

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SUBSISTEMA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA  
TOPOGRAFÍA AUTOMATIZADA Y FOTOGRAMETRÍA DIGITAL**

**TEMA TRABAJO DE TITULACIÓN:**

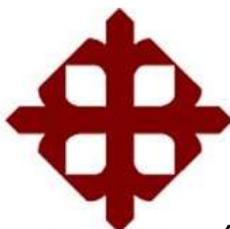
**Análisis multicriterio para la localización óptima de un centro logístico regional utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la provincia de Guayas.**

**AUTORA:**

**Karen Jimena Sanmartín Vivar**

**Previo a la obtención del Grado Académico:  
Magíster en Sistemas de Información Geográfica, Topografía  
Automatizada y Fotogrametría Digital**

**Guayaquil, Ecuador  
2025**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SUBSISTEMA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA TOPOGRAFÍA  
AUTOMATIZADA Y FOTOGRAMETRÍA DIGITAL**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por la **Licenciada en Gestión Ambiental Karen Jimena Sanmartín Vivar**, como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de **Magister en Sistemas de Información Geográfica, Topografía Automatizada y Fotogrametría Digital**.

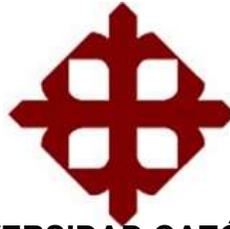
**REVISOR(A)**

\_\_\_\_\_  
**Ing. Armando Echeverria, Mgs.**

**DIRECTOR DEL PROGRAMA**

\_\_\_\_\_  
**Ing. Armando Echeverria, Mgs.**

**Guayaquil, a los 27 del mes de julio del año 2015**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SUBSISTEMA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA TOPOGRAFÍA  
AUTOMATIZADA Y FOTOGRAMETRÍA DIGITAL**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**Yo, Karen Jimena Sanmartín Vivar**

**DECLARO QUE:**

El trabajo **Análisis multicriterio para la localización óptima de un centro logístico regional utilizando sistemas de información geográfica (SIG) en la provincia de Guayas**, previa a la obtención del **Grado Académico de Magíster en Sistemas de Información Geográfica, Topografía Automatizada y Fotogrametría Digital**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de investigación del Grado Académico en mención.

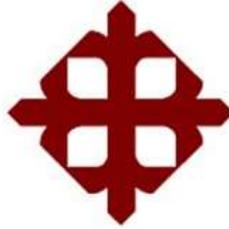
**Guayaquil, a los 27 del mes de julio del año 2025**

**EL AUTOR**



---

**Karen Jimena Sanmartín Vivar**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SUBSISTEMA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA TOPOGRAFÍA  
AUTOMATIZADA Y FOTOGRAMETRÍA DIGITAL**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Karen Jimena Sanmartín Vivar**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** Análisis multicriterio para la localización óptima de un centro logístico regional utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la provincia de Guayas en la biblioteca de la institución del **Trabajo de titulación en Magíster en Sistemas de Información Geográfica, Topografía Automatizada y Fotogrametría Digital**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

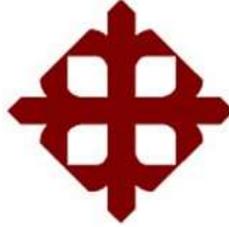
**Guayaquil, a los 27 del mes de julio del año 2025**

**EL(LOS) AUTOR(ES):**



---

**Karen Jimena Sanmartín Vivar**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
SUBSISTEMA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA TOPOGRAFÍA  
AUTOMATIZADA Y FOTOGRAMETRÍA DIGITAL

REPORTE COMPILATIO

 INFORME DE ANÁLISIS  
magister

**SANMARTIN VIVAR KAREN  
JIMENA**

**< 1%**  
Textos  
sospechosos



**< 1%** Similitudes  
De similitudes entre comillas  
De entre las fuentes mencionadas

**< 1%** Idiomas no reconocidos (ignorado)

**0%** Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: SANMARTIN VIVAR KAREN JIMENA.pdf  
ID del documento: 390001accbc32a66b5f167bc1b807013fbee8ff6  
Tamaño del documento original: 1.35 MB

Depositante: Neptalí Armando Echeverría Llumipanta  
Fecha de depósito: 24/7/2025  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 24/7/2025

Número de palabras: 4376  
Número de caracteres: 27.732

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer primeramente a mi padre Napoleón, por ayudarme a seguir con mis estudios y por motivarme día a día a seguir luchando, gracias por todo lo enseñado en esta etapa y sus consejos sabios.

Gracias a mi madre Alicia por ser mi mejor compañera de la vida y por todos sus consejos que me han ayudado a conseguir este logro y por las motivaciones que me daba.

Gracias a mi hermano Luis, que es el motivo por el que me he sacrificado eh sacrificado en mis estudios para ayudarlo en un futuro, así como lo hizo papá conmigo.

Gracias a todos mis compañeros que tuve la oportunidad de conocer y compartir y a los amigos que me dejo la universidad siempre estarán en mi corazón

Por último, gracias a la universidad por ofrecernos a todos los estudiantes docentes de calidad y con amplia experiencia en el ámbito profesional.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo está en primer lugar dedicado a dios, por haberme dado la fuerza, voluntad y el conocimiento necesario en este corto periodo para aplicarlo en mis estudios y culminar mi carrera profesional con éxito. Así mismo quiero dedicarles a mis padres y hermano que han estado apoyándome constantemente en esta etapa y han sido mis pilares fundamentales en el proceso.

## Índice

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1.    | Introducción .....   | 1  |
| 2.    | Problemática .....   | 2  |
| 3.    | Objetivos .....  | 3  |
| 3.1   | General .....  | 3  |
| 3.2   | Específicos.....   | 3  |
| 4.    | Metodología.....   | 4  |
| 4.1   | Descripción del área de estudio .....  | 4  |
| 4.2   | Insumos Geográficos .....  | 5  |
| 4.2.1 | Definición de las variables consideradas en el estudio .....                               | 5  |
| 4.2.2 | Descripción de variables a utilizar en el Análisis Multicriterio de las Zonas óptimas..... | 6  |
| 4.2.3 | Obtención de la imagen satelital.....  | 8  |
| 4.3   | Métodos .....  | 9  |
| 4.3.1 | Proceso de Jerarquía de Analítica.....   | 9  |
| 4.3.3 | Método para el análisis espacial de accesibilidad .....                                    | 10 |
| 4.3.4 | Método para análisis espacial de riesgos.....  | 12 |
| 4.3.5 | Método análisis espacial de impactos .....   | 13 |
| 4.3.6 | Análisis multicriterio para la localización de las zonas óptimas .....                     | 15 |
| 5.    | Resultados.....  | 17 |
| 6.    | Ubicación recomendada y justificación técnica .....  | 26 |
| 7.    | Conclusiones.....  | 32 |
| 8.    | Recomendaciones.....   | 33 |
| 9.    | Bibliografía .....   | 34 |

## Índice de Figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 Mapa de ubicación .....   | 4  |
| Figura 2 Resultado Google Earth Engine .....                             | 8  |
| Figura 3 Escala de comparación por pares .....                           | 10 |
| Figura 4 Herramienta calculadora ráster Accesibilidad.....               | 11 |
| Figura 5 Herramienta Calculadora Raster Riesgos .....                    | 12 |
| Figura 6 Herramientas Raster Calculator Impactos.....                    | 15 |
| Figura 7 Herramientas Calculadora Ráster para obtener zonas óptimas..... | 17 |
| Figura 8 Resultado de accesibilidad.....                                 | 18 |
| Figura 9 Accesibilidad provincia Guayas .....                            | 19 |
| Figura 10 Criterios de riesgos .....                                     | 20 |
| Figura 11 Resultado de Riesgos .....                                     | 21 |
| Figura 12 Criterios de Impactos .....                                    | 22 |
| Figura 13 Cobertura en base a imagen satelital .....                     | 23 |
| Figura 14 Resultado análisis de Impacto .....                            | 24 |
| Figura 15 Resultado del análisis multicriterio.....                      | 24 |
| Figura 16 Zonas óptimas con áreas entre 10 y 20 ha.....                  | 25 |
| Figura 17 Resultado línea más corta al aeropuerto.....                   | 26 |
| Figura 18 Resultado línea más corta al puerto de Guayaquil.....          | 27 |
| Figura 19 Distancia – tiempo al aeropuerto .....                         | 29 |
| Figura 20 Distancia – tiempo al puerto de Guayaquil .....                | 29 |
| Figura 21 Zona óptima para la construcción de un Centro Logístico .....  | 31 |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1 Insumos .....                                       | 5  |
| Tabla 2 Criterios para las variables correspondientes ..... | 6  |
| Tabla 3 Ponderaciones de pendiente y vías estatales .....   | 11 |
| Tabla 4 Ponderaciones de Pendiente e Inundaciones .....     | 12 |
| Tabla 5 Criterios impactos .....                            | 13 |
| Tabla 6 Pesos para cada criterio.....                       | 14 |
| Tabla 7 Criterios para determinar las zonas óptimas... ..   | 16 |
| Tabla 8 Pesos del proceso analítico jerárquico.....         | 17 |
| Tabla 9 Cobertura en base a imagen satelital .....          | 24 |
| Tabla 10 Tiempo - Distancia.....                            | 32 |

## 1. Introducción

La planificación territorial es un instrumento fundamental, ya que nos indica las directrices sobre el ordenamiento físico del suelo, infraestructura, recursos naturales, economía, etc. Para el desarrollo del país y especialmente para la provincia de Guayas como uno de los principales sitios productivos y comerciales es un pilar fundamental ya que su economía se basa en el comercio y la agricultura, la provincia mantiene relaciones comerciales con otras provincias del Ecuador por que concentra las empresas más imponentes, servicios públicos y organizaciones sociales en su territorio (Prefectura Guayas, 2021).

Los centros logísticos representan un gran valor económico, esto ha motivado a diversas ciudades a convertirse en referentes logísticos tanto a nivel nacional como internacional, el nivel de relevancia de una provincia se determinar por factores como actividad comercial, población y su peso económico (Cepeda, 2021), por lo cual, un centro logístico con una ubicación estratégica en la provincia de Guayas con acceso a vías principales del país hace que la logística sea cómoda, económica y segura.

Esta infraestructura se da porque los servicios de Courier han tenido un notable incremento en los últimos años, lo que sugiere e impulsa a la construcción de centros de distribución de mercadería. Esta administración se da tanto en el sector público como privado, pero en ambos casos es fundamental contar con la infraestructura y los servicios adecuados para ejecutar eficientemente las operaciones logísticas, en estos centros se concentran las mercaderías requeridas por la población y mediante las operaciones necesarias posteriormente se realiza la distribución a nivel regional o nacional (Cepeda, 2021).

Por lo cual es necesario conocer las zonas óptimas que cumplan con lo necesario para un desarrollo operativo correcto en la nueva infraestructura, y la provincia de Guayas en una zona estratégica ya que cuenta con la cercanía al Aeropuerto Internacional y al Puerto Marítimo de Guayaquil, lo que la convierte en un nodo logístico dentro del país, en base a ello se podrá establecer una zona óptima.

Las herramientas técnicas para llevar a cabo el proceso de determinar zonas óptimas en construcción de cualquier infraestructura que requiera un análisis de varios criterios, uno de los más utilizados es la Evaluación Multicriterio,

este permite evaluar diversos criterios y jerarquizarlos de acuerdo con el grado de importancia (Fernando, 2018).

## **2. Problemática**

En la provincia de Guayas ya existen algunos centros logísticos como el DP World Logistics, ubicado en el km 4.5 vía a Durán, este cuenta con 17.3 ha de superficie. Este centro brinda servicios a toda la cadena de comercio exterior de los puertos de Guayaquil, se encuentran en la zona industrial de la provincia, sin embargo, es importante determinar otras zonas para la implementación de infraestructura similar.

Muchos proyectos se llevan a cabo sin aprovechar las herramientas técnicas que brindan los Sistemas de Información Geográfica que permitan desarrollar técnicamente la planificación de la instalación de infraestructura correcta, para que no se vea afectada en un corto o largo periodo, por lo cual se debe identificar los criterios necesarios para garantizar un informe técnico.

Es importante la elección de los criterios que se aplicaran en el análisis multicriterio, el mismo proporciona las herramientas necesarias para representar la realidad del territorio (Manzano-Solís et al., 2019)., las condiciones físicas del territorio como el uso del suelo, pendientes, áreas de conservación, zonas de riesgos, etc., son parte fundamental para determinar zonas óptimas. Y por otro lado no afectar la calidad de vida de la población siempre salvaguardar su bienestar.

La provincia de Guayas debido a su ubicación geográfica tiende a inundarse en algunas zonas, esto involucra un gran riesgo para cualquier proyecto que se quiera implementar, ya que ocasionaría algunos problemas para la infraestructura, el transporte y baja actividad económica del centro logístico (Pillajo & Armijos, 2020)

Ocurre lo mismo para conocer el impacto ambiental que generaría un proyecto de esta magnitud, se debe regir en la Normativa Ambiental vigente, conociendo sus áreas protegidas, el límite permitido cerca a los cuerpos de agua y la cobertura del suelo actualizada en la que se puede construir. Por otra parte, es indispensable tener buena accesibilidad.

Es fundamental para el centro logístico regional encontrar una coordinación eficaz entre los distintos medios de transporte y así garantizar el

traslado de la carga de la forma más eficiente posible, así como basarse en el reglamento para construcción de infraestructura y cumplir con lo dispuesto en la Ley Ecuatoriana, por lo cual se debe considerar todas las variables relevantes y necesarias para elegir la mejor ubicación del centro logístico.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 General:**

Determinar mediante el análisis multicriterio la localización óptima para un centro logístico regional utilizando herramientas SIG en la provincia de Guayas.

#### **3.2 Específicos:**

- Aplicar todas las herramientas de análisis espacial en QGIS necesarias para los procesos requeridos en la localización de la zona óptima.
- Realizar análisis multicriterio integrando variables relevantes y ponderando mediante el proceso analítico jerárquico (AHP).
- Identificar las zonas óptimas que optimicen los costos operativos, tiempos de distribución y minimicen el impacto ambiental.
- Elaborar mapas técnicos que representen la accesibilidad, riesgos ambientales e idoneidad de las zonas óptimas.

## 4. Metodología

### 4.1 Descripción del área de estudio

La provincia de Guayas está ubicada en la región Litoral de la República del Ecuador, cuenta con aproximadamente 18.661 km<sup>2</sup> en su extensión territorial, además limita al norte con Manabí y al sur con El Oro. Su ubicación geográfica está en la Zona 17 Sur a 2°12' latitud sur y 79°58' longitud occidental, además, posee clima tropical con temperaturas que oscilan los 25° y altitudes desde 0 a 100m msnm (Prefectura Guayas, 2021).

Cuenta con 24 cantones y 29 parroquias rurales, tiene una población de 4.391.923 datos recopilados de los censos 2001 y 2010 (INEC, 2021). La capital de esta provincia es Guayaquil la cual es considerada como el núcleo de mayor crecimientos industrial y comercial del país.

### Figura 1

*Mapa de ubicación*



## 4.2 Insumos Geográficos

Para la elaboración del presente estudio se recolectó toda la información necesaria para aplicarla (Tabla 1), esta fue obtenida principalmente del Geoportal del Instituto Geográfico Militar (IGM) y el Geoportal del MAGAP. También se utilizó Google Earth Engine para la obtención de la imagen satelital y procesamiento de esta. Todos los procesos como el análisis espacial, proximidad y el análisis multicriterio que se redactan en el presente informe se realizaron en el Software QGIS Desktop 3.40.6.

**Tabla 1**

*Insumos*

| <b>Datos Geográficos</b> | <b>Fuente</b> | <b>Escala</b> |
|--------------------------|---------------|---------------|
| Limite provincial        | IGM           | 1: 50 000     |
| Pendientes               | IGM           | 1: 50 000     |
| Rio                      | IGM           | 1: 50 000     |
| Vías                     | IGM           | 1: 50 000     |
| Zona urbana              | IGM           | 1: 50 000     |
| SNAP                     | MAATE         | 1: 50 000     |
| Uso suelo                | MAGAP         | 1: 50 000     |
| Inundaciones             | IGM           | 1: 50 000     |
| Densidad vegetal         | Sentinel 2    | 10 x 10 m     |

### 4.2.1 Definición de las variables consideradas en el estudio

Todas las variables que fueron aplicadas para la determinación de la zona optima del centro logístico en la provincia de Guayas fueron fundamentadas conforme a los criterios establecidos en la Legislación del Ecuador. Se puede observar los criterios para cada variable en la Tabla 1.

**Tabla 2***Criterios para las variables correspondientes.*

| <b>Variables</b>           | <b>Criterio</b>                            |
|----------------------------|--|
| <b>Pendiente</b>           | Menor o igual a 12%                        |
| <b>Ríos</b>                | Distancia mayor a 100 m                    |
| <b>Zona Urbana</b>         | Zonas libres de Infraestructura            |
| <b>SNAP</b>                | Áreas no protegidas                        |
| <b>Cobertura del suelo</b> | Tierras improductivas y pecuario           |
| <b>Inundaciones</b>        | Sin susceptibilidad y Baja susceptibilidad |
| <b>Vías</b>                | Distancias desde 30 m a 100 m              |
| <b>Imagen satelital</b>    | Clasificación no supervisada               |

#### **4.2.2 Descripción de variables a utilizar en el Análisis Multicriterio de las Zonas óptimas**

**Pendiente.** – se utilizó la capa .shp del IGM las pendientes presentan valores en porcentaje o grados de la pendiente, siendo el caso se usó pendientes hasta los 12% según indica el IGM siendo óptimo estas pendientes bajas ya que permiten maniobras seguras de camiones pesados por lo cual se necesita una logística eficiente.

**Ríos.** – se trabajó con la capa .shp del IGM, en la cual se decidió implementar una distancia a 100 metros de los ríos, ya que en la Ley de Recursos Hídricos menciona que la zona de protección hídrica debe tener una extensión de 100 metros de anchura horizontalmente a partir del cauce del río, como lo

menciona el Reglamento Ley Recursos Hídricos Usos y Aprovechamiento del Agua.

**Zona urbana.** – se ocupó la capa .shp del IGM en la cual se consideró solamente las zonas libres de infraestructura para la respectiva construcción.

**Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).** – se usó la capa .shp del ... ya que es parte fundamental en el país por ser zonas de protección ambiental, en base al artículo 45 de la Constitución de la República del Ecuador establece que el SNAP protegerá la conservación de la biodiversidad y las funciones ecológicas. Por lo tanto, se consideró para el análisis las zonas que no se encuentran dentro del sistema.

**Cobertura del suelo.** – se utilizó la capa .shp de MAGAP en este caso se ocupó las tierras improductivas ya que son zonas que nos permite reconvertir terrenos subutilizados en espacios productivos, y también se usó pecuario porque no compite con suelos agrícolas y así se evita impactos negativos a la seguridad alimentaria.

**Inundaciones.** – se trabajó con la capa .shp del IGM la cual se procesó con las zonas de baja y sin susceptibilidad para evitar pérdidas económicas y continuidad del servicio ya que se conoce en épocas de lluvias es un problema inevitable en la provincia de Guayas.

**Vías.** – se obtuvo la cobertura de vías .shp de IGM, en la cual se usó la red vial estatal clasificada en corredores viales en los cuales se considera a Guayaquil, Daule Durán y Samborondón como eje poblacional. Y en base a la Ley de Caminos en la cual establece que el derecho de vía se extenderá a 25 metros hacia cada uno de los costados, distancia de la cual se podrá levantar un cerramiento; debiendo, para la construcción observarse un retiro adicional de 5 metros, por lo cual, se utilizó un margen desde 30 a 100 m de las vías estatales para contar con acceso eficiente a las rutas de transporte.

**Densidad vegetal (Imágenes satelitales).** – para la presente variable se utilizó una colección de imágenes de Sentinel-2 (Surface Reflectance Harmonized) de la Agencia Espacial Europea (ESA) y procesada por Google Earth Engine. Se realizó análisis con clasificación no supervisada para identificar la vegetación, suelos desnudos, agua e infraestructura.

Es importante mencionar que todas las variables descritas fueron cortadas en función a Guayas, para que el análisis se enfoque exclusivamente en la zona

deseada y así también evitar datos innecesarios de las provincias aledañas, además de optimizar el procesamiento y garantizar que los resultados reflejen las condiciones de la provincia.

#### **4.2.3 Obtención de la imagen satelital**

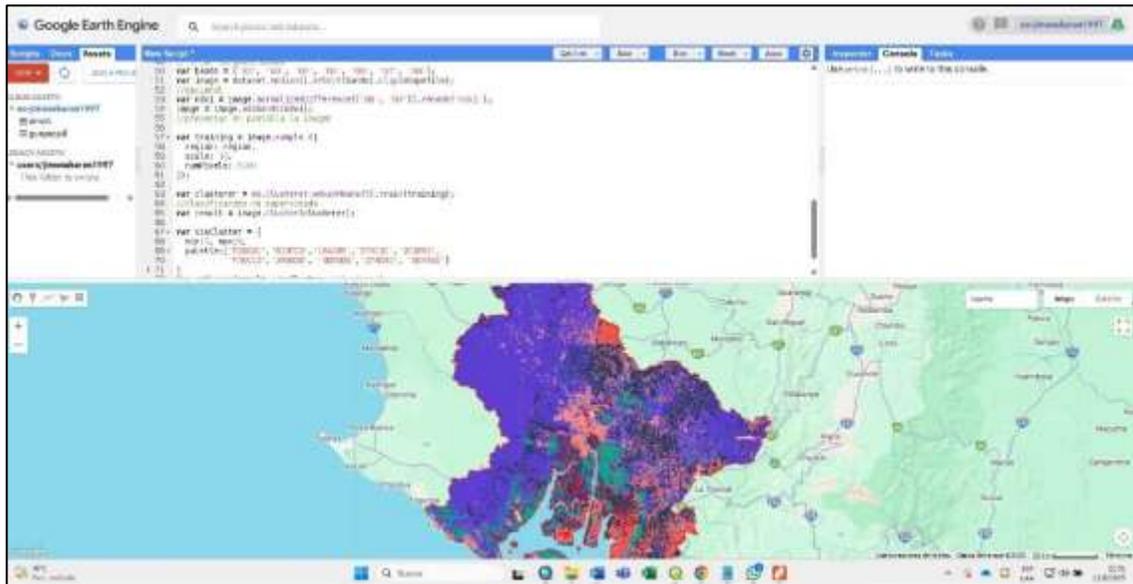
El proceso fue desarrollado en Google Earth Engine, en este caso se realizó una clasificación no supervisada usando imágenes satelitales de Sentinel – 2, ya que tiene buena resolución espacial, amplio rango espectral y la ventaja es que es de libre acceso.

Se empezó cargando el archivo tipo .shp de la zona de estudio, en este caso de Guayas, luego se construyó una colección de imágenes Sentinel – 2 corregidas atmosféricamente, de rango de fecha 01 de enero al 01 de diciembre del 2024. Se obtuvo como resultado imágenes con menos del 20% de nubosidad.

Además, se realizó el cálculo del Índice de vegetación (NDVI) en el cual se seleccionó las bandas necesarias y se cortó la zona acorde a Guayas. Posteriormente se hizo clasificación no supervisada, la cual tomó algunos pixeles de la zona de estudio usando el algoritmo K-Means con 5 clústeres. Se exportó el resultado en formato GeoTIFF a Google Drive, para ser trabajado en el análisis de impactos ambientales. El resultado se puede ver en la siguiente figura.

#### **Figura 2**

*Resultado Google Earth Engine*



### 4.3 Métodos

#### 4.3.1 Proceso de Jerarquía de Analítica

El análisis AHP, fue propuesto por (Saaty & Vargas, 2001), este constituye una herramienta metodológica que se orienta a abordar decisiones complejas en las cuales se involucran algunos criterios, bajo este enfoque es necesario que el técnico tome la decisión de evaluar la relevancia de cada criterio (Figura 3), luego se debe indicar la preferencia por cada alternativa en función de dichos criterios.

El análisis emplea evaluaciones numéricas en comparación entre pares de criterios, el cual su fin es determinar el nivel de relevancia de cada uno, cuando se consideran  $k$  criterios, el total de comparaciones por pares posibles es igual a  $k(k-1)/2$  (Flores & Espín, 2025). En ciertas situaciones hay criterios que tienen valores similares, por lo cual estas comparaciones buscan identificar la importancia que representan respecto al otro (Saaty & Vargas, 2001).

Para el procesamiento se realizó la comparación entre los criterios a ser evaluados, se les asigna un valor acorde su nivel de importancia, en el caso de los mismos criterios se coloca el valor de 1, luego se divide cada elemento de la matriz por la suma de la matriz de comparaciones normalizadas, por último, se obtiene la media de los valores de corroboración.

### Figura 3

#### *Escala de comparación por pares*

| VALOR     | DEFINICIÓN  | COMENTARIOS   |
|-----------|---|---|
| 1         | Igual importancia   | El criterio A es igual de importante que el criterio B                    |
| 3         | Importancia moderada  | La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B |
| 5         | Importancia grande  | La experiencia y el juicio favorecen fuertemente el criterio A sobre el B |
| 7         | Importancia muy grande  | El criterio A es mucho más importante que el B                            |
| 9         | Importancia extrema   | La mayor importancia del criterio A sobre el B está fuera de toda duda    |
| 2,4,6 y 8 | Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar |   |

**Nota:** Adaptado de (Saaty, 1987).

#### 4.3.3 Método para el análisis espacial de accesibilidad

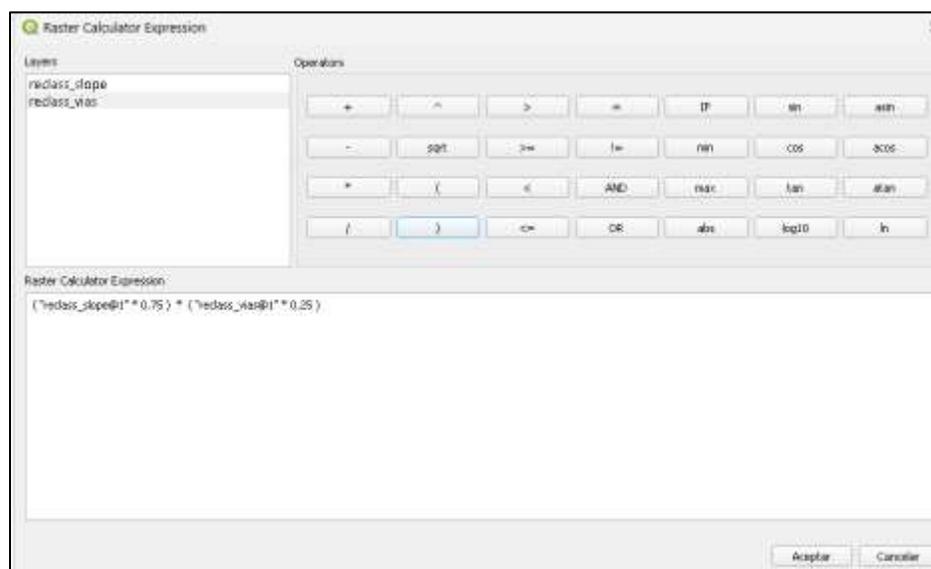
Para el análisis espacial de accesibilidad, se usó dos variables pendientes y vías, se inició con la rasterización de la capa vectorial pendientes convirtiéndola a formato ráster mediante la herramienta  Rasterizar (vectorial a ráster), en el cual se obtuvo el Modelo de Elevación Digital (DEM), esta capa fue exportada en formato TIFF para con sostener la misma compatibilidad en los siguientes procesos. Luego, se usó la herramienta  Análisis del terreno ráster (Pendiente) para calcular la pendiente que nos permitió visualizar las variaciones de la altitud de la zona de estudio.

Posteriormente, se usó la capa vectorial de vías estatales la cual se convirtió a ráster con la herramienta descrita anteriormente,  a la capa que se generó se aplicó la herramienta de Proximidad (distancia ráster) , la cual permitió calcular la distancia de celda a la vía más cercana. Por último, la capa resultante fue reclasificada según los criterios establecidos (Tabla 3), la misma fue valorada en una escala de 1 a 5, siendo el valor menor 1 las zonas óptimas y el valor mayor 5 correspondiente a las no óptimas.

Seguidamente, las capas reclasificadas del proceso descrito fueron combinadas utilizando la herramienta  Calculadora ráster, a la cual se le aplicó una expresión matemática con pesos asignada a cada variable (Figura 4), así lo recomienda (Fernando, 2018).

**Tabla 3***Ponderaciones de Pendiente y Vías estatales*

| Pendiente | Criterio | Vías estatales | Criterio |
|-----------|----------|----------------|----------|
| 0 – 2     | 1        | 0 – 400        | 1        |
| 2 – 5     | 2        | 400 – 800      | 2        |
| 5 – 12    | 3        | 800 – 1200     | 3        |
| 12 – 25   | 4        | 1200 – 1600    | 4        |
| 25 >....  | 5        | 1600 >....     | 5        |

**Figura 4***Herramienta calculadora ráster*

#### 4.3.4 Método para análisis espacial de riesgos

Para el análisis espacial de riesgos, se usó dos variables pendientes e inundaciones. Para este análisis se reclasificó el ráster de pendientes usado en el análisis de accesibilidad y para la capa de inundaciones como es de tipo vectorial se usó la herramienta Rasterizar (vectorial a ráster), de la misma manera se reclasificó en base al criterio determinado (Tabla 4).

A las nuevas capas ráster se les aplicó la herramienta Calculadora ráster en la cual se aplicó la expresión matemática (Figura 5) necesaria para cada variable.

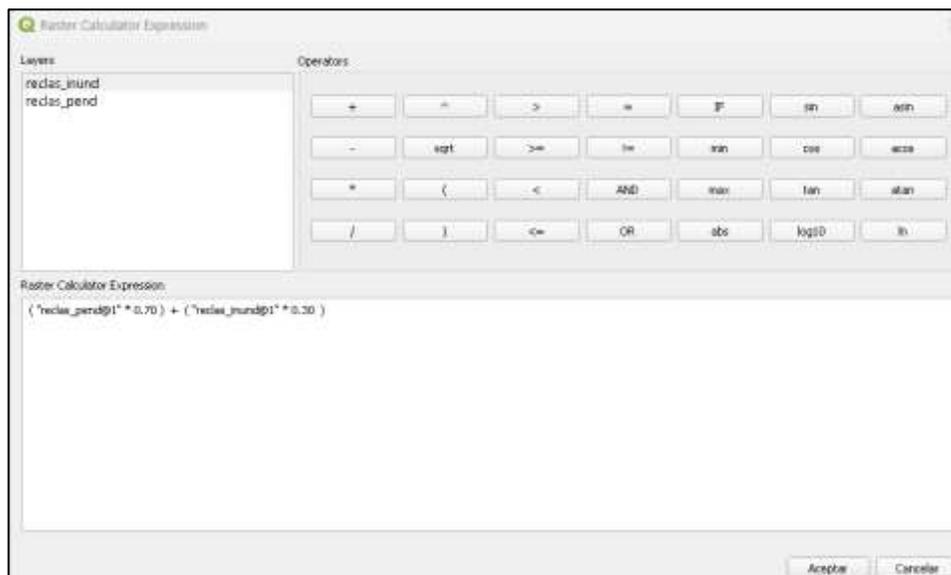
**Tabla 4**

*Ponderaciones de Pendiente e Inundaciones*

| Pendiente | Criterio | Inundaciones             | Criterio |
|-----------|----------|--------------------------|----------|
| 0 – 12    | 1        | Sin susceptibilidad      | 1        |
| 12 – 40   | 2        | Alta<br>susceptibilidad  | 3        |
| 40 >      | 3        | Media<br>susceptibilidad | 2        |
|           |          | Baja<br>susceptibilidad  | 1        |
|           |          | No aplica                | 1        |

**Figura 5**

*Herramienta Calculadora Raster*



#### 4.3.5 Método análisis espacial de impactos

Para el presente análisis se usó tres variables SNAP, hidrología y la imagen satelital (índice de vegetación). Para la capa de ríos se transformó a ráster mediante la herramienta  Rasterizar, usada previamente. A este resultado se le aplicó la herramienta  Proximidad, con el fin de calcular la distancia euclidiana desde cada celda hasta el río. Luego se empleó la herramienta reclasificar en la cual se aplicó los criterios correspondientes (Tabla 5). En el caso de la capa del SNAP, al tratarse de vector tipo polígono fue necesario transformar el vector a ráster. Una vez obtenido el ráster se procedió a reclasificar la capa en base a los criterios definidos en la tabla ..

Para la obtención y procesamiento la imagen de satelital se desarrolló en la Plataforma Google Earth Engine y su proceso se describió anteriormente, el ráster resultante se reclasifico al igual que las otras capas de forma categórica siendo 1 las zonas óptimas y 3 las zonas de alto impacto ambiental.

#### Tabla 5

*Criterios impactos*

| Hidrología | Criterio | SNAP                 | Criterio |
|------------|----------|----------------------|----------|
| 0 – 100    | 3        | Áreas Protegidas     | 3        |
| 100 – 500  | 2        | Áreas sin protección | 1        |
| 500 >      | 1        |                      |          |

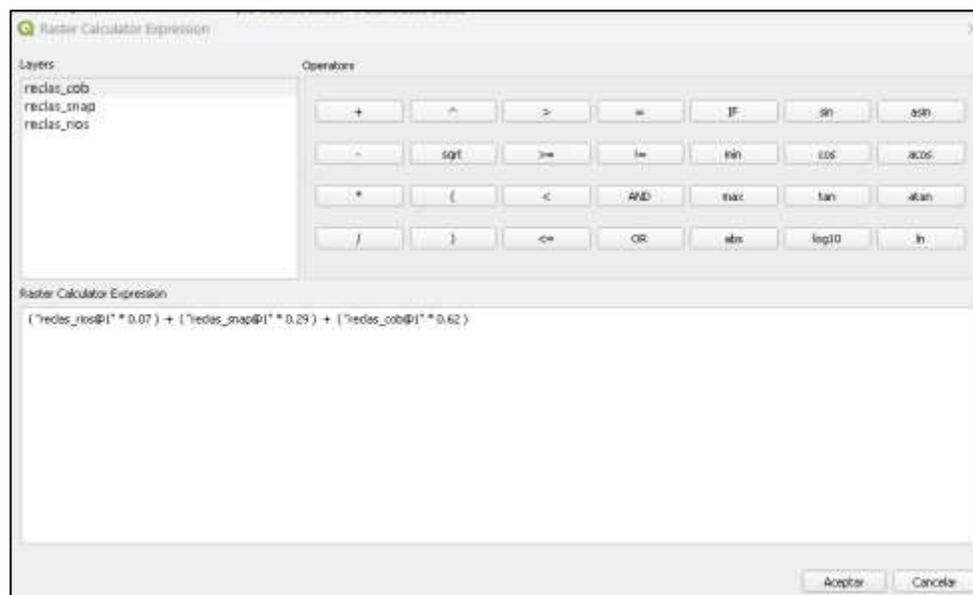
| Cobertura del suelo | Criterio |
|---------------------|----------|
| Suelo desnudo       | 1        |
| Infraestructura     | 2        |
| Vegetación          | 3        |
| Nubosidad           | 3        |
| Cuerpos de agua     | 3        |

Para definir las zonas de impacto se aplicó análisis AHP en el cual se evaluó la importancia entre los criterios descritos, con los resultados de la reclasificación de cada capa se sumó los criterios con su respectivo peso, como se muestra en la tabla... Para determinar las zonas del impacto de la provincia de Guayas, se procedió a utilizar la herramienta Calculadora Ráster con las capas previamente usada (Tabla 6).

### Tabla 6

*Pesos para cada criterio*

| <u>Criterios</u>    | <u>Pesos</u>       |
|---------------------|--------------------|
| Cobertura del suelo | 0.623165760        |
| Rio                 | 0.077247390        |
| <u>Snap</u>         | <u>0.299586850</u> |

**Figura 6***Herramientas Raster Calculator***4.3.6 Análisis multicriterio para la localización de las zonas óptimas****4.3.6.1 Análisis multicriterio**

Para obtener las zonas optimas de nuestra zona de estudio, se utilizó el análisis muticriterio basado en el Proceso de Análisis Jerárquico, previamente se debe tener establecidas las variables a considerar. Inicialmente se realizó todos los procesos en QGIS. En este análisis se trabajó con el resultado de accesibilidad, riesgos e impactos; además se utilizó la capa de zona urbana para evitar construcciones cercanas a la zona y uso del suelo.

**4.3.6.2. Ponderación de las variables**

Para establecer las respectivas asignaciones a cada variable es necesario que estos contengan la misma escala de valoración. En el presente análisis se utilizó algebra booleana, en la cuales sus variables tienen una característica única, por lo que solamente pueden ser dos valores posibles. Las variables booleanas o lógicas como se las conoce pueden ser 0 o 1(Orhani et al., 2024)., en donde 0 representa zonas que no cumplen con los requisitos y 1 zonas óptimas para la construcción del Centro Logístico.

#### 4.3.6.3 Ejecución del análisis en QGIS

Para la capa de uso de suelo se la reclasificó con valores de 0 y 1, bajo los criterios técnicos (Tabla 7), de igual forma se hizo con la capa de zona urbana, y sus pesos se observan en (Tabla 8). Finalmente se procedió con la calculadora ráster (Figura 7).

**Tabla 7**

*Criterios para determinar las zonas óptimas*

| <b>Zona urbana</b>   |   | <b>Criterio</b>       |   |
|----------------------|---|-----------------------|---|
| Cabecera Parroquial  |   | 0                     |   |
| Localidad            |   | 0                     |   |
| Cabecera cantonal    |   | 0                     |   |
| Capital Provincial   |   | 0                     |   |
| Zonas libres         |   | 1                     |   |
| <b>Uso del suelo</b> |   |                       |   |
| Acuícola             | 0 | Pecuario              | 1 |
| Agrícola             | 0 | Conservación          | 0 |
| Agropecuario         | 0 | Protección            | 0 |
| Agua                 | 0 | Nubosidad             | 0 |
| Antrópico            | 0 | Inf. No disponible    | 0 |
| Acuícola             | 0 | Tierras improductivas | 1 |

**Tabla 8***Pesos del proceso analítico jerárquico*

| <u>Criterios</u>         | <u>Pesos</u>  |
|--------------------------|---------------|
| Impactos                 | 0.5439        |
| Riesgos                  | 0.1500        |
| Accesibilidad            | 0.0873        |
| Zona urbana              | 0.0737        |
| <u>Cobertura desuelo</u> | <u>0.1449</u> |

**Figura 7***Herramientas Calculadora Ráster para obtener zonas óptimas*

## 5. Resultados

En base a la reclasificación de las vías, en esta se obtuvo las zonas con pendientes planas representadas en color verde y con valores menores al 5%, y mientras aumenta la distancia tiene mayor dificultad el acceso, como se observa

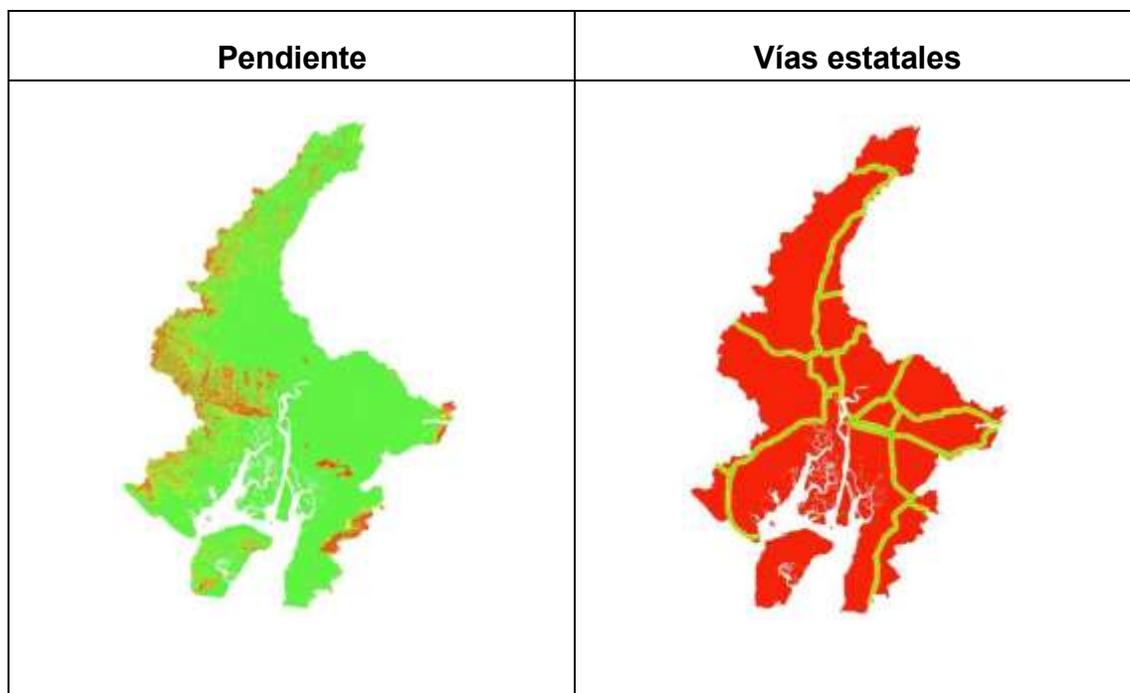
existen muy pocas zonas con valores altos de pendientes, sin embargo, en la mayor parte resaltan las zonas planas que es normal en la zona costera del país (Figura 8).

Con el resultado de vías estatales, en base a lo detallado en su reclasificación se obtuvo cuáles son las zonas menores a 400 m y 800 m respectivamente con el objetivo del análisis espacial se mantenga los polígonos cercanos a las vías para asegurar un buen y fácil acceso.

Con los dos ráster obtenidos en la reclasificación de cada capa para el análisis de accesibilidad se aplicó la fórmula descrita anteriormente de la cual se obtuvo el criterio de accesibilidad para la provincia de Guayas, en el cual nos indica que las zonas en color verde oscuro tienen pendientes planas y una buena cercanía a las vías, es decir distancias menores a 800 m.

### Figura 8

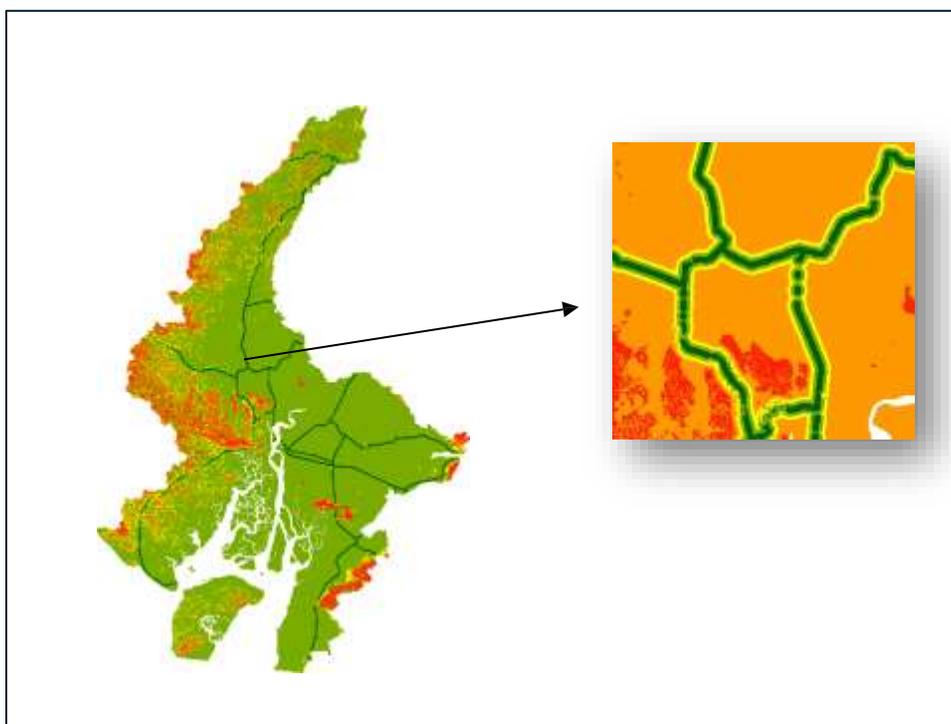
*Ráster utilizado en el análisis de accesibilidad.*



El análisis de accesibilidad basado en las pendientes y proximidad de las vías estatales ha permitido identificar las áreas o zonas con mejor accesibilidad ya que cuentan con pendientes menores al 5% por lo cual las condiciones topográficas son favorables para la construcción, así mismo las zonas con distancias a menos de 800 metros de las vías garantizan una buena conectividad. Este resultado nos indica que existe una buena conectividad para facilitar el transporte de carga pesada y la distribución de la mercadería, esto representa una ventaja para el desarrollo logístico ya que tendrá eficiencia operativa y reducción de costos de transporte. El mapa resultante se observa en el Anexo 1.

### Figura 9

*Ráster resultante del análisis de accesibilidad.*

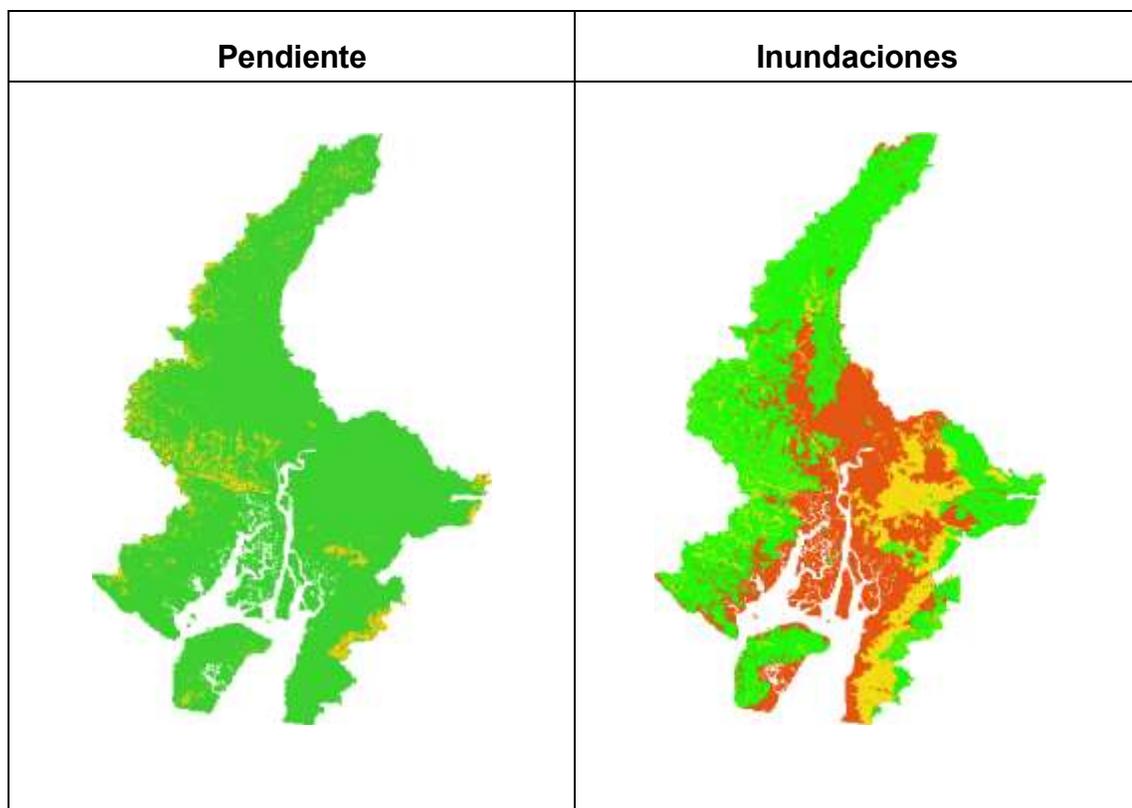


Para en análisis de riesgos se tomó como variables a pendientes e inundaciones, en este caso se reclasificó las pendientes en tres categorías ya que la variable de inundaciones también estaba reclasificada en tres, por lo cual se trabajó con esos valores para tener los mismos criterios. En base a ello, las pendientes planas son claramente identificadas en la mayor parte del territorio

como se describió previamente, estas se encuentran en la categoría de alta susceptibilidad, mientras que las zonas sin susceptibilidad tienen mayor presencia en los límites de la provincia (Figura 10).

**Figura 10**

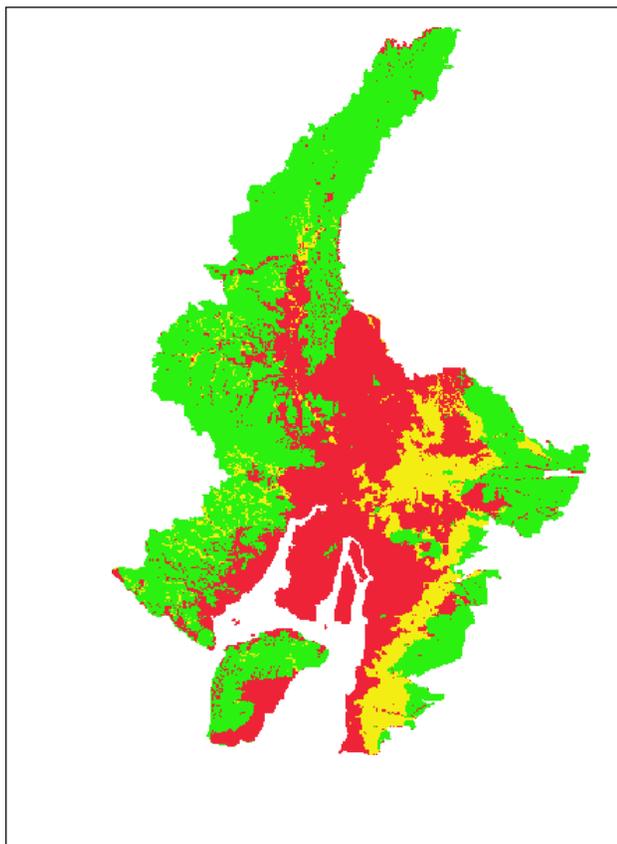
*Ráster utilizado en el análisis de riesgos*



El resultado del análisis indica que en base a los dos criterios pendiente y riesgos se establece el siguiente resultado de la calculadora de ráster en el cual nos indica las zonas que tienen alto y medio riesgos en la provincia, sin embargo, existen muchas zonas que este riesgo disminuye representadas como zonas sin susceptibilidad, ver Anexo 2. Este riesgo afecta principalmente en épocas de lluvia fuertes, y la mala disposición y falta de alcantarillado en la zona urbana y alrededores hace que esto se vea afectando en ciertas temporadas.

**Figura 11**

*Ráster resultante del análisis de riesgos*



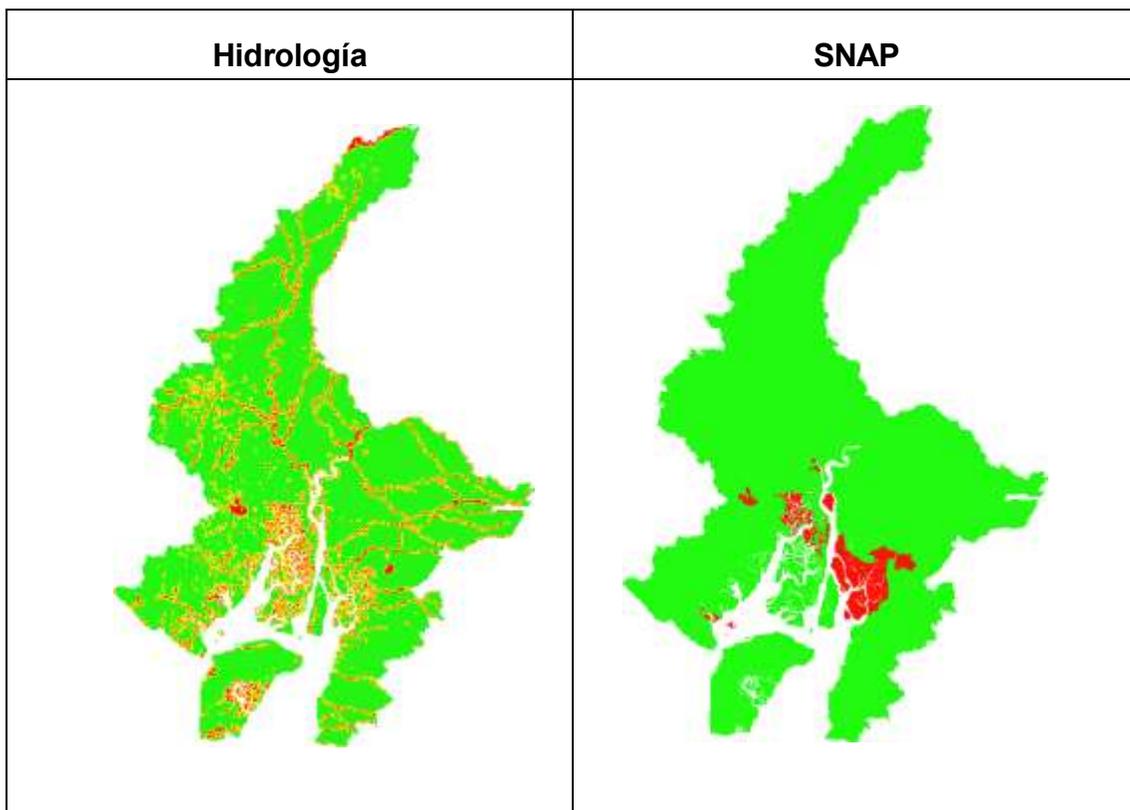
Para el análisis de impactos se utilizó la variable hidrológica, SNAP y la cobertura vegetal (imagen satelital). En el caso de hidrología el resultado de las zonas con distancia mayor a 500 m se representa en color verde, y se encuentran en la mayor parte de la provincia teniendo áreas extensas, mientras que las zonas inseguras menores a 500 m, representadas en color rojo y amarillo respectivamente son áreas cercanas a los cuerpos de agua.

En el caso del SNAP ya se encuentran establecidas las zonas de conservación por lo cual en esas áreas no se pueden construir ningún tipo de infraestructura según la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales, por lo tanto, se procedió a reclasificar en color rojos dichas áreas, y en el caso de las

zonas libres de color verde que corresponden gran parte de la provincia son las áreas libres para infraestructura.

**Figura 12**

*Ráster utilizado en el análisis de impactos.*



En la imagen satelital se trabajó con código de JavaScript, en el procesamiento se digitó para obtener una clasificación no supervisada, con el objetivo de agrupar automáticamente los píxeles de la imagen satelital y diferenciarla de la superficie terrestre, así mismo ayudo a determinar las zonas de suelo sin cobertura, por lo cual fue relevante obtener en nuestro análisis y ver la situación actual del terreno.

**Tabla 9**

*Cobertura en base a imagen satelital*

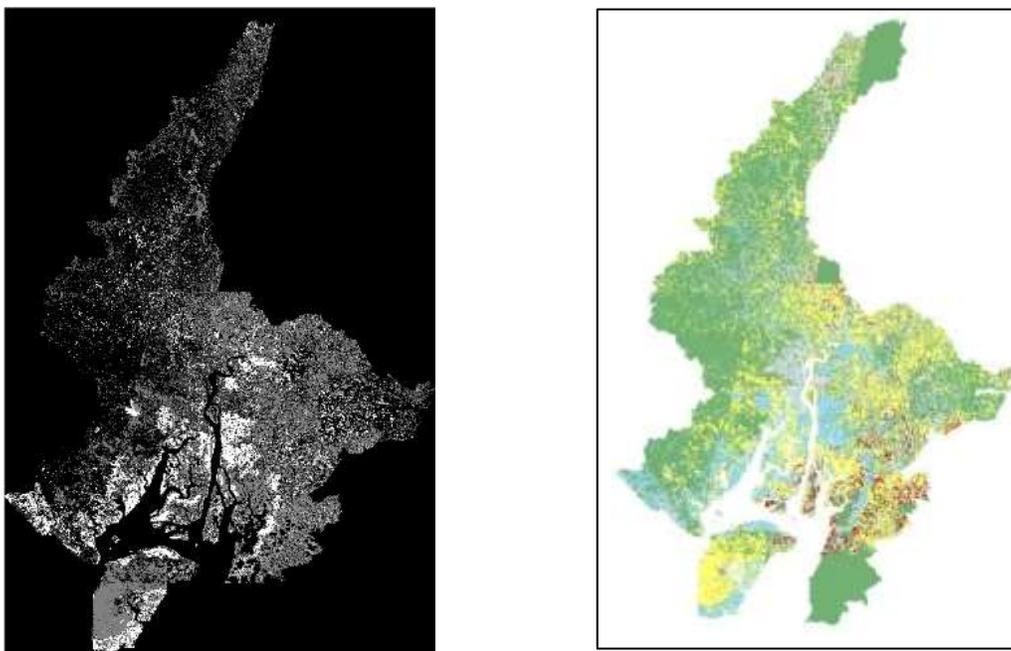
---

| <b>Cobertura</b> |                |
|------------------|----------------|
| Infraestructura  | 0 - gris       |
| Agua             | 0 – azul       |
| Suelo desnudo    | 1 - amarillo   |
| Vegetación       | 0 – vegetación |
| Nubes            | 0 - nubes      |

---

**Figura 13**

*Imagen satelital obtenida en Google Earth Engine*

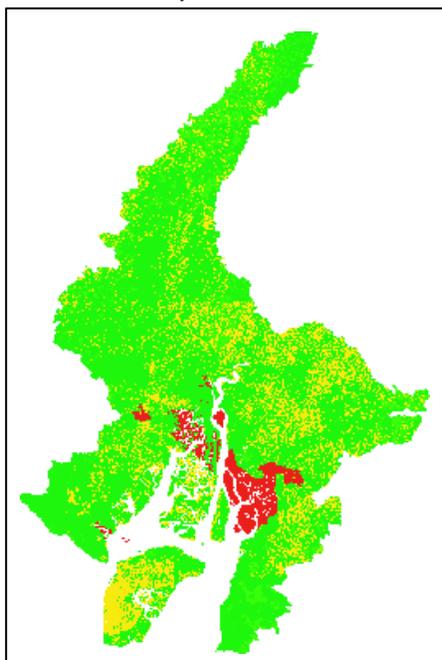


Mediante la calculadora ráster se multiplicó las variables por cada peso AHP obtenido previamente bajo el criterio de importancia, por lo tanto, en base

al resultado se obtuvo que las áreas protegidas son intangibles por eso se las observa en color rojo, mientras que la hidrología si tiene sus áreas restringidas por la distancia mínima de 500 m, por lo cual nos permite visualizar en color verde fuera de un impacto ambiental, ver Anexo 3.

#### **Figura 14**

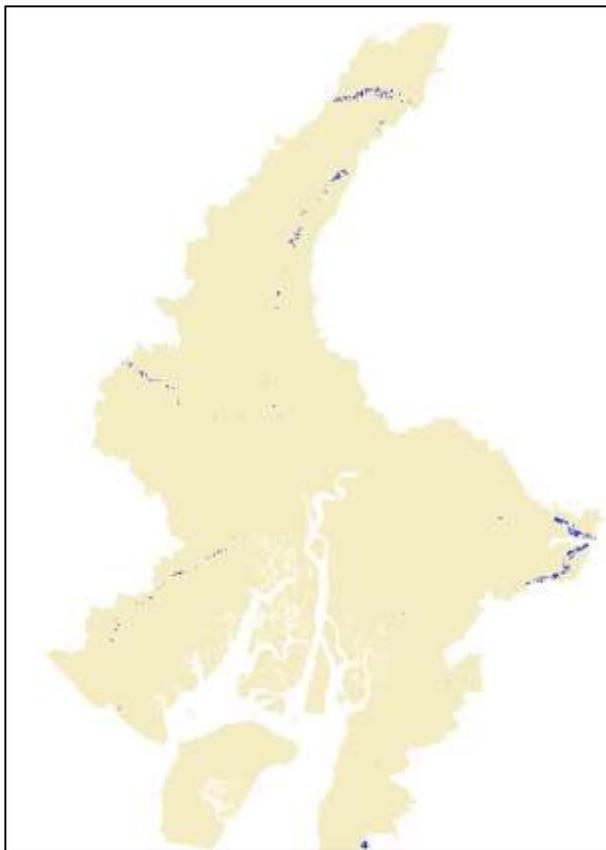
*Ráster resultante del análisis de Impacto*



Para obtener el análisis multicriterio se usaron todos los pasos previos a este análisis, además de ocupar la capa de zona urbana y cobertura del suelo se utilizó el resultado de accesibilidad, riesgos e impactos. En base a estos resultados se procedió a reclasificar cada uno de ellos en variables booleanas, es decir ponderando de 0 a 1 cada uno de sus criterios, posteriormente se obtuvo las nuevas reclasificaciones de los resultados, obtenidos estos ráster se procedió aplicar la multiplicación de cada criterio con su ponderación AHP. Como resultados se obtuvo la capa vectorial de tipo polígonos con las zonas óptimas para la construcción del centro logístico, como se observa en el Anexo 4.

#### **Figura 15**

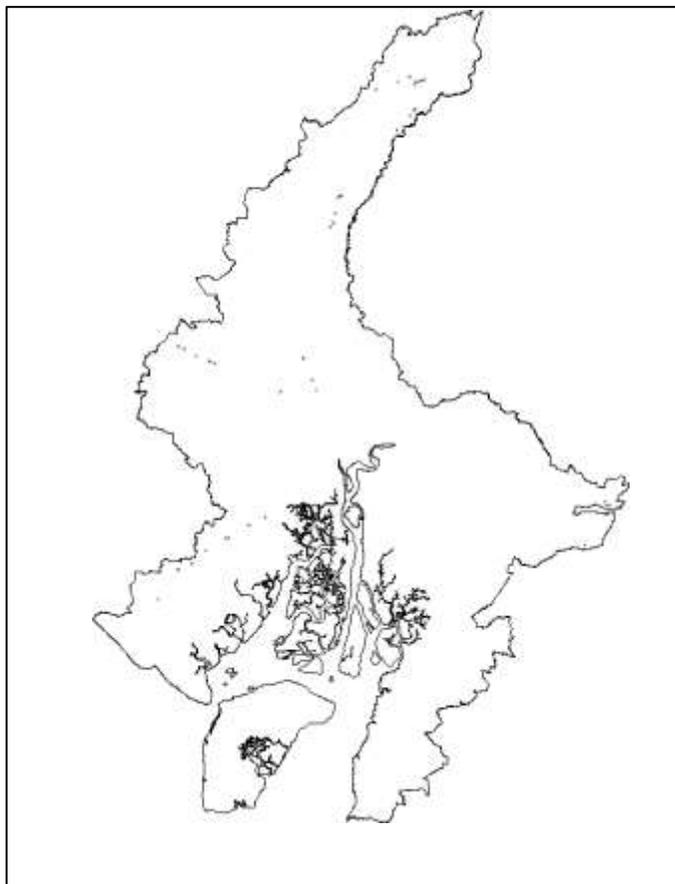
*Resultado del análisis multicriterio*



Sin embargo, se debe realizar un tratamiento a las áreas para determinar su área adecuada, por lo cual se procedió a seguir el proceso en QGIS, en el cual mediante el campo gridcode se puede ver los valores booleanos establecidos de la calculadora de ráster, posteriormente se creó un nuevo campo con valores dobles para el área en hectáreas, ya que para la correcta operación de un centro logístico debe tener entre 10 a 20 ha para su eficiencia, se debe calcular el área de cada polígono resultante para identificar que áreas no cumplen con el criterio para eliminarlas, al finalizar se obtuvieron 43 polígonos nuevos con el requisitos propuesto de mínimo 10 ha y máximo 20 ha.

### **Figura 16**

*Zonas óptimas con áreas entre 10 y 20 ha*



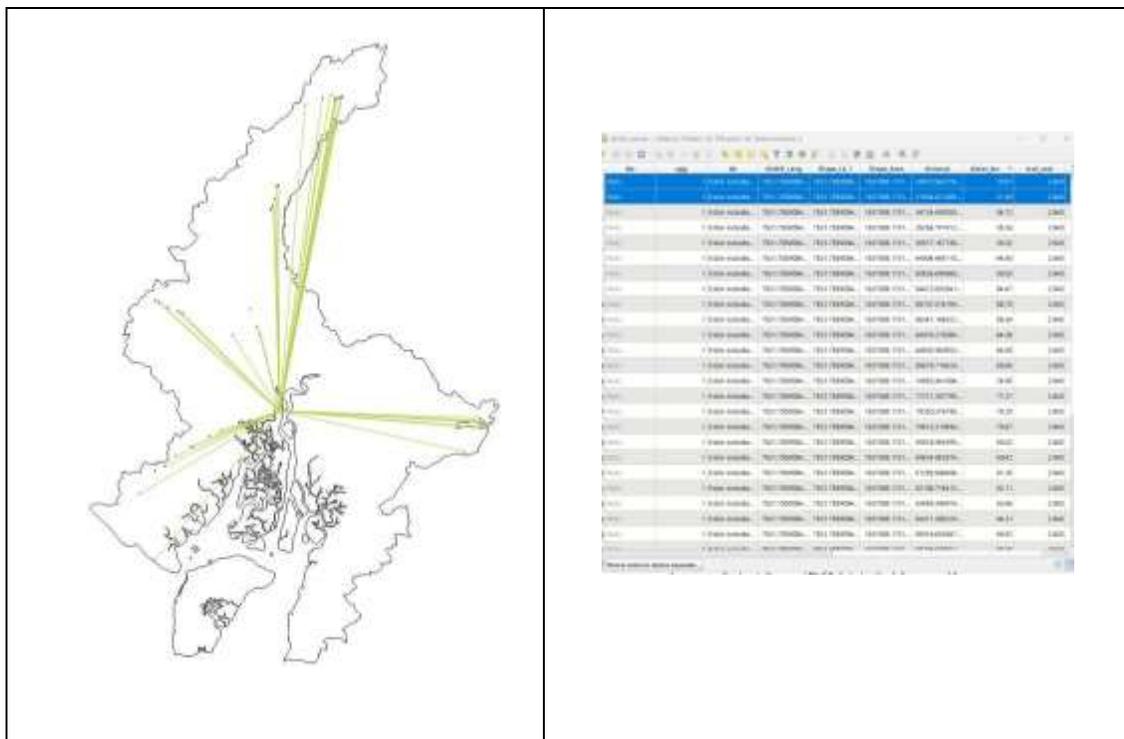
## 6. Ubicación recomendada y justificación técnica

Es importante para la fase de operación de un centro logístico conocer las distancias entre este con aeropuerto y puertos porque son los principales conectores con la mercadería internacional, por lo tanto, esta cercanía reduce el tiempo, costo del transporte, mejora la productividad y optimiza la cadena de suministro.

Para este análisis se usó los polígonos resultantes del análisis multicriterio con la capa de aeropuerto y puerto de Guayaquil, para determinar mediante la herramienta Línea más corta entre objetos los polígonos más próximos al aeropuerto y puerto. En el caso de distancia entre aeropuerto a los polígonos se obtuvo las distancias en km, siendo los más 2 polígonos los más cortos 29.57 y 31.59 km respectivamente.

### Figura 17

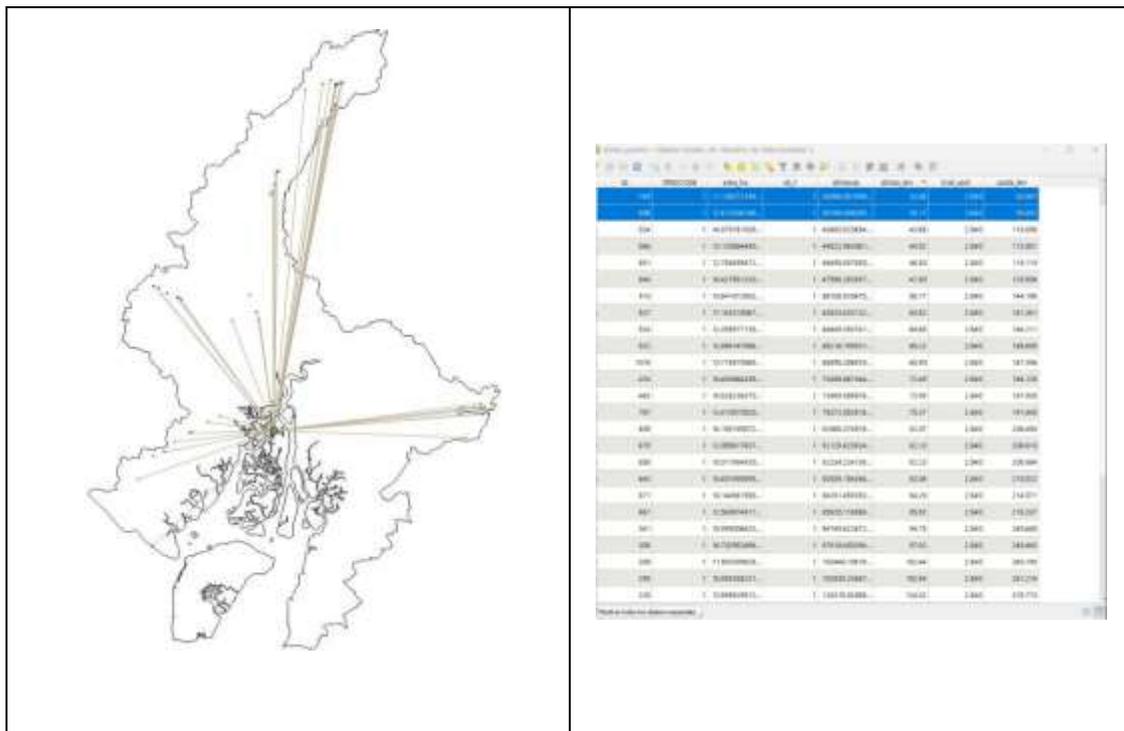
*Resultado línea más corta al aeropuerto*



Para el cálculo de la distancia entre el puerto de Guayaquil y los polígonos se realizó el mismo proceso anterior, en este caso se obtuvo las distancias de los 2 polígonos más cercanos al puerto 33.05 y 39.17 km respectivamente.

### Figura 18

*Resultado línea más corta al puerto de Guayaquil*



Estas distancias, como se pueden observar son en línea recta por lo cual sirven para conocer los polígonos más cercanos al aeropuerto y puerto, sin embargo, estas no identifican las rutas principales ni tampoco los elementos como ríos en su trayecto. Por lo cual, se utilizó OpenRouteService.

Esta plataforma utiliza datos de OpenStreetMap y es de acceso libre, permite ingresar coordenadas para el análisis de distancia-tiempo. Este análisis se utilizó para camiones de carga que parten desde los dos puntos de ingreso de mercadería a la provincia, además es más preciso por que identifica los elementos que influyen en el trayecto del transporte.

En base al resultado de líneas más cortas, se usó los dos polígonos más cercanos al aeropuerto, dando como resultado (Figura 19), de estos se elige los más próximos. En el caso del puerto se realizó el mismo proceso (Figura 20).

**Figura 19**

*Distancia – tiempo al aeropuerto*

**Figura 20**

*Distancia – tiempo al puerto de Guayaquil*



Para concluir el proceso se hizo el último análisis en este caso igualmente se usó OpenRouteService, para determinar cuál de los dos polígonos es más viable en construir el Centro Logístico respecto al operativo de este tipo de infraestructuras, se procedió a evaluar tiempo - distancia a la provincia de Pichincha, Manabí y Azuay (Tabla 10), siendo estas las más pobladas del Ecuador (INEC, 2021).

**Tabla 10**

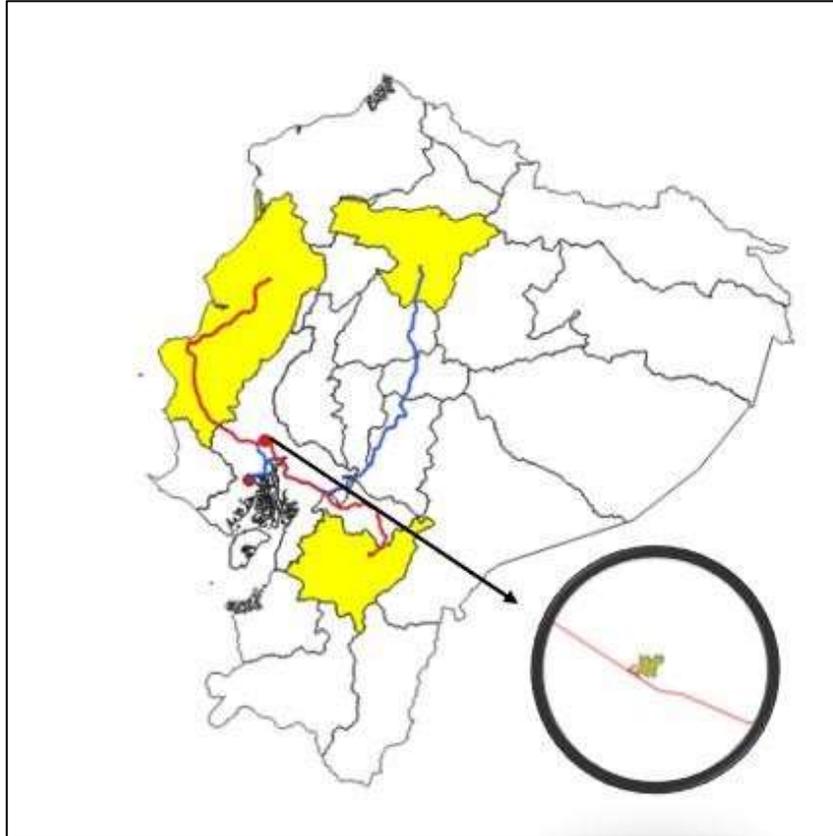
*Tiempo – Distancia*

| <b>Zona 1</b> | <b>Tiempo</b>    | <b>Distancia</b> |
|---------------|------------------|------------------|
| Pichincha     | 7 h 20 min       | 463. 1 km        |
| Azuay         | 5 h 26 min       | 302.1 km         |
| Manabí        | 4 h 55 min       | 337.8 km         |
| <b>Zona 2</b> | <b>Distancia</b> | <b>Distancia</b> |
| Pichincha     | 7 h 8 min        | 449.4 km         |
| Azuay         | 5 h 14 min       | 288. 3 km        |
| Manabí        | 4 h 4min         | 291.7 km         |

Tras evaluar múltiples análisis y la comparación de las zonas candidatas se identificó se tiene que la Zona 2 representa la zona óptima para la construcción del Centro Logístico en la provincia de Guayas (Figura 21), es una zona estratégica y con muy buena accesibilidad para la distribución de la mercadería, esta presenta menores tiempos para el traslado y sus distancias son más cortas lo cual tendrá mayor eficiencia logística y reducción de costos operativos.

**Figura 21**

*Zona óptima para la construcción de un Centro Logístico*



## 7. Conclusiones

El presente estudio mediante todas las herramientas utilizadas, análisis espacial en QGIS, evaluación multicriterio y el proceso analítico jerárquico (AHP) permitieron conocer de forma técnica la zona óptima para la construcción de un centro logístico, estos procesos integran varios criterios como riesgos, impactos y accesibilidad, lo que genera resultados con decisiones técnicas fundamentadas.

La herramienta GoogleEarthEngine es muy útil para la obtención de imágenes satelitales, en la cual se permitió obtener una cobertura vegetal precisa y actualizada, útil para estimar el impacto ambiental y también evitar zonas de alta sensibilidad.

El uso de la herramienta OpenRouteService contribuye con el análisis para obtener distancias y tiempos, porque con su ayuda se optimizan los costos operativos, se reduce el impacto ambiental y su logística

Posterior al análisis multicriterio y análisis de distancia-tiempo en OpenRouteService se dio a conocer 2 zonas óptimas las cuales fueron evaluadas en base a las distancias entre esas y las principales provincias del país, mediante la cual se logró encontrar la zona óptima.

La zona óptima cumple con los criterios impuestos en cada proceso, es decir, es una zona fuera de las áreas de alto riesgo, no forma parte de zonas de impacto ambiental y su accesibilidad es la más adecuada debido a su proximidad a la vía estatal, aeropuerto y puerto de Guayaquil.

## 8. Recomendaciones

Es necesario para un estudio más detallado y profundo, verificar en campo la realidad del territorio, para identificar posibles limitaciones que pueden llegar afectar en los resultados.

Identificar más criterios que interfiere en el análisis multicriterio que son relevantes para el estudio como la litología o geología, para asegurar una adecuada integración del centro logístico.

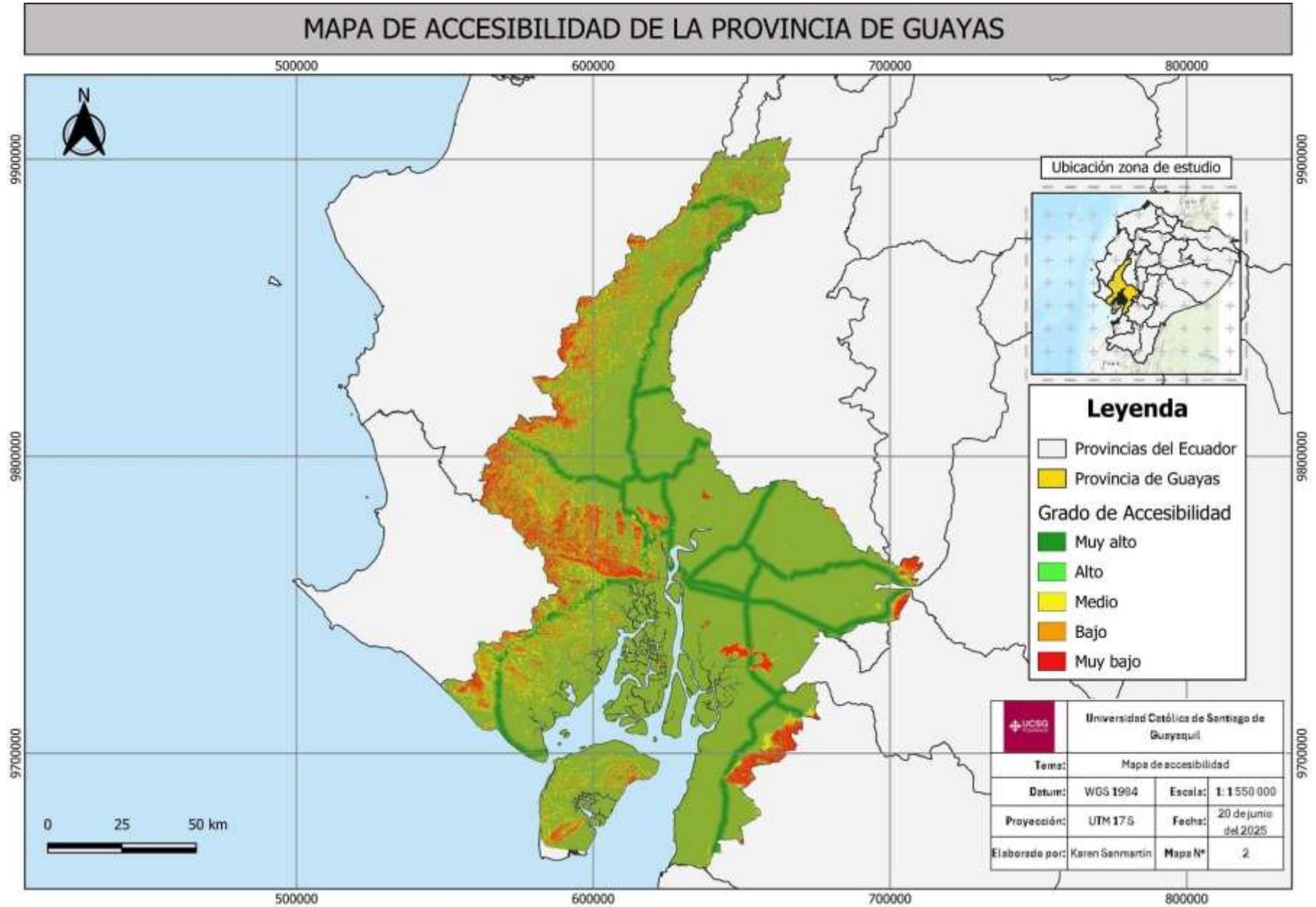
Realizar nuevos estudios, con datos geospaciales actualizados ya que muchos de ellos llevan años sin actualizaciones, y es importante tener información actual para trabajar con datos vigentes para una correcta planificación territorial.

Implementar criterios de sostenibilidad ante proyecto y post proyecto para priorizar el uso eficiente de los recursos naturales y reducir el impacto ambiental.

## 9. Bibliografía

- Cepeda, A. (2021). *Los centros logísticos regionales como factor de centralidad. El caso del transporte aéreo de carga en México.*
- Fernando, P. (2018). *Evaluación multicriterio para la ubicación de un relleno sanitario en la ciudad de Macas, a través de la ponderación de sus variables con el proceso analítico jerárquico AHP.*
- Flores, F., & Espín, C. (2025). Aplicación Del Proceso De Análisis Jerárquico (AHP) Para Mejorar La Gestión De Inventario En Una Empresa Distribuidora De Equipos De Impresión De Gran Formato. *MQRInvestigar*, 9(2), e446. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.2.2025.e446>
- INEC. (2021). *Programa nacional de estadística.*
- Manzano-Solís, L., Pineda-Jaimes, N., & Gómez Albores, M. (2019). *Método de evaluación multicriterio.* (p. 351).
- Orhani, S., Radoniqi, Y. K., Spahiu, X., & Kusari-Radoniqi, Y. (2024). *Boolean Algebra and Proving Logic Circuits through Logicly.* 6, 86–97. [www.ajer.org](http://www.ajer.org)
- Pillajo, C., & Armijos, D. (2020). *Análisis y clasificación de las zonas más propensas a inundaciones en la provincia de Guayas.* <https://www.researchgate.net/publication/338988277>
- Prefectura Guayas. (2021). *Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia del Guayas.* <https://guayas.gob.ec/wp-content/uploads/dmdocuments/ley-de-transparencia/literal-k/Senplades%20PLAN%20ORDENAMIENTO%20TERRITORIAL.pdf>
- Saaty, R. W. (1987). The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. *Mathematical Modelling*, 9(3), 161–176. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8)
- Saaty, T., & Vargas, L. (2001). *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process.* <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3597-6>

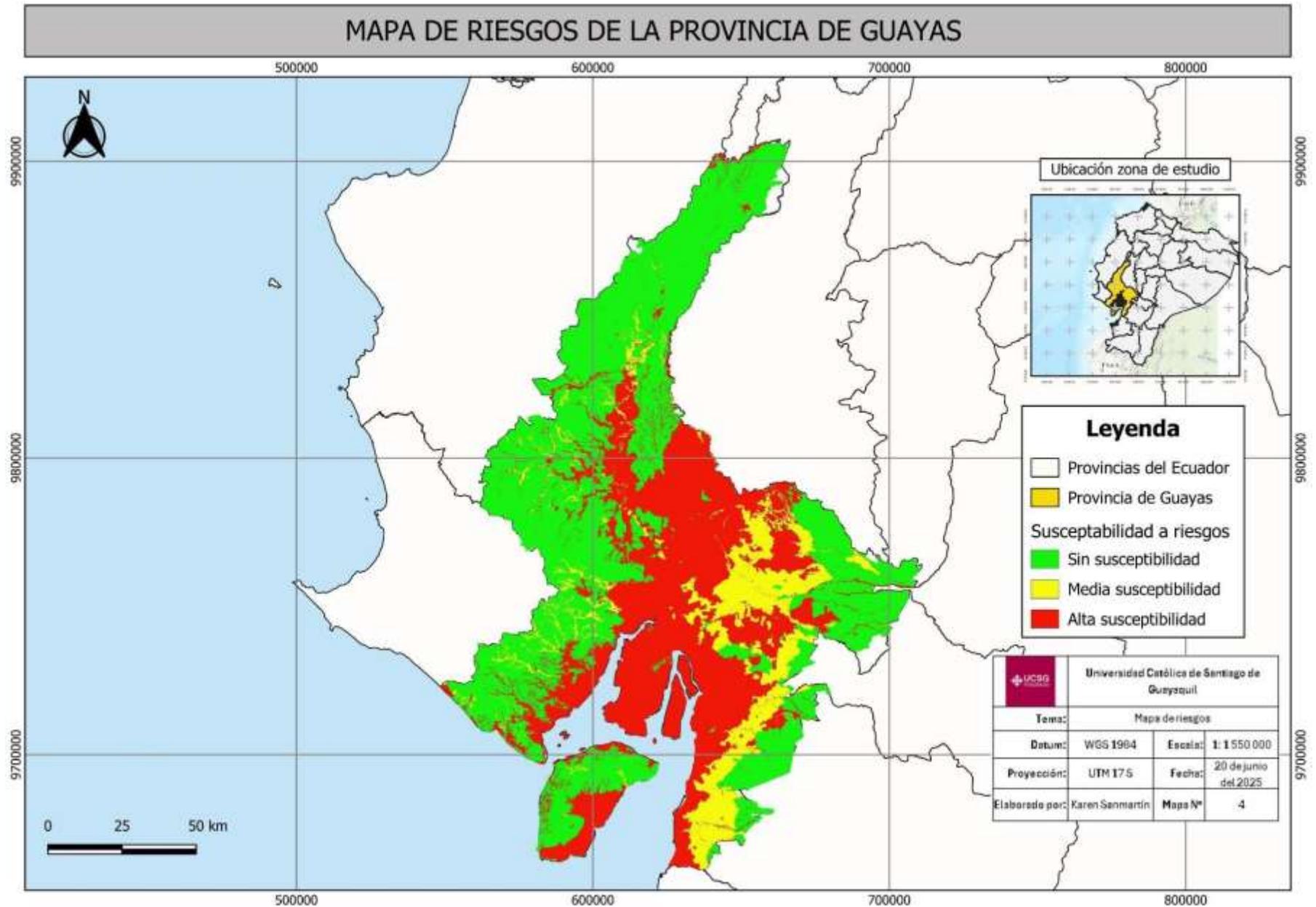
## Anexo 1



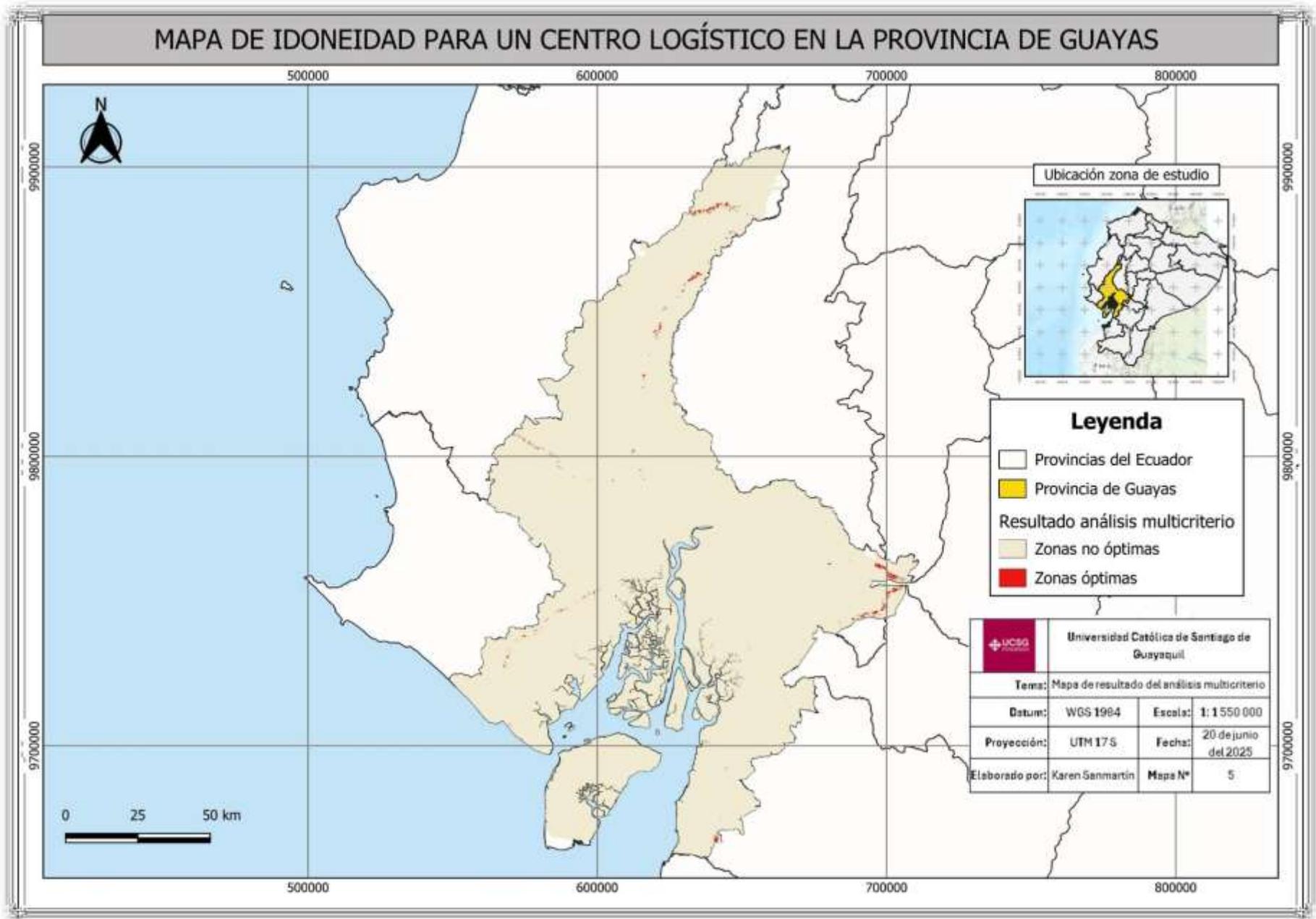
## Anexo 2



### Anexo 3



## Anexo 4





Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Karen Jimena Sanmartín Vivar, con C.C: # 1105587412 autor(a) del trabajo de titulación: **Análisis multicriterio para la localización óptima de un centro logístico regional utilizando sistemas de información geográfica (SIG) en la provincia de Guayas** previo a la obtención del grado de **MAGISTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA TOPOGRAFÍA AUTOMATIZADA Y FOTOGRAMETRÍA DIGITAL** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de graduación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 27 de julio de 2025



Firmado electrónicamente por:  
**KAREN JIMENA  
SANMARTIN VIVAR**

Validar Únicamente con FirmaBC

f. \_\_\_\_\_

Nombre: Karen Jimena Sanmartín Vivar

C.C: 1105587412



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN

|  |  |   |    |
|--|--|---|----|
| <b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>                           | Análisis multicriterio para la localización óptima de un centro logístico regional utilizando sistemas de información geográfica (SIG) en la provincia de Guayas.  |   |    |
| <b>AUTOR(ES)</b><br>(apellidos/nombres):             | Sanmartín Vivar Karen Jimena   |   |    |
| <b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b><br>(apellidos/nombres): | Ing. Neptalí Armando Echeverría Llumipanta   |   |    |
| <b>INSTITUCIÓN:</b>                                  | Universidad Católica de Santiago de Guayaquil  |   |    |
| <b>UNIDAD/FACULTAD:</b>                              | Sistema de Posgrado  |   |    |
| <b>MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:</b>                        | Maestría en Sistemas de Información Geográfica, Topografía Automatizada y Fotogrametría Digital  |   |    |
| <b>GRADO OBTENIDO:</b>                               | Maestría en Sistemas de Información Geográfica, Topografía Automatizada y Fotogrametría Digital  |   |    |
| <b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>                         | 27 de julio del<br>2025  | <b>No. DE<br/>PÁGINAS:</b>  | 43 |
| <b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>                              | Geografía, Medio Ambiente  |   |    |
| <b>PALABRAS CLAVES/<br/>KEYWORDS:</b>                | Planificación territorial, Impacto ambiental, Recursos Naturales, Logística Regional   |   |    |
| <b>RESUMEN/ABSTRACT</b> (150-250 palabras):          | <p>La adecuada localización de un centro logístico regional es fundamental para optimizar la eficiencia en el transporte, reducir costos operativos y fortalecer el desarrollo económico de una región. En este estudio se aplica un análisis multicriterio, apoyado en Sistemas de Información Geográfica (SIG), con el objetivo de identificar las zonas más idóneas para la instalación de un centro logístico en la provincia de Guayas, Ecuador. La metodología empleada integra criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales, tales como la cercanía a infraestructuras viales y portuarias, uso del suelo, accesibilidad, disponibilidad de servicios, y restricciones ambientales. Estos criterios fueron ponderados utilizando el Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) y luego procesados en un entorno SIG para generar un mapa de idoneidad territorial. Los resultados permiten identificar áreas prioritarias que cumplen con los requisitos establecidos, ofreciendo una base sólida para la toma de decisiones en la planificación territorial y el desarrollo logístico de la provincia. La aplicación conjunta de SIG y análisis multicriterio demuestra ser una herramienta eficaz para la gestión estratégica del territorio en contextos regionales.</p> |   |    |
| <b>ADJUNTO PDF:</b>                                  | <input checked="" type="checkbox"/> SI   | <input type="checkbox"/> NO   |    |
| <b>CONTACTO CON<br/>AUTOR/ES:</b>                    | <b>Teléfono:</b> +593-0988211903   | <b>E-mail:</b> <a href="mailto:karen.sanmartin@cu.ucsg.edu.ec/">karen.sanmartin@cu.ucsg.edu.ec/</a><br><a href="mailto:kshivivar01@hotmail.com">kshivivar01@hotmail.com</a> |    |
| <b>CONTACTO CON LA<br/>INSTITUCIÓN:</b>              | <b>Nombre:</b> Neptalí Armando Echeverría Llumipanta   |   |    |
|  | <b>Teléfono:</b> +593-4-3804600  |   |    |
|  | <b>E-mail:</b> <a href="mailto:neptali.echeverria@cu.ucsg.edu.ec">neptali.echeverria@cu.ucsg.edu.ec</a>  |   |    |
| <b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>                |  |   |    |
| <b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>            |  |   |    |
| <b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>                         |  |   |    |
| <b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>              |  |   |    |