

**GP-45**

## **MODELO DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO YAGUAJAY, UNA GUIA METODOLOGICA**

**Gustavo Martin<sup>1</sup>, Juan M. Martinez<sup>2</sup>, Jorge Olivera<sup>3</sup>, Obllurys Cárdenas<sup>1</sup>, Odil Duran<sup>1</sup>, Marlene García<sup>1</sup>, Wendi Arredondo<sup>2</sup> y Marisela Quintana.**

<sup>1</sup> Instituto de Geografía Tropical. Calle 13 esq. F. Vedado. [gmartin@geotec.cu](mailto:gmartin@geotec.cu)

<sup>2</sup> Agencia de Medio Ambiente

<sup>3</sup> Instituto de Oceanología.

### **RESUMEN:**

Con el objetivo de lograr la interrelación entre el ordenamiento ambiental y el territorial, de modo que posibilite la gestión responsable de los recursos naturales, garantizándose su protección y rehabilitación de los mismos, para mejorar el nivel y la calidad de vida de la población en el municipio Yaguajay, se confeccionó la propuesta del Modelo de Ordenamiento Ambiental del territorio. Para la elaboración de la propuesta, se aplicó inicialmente la Guía Metodológica para los Estudios Técnicos de Ordenamiento Ambiental elaborada por la Agencia de Medio Ambiente e IGT, durante el proceso de trabajo la referida guía ha sido modificada en función de las realidades existentes en las etapas con énfasis en la participación de los actores y decisores del municipio (gobierno, entidades sociales y productivas, organizaciones no gubernamentales) el cual un componente imprescindible del proceso de ordenamiento ambiental. En el trabajo se presenta el esquema metodológico general con las etapas que marcaron el proceso de trabajo (*organización del trabajo, caracterización, diagnóstico y propositiva*) así como métodos y herramientas utilizados para la Creación de un Sistema de Información Geográfico municipal como sustento para la Infraestructura de Datos Espaciales del gobierno.

Palabra claves: Ordenamiento ambiental, Sistema de Información Geográfico.

## 1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo sostenible de un municipio depende en gran medida del estado de los recursos naturales que se dispone en el mismo. 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.

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

Se requiere entonces llevar a cabo una regionalización que permita identificar la aptitud territorial por sector y las áreas de atención prioritaria; establecer lineamientos y estrategias de tal manera que el desarrollo de los distintos sectores se alcance en armonía con el medioambiente. Esto permitirá conciliar las aptitudes, prioridades y necesidades de los usos del territorio y sus recursos. Los anteriores son justamente los objetivos del ordenamiento ambiental.

El ordenamiento ambiental, como proceso de la planeación e instrumento de la gestión ambiental, se expresará en un Modelo que incluye la zonificación del territorio en unidades ambientales, los lineamientos ambientales (definidos como la meta o estado deseable de cada zona y sus recursos naturales) y las estrategias ambientales que deberán ser consideradas en los planes de ordenamiento territorial.

## 2- MATERIALES Y METODOS

Para la elaboración de la propuesta del Modelo de Ordenamiento Ambiental (MOA) del municipio Yaguajay, se aplicó inicialmente la Guía Metodológica para los Estudios Técnicos de Ordenamiento Ambiental elaborada por la Agencia de Medio Ambiente y que se encuentra en fase de validación para municipios, constituyendo el de Yaguajay el primero que se aplica. Durante el proceso de trabajo la referida guía ha sido modificada en función de las realidades existentes y como tal con esas modificaciones se presenta en el siguiente documento:

Las etapas que marcan el proceso de trabajo son las siguientes:

- . Organización del trabajo.
- I. Caracterización (*Inventario y análisis*).
- II. Diagnóstico.
- III. Propositiva.

Los principios metodológicos fundamentales empleados durante el trabajo son:

- a) Creación de un Sistema de Información Geográfico municipal como sustento para la Infraestructura de Datos Espaciales del gobierno. Toda la información se encuentra georeferenciada y con sus bases de datos asociadas y las variables necesarias para la caracterización y el diagnóstico y propuestas. Como software se

emplearon el sistema profesional MapInfo V-11.5 con su módulo Encom Discover v.12, y el ArcGIS v. 10.

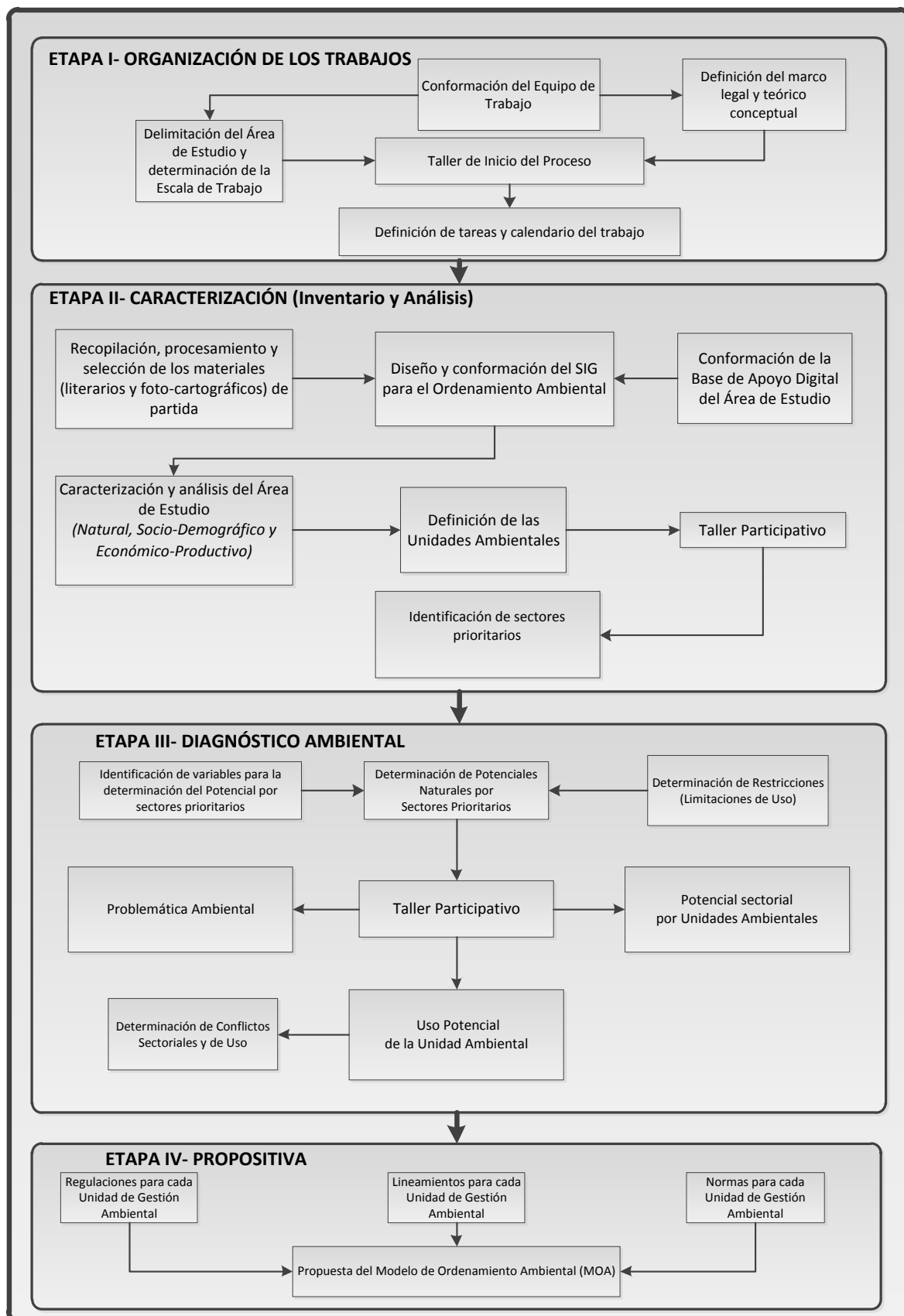
- b) La participación de los actores y decisores del municipio (*gobierno, entidades sociales y productivas, organizaciones no gubernamentales*) es un componente imprescindible del proceso de ordenamiento ambiental, pues es un recurso que otorga legitimidad y favorece la viabilidad de los resultados 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 del territorio.

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

- Realización de talleres participativos mediante técnicas apropiadas (*tormenta de ideas, técnicas de evaluación multicriterio, análisis jerárquico analítico, trabajo grupal, Técnica Kawajiro Jiro (TKJ), entre otras*) en los momentos adecuados.
- Entrevistas e intercambio sistemáticos con decisores y expertos municipales para ampliar los conocimientos y ofrecer sustento técnico.

En función de esos elementos se concibió esquema metodológico general que aparece en la figura 1.

Figura 1. Esquema metodológico general para la realización de los trabajos.



A continuación se describe metodológicamente cada una de las etapas:

## **2.1- ETAPA I. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO**

El ordenamiento ambiental es el resultado de un amplio trabajo interdisciplinario, en el que deben participar especialistas capacitados en el análisis de cada uno de las temáticas que se deben abordar. Esto implica que el grupo realizador debe estar integrado por diversos especialistas, geólogos, geógrafos, biólogos, hidrólogos, sociólogos, urbanistas y arquitectos, demógrafos, economistas, abogados, especialistas en SIG, entre otras disciplinas afines que en su momento aportarán su opinión como expertos, así como, representantes locales concedores del territorio en cuestión.

Dado que Yaguajay surge como un interés probatorio de una metodología que permita dar respuesta a lo establecido por la Ley de Medio Ambiente en términos de ordenamiento ambiental, se conformó un equipo de trabajo inicial de la Agencia de Medio Ambiente y otras entidades que aprobó y delimitó el área de estudio estableciendo su extensión y límites.

Los especialistas que integraron el equipo de trabajo pertenecen a las siguientes entidades:

- Agencia de Medio Ambiente.
- Instituto de Geografía Tropical.
- Instituto de Geofísica y Astronomía.
- Instituto de Ecología y Sistemática.
- Facultad de Geografía, UH.
- Delegación CITMA Sancti Spíritus.

Tras una reunión inicial del Responsable Técnico del ordenamiento con el Gobierno municipal de Yaguajay se convocó al primer taller participativo denominado Taller de Inicio.

### **Taller de Inicio del proceso de ordenamiento ambiental**

Se realizó convocado por el Gobierno Municipal y presidido por una de sus Vicepresidentas y en el mismo se citó a un grupo de decisores y actores que conformaban el grupo de trabajo municipal 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 Yaguajay.

- DPPF Sancti Spíritus.
- Delegación CITMA Sancti Spíritus.
- DAU Yaguajay.
- Administración Parque Nacional Caguanes.
- Órgano del CITMA de la Región Especial de Desarrollo Sostenible Bamburanao.
- APRM Jobo Rosado.
- Dependencia Municipal Recursos Hidráulicos.
- Dependencia Municipal Acueducto.
- Dependencia Municipal de Comunales.
- Oficina de Estadística Municipal Yaguajay.
- Dirección Municipal Vivienda Yaguajay.
- Centro de Higiene Municipal y el Centro Provincial de Higiene y Epidemiología.
- Dirección de Salud municipal.
- Grupo Empresarial GEOCUBA representado por su Oficina Municipal (Servicio Catastral).
- Ministerio de Cultura, representado por el Museo Municipal y Casa de Cultura Municipal.
- Departamento de Suelos de la Delegación Provincial de Sancti Spíritus.
- Empresas agropecuarias.
- Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (municipal).
- Servicio Estatal Forestal provincial.

En este taller se realizaron las siguientes actividades:

- Presentación de la propuesta de equipo de trabajo.
- Definición de los objetivos del ordenamiento ambiental.
- Propuesta, análisis y aprobación consensuada del cronograma.
- Definición de las informaciones necesarias y quienes podrían aportarlas con mayor detalle.
- Definición del responsable municipal que coordinaría en el municipio todas las actividades desde el punto de vista de gobierno y técnico.

## 2.2- ETAPA II. CARACTERIZACIÓN

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 Geográfico (S/G), garantizándose que toda la información se encuentre georeferenciada, catalogada y con sus bases de datos asociadas.

El sistema de información geográfico permitió realizar integración de la información, con las variables necesarias para la caracterización y el diagnóstico integrado.

A continuación se realizó la caracterización de los subsistemas teniendo en cuenta:

### 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. A continuación los aspectos tenidos en cuenta:

- Constitución geológica:

En la geología 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, sismicidad, hundimientos cársticos, licuefacción de arcillas, 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:**

Para la caracterización y análisis del relieve, se elaboro un Modelo Digital del Terreno, con dimensiones de celdas a 10 metros; el mismo se obtuvo a partir de la digitalización de las curvas de nivel con equidistancia de 1,5 metros en las zonas llanas y 5 metros en las zonas montañosas.

A partir de los datos del modelo se obtuvo además información derivada de este (*Red de escurrimiento superficial, flujo acumulado, inclinación de la pendiente del terreno, Índice topográfico o de humedad, Curvatura del terreno, entre otros.*) empleados para los análisis de peligros por inundaciones recurrentes en cuencas fluviales.

- **Clima:**

A partir de la información básica del clima se pudieron obtener las restricciones climáticas que presenta el municipio 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 caracterización de este recurso se enfocó, en la identificación y localización de las corrientes y cuerpos de agua, así como en la identificación de las cuencas y microcuencas y su caracterización. Se identificaron todos los manantiales y pozos de aprovechamiento en existencia de este recurso lo que da una noción del la disponibilidad del mismo en el municipio.

- **Suelo:**

El tratamiento de este recurso se enfocó en la elaboración del mapa de unidades cartográficas con su respectivo potencial a partir de la determinación de la agroproductividad teniendo en cuenta las categorías agrícolas y uso actual en la región, para ello se empleó el software Agroselect 24. El suelo se caracterizó, 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 a 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.



- Áreas protegidas:

Fueron mapeados los límites de las Áreas Protegidas existentes en el municipio y se tuvo en cuenta el Plan de Manejo y el Plan Operativo del Parque Nacional Caguanes y el Área Protegida de Recursos Manejados Jobo Rosado.

### Subsistema sociodemográfico

Fue analizada la información con que contaba la Oficina Nacional de Estadística del Municipio y fue actualizada en los Talleres Participativos y recorridos por el territorio e incluyó:

- Total de población.
- Densidad de población.
- Crecimiento total o neto.
- Estructura por edades y sexos.
- Población en edad laboral y ocupación por sectores.
- Consejos populares.
- Asentamientos humanos y su distribución.
- Viviendas. Tipología y estado constructivo.
- Infraestructura social y técnica (*salud, educación, acueducto, infraestructura sanitaria*).
- Zonas de interés arqueológico, patrimonial, histórico-cultural, etc.

### Subsistema económico-productivo

Los aspectos analizados fueron aquellos de influencia más directa para el ordenamiento ambiental:

- Uso y tenencia de la tierra.
- Sectores económicos representativos (*agricultura, industria, ganadería, minería, turismo*).

### Conformación de las Unidades Ambientales

Como unidad ambiental para el Ordenamiento Ambiental se partió del enfoque de geología del paisaje, Mateo (1984), y se utilizó como basamento inicial el mapa de paisaje del municipio de Yaguajay (Salinas, et.al, 1994).

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 suelo y la cobertura.

### Taller de 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 y en el mismo se cumplieron 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.
- Presentación por expertos locales de los principales potenciales, problemas ambientales y aspectos relevantes de protección ambiental en los ecosistemas del municipio (*costa y alturas*).
- Propuesta inicial, intercambio participativo y aprobación consensuada de las unidades ambientales que actuarán como sustento del modelo de ordenamiento ambiental.
- Identificación de sectores claves del municipio que se deben priorizar en el ordenamiento ambiental: agricultura, pecuario, forestal, conservación, turismo, asentamientos e hídrico.
- Identificación preliminar de problemas ambientales y principales conflictos por sectores claves.

### **2.3- ETAPA III. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

Durante esta etapa se realizó inicialmente un trabajo de gabinete con SIG en el cual se determinaron las restricciones o limitaciones de usos en el territorio y los potenciales para el desarrollo de las actividades de los sectores prioritarios. Con estos resultados se realizó un taller participativo de conclusión de la etapa de diagnóstico e inicio de la propuesta de Modelo de Ordenamiento Ambiental.

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

### Determinación de las restricciones o limitaciones de uso.

Se definieron las restricciones de uso (*limitaciones*) de las unidades ambientales teniendo en cuenta el factor físico natural (*pendientes mayores de 30 grados sobre cualquier tipo de rocas, desarrollo de procesos cársticos donde pueden ocurrir hundimientos por derrumbes de cavernas y intenso agrietamiento que provoquen la pérdida de las propiedades ingenieriles de las rocas, inundación permanente por ascenso del nivel medio del mar, inundaciones fluviales por intensas lluvias, inundaciones por penetraciones costeras, desprendimientos o remoción de mazas por efectos gravitacionales, suelos de alta capacidad agroproductiva*).

Se consultaron los estudios de Peligro, Vulnerabilidad y Riesgo y la Legislación Ambiental vigente (*DL 164, NC 23 1999, DL 179, DL 201 1999, DC 212 1999, Ley 76 1995, etc.*) según su incidencia en los sectores identificados en los Talleres Participativos realizados en el municipio (*agricultura, pecuaria, hídrico, forestal, turismo, conservación y asentamientos humanos*).

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

### Determinación de los potenciales.

- Potencial hídrico

Se consideró la evaluación el 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.

- Potencial forestal

A partir de la naturaleza y condición de la vegetación se determinó 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:

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*).

Posibilidades de extracción de los productos forestales (*accesibilidad*): Se refiere a la medida en que las características físicas de un terreno permiten el corte y/o transporte de los elementos aprovechables de las formaciones vegetales y a la existencia de infraestructura de acceso.

- Poco accesibles: Inexistencia de infraestructura ni condiciones para el acceso, explotación y transportación del recurso.
- Medianamente accesible: Existencia de infraestructura o condiciones medianamente favorables para el acceso, explotación y transportación del recurso.
- Inaccesibles: Existencia de infraestructura o condiciones óptimas para el acceso, explotación y transportación del recurso.

Usos: Las especies vegetales pueden tener varios usos, tanto servicios ambientales como económico-culturales.

- Potencial turístico

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

- Potencial agrícola

Consideró como aspecto fundamental la agroproductividad de los suelos a lo que se unificaron otros indicadores como la inclinación de la superficie terrestre ya que aumentan las probabilidades de la erosión hídrica de los suelos.

- Potencial 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. Partiendo de lo anterior los suelos utilizables para la ganadería son los de categoría agrológica II y III.

- Potencial para la expansión de asentamientos humanos

Para el potencial de asentamientos humanos, se parte de la necesidad de reducción de los costos constructivos y la necesidad de conservar la morfología original del relieve conllevan a la adaptación de las construcciones urbanas al relieve. Las principales limitantes para los asentamientos humanos son la existencia de curso activo, la presencia de una densa red de drenaje, el relieve irregular, predominio de tierras bajas inundables y la presencia de red fluvial.

- Potencial de conservación

El potencial de conservación parte del estado en que se encuentran los recursos naturales y patrimoniales y culturales.

### Taller de conclusión de la etapa de diagnóstico e inicio de la propuesta de Modelo de Ordenamiento Ambiental

Se realizó una vez concluida la etapa de diagnóstico y un grupo de productos realizados a nivel de gabinete mediante Sistemas de Información geográficos (mapas potenciales por sector, restricciones ambientales, unidades ambientales), y en el mismo se cumplieron las siguientes actividades:

- Presentación y discusión de los mapas de potenciales para cada uno de los sectores y validación por los decisores y actores mediante el uso de SIG.
- Análisis participativo del orden de prioridad de los sectores por cada unidad ambiental que permitió establecer los usos potenciales de cada unidad. Se definieron para el territorio las vocaciones más idóneas, desde el punto de vista ambiental, de manera que acorde con el potencial de los subsistemas físico, biótico, social y económico. La matriz de capacidad de acogida (*que en el presente estudio se asume como uso potencial*) consiste en determinar, para cada unidad, su capacidad para soportar las diferentes actividades que se realizan en ella y cuyo propósito es su planificación más sostenible. Fue clasificada cada capacidad de la siguiente manera:

Muy alta: (5) Actividad idónea.

Alta: (4) Actividad aceptable.

Media: (3) Actividad compatible limitada.

Baja: (2) Poco compatible.

Muy baja: (1) Inaceptable bajo cualquier circunstancia.

- Determinación de los conflictos entre sectores y usos para cada unidad ambiental
- Identificación preliminar de políticas ambientales y principales lineamientos, regulaciones y normas por unidad ambiental.

### Determinación de la matriz de conflictos y problemas ambientales.

A partir de la información obtenida en los talleres y el diagnóstico ambiental del municipio se elaboraron las matrices de conflictos (entre sectores y usos de la tierra) y problemas ambientales (*en asentamientos por Consejos Populares, en el sector industrial y agropecuario*).

## 2.4- ETAPA IV. PROPOSITIVA

Durante esta etapa se elaboró el Modelo de Ordenamiento Ambiental (ver figura 2) en el cual el Grupo de autores principales utilizando el Sistema de Información Geográfico y los resultados de los talleres participativos realizó no menos de 15 sesiones participativas técnicas en las cuales fueron definidas para cada unidad los componentes del Modelo de Ordenamiento Ambiental:

- Políticas Ambientales de cada unidad.
- Usos ambientales recomendados.
- Lineamientos, Regulaciones y Normas.

### Políticas ambientales

Se definieron las políticas ambientales y los usos para cada unidad ambiental. La política de protección y conservación prevalecerá en zonas donde se han decretado Áreas Naturales Protegidas y en aquellas unidades espaciales destinadas a garantizar la permanencia de especies o ecosistemas esenciales para asegurar el equilibrio ecológico y salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres y acuáticas, principalmente las endémicas, raras, amenazadas o en peligros de extinción. También, en aquellas unidades destinadas a garantizar la permanencia de servicios ambientales y funciones ecológicas esenciales para el mantenimiento de la vida. El aprovechamiento económico de estas áreas se hará conforme a principios de sustentabilidad en el manejo de los recursos naturales. El objetivo de esta política es conservar los cauces, las cimas y las pendientes fuertes que presentan en general un estado alto de conservación y que tienen importantes valores, especialmente relacionados con el control de la erosión, regulación de la escorrentía superficial y hábitat de especies vegetales y animales de valor. Cuando en el ordenamiento del territorio se determina esta política, el área deberá someterse a estudios más detallados que permitan realizar la declaratoria correspondiente y en la categoría de área natural protegida que corresponda, si aún no ha sido declarada, así como la propuesta del Plan de Manejo para cada área protegida.

La política de restauración prevalecerá en las unidades destinadas a superar problemas de deterioro ambiental o su mitigación (contaminación, erosión, deforestación, entre otros), recuperación de tierras improductivas, reubicación de población en riesgo de desastre y conflictos por usos incompatibles con la visión territorial de largo plazo.

La política de aprovechamiento prevalecerá en aquellas unidades destinadas a la producción económica y expansión urbana, a partir de la utilización de recursos naturales renovables a ritmos e intensidades ecológicamente sostenibles y socialmente útiles. Aquí es fundamental la información de aptitud de uso del territorio y de conflictos de uso resultante de la evaluación del uso del territorio. El criterio fundamental de esta política es llevar a cabo una reorientación de la forma actual de

aprovechamiento de los recursos naturales, más que un cambio en los usos, lo cual permitirá mantener la fertilidad de los suelos, evitar la erosión, aprovechar racionalmente el agua, reducir los niveles de contaminación y degradación de los suelos y las aguas, conservando e incrementando la cubierta vegetal, entre otros aspectos.

Se incluyen en esta política las unidades ambientales propuestas para el desarrollo de la agricultura, la ganadería y la forestal con técnicas apropiadas y las áreas propuestas para el desarrollo del turismo y los asentamientos ( *fueron analizados los mayores de 500 habitantes*), todo lo cual debe combinarse de forma adecuada, para lograr el uso racional del espacio brindando las posibilidades para el desarrollo sustentable a mediano y largo plazo de estas actividades. Se incluyen también las unidades propuestas con aprovechamiento hídrico.

### Usos ambientales recomendados

Se incluyeron los usos en los sectores prioritarios definidos: agricultura, pecuario, forestal, conservación, turismo, asentamientos e hídrico. De igual manera en unidades ambientales específicas fueron recomendados otros usos que tiene una repercusión local: pesca y minería.

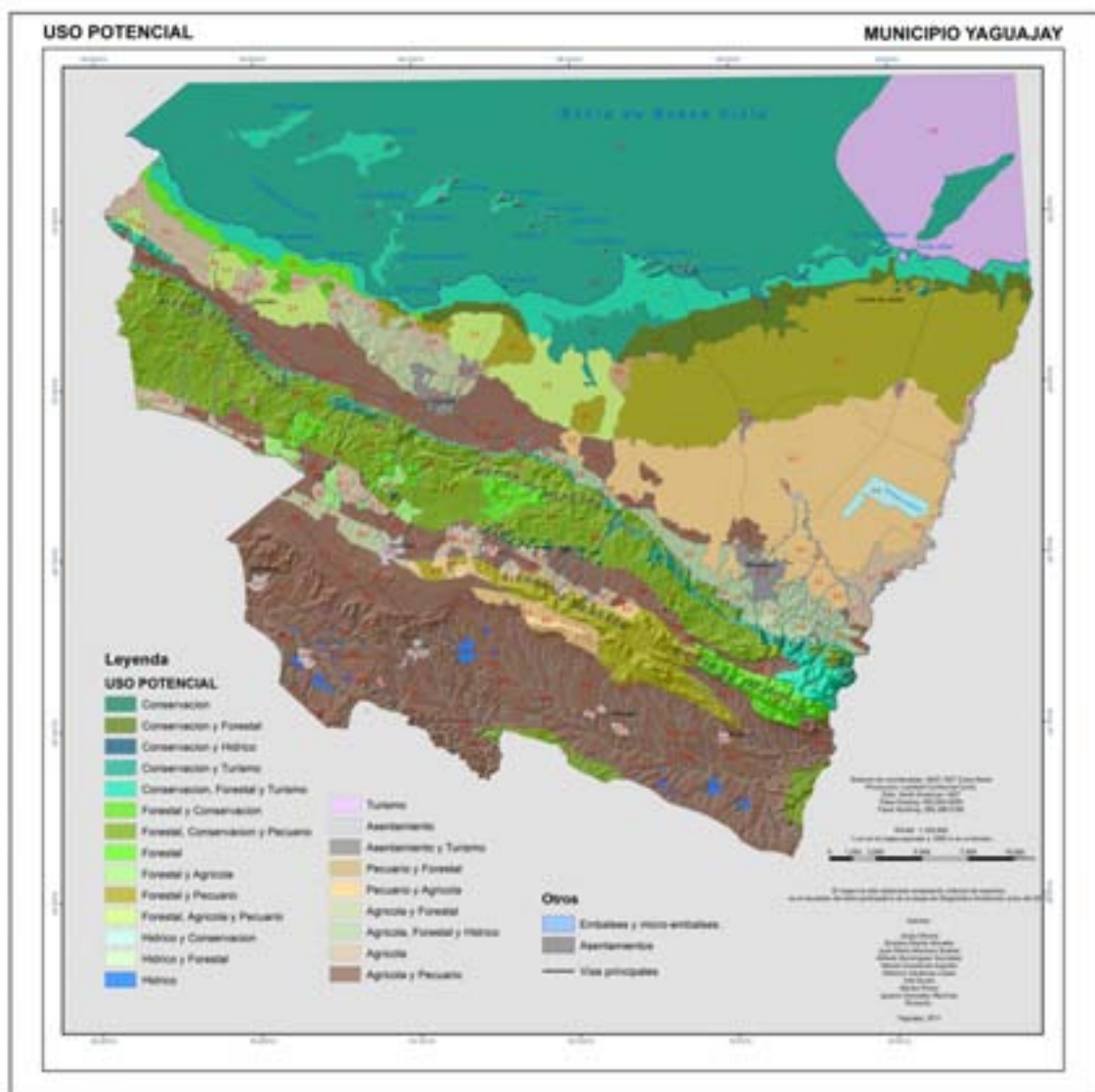
### Lineamientos, Regulaciones y Normas

Al establecer las regulaciones, lineamientos y normas cada unidad ambiental se convierte en unidad de gestión ambiental (UGA). El MOA se conforma entonces con las UGAs de todo el municipio.

Los lineamientos, regulaciones y normas dan respuesta a las particularidades evaluadas en la fase de diagnóstico de cada unidad ambiental, o sea, a las restricciones de uso, a las potencialidades, conflictos y a la problemática ambiental. Para cada una de las unidades se determinaron los lineamientos, regulaciones y normas entendidos como:

Como resultado final el modelo quedó compuesto por 2 mapas (*políticas ambientales, usos ambientalmente recomendados*) y 1 matriz por unidad ambiental (*políticas ambientales, usos ambientalmente recomendados, lineamientos, regulaciones y normas, y actores involucrados*).

Figura 2- Uso Potencial



### 3- CONCLUSIONES

Después de finalizado el estudio se arribó a las siguientes conclusiones:

1. Los Talleres Participativos resultan el método adecuado para el levantamiento de la información, realización del diagnóstico y conformación del Modelo de Ordenamiento Ambiental.
2. El SIG constituye una herramienta adecuada para la cartografía, análisis y toma de decisiones para la conformación del Modelo de Ordenamiento Ambiental.
3. La metodología aplicada resultó efectiva en la conformación del Modelo de Ordenamiento Ambiental para el municipio de Yaguajay, estableciendo los Lineamientos, Regulaciones y Normas para cada Unidad de Gestión Ambiental, a partir del diagnóstico de las restricciones ambientales de uso; de los potenciales de uso para los sectores identificados; de los conflictos entre sectores y por uso y de la problemática ambiental existente.



#### 4- BIBLIOGRAFÍA

1. AMA and IGT. 2009. Guía metodológica para los Estudios Técnicos de Ordenamiento Ambiental en Cuba. City.
2. Ángel G. Priego Santander, Gerardo Bocco Verdinelli, Manuel Mendoza Cantú, Helena Cotler Ávalos y Arturo Garrido Pérez, 2008, Propuesta para la generación de unidades de paisajes de manera semi-automatizada. Fundamentos y método. 47 pp.
3. Barredo, J. I. (1996). Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. Madrid, Ra-Ma. 261 pág.
4. Cárdenas, A. Aplicación de Sistemas de Información Geográfica para el Modelamiento de zonas con riesgo de inundación. Caso estudio rio Lurin. 25 pp.
5. Díaz, J. L., et al. (1986). Los principios básicos de la clasificación morfoestructural del relieve cubano y su aplicación en la región Centro-Oriental de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Geografía. La Habana. 12 pp.
6. Hugo Rivera H. 2001, Aplicación de la evaluación multicriterio para la asignación de funciones al territorio de la Reserva Nacional Valdivia. Subproyecto Plan de Ordenación Reserva Nacional Valdivia (CONAF / GTZ). 31 pp.
7. Martin Molina, J. 2007. Consideración del subsuelo en el ordenamiento territorial. Documento como requisito para optar el título de doctor en recursos naturales y medio ambiente. Universidad politécnica de Cataluña-Manresa. 288 pp.
8. Massiris, A. (2005): Guía conceptual y metodológica para la elaboración del modelo de uso y ocupación del territorio, el programa estatal y la gestión, en proyecto: metodología para la formulación de prospectiva y modelo de ocupación de los programas estatales de ordenamiento territorial. Instituto de Geografía. UNAN. México, 20pp.
9. ONE. 2007. Anuario Estadístico de Cuba 2006. Edición 2007. ISBN: 978-959-7119-42-5
10. Peña Llopis, J. (2006). Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio. Dpto. de Ecología. Universidad de Alicante. 310 pp + cd. Editorial Club Universitario. Alicante.
11. Mateo, J. M. (1984): Apuntes de Geografía de los Paisajes; Editorial ENPES. La Habana, 170 pp.
12. Mateo, J. M. (2000): Geografía de los paisajes. Facultad de Geografía. Universidad de la Habana (inédito). La Habana, 125 pp.
13. Plan General de Ordenamiento Territorial y Urbanismo del municipio Yaguajay. Dirección Municipal de Planificación Física Yaguajay.

14. Diagnostico Ambiental del municipio Yaguajay. Dirección Municipal de Planificación Física Yaguajay.