

**PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA
ORIENTADA AL MANEJO FÍSICO AMBIENTAL DE LOS RECURSOS
NATURALES DE LA ISLA DE MUISNE, MEDIANTE EL USO DE
HERRAMIENTAS GEO INFORMÁTICAS**

Jessica M. Cueva Girón

RESUMEN

La isla Muisne se encuentra ubicada al suroccidente de la provincia de Esmeraldas y es la cabecera cantonal del cantón con el mismo nombre. Cuenta con importantes recursos naturales como el “Refugio de Vida Silvestre de Manglar”, dentro de este hábitat se alberga gran cantidad de fauna que sirve de sustento para la mayoría de sus pobladores y forma parte de su belleza paisajística pero desafortunadamente con la expansión camaronera se han perdido significativamente varios de estos recursos, provocando conflictos de uso de suelo con sobreutilización y subutilización del mismo. Debido a la ubicación geográfica de la isla, tanto sus pobladores como sus recursos se pueden ver afectados por amenazas naturales como tsunamis e inundaciones fluviales y pluviales, a lo que suma el bajo potencial económico de los habitantes, la contaminación al aire, suelo y agua, la deforestación de vegetación que protege a la isla como la palma de coco, el poco abastecimiento de servicios básicos y la precaria infraestructura de algunas viviendas, por lo que se recomienda fomentar métodos como las Adaptaciones basadas en Ecosistemas (AbE) y el Ecoturismo para integrar las actividades económicas de los pobladores con zonas de protección que evitan la erosión, zonas de reforestación, áreas protegidas y manejo sustentable de sus recursos naturales, que con la ayuda de la técnica de Zonificación Ecológica Económica se pudieron obtener y de esta manera se pueda dar una solución integral a los principales problemas que enfrenta la isla como la subutilización del 25,26% y el 20,33 de sobre utilización del territorio.

Palabras Clave: recursos naturales, deforestación, Zonificación Ecológica Económica, Adaptación Basada en Ecosistemas, ecoturismo.

SUMMARY

The Muisne Island is located southwest of the province of Esmeraldas and is the cantonal head of the canton of the same name. It has important natural resources such as "Wildlife Refuge Mangrove" within this habitat lot of wildlife that underpins for most of its residents were home and part of its scenic beauty but unfortunately with shrimp expansion have lost significantly more of these resources, causing land use conflicts with overuse and underuse of it. Due to the geographic location of the island, both its people and its resources can be affected by natural hazards such as tsunamis and river flooding and storm, what sum the low economic potential of the inhabitants, air pollution, soil and water deforestation of vegetation that protects the island as coconut, the short supply of basic services and poor infrastructure in some homes, so it is recommended to promote methods like Ecosystem-based Adaptation (EbA) and Ecotourism for integrate economic activities of the people with buffer zones that prevent erosion, reforestation, protected areas and sustainable management of natural resources, with the help of the technique of Ecological economic Zoning could be obtained and thus you can give a comprehensive solution to the main problems facing the island as underutilization of 25.26% and 20.33% of on land use.

KEYWORDS: natural resources, deforestation, Ecological Economic Zoning, Ecosystem-Based Adaptation, ecotourism.

1. INTRODUCCIÓN

El cantón Muisne ocupa el 32% del total del área destinada como Refugio de Vida Silvestre de Manglares (RVSM) y el 68% lo ocupa el cantón Pedernales, sin embargo para el caso específico de la isla Muisne, cabecera cantonal del cantón con el mismo nombre, este espacio de área protegida ha sido disminuido por la aparición del industria camaronera desde los años 80 y sus afectaciones empezaron a ser más evidentes desde 1989 cuando ya se habían instalado catorce piscinas camaroneras en el estuario del río Muisne. En este contexto, parte de la población de la isla, que visualizó el potencial daño que se podría causar al ecosistema manglar, incluyendo todos los recursos naturales que este alberga y considerado como su única fuente de producción y medio de vida, inició un proceso de lucha y es, hasta 1991 que este grupo de personas logra ser reconocido legalmente y se convierten en la Fundación de Defensa Ecológica (FUNDECOL). A pesar que la isla cuenta con una zona declarada como Refugio de Vida Silvestre no se ha podido garantizar su conservación ni su protección en su totalidad, además que no cuenta con zonas específicas para desarrollar otras actividades como la agricultura, la pesca, la industria camaronera, entre otras, por lo que estas actividades han incrementado su extensión sin restricción alguna, afectando tanto a la población como al territorio en general. Debido a que la isla no cuenta con espacios determinados para cada actividad económica o para el desarrollo de la población, el presente proyecto tiene la finalidad de desarrollar una herramienta muy importante que sirve de apoyo

para la Gestión Territorial como lo es la Zonificación Ecológica-Económica, la misma que se usa para identificar diversas alternativas de uso sostenible en un territorio determinado, en concordancia con sus potencialidades y limitaciones, tomando en cuenta la protección a sus recursos naturales.

2. MATERIALES Y MÉTODO.

El proceso de Zonificación Ecológica Económica consistió en tres procesos, que a continuación se detallan:

2.1. Caracterización de los componentes: biofísico, socioeconómico y ambiental

Esta caracterización se hizo con base a encuestas realizadas a los pobladores de la isla y a las salidas de campo realizadas. En el componente biofísico se determinó el clima, la temperatura y la biodiversidad de flora y fauna en la isla con el fin de obtener el valor ecológico, para el componente socioeconómico se determinó la actividad económica predominante, la cantidad de ingreso económico, la infraestructura física, la estructura y estado predominante de las viviendas, el tipo y estado de las vías existentes en la isla y la cobertura y tipo de abastecimiento de los servicios básicos, con lo que se pudo obtener el potencial socioeconómico, finalmente se caracterizó el componente ambiental tomando en cuenta la contaminación perceptible y las alteraciones causadas al agua, suelo y aire.

2.2. Espacialización y ponderación de variables: conflictos de uso de suelo, valor ecológico, potencial socioeconómico y capacidad de respuesta frente a amenazas naturales

Se determinaron las variables que intervienen para el diseño de la ZEE. Para el caso de conflictos de uso de suelo se tomó en cuenta el uso y cobertura de suelo actual unido al potencial de uso de suelo planteado como una propuesta, en cuanto al valor ecológico se analizó el tipo de cobertura vegetal, las áreas protegidas y la biodiversidad, para el potencial socioeconómico se evaluaron los ingresos promedio de los pobladores, la infraestructura y cobertura de servicios básicos y el tipo y estado de conservación de las vías, finalmente para la capacidad de respuesta se analizaron los tipos de amenazas naturales que afectan a la isla: tsunamis, inundación fluvial y pluvial e incluida una amenaza antropogénica (contaminación ambiental), todo esto con el fin de obtener el diseño final de la Zonificación Ecológica Económica.

2.3. Diseño de la Zonificación Ecológica Económica (ZEE): Ecoturismo y Adaptación basada en Ecosistemas (AbE)

En esta etapa se consideraron actividades económicas propuestas en la metodología de Adaptación basada en Ecosistemas y la del Ecoturismo adaptadas a la situación de la isla y de acuerdo a las variables analizadas, en donde se tomaron en cuenta los criterios de Uso

Adecuado y No Adecuado de Suelo versus las afectaciones por las Amenazas Naturales integrados con el Valor Ecológico que posee cada cobertura vegetal, con lo que se obtienen las Unidades Ecológicas que unidas al Potencial Socioeconómico dieron como resultado la ZEE.

3. RESULTADOS

Por cada variable analizada se obtuvieron tablas de resultados en donde se presenta el área que la variable ocupa en la isla y su relación en porcentaje.

3.1. Conflictos de uso de suelo

- **Uso de suelo actual:** la cobertura actual se hizo con el método de digitalización de una imagen satelital (georreferenciada) de isla de Muisne del año 2012. En donde se definieron 7 clases de uso de acuerdo a los principales usos de suelo y a la cobertura vegetal. Para el caso de la zona urbana se digitalizó con base en el plano manzanero del INEC año 2010.
- **Uso potencial de suelo:** esta cobertura es una propuesta de uso potencial que se digitalizó tomando en cuenta lo observado en las salidas de campo efectuadas, a las encuestas realizadas a la población y al criterio de uso de suelo y cobertura vegetal actual con lo que se obtuvieron 7 clases.

Luego de unir las dos coberturas se definieron tres tipos de conflicto y se obtuvieron los resultados que muestran en la Tabla 1:

- **Área sobreutilizadas:** en esta categoría se incluyeron las zonas que presentan mayor conflicto ya que actualmente el suelo es usado por actividades que no están acorde a su potencial y aptitud, en este sentido se puede decir que puede existir una degradación o pérdida del recurso
- **Áreas subutilizadas:** a esta categoría corresponden áreas que no están siendo utilizadas de acuerdo a su potencial o lo están desaprovechando con acciones que no concuerdan con su capacidad productiva.
- **Áreas adecuadas:** corresponden a las áreas en donde el uso del suelo actual está en concordancia con su potencial y en donde el recurso no resulta afectado por la actividad que se esté realizando.

Tabla 1

Resultados del Mapa de Conflictos de Uso del Suelo.

CLASE	ÁREA (km ²)	PORCENTAJE (%)
ADECUADO	5,74	54,41
SOBRE-UTILIZADO	2,15	20,33
SUBUTILIZADO	2,67	25,26

3.2. Valor ecológico

El evaluación del valor ecológico considera las características del suelo, tanto su uso como cobertura vegetal, la biodiversidad, cantidad de especies por zona tanto flora como fauna y las áreas naturales como protegidas desde el punto de vista nacional y por parte de la isla, por lo que el propósito es identificar áreas con vocación para la conservación de la diversidad biológica y el mantenimiento de los principales procesos ecológicos que la sustentan.

Tabla 2

Resultados del Mapa de Valor Ecológico.

CLASE	ÁREA (m ²)	PORCENTAJE (%)
Muy Bajo	1484183,18	14,07
Bajo	3592301,88	34,06
Medio	2320998,29	22,01
Alto	817500,26	7,75
Muy Alto	2330951,29	22,10

3.3. Potencial Socioeconómico

El propósito de cuantificar estas unidades es homogenizar las características socioeconómicas de la población respecto a un nivel político administrativo, a la dotación de servicios a la comunidad, y al nivel de ingreso económico de los pobladores para definir el potencial de desarrollo según el proceso esperado en la zonificación. Para la obtención del mapa de unidades socioeconómicas se utilizó la metodología propuesta en el Proyecto Binacional de Ordenamiento, Manejo y Desarrollo de la Cuenca Catamayo –Chira Estudio de Zonificación Ecológica Económica, Loja-Piura 2006, adecuándola de acuerdo a las características propias de la isla y a la información socioeconómica proporcionada por sus habitantes.

Tabla 3

Resultados del Mapa de Potencial Socioeconómico.

VALOR	DESCRIPCIÓN	ÁREA (m ²)	RELACIÓN (%)
1	muy bajo potencial socioeconómico	222120	23,44
2	bajo potencial socioeconómico	204305	21,56
3	medio potencial socioeconómico	271517	28,65
4	alto potencial socioeconómico	150919	15,93
5	muy alto potencial socioeconómico	98710,102	10,42

3.4. Capacidad de respuesta frente a amenazas naturales

Para el análisis de esta variable se consideró el tipo de amenaza natural que afecta a la Isla, el potencial socioeconómico y la infraestructura de vivienda (ver Figura. 105), tomando como criterio el nivel de la capacidad de respuesta que tenga la población frente a las amenazas naturales.

Tabla 4

Resultados del Mapa de Capacidad de Respuesta frente a Amenazas Naturales

CAPACIDAD DE RESPUESTA	ÁREA	PORCENTAJE (%)
muy bajo	251427,31	26,60
bajo	376331,52	39,81
medio	122518,91	12,96
alto	134871,41	14,27
muy alto	60227,38	6,37

3.5. Propuesta de Zonificación Ecológica Económica

En el diseño de la Zonificación Ecológica Económica se tomaron en cuenta los criterios de Uso Adecuado y No Adecuado de Suelo versus las afectaciones por las Amenazas Naturales integrados con el Valor Ecológico que posee cada cobertura vegetal, con lo que se obtienen las Unidades Ecológicas que unidas al Potencial Socioeconómico dieron como resultado la ZEE. Para el caso de la zona de estudio se consideraron dos conceptos enfocados al potencial turístico que tiene la isla: el Ecoturismo como actividad económica sustentable y la Adaptación basada en Ecosistemas para la conservación de sus Recursos Naturales sin afectar los ingresos económicos de la población, con lo que se pudieron obtener zonas adecuadas a la realidad de la isla.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- La isla Muisne posee un gran potencial turístico sin embargo este se ve afectado por la inadecuada gestión de sus recursos, provocando así inconvenientes como la insalubridad, el deterioro y degradación del paisaje, la pérdida de recursos naturales, entre otros; los problemas mencionados, a su vez, causan que la isla ya no sea un atractivo turístico y que los pobladores se vean perjudicados económicamente debido a que el 60% de los habitantes se dedican a la pesca artesanal y a la venta informal de los productos obtenidos.

- Al menos el 81% de los habitantes percibe un ingreso diario, ya sea con actividades como el comercio informal, formal y la pesca artesanal, mientras que apenas el 4% percibe un ingreso mensual, la mayoría siendo empleados públicos.
- De acuerdo a la cantidad de ingresos de los pobladores el 44,3% de la población percibe ingresos bajos (bajo el SBU), seguido del 41,4% con ingresos medios (aproximado al SBU) contrastado con un 5,7% que perciben ingresos muy altos (más del triple del SBU).
- Los pobladores que más pueden resultar perjudicados frente a alguna amenaza natural o antropogénica son los que se encuentran en zonas más aledañas al estuario y poseen un nivel muy bajo respecto al potencial económico, ocupando el 45% de la zona urbana de la isla, por lo que su capacidad de respuesta frente a este tipo de adversidades se ve disminuida.
- El 67% de la población afirma que posee una calidad de vida entre regular y baja, debido a que en la isla no se da el completo abastecimiento de los servicios básicos (energía eléctrica, agua para consumo, alcantarillado y recolección de basura), y los pobladores se ven afectados en su salud, seguridad y economía.
- El 25,7% de las viviendas están construidas de madera/caña y techo zinc, además que son solo de una habitación en donde se desarrollan actividades cotidianas como dormir, comer, cocinar, entre otros, por tanto, la población que vive en este tipo de construcciones es más propensa a generar problemas sociales como promiscuidad al dormir todos en la misma habitación.
- En la isla existe un 25,26% de espacio subutilizado, es decir que el uso de suelo actual está por debajo del potencial de uso de suelo, en el sentido de protección y conservación de la biodiversidad, y principalmente se da por la ocupación de pasto y suelo desnudo en áreas en donde debería existir manglar y vegetación nativa.
- El mayor conflicto de uso de suelo que existe en la isla es por la ocupación de piscinas camaroneras, mismas que han reducido el espacio ocupado por la vegetación nativa, principalmente el manglar, ocupando el 19,6% de la isla, lo que ha tenido impactos negativos en la población ya que la mayoría obtienen sus ingresos económicos con actividades como

pesca, recolección y venta de la fauna que se alberga en el manglar y al reducir su hábitat la cantidad de individuos también se redujo produciendo una afectación directa en la economía local además de los daños ambientales provocados en el ecosistema.

- La Zonificación Ecológica Económica permitió conocer cómo se encuentra el territorio actualmente y cuáles son sus potencialidades y limitaciones. Se delimitaron varias áreas entre las que se destacan zonas de restauración ecológica de manglar, zona de manejo sustentable de palma de coco, áreas de protección y áreas de regeneración.

4.2. Recomendaciones

- Es necesario fomentar e incentivar la implementación de actividades económicas sustentables en la isla como el ecoturismo, para que los pobladores desarrollen estas prácticas junto a la conservación de la biodiversidad y explotación sustentable de la belleza paisajística de la isla y puedan generar sus ingresos económicos.
- Se debe contar con análisis fisicoquímicos de agua, suelo y aire, y de esta manera obtener datos más específicos de la isla y así generar las respectivas coberturas temáticas.
- Es fundamental concientizar a la población de la belleza del territorio y enseñar a proteger el medio ambiente, y que conozcan la biodiversidad y el potencial turístico que tiene la isla.
- Es primordial que las autoridades competentes, del GAD de Muisne, se enfoquen en aumentar la cobertura de servicios básicos ya que casi en la totalidad de viviendas no cuentan agua potable, alcantarillado ni recolección de basura; en este contexto, es recomendable analizar la zona que tiene menor potencial socioeconómico.
- Es importante que las autoridades del M.I. Municipio de Muisne controlen y verifiquen los tipos de construcción de las viviendas así como la ubicación y tipo de materiales, para que se eviten expansiones ilegales en zonas que puedan poner en riesgo la seguridad de los pobladores.
- Es recomendable contar con análisis más específicos de la población como el de Necesidades Básicas Insatisfechas que permita obtener una característica más real a cerca de la situación económica de los pobladores.

- Para remediar el problema de la contaminación y alteraciones al agua, suelo y aire, es necesario contar con alternativas como la aplicación de métodos físico-químicos y biológicos para la recuperación del agua y suelo, educación del cuidado ambiental a la población hasta la implementación de ordenanzas municipales que impliquen multas económicas a quienes incumplan con las normativas ambientales que se impongan, lo que vendrían a ser medidas de corto, mediano y largo plazo, respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

- AECI. (11 de noviembre de 2006). *PROYECTO BINACIONAL DE ORDENAMIENTO, MANEJO Y DESARROLLO DE LA CUENCA CATAMAYO – CHIRA :ZEE*. Obtenido de Mecanismos de Información de Páramos: http://www.paramo.org/files/recursos/ZEE_Catamayo.pdf
- aquAzul. (2012). Ostión de género *Crassostrea*.
- ArcGIS. (7 de octubre de 2012). *Reglas topológicas de las geodatabases y soluciones a los errores de topología*. Obtenido de ArcGIS Resource Center: <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//001t000000sp000000>
- ArcGIS. (10 de octubre de 2012). *Tipos de geodatabase*. Obtenido de ArcGIS Resource Center: <http://help.arcgis.com/es/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//003n00000007000000>
- Benítez, A., & Sánchez, D. (abril de 2012). *PROPUESTA DE UN PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE*. Obtenido de Repositorio ESPE: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5231/1/T-ESPE-033203.pdf>
- Bolaños, E. (enero de 2012). *Área Académica: Gestión Tecnológica. Asignatura (Estadística para el Desarrollo Tecnológico, 3er Semestre)*. Obtenido de Escuela Superior de Tizayuca: http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/tizayuca/gestion_tecnologica/muestraMuestreo.pdf
- C.R.C. (13 de septiembre de 2011). *Zonificación Ecológica : POT Padilla*. Obtenido de Corporación Autónoma Regional del Cauca: <http://www.crc.gov.co/files/ConocimientoAmbiental/POT/padilla/TITULO%204%20%20Zonificacion%20Ecologica%20y%20Ambiental.pdf>
- CEACHILE. (2011). *Zonificación*. Obtenido de Manejo Ecosistemas: <http://www.ceachile.cl/manejoecosistemas/zonificacion.htm>
- CEIBAL. (2005). Tamaño de los poros del suelo.
- CIAF. (7 de septiembre de 2011). *Modelos y estructuras de datos*. Obtenido de Corponariño: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.: http://corponarino.gov.co/pmapper-4.1.1/sig/interfase/documentos/modelos_estructuras.pdf

- Cruz, M. (noviembre de 2013). Visita de campo. Muisne, Esmeraldas, Ecuador.
- Custodio, L. (2012). Los Manglares. Mexico D.F., Mexico.
- Das. (1998). Formas de empaquetamiento de las partículas del suelo.
- Delgado, G. (6 de marzo de 2012). *Zonificación Ecológica Económica*. Obtenido de Autoridad Regional Ambiental: Gobierno Regional de Arequipa: http://www.ciudad.org.pe/downloads/2/Taller_SistemasdeParques_06marzo12/presentaciones/ZEE.pdf
- Diario la Hora. (2014). Recolección de concha prieta.
- Doria, D. (2012). Cangrejo rojo del manglar.
- FAO. (5 de junio de 2013). *Propiedades físicas del suelo*. Obtenido de Portal de Suelos de la FAO: <http://www.fao.org/soils-portal/levantamiento-de-suelos/propiedades-del-suelo/propiedades-fisicas/es/>
- Fernández, R. (2005). Chinchorro.
- FIAES. (julio de 2011). *Restauración de Manglares: desafío para la adaptación al cambio climático*. Obtenido de Memorias del Foro: <http://www.fiaes.org/sv/library/memoria-de-Foro-RestauraciondeManglares.pdf>
- Google Earth. (4 de septiembre de 2013). Isla Muisne.
- INEC. (2010). *Censo población y vivienda*. Obtenido de Ecuador en cifras: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/esmeraldas.pdf>
- Kurz, L. (2013). Corvina.
- Lhumeau, A., & Cordero, D. (2012). *Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático*. Quito: UICN.
- MAE. (30 de abril de 2003). *Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario del Río Muisne*. Obtenido de Ministerio del Ambiente: <http://www.ambiente.gob.ec/refugio-de-vida-silvestre-manglares-estuario-del-rio-muisne/>
- Mazotti, J. (2000). Garza blanca del Santuario Nacional de Manglares de Tumbes. Perú.
- Ministerio de Relaciones Laborales. (2 de enero de 2014). *340 dólares es el salario básico para el 2014*. Obtenido de Relaciones Laborales: <http://www.relacioneslaborales.gob.ec/340-dolares-es-el-salario-basico-para-el-2014/>
- Morimoto, D. (2005). Pez "El dorado".
- Mulca, P. (2013). Pez picudo.
- Peñafiel, A. (2008). *EL TURISMO SUSTENTABLE Y SU INFLUENCIA EN EL ECOTURISMO DEL ECUADOR*. Obtenido de Repositorio UTE: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/8637/1/34194_1.pdf
- Proyecto Integrador II. (2013). *Caracterización de la isla Muisne*. Sangolquí: ESPE.
- Romero, M., C. Morera, D. Alfaro, R. Marín & O. Barrantes. (2009). Degradación del paisaje natural en territorios urbanos, medido a través de métricas del paisaje. Universidad Nacional: Heredia. Recuperado de: http://www.una.ac.cr/observatorio_ambiental/index.php?option=com_booklibrary&task=view&id=27&catid=47&Itemid=3

- Taibe, A. (noviembre de 2013). Visita de campo. Muisne, Esmeraldas, Ecuador.
- Taylor, C. (2010). Martín Pescador.
- TCA. (1997). *Zonificación Ecológica-Económica de la Amazonía: Una propuesta metodológica Caracas, Venezuela*. Obtenido de Tratado de Cooperación Amazónica: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/ZONA6/NIVEL_DEL_PDT_PROVINCIAL/ECORAE_MORONA/_MSPUBLIC/PDF/ZEE%20II%20ZAMORA.pdf
- Torres, M. (2008). Plan de Manejo Participativo y Comunitario del Refugio de Vida Silvestre del Estuario de Manglares Muisne-Cojímies: Diagnóstico Socioeconómico -Cultural. Quito: FUNDECOL.
- The COMET Program. (2006). Diámetro de las partículas texturales del suelo.
- Universidad Politécnica de Valencia. (15 de septiembre de 2014). *Bases de Datos Espaciales: PostGIS 2*. Obtenido de Cartosig: Curso Online: http://cartosig.upv.es/curso_postgis/
- Vásquez, C. (2013). Cangrejo azul de manglar.
- Vásquez, I. (2005). *Propuesta de Zonificación para la conservación del ecosistema manglar y desarrollo sostenible en el Refugio de Vida Silvestre del estuario del río Muisne*. Andalucía: Tesis de Maestría. Universidad Internacional de Andalucía.
- Vivanco, R. (11 de febrero de 2013). *Sistemas de Información Geográfica: Geodatabase*. Obtenido de Slideshare: <http://es.slideshare.net/rolandovivancovicencio/geodatabase-16474472>
- Zanipatín, K. (junio de 2014). *Modelamiento de Crecimiento Urbano de la Ciudad de Machachi para la Planificación de Servicios Básicos con el Uso de Herramientas SIG*. Obtenido de Repositorio ESPE: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8727/1/T-ESPE-048029.pdf>

PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA
