

**UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y  
AMBIENTALES**

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES**

**“ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA-ECONÓMICA Y PROPUESTAS DE GESTIÓN  
INTEGRAL DE LOS RECURSOS NATURALES DEL CANTÓN IBARRA”**

**AUTORAS:**

**Beltrán Narváez Carmen Rocío  
Pozo Dorado Gricel Elizabeth**

**DIRECTOR:**

**Blgo. Galo Pabón G. MSc.**

**ASESORES:**

**Ing. Gladys Yaguana  
Ing. Oscar Rosales  
Ing. Eduardo Gordillo**

**AÑO 2010**

**Lugar de la Investigación: Cantón Ibarra**

**Beneficiarios: Ciudadanos del cantón Ibarra**

## ➤ PROBLEMA

Las crecientes necesidades humanas y el aumento de las actividades económicas ejercen mayor presión sobre los recursos naturales, además es claramente visible que la ocupación del territorio aún tiene características tipificadas, problema que permanece debido a que no se dispone de información confiable respecto al uso de los espacios territoriales y a la optimización en el manejo de los recursos del cantón Ibarra.

En términos de uso de los recursos naturales en el cantón Ibarra, se confrontan problemas como: el uso inadecuado de suelos que tiene su expresión en la erosión, pérdida de fertilidad, deforestación irracional y expansión de la frontera agrícola; la gestión inadecuada de los recursos hídricos referida a la contaminación de origen urbano, industrial y agrícola, la degradación de cuencas hidrográficas y el insipiente tratamiento de aguas servidas; la pérdida de biodiversidad relacionada con el aprovechamiento irracional de los recursos biológicos y la consiguiente pérdida de los recursos genéticos y de sus funciones ecológicas reguladoras.

En relación a la ocupación del territorio los principales problemas radican en la distribución de la población en el territorio, no acorde con las potencialidades del cantón Ibarra, en la ineficiencia en la gestión del territorio y en el visible crecimiento poblacional que se ha dado, ya que el número de habitantes registrados en el Censo de 1990 fue de 80991 en el sector urbano y de 38502 en el sector rural; mientras que en el Censo del 2001 el número de habitantes registrados fueron de 108535 en el sector urbano y de 44721 en el sector rural. La población obtuvo una Tasa de Crecimiento Anual (TCA) promedio de 2,3%, en el período comprendido entre los censos de 1990 y del 2001, debido a que en el sector urbano el crecimiento fue de 3,09% y de 1,47% en el sector rural (INEC, 2008).

## ➤ JUSTIFICACIÓN

La Zonificación Ecológica-Económica (ZEE) es un proceso y herramienta de apoyo al ordenamiento territorial y ambiental, en la cual se pone a consideración la asignación de usos al suelo, mediante la delimitación de espacios territoriales, definidos y caracterizados en correspondencia con su aptitud de uso, valor ecológico y condiciones socio-económicas específicas lo cual comprende un análisis de la presencia de la actividad humana en sus distintas manifestaciones (asentamientos poblacionales, actividades socio-económicas o culturales y otras formas de ocupación), considerando la distribución y características de la población, sus condiciones de vida y su relación con la naturaleza.

La realización de una zonificación permite obtener un diagnóstico conservacionista con la finalidad de preservar, proteger y conservar los valores ecológicos, paisajísticos, productivos y científico-culturales sino estuvieren alterados, o en caso contrario mejorar, recuperar, rehabilitar o restaurar los elementos y procesos del ambiente natural y poner en valor los recursos insuficientemente aprovechados.

Por tal motivo el presente estudio de investigación propone categorías de zonificación territorial que servirá de base para la planificación y para la orientación de los futuros proyectos de desarrollo del Cantón Ibarra, así como las actividades agropecuarias y urbanas, de tal forma que no alteren los procesos ecológicos naturales. Además de la implementación de propuestas de Gestión Integral de los Recursos Naturales del Cantón.

## ➤ OBJETIVOS

### General

- Realizar una zonificación Ecológica-Económica y propuestas de gestión integral de los recursos naturales para el desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del Cantón Ibarra.

## Específicos

- Elaborar bases de datos de los recursos naturales del Cantón Ibarra, que contenga información sobre los componentes bióticos, abióticos, socio-económicos y culturales.
- Generar mapas temáticos a escala 1:50.000 de los componentes bióticos, abióticos y socio-económicos.
- Realizar una zonificación ecológica-económica como elemento clave para la definición de estrategias de desarrollo.
- Generar propuestas de manejo sobre las diferentes unidades ambientales, con carácter político, social, económico y ambiental en las áreas rurales y urbanas.

## METODOLOGÍA

La metodología se desarrollo en seis etapas, las cuales marcan la diferencia de procesos y a través de fases se articula el trabajo desarrollado con cada uno de los componentes.

1. **Determinación del Área de Estudio** El cantón Ibarra al ser ya un área delimitada, no necesitó de un proceso para su determinación, es por eso que la necesidad de la realización de este proyecto está enmarcada en la obtención de información respecto al uso de los espacios territoriales y a la optimización en el manejo de los recursos naturales.
2. **Recopilación de Información** Para la recopilación de información se considera el nivel de zonificación a utilizarse, en cuyo caso fue una mesozonificación, esto quiere decir que se trabajó con datos seleccionados cuyo detalle cartográfico está diseñado a escala 1:50 000, adicionalmente se empleo fichas técnicas como son las Evaluaciones Ecológicas Rápidas (EER) y se ejecutaron encuestas socio-económicas realizadas en cada una de las parroquias rurales del Cantón.
3. **Elaboración de Cartografía Básica** En esta etapa los procesos de digitalización, edición, generación de topología y generación de la tabla de atributos, son la forma más común y básica de introducir datos cartográficos en un SIG.
4. **Elaboración de la Cartografía Temática** Se elaboró la Cartografía Temática que contiene mapas a escala 1:50 000 gracias a la utilización de la herramienta ArcGIS 9.3, utilizando el Sistema de Proyección WGS84. Los mapas son los siguientes: Mapa Base, Ubicación de Sitios de Muestreo y EER, Geológico, Pendientes, Geomorfológico, Isoyetas e Isotermas Medias Anuales, Bioclimático, Microcuencas, Tipos de Suelo, Zonas de Vida, Uso de Suelo, Cobertura Vegetal, Clases Agrológicas, Uso Potencial, Poblacional, Densidad Poblacional, Analfabetismo, Nivel de Educación, PEA, NBI y Cobertura de Servicios.
5. **Interpretación y Síntesis** Es necesaria la descripción de los parámetros principales de cada uno de los mapas, tomando en consideración la extensión y el porcentaje que ocupan en la superficie del Cantón, lo que permitirá integrar los parámetros para determinar las zonas apropiadas para un manejo adecuado de los Recursos Naturales.
6. **Modelamiento y ZEE** Se realizó un Modelo Cartográfico en donde se destacan los requerimientos de información y la forma de relacionar las diferentes coberturas de cada componente hasta obtener un mapa preliminar de cruzamiento de cada componente, para así concluir en un mapa de zonificación.

## ➤ MATERIALES E INSTRUMENTOS

- GPS (Global Position System).
- Material cartográfico en formato analógico y digital:
  - ✓ Cartas topográficas del IGM a escala 1:50,000, CT Ibarra, Imantag, Lita, Mira, **CT3, CT1, CT4**
  - ✓ Mapas de Tipos de Suelos a escala 1:50.000 del SIGRENA (CLIRSEN), CT Ibarra, Imantag, Lita, Mira, **CT3, CT1, CT4**
  - ✓ Mapas de Uso del Suelo del SIGRENA a escala 1:50,000: CT Ibarra, Imantag, Lita, Mira, **CT3, CT1, CT4**

- Imagen satelital LANDSAT TM con resolución espacial de 10 m
- Cámara fotográfica digital.
- Software ArcGIS 9.2.
- Memory flash.
- Horas de Internet.
- Materiales de oficina.
- Materiales de campo.

## RESULTADOS

Los resultados se enmarcan tanto en la obtención y actualización de la base de datos de los componentes Físico-Biológico y Antrópico, como en la delimitación de nueve zonas Ecológicas-Económicas, cuyas características ayudan a la generación de líneas de acción propuestas para cada una de las zonas, así como la determinación de sus potencialidades y limitantes. Las zonas determinadas son las siguientes:

1. **Zona de Agricultura Extensiva e Intensiva** Cubre el 13,96% de la superficie total del cantón Ibarra, presenta pendientes de entre 5-25%, con una topografía ondulada a ligeramente ondulada, fertilidad 3-4 y profundidad 3-4. Se propone desarrollar el manejo sustentable de los RNR mediante la implementación de prácticas agroecológicas de protección del suelo y conservación de su fertilidad y caracterizar los aspectos sobre la tenencia de la tierra.
2. **Zona de Uso Ganadero** Cubre un 2,52% de la superficie del Cantón, tiene pendiente de entre 12 -25%, siendo este un relieve ligeramente ondulado, presenta suelos poco profundos y de baja fertilidad. Las líneas de acción propuestas son mejorar el uso de pastos naturales y cultivados mediante la aplicación de la capacidad de carga animal y la introducción de especies animales tradicionales.
3. **Zona de Uso Forestal** Presenta pendientes de entre 12-50%, cubre el 1,80% de la superficie del Cantón, suelos profundos y de fertilidad mediana. Las líneas de acción propuestas son: realizar inventarios de las especies del lugar, recolectar semillas de especies nativas, instalar viveros forestales, capacitación a las comunidades sobre los impactos de la tala e incendios de bosques y promover campañas de concientización.
4. **Zona de Uso Urbano** Formada por los centros urbanos y áreas en procesos de urbanización corresponden al 2,29% de la superficie del Cantón. Las líneas de acción propuestas son: regulación de la expansión mediante ordenanzas municipales, implementación de equipamientos claves y la aplicación de programas de educación ambiental.
5. **Zona de Protección de Aguas Superficiales** Formada por la laguna de Yahuarcocha, cubre el 0,21% de la superficie total. Las líneas de acción propuestas radican en: Educación ambiental para reducir y evitar el arrojado de basura, planes de manejo específicos del lugar, determinación de la capacidad de carga y mejorar la administración y cuidado de los recursos del lugar.
6. **Zona de Uso Especial** Presentan una topografía muy montañosa a escarpada, con pendientes muy fuertes, no han sido intervenidos pero presentan una alta susceptibilidad a la erosión. Las líneas de acción propuestas se enmarcan en la conservación de la flora, fauna y reservas de aguas para la realización de turismo ecológico, educacional y de investigación.
7. **Zona de Regeneración y Restauración** Es la de mayor superficie que representa el 32,35%, presenta suelos de baja fertilidad, con drenaje moderado, relieve montañoso y suelos superficiales o poco profundos. Las líneas de acción propuestas son: programas de reforestación con especies de matorrales para la estabilización e infiltración del agua de lluvia, regeneración y restauración de suelos y programas de educación ambiental.
8. **Zona de Preservación** Representa el 17,72% de la superficie total del Cantón, presenta pendientes fuertes, suelos superficiales, con baja fertilidad. La línea de acción propuesta para esta zona se centra en mejorar las condiciones medio ambientales y paisajísticas, y la preservación total de la flora y fauna del lugar.
9. **Zona de Conservación** Representa el 22,67%, posee un relieve montañoso y su fertilidad es mediana. La línea de acción propuesta para esta área es la realización de un inventario total de los recursos naturales y la generación de un plan de manejo.

## CONCLUSIONES

- Una de las herramientas claves en la generación de la base de datos del presente proyecto es el programa ArcGIS 9.3, con el cual se pudo establecer la situación actual de los recursos naturales especialmente en el ámbito Físico y Antrópico, mediante la generación de Cartografía Básica y Temática, lo que permitió determinar las potencialidades y limitaciones que presenta el Cantón en cada una de las zonas propuestas.
- Otra metodología clave para la obtención de datos en cuanto al componente biótico, es la aplicación de las EER, las mismas que ayudaron a determinar la diversidad y densidad florística en cada una de las parroquias del cantón Ibarra.
- La Zonificación Ecológica Económica del cantón Ibarra básicamente fue realizada considerando estas variables: Zonas de Vida, Uso Actual de Suelo, Pendientes y PEA, por ser las más representativas y fáciles de identificar e intervenir, dando como resultado la delimitación de nueve Zonas.
- Se identificaron una gran variedad de Ecosistemas y a pesar de que sus condiciones y características son diferentes, están siendo manejados de manera similar.
- Una de las zonas ecológicas que mayor superficie ocupa es la de Regeneración y Restauración, debido al inadecuado manejo y utilización del recurso suelo, lo que ha generado la expansión de la frontera agrícola y ganadera en espacios territoriales con pendientes susceptibles a la erosión e inadecuadas para este tipo de uso.
- A pesar de que el cantón Ibarra posee potencialidades turísticas debido a sus características climáticas y a sus vías de acceso, estas no son aprovechadas en su totalidad.
- El cantón Ibarra posee limitaciones económicas, sociales e institucionales que han repercutido en problemas como el desempleo, bajo ingreso económico, mínima cobertura de servicios básicos y desorganización jurídica, lo que se evidencia principalmente en las parroquias rurales del Cantón.

## RECOMENDACIONES

- Usar las mejores herramientas, software de calidad, apoyo técnico, y lo más importante tener en claro los datos que se requiere y lo que desea realizar para obtener mejores resultados.
- Emplear y generar nuevas técnicas para la obtención de información de campo considerando diversos parámetros que sean de fácil deducción.
- Plantear al Gobierno Provincial, a la Municipalidad del cantón Ibarra la propuesta de zonificación Ecológica-Económica, para que con la ayuda de las diferentes instituciones educativas y las comunidades se logre implementar el uso recomendado para cada una de las zonas estipuladas en este proyecto.
- Empezar un manejo integral de los recursos naturales del cantón Ibarra, en donde se tomen en cuenta todos los aspectos biofísicos, ambientales y sociales, que conlleven paulatinamente hacia la conservación y recuperación de los ecosistemas naturales.
- Fomentar la conservación de los paisajes naturales evitando todo tipo de contaminación ambiental y destrucción de la flora y fauna, logrando así mejorar la actividad turística del Cantón.
- Crear convenios interinstitucionales que permitan diagnosticar problemas que inciden en el lento crecimiento económico del Cantón (desempleo, caminos vecinales, potencial turístico, NBI), situaciones que podrían revisarse cada cierto tiempo, promulgando así acuerdos y resoluciones municipales que permitan contrarrestar dichos problemas.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALCÁZAR, M. 1999. El Catastro en España. Valencia, España, 688 pp.
- CAÑADAS CRUZ L, 1983. Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG - PRONAREG. Quito-Ecuador.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2001. Plan de Acción regional de América Latina y el Caribe sobre asentamientos humanos, Versión actualizada, (LC/G.2143). Santiago, CH. CEPAL. 65 p.

- CEPEIGE (Centro Panamericano de Estudios e Investigaciones Geográficas). 1996. Geografía aplicada y desarrollo. Quito, Ecuador, año XVI-N<sup>o</sup>. 32-1996, 71 p.
- CEPEIGE (Centro Panamericano de Estudios e Investigaciones Geográficas). 1995. Paisajes geográficos: zonificación Económico-ecológica y propuestas Preliminares de gestión integral para el desarrollo el caso de Girón. Quito, Ecuador, año XV-N<sup>o</sup>. 30-1995, 84 p.
- CONAM (Consejo Nacional del Ambiente). 1999. Estrategia para la Implementación de la zonificación ecológica económica en el Perú. Lima. PE. CONAM. 28 p.
- COUTO, W. 1994. Zonificación ecológica económica: Instrumento para la Conservación y el Desarrollo Sostenible de los Recursos de la Amazonía. Materiales de Capacitación. PNUD Proyecto RLA/92/G32. Iquitos, Peru, 35p.
- ESRI (ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE). 2002. Understanding GIS, the Arc/Info Method. ESRI. New York, U.S.A. 1 Vol.
- FAUSTINO, J. 2005. Curso Internacional de Ordenamiento Territorial., Turrialba, Costa Rica, CATIE 70 p.
- GASTÓ J., COSIO F., PANARIO D. 1993. Clasificación de ecorregiones y Determinación de Sitio y Condición. Manual de aplicación a municipios y Predios rurales. Quito, Ecuador. Red de Pastizales Andinos. 254 p.
- GÓMEZ, D. 2003. La ordenación territorial: carácter, alcance y contenido. Segundo Congreso Internacional de Ordenación del Territorio. Toluca Estado de México, 26 al 28 de noviembre de 2003. México. Universidad Autónoma del Estado de México. 24 p.
- IIAP (Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana). 2003. Ordenamiento Territorial con base en la zonificación ecológica económica en la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 35 p.
- INEC, 2001. VI Censo de la Población y V de Vivienda. Ecuador.
- MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS, Mapa Geológico del Ecuador. Escala 1:100000. Hojas Otavalo, Ibarra, Vicente Maldonado.
- REPÚBLICA DE BOLIVIA. MDSMA. Guía metodológica para la formulación de Planes de ordenamiento territorial. Subsecretaría de Ordenamiento Territorial. Bolivia, mayo 1997, 83 p.
- ZAMBRANO M., González V. Valoración en el ordenamiento territorial. Cuenca, Ecuador, 37 p.

## RESUMEN

La Zonificación Ecológica Económica y Propuestas de Gestión Integral de los Recursos Naturales del Cantón Ibarra, fue realizada en las parroquias rurales y urbanas de dicho cantón. El proceso del proyecto se realizó en base a cuatro etapas, para el cumplimiento de cada objetivo propuesto al inicio del proyecto. Los aspectos biofísicos se obtuvieron gracias a la Información del IGM, PRONAREG, Ministerio de Energía y Minas, otros parámetros se obtuvieron de la digitalización e interpretación realizada por las autoras. Los aspectos socioeconómicos se basaron en el VI Censo de Población y V de Vivienda del año 2001.

Se realizó la Evaluación Ecológica Rápida, para obtener datos secundarios y hacer a la vez una comprobación de campo observando el estado actual de cada parroquia para la realización de la zonificación. Además se realizaron entrevistas con la población para mirar las condiciones de vida de los pobladores.

La zonificación del área fue realizado con la ayuda del Software ArcGis 9.2, a través de la unión de mapas de Zonas de Vida, Uso de Suelo, Pendientes y PEA; donde se obtuvieron nueve tipos de zonas: Uso Especial, Uso Ganadero, Uso Urbano, Uso Forestal, Conservación, Preservación,

Protección de Aguas Superficiales, Agricultura Extensiva e Intensiva, Regeneración y Restauración.

Se realizaron las propuestas para dar mejor uso, manejo y conservación del suelo, que deberían ser tomadas en cuenta para un mejor desarrollo de la conservación y protección de los recursos naturales del Cantón Ibarra. Medidas que si son tomadas en cuenta ayudaran en el mejoramiento de la calidad de vida de todos los habitantes de la zona de estudio.

## **SUMARY**