



**DEPARTAMENTO  
DE POSGRADOS**



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

## **Departamento de Posgrados**

### **Maestría en Cambio Climático, Agricultura y Desarrollo Rural Sostenible – MACCARD**

**Modelo de análisis espacial multicriterio (AEMC) para  
integrar el enfoque de sostenibilidad ambiental en la  
expansión del sistema de transmisión eléctrica en el Azuay**

**Título a obtener:**

**Magister en Cambio Climático, Agricultura y Desarrollo Sostenible**

**Estudiante:**

**Karla Yadyra Montaña Viñan**

**Directora:**

**Daniela Elisabet Ballari**

**Co-director:**

**José Jara Alvear - Carlos Tenesaca**

**Cuenca, Ecuador 2024**

## **DEDICATORIA**

A mi familia

A mis padres

Gracias a su sacrificio, comprensión

y consejos han hecho posible seguir con mi crecimiento profesional.

A mis hermanos Ramiro, Carlos y Gabriela, por el apoyo que siempre me han brindado.

Este logro también es de ustedes.

Con cariño

Karla.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Universidad del Azuay (UDA), institución que me ha brindado tantas oportunidades de crecimiento profesional y personal. Agradezco al programa de posgrados MACCARD y a toda su estructura.

A Daniela Ballari, mi directora de tesis, por apoyarme en todo momento, por ser paciente y ayudarme a identificar las mejores alternativas para el desarrollo de la presente investigación. Daniela, ¡gracias por para guiarme, sin duda sus conocimientos han sido un aporte invaluable para el presente trabajo! Fuiste un buen ejemplo de maestra.

A José Jara (co-director) y a Santiago Torres (Universidad de Cuenca) por brindar su conocimiento sobre el sistema de transmisión eléctrico en el Ecuador.

Al proyecto "Multi-stakeholder and Sustainable Expansion of the Ecuadorian Transmission Power System" (VLIR-USO) por la financiación de este trabajo.

Al Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador (IERSE) por brindar el acceso a la información necesaria para el desarrollo de este trabajo.

A los profesores y profesoras que me han enseñado en diferentes etapas y disciplinas y que en algún momento contribuyeron a mi formación profesional y de manera especial a Carlitos Tenesaca (co-director), quién me ayudo a la construcción de este trabajo, gracias por impartirme tus conocimientos.

Agradezco a mis compañeros de aula, quienes siempre se tomaron parte de su tiempo para brindarme un consejo y ayuda. Agradezco por todos nuestros locos viajes. ¡Estoy muy feliz de haberlos conocido a cada uno de ustedes!

Y finalmente, gracias a mi querida familia, mis queridos padres Martha y Jesús. ¡Me dieron el apoyo necesario en todo momento y con toda intensidad! Gracias por haber sido fuente constante de soporte y cariño. Gracias a mis hermanos Ramiro, Carlos y Gabriela.

A mi querida familia: ustedes me inspiran todos los días.

Con cariño

Karla.

**Modelo de análisis espacial multicriterio (AEMC) para integrar el enfoque de sostenibilidad ambiental en la expansión del sistema de transmisión eléctrica en el Azuay**

**RESUMEN**

El consumo de energía es proporcional al crecimiento de la población, y a la creación de nuevas industrias y comercio, para ello, además de otros requerimientos, se requiere expandir la transmisión eléctrica, sin embargo, esto puede poner en riesgo los bienes y servicios ecosistémicos. Así, esta investigación tiene por objeto cuantificar a través de la idoneidad de análisis multicriterio la sostenibilidad ambiental, tanto para la red de transmisión eléctrica actualmente instalada en el Azuay como para el diseño de su futura expansión. Mediante Análisis Multicriterio basado en Lógica Difusa y Proceso Analítico Jerárquico, lo cual permitió obtener un mapa de idoneidad ambiental con rangos de 0 a 1. Siendo sitios idóneos los que se acerquen a la unidad. Esta información servirá para la planificación prospectiva de la transmisión de energía eléctrica en el Azuay, con visión a largo plazo y de sostenibilidad ambiental.

Palabras clave: AHP, lógica difusa, SIG, ráster, servicios ecosistémicos, planificación.



**Karla Yadyra Montaño Viñan**

**Autora**

**Daniela Elisabet Ballari**

**Directora de tesis**

**Multicriteria spatial analysis model (AEMC) to integrate the environmental sustainability approach in the expansion of the electrical transmission system in Azuay**

**ABSTRACT**

Energy consumption is proportional to population growth, and the creation of new industries and commerce. In addition to other requirements, it is necessary to expand the electric transmission, however, this can put at risk the ecosystem goods and services. Therefore, this research aims to quantify through the suitability of multicriteria analysis the environmental sustainability, both for the currently installed electric transmission network in Azuay and for the design of its future expansion. Through Multicriteria Analysis based on Fuzzy Logic and Analytical Hierarchy Process, which allowed obtaining a map of environmental suitability with ranges from 0 to 1. Suitable sites being those that approach unity. This information will serve for the prospective planning of electric power transmission in Azuay, with a long term vision and environmental sustainability.

**Keywords:** AHP, fuzzy logic, GIS, raster, ecosystem services, planning.