícolas. Deslizamiento de tierra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 85 Forestal • Ley 124 Aguas Terrestres • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. • Decreto Ley 136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre • Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas. • Decreto Ley 153: Control biológico sistemático de plagas, enfermedades y disminuir los productos químicos agresivos • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. • Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones |
| VIII. | <p>Baja cobertura boscosa, erosión. Alta antropización por el desarrollo de la actividad agropecuaria. Uso inadecuado del suelo cultivado de forma intensiva y con malas prácticas agrícolas. Ocurrencia de incendios rurales. Deslizamiento de tierra. Pérdida de la diversidad biológica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 81 del Medio Ambiente • Ley 85 Forestal • Ley 124 Aguas Terrestres • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. • Decreto Ley 136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre • Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas. • Decreto Ley 153: Control biológico sistemático de plagas, enfermedades y disminuir los productos químicos agresivos • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. • Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones. |
| IX. | <p>Baja cobertura boscosa, erosión. Alta antropización por el desarrollo de la actividad agropecuaria. Uso inadecuado del suelo cultivado de forma intensiva y con malas prácticas agrícolas. Ocurrencia de incendios rurales. Deslizamiento de tierra. Contaminación de las aguas. Presencia de áreas protegidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 85 Forestal • Ley 124 Aguas Terrestres • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. • Decreto Ley 136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre • Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas. • Decreto Ley 153: Control biológico sistemático de plagas, enfermedades y disminuir los productos químicos agresivos • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. • Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones |

| | |
|-------|--|
| X. | <p>Alta sensibilidad ecológica, grandes pendientes, Presencia de áreas protegidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 85 Forestal • Ley 124 Aguas Terrestres • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. • Decreto Ley 136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. • Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones |
| XI. | <p>Baja cobertura boscosa, erosión. Uso inadecuado del suelo cultivado de forma intensiva y con malas prácticas agrícolas. Ocurrencia de incendios rurales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 85 Forestal • Ley 124 Aguas Terrestres • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. • Decreto Ley 136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre • Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas. • Decreto Ley 153: Control biológico sistemático de plagas, enfermedades y disminuir los productos químicos agresivos • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. • Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones |
| XII. | <p>Deslizamiento de tierra. Contaminación de las aguas. Presencia de áreas protegidas. Presencia de plantaciones de especies forestales no autóctonas. Presencia de fuertes pendientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 85 Forestal • Ley 124 Aguas Terrestres • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. • Decreto Ley 136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre • Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas. • Decreto Ley 153: Control biológico sistemático de plagas, enfermedades y disminuir los productos químicos agresivos • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. • Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones |
| XIII. | <p>Agua para el abasto de la población.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 85 Forestal • Ley 124 Aguas Terrestres • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 153: Control biológico sistemático de plagas, enfermedades y disminuir los productos químicos agresivos • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. |

| | |
|-------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. |
| XIV. | <p>Erosión de los suelos, grandes pendientes, baja fertilidad. Deslizamiento de tierra. Contaminación de las aguas. Presencia de fuertes pendientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 85 Forestal • Ley 124 Aguas Terrestres • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. • Decreto Ley 136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre • Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas. • Decreto Ley 153: Control biológico sistemático de plagas, enfermedades y disminuir los productos químicos agresivos • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. <p>Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones</p> |
| XV. | <p>Erosión de los suelos, grandes pendientes, baja fertilidad. Deslizamiento de tierra. Contaminación de las aguas. Presencia de fuertes pendientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 85 Forestal • Ley 124 Aguas Terrestres • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. • Decreto Ley 136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre • Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas. • Decreto Ley 153: Control biológico sistemático de plagas, enfermedades y disminuir los productos químicos agresivos • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. <p>Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones</p> |
| XVI. | <p>Erosión de los suelos, grandes pendientes, baja fertilidad. Deslizamiento de tierra. Contaminación de las aguas. Presencia de fuertes pendientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 85 Forestal • Ley 124 Aguas Terrestres • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. • Decreto Ley 136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre • Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas. • Decreto Ley 153: Control biológico sistemático de plagas, enfermedades y disminuir los productos químicos agresivos • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. <p>Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones</p> |
| XVII. | <p>Erosión de los suelos. Baja cobertura boscosa. Plantas exóticas invasoras</p> |

| |
|---|
| <p>Ocurrencias de incendios rurales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley 85 Forestal • Ley 124 Aguas Terrestres • Ley 41 Salud Pública. • Decreto Ley 201 Sistema Nacional de Áreas Protegidas. • Decreto Ley 136 Del Patrimonio Forestal y Fauna Silvestre • Decreto Ley 54 Disposiciones Sanitarias Básicas. • Decreto Ley 153: Control biológico sistemático de plagas, enfermedades y disminuir los productos químicos agresivos • Decreto 179 Protección, Uso y Conservación de los suelos y sus contravenciones. • Decreto 329 Sobre las Comisiones del Plan Turquino. • Decreto 180 Regulaciones sobre el Patrimonio Forestal y la Fauna Silvestre. Decreto 176 Protección a la apicultura y a los recursos melíferos, y sus contravenciones |
|---|

4.2. Determinación del uso potencial.

Se realizó el análisis del potencial natural de la REDS para el desarrollo de los sectores seleccionados y la determinación del uso potencial de cada sector:

Los usos potenciales resultantes de los talleres participativos fueron los que se presentan en la Tabla 36 y a partir de la cual se confeccionaron mapas resultantes para cada potencial por unidad ambiental (ver Figuras 4.2.1 a la 4.2.8).

Tabla 36. Matriz de determinación de los usos potenciales, por UA.

| UA | Protección/ conservación | Usos potenciales | | | | | | | |
|-------|-----------------------------|-------------------|------------------|---------|----------|------|----------|------------------------|-----------------------------|
| | | Forestal | | Apícola | Agrícola | Café | Pecuario | Hídrico Superficial | Turismo de naturaleza |
| | | de explotación | de protección | | | | | | |
| I. | | | | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| II. | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 5 | 3 | 1 | 3 |
| III. | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 1 | 1 |
| IV. | 4 | 1 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 |
| V. | 2 | 1 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| VI. | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| VII. | 3 | 1 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 |
| VIII. | 4 | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 3 |
| IX. | 5 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 4 |
| X. | 5 | 1 | 4 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 4 |
| XI. | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| XII. | 5 | 1 | 5 | 4 | 3 | 5 | 2 | 2 | 5 |
| XIII. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5* | 2 |
| XIV. | 5 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 | 5 |
| XV. | 5 | 1 | 4 | 4 | 2 | 4 | 2 | 1 | 5 |
| XVI. | 4 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| XVII. | 5 | 1 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 |

*en la UA XIII el uso del agua es para abasto a la población

Según se corresponde con la tabla anterior y por uso potencial bajo (1 y 2-color rojo), medio (3-color amarillo) y alto (4 y 5-color verde).

La REDS presenta un alto potencial de conservación, figura 4.2.1. La mayor parte de su superficie (67%) está protegida bajo la categoría de Paisaje Natural Protegido representada por las áreas protegidas de Hanabanilla y Topes de Collantes, además de la Reserva Ecológica Lomas de Banao y Pico San Juan y el Elemento Natural Destacado Cueva de Martín-Infierno.

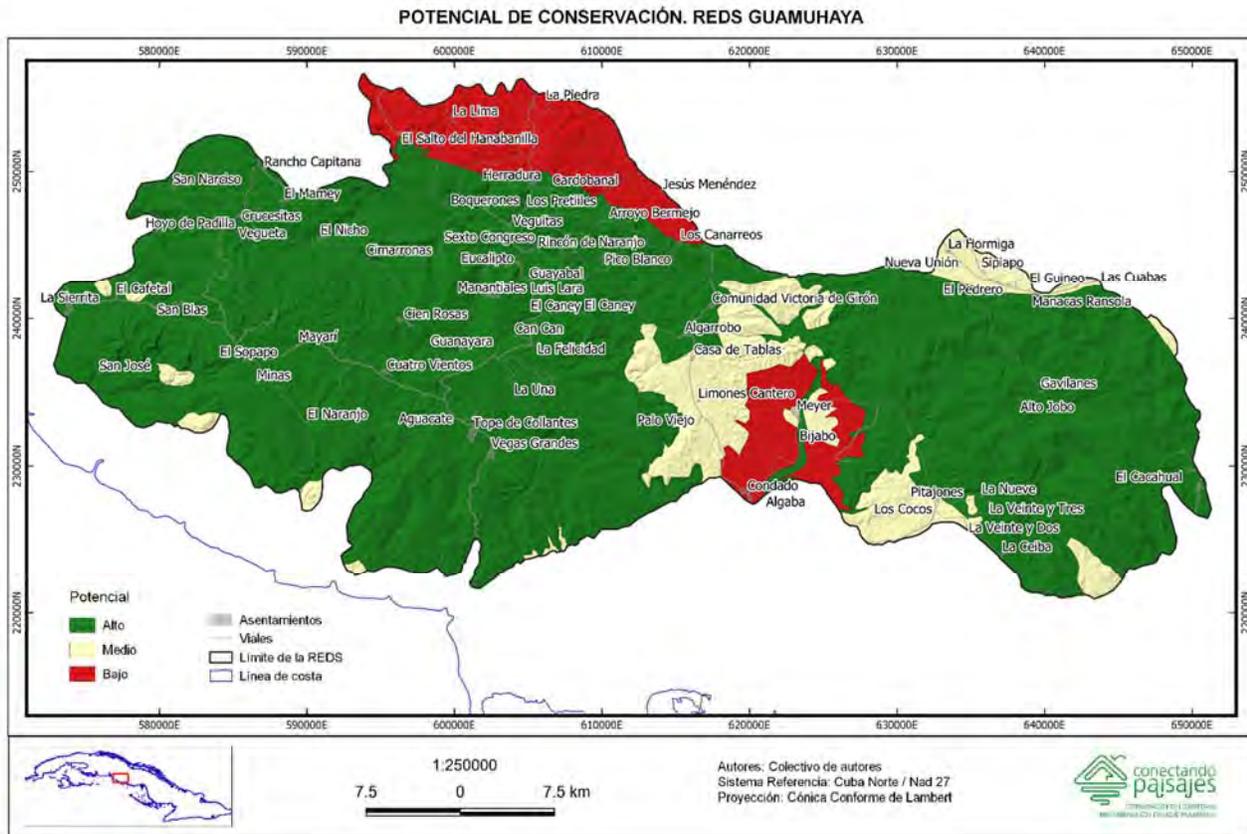


Figura 4.2.1. Potencial de Conservación-Protección REDS Guamuhaia.

Lo que es respaldado por la abundancia de endemismos sectoriales, distritales y locales; así como por la variabilidad de tipos biológicos de endemismos en el marco de un mismo tipo de formación vegetal y alta vulnerabilidad, debido fundamentalmente a los cambios que produjo el hombre en la naturaleza y a los hábitats reducidos de algunas especies.

En la figura 4.2.2 se muestra el potencial forestal, el cual es elevado en gran parte del macizo por sus propias características naturales, los bosques están categorizados como protectores de las aguas, los suelos y de conservación, los manejos forestales estarán dirigidos a reforestar, reconstruir o enriquecer con especies nativas de la REDS, plantadas siguiendo las curvas de nivel en tres bolillos, y demás manejos consecuentes con estas categorías de Bosques.

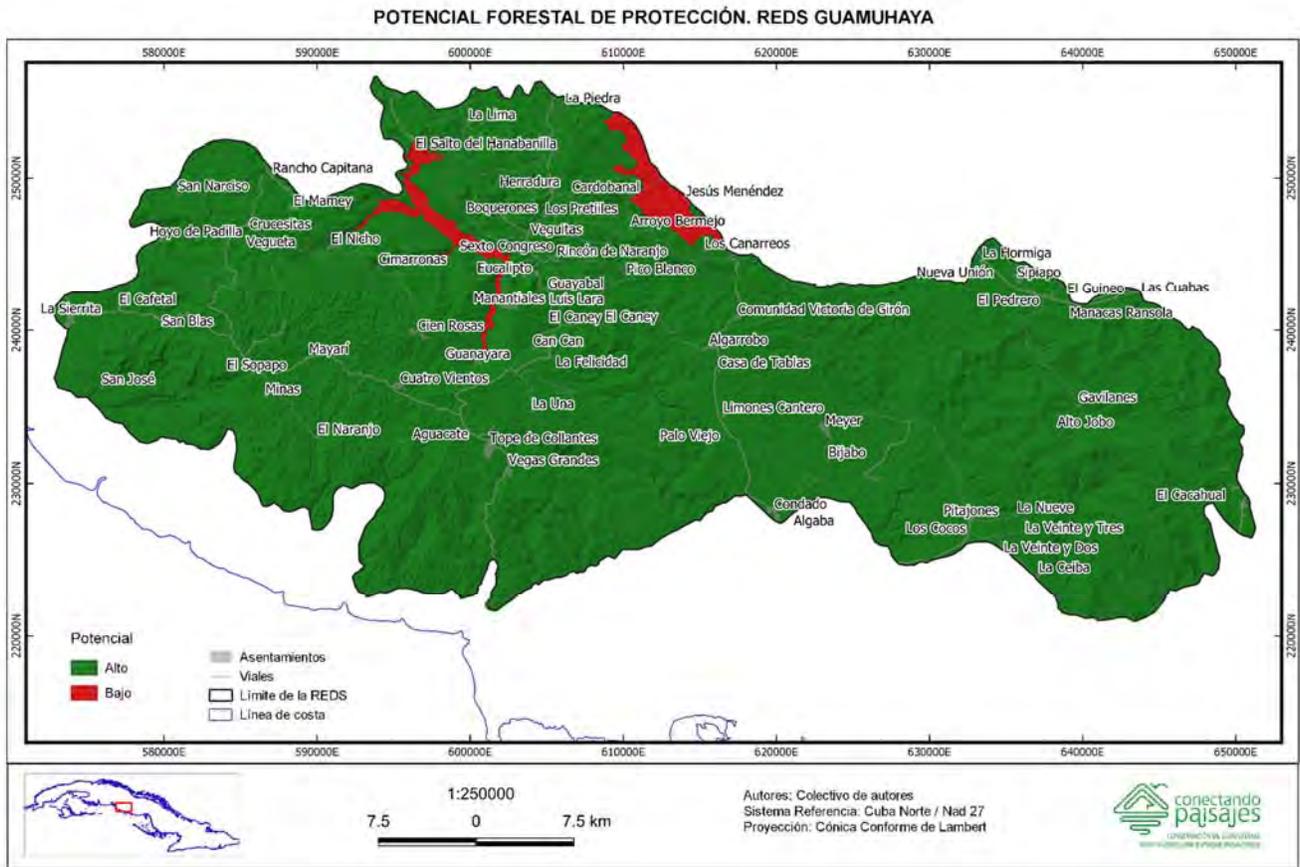


Figura 4.2.2. Potencial Forestal de Protección REDS Guamuhaia.

Aunque el potencial agrícola está restringido a determinados territorios, figura 4.2.3, existen áreas como los fondos de valles fluviales, la parte baja de depresiones intramontanas y fragmentos de superficies de plantación, que aceptan una utilización agrícola con cierto grado de diversificación, pero que deben ser utilizadas bajo un control adecuado y con medidas antierosivas y de protección de los suelos así como de la protección de los cursos de agua según su categoría, por las fajas hidrorreguladoras.