

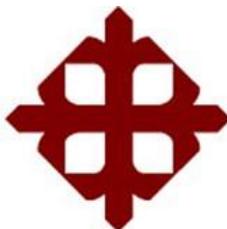
**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SUBSISTEMA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
TOPOGRAFÍA AUTOMATIZADA Y FOTOGRAMETRÍA DIGITAL**

**TEMA TRABAJO DE TITULACIÓN:
Análisis multicriterio para la localización óptima de un centro
logístico regional utilizando sistemas de información
geográfica (SIG)**

**AUTOR(A):
Chasi Llumiguano Paola Fernanda**

**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 **Ingeniera En Administración Para Desastres Y Gestión Del Riesgos, Paola Fernanda Chasi Llumiguano**, como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de **Magister en Sistemas de Información Geográfica, Topografía Automatizada y Fotogrametría Digital**.

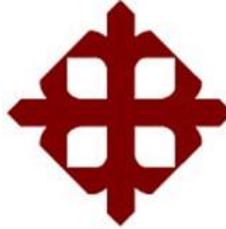
REVISOR

Ing. Echeverría Llumipanta Neptalí Armando, Mgs.

DIRECTOR DEL PROGRAMA

Ing. Echeverría Llumipanta Neptalí Armando, Mgs.

Guayaquil, a los 26 días del mes de julio del año 2025



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

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Paola Fernanda Chasi Llumiguano**

DECLARO QUE:

El trabajo **Análisis multicriterio para la localización óptima de un centro logístico regional utilizando sistemas de información geográfica (SIG)** previa a la obtención del **Grado Académico de Magister 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 pide de las paginas 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 26 días del mes de julio del año 2025

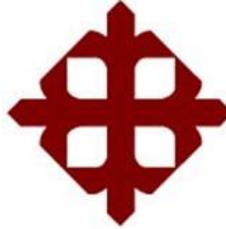
EL AUTOR



Firmado electrónicamente por:
**PAOLA FERNANDA
CHASI LLUMIGUANO**

Validar únicamente con FirmaEC

Paola Fernanda Chasi Llumiguano



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

AUTORIZACIÓN

Yo, Paola Fernanda Chasi Llumiguano

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

Guayaquil, a los 26 días del mes de julio del año 2025

LA AUTORA:



Paola Fernanda Chasi Llumiguano



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	CHASI LLUMIGUANO PAOLA	
< 1% Textos sospechosos		< 1% Similitudes 0% similitudes entre comillas 0% entre las fuentes mencionadas 0% Idiomas no reconocidos (ignorado) 6% Textos potencialmente generados por la IA (ignorado)
Nombre del documento: CHASI LLUMIGUANO PAOLA.pdf ID del documento: 42ea57a7b0e46a12f96a2e57918b317f76db18db Tamaño del documento original: 560,01 kB	Depositante: Neptali Armando Echeverría Llumipanta Fecha de depósito: 8/8/2025 Tipo de carga: interface fecha de fin de análisis: 8/8/2025	Número de palabras: 4582 Número de caracteres: 32.614

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por ser mi luz y fortaleza en los momentos más difíciles, por sostenerme cuando sentí desfallecer y recordarme siempre que todo esfuerzo tiene su recompensa.

A mi esposo y a mi familia, por su amor incondicional, su apoyo constante y por creer en mí incluso cuando yo misma dudaba. Este logro también es suyo.

A mi abuelita, por sus sabios consejos y por enseñarme con su ejemplo el valor de la perseverancia y la fe.

Y a mi tío, quien en vida fue un verdadero ejemplo de superación. Su recuerdo y su fuerza me han acompañado en este proceso como inspiración silenciosa pero siempre presente.

Gracias a todos ustedes por ser parte esencial de este camino.

Paola Fernanda Chasi Llumiguano

DEDICATORIA

A mi hijo Keilen Dareck y a mi esposo Andrés Caguana,
por ser mi mayor inspiración, mi fuerza diaria y el motivo que me impulsa a superarme.
Cada paso en este camino lo he dado pensando en ustedes, con amor, con entrega y con
la firme convicción de construir un futuro mejor.

A mi familia,
que, a pesar de la distancia, nunca dejó de acompañarme con su apoyo incondicional y
palabras de aliento.

A mi padre Jorge Chasi y a mi madre María Llumiguano,
por ser ejemplo de esfuerzo, por sus sacrificios y por sembrar en mí los valores que hoy
me permiten alcanzar este logro.

Este triunfo también es de ustedes.

Paola Fernanda Chasi Llumiguano

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
3. OBJETIVOS.....	3
3.1. Objetivo general	3
3.2. Objetivos específicos:.....	3
4. METODOLOGÍA.....	4
4.1. Recolección y preparación de capas geográficas.....	6
4.2. Metodología del análisis multicriterio espacial (AMC).....	7
4.2.1. Evaluación de proximidad y binarización de criterios espaciales	8
4.2.2. Operación booleana y generación de la capa final de aptitud	11
4.2.3. Delimitación de zonas aptas para infraestructura logística	12
4.3. Evaluación multicriterio ponderada y clasificación de zonas aptas	13
4.3.1. Definición de criterios y pesos	14
4.3.2. Cálculo del índice de aptitud (score_total)	15
4.3.3. Clasificación del índice de aptitud	15
4.3.4. Validación por análisis de distancias.....	16
4.4. Metodología para la selección de la ubicación.....	17

4.4.1. Justificación técnica	19
4.5. Metodología para el análisis de accesibilidad territorial	20
4.5.1. Variables utilizadas y generación del raster de fricción	21
4.5.2. Definición del punto de origen	22
4.5.3. Cálculo del mapa de accesibilidad.....	22
4.5.4. Clasificación de accesibilidad	23
4.6. Metodología el análisis de riesgos por inundaciones	25
4.6.1. Análisis de la Amenaza	27
4.6.2. Identificación de la vulnerabilidad	27
4.6.3. Cálculo del riesgo.....	28
4.6.4. Clasificación de riesgo	28
5. RESULTADOS	30
5.1. Interpretación técnica del Mapa de Analisis Multicriterio (AMC)	30
5.2. Interpretación técnica del Mapa de Ubicación	32
5.3. Interpretación técnica del Mapa de Accesibilidad.....	33
5.4. Interpretación técnica del Mapa de riesgos a inundaciones.....	35
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
7. Bibliografía.....	38

8. ANEXO.....	47
Anexo 1: Mapa de análisis de multicriterio (AMC).....	47
Anexo 2: Mapa de ubicación del centro logístico	48
Anexo 3: Mapa de análisis de accesibilidad al centro logístico	49
Anexo 4: Mapa de riesgos a inundaciones	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Insumos de información geoespacial	14
Tabla 2: Criterios de aptitud y parámetros de binarización utilizados	15
Tabla 3: Criterios ponderados utilizados en el modelo AMC	21
Tabla 4: Clasificación del índice de aptitud territorial	22
Tabla 5: Resultado de la evaluación AMC.....	23
Tabla 6: Valores reclasificados.....	30
Tabla 7: Estructura del modelo de riesgo por inundaciones.....	33
Tabla 8: Nivel de Riesgos por inundaciones	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Flujograma-Metodología.	12
Figura 2: Capas binarizadas.....	17
Figura 3: AMC - Resultante	18
Figura 4: AMC- Apto (10-20) ha	20
Figura 5: Ubicación seleccionada apta.....	25
Figura 6: Nivel de accesibilidad de la zona seleccionada	31
Figura 7: Nivel de riesgos por inundaciones	36
Figura 8: Mapa de análisis multicriterio (AMC).....	37
Figura 9: Mapa de ubicación del centro logístico	39
Figura 10: Mapa de análisis de accesibilidad	41
Figura 11: Mapa de riesgos a inundaciones.....	42

1. INTRODUCCIÓN

Una de las provincias, que se encuentra a lo largo de la costa de Ecuador es la Provincia del Guayas, forma una ruta clave para la red de transporte de la nación, para su expansión urbana desorganizada, la presión sobre áreas ambientalmente sensibles y la exposición a amenazas naturales especialmente las inundaciones comprometen la funcionalidad y seguridad de las infraestructuras existentes.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son herramientas que han demostrado ser clave para abordar estos desafíos, al permitir la integración, análisis y visualización de información geoespacial diversa (Cuero Melville & Lavallo Villacís, 2024)

En particular, el análisis multicriterio espacial constituye una metodología eficaz para evaluar simultáneamente múltiples factores, como la cercanía a vías principales, zonas urbanas, aeropuertos, así como la exclusión de áreas vulnerables a amenazas naturales o protegidas por normativas ambientales (Pilco Pilco, 2022)

Para el presente estudio caso se adoptó una metodología basada en un análisis lógico conocido como el modelo booleano y técnicas de ponderación (modelo AHP), aplicadas en un entorno SIG. Esta aproximación me permite, no solo integrar variables físicas, funcionales y normativas, sino también generar insumos concretos para la toma de decisiones territoriales. Por lo cual se busca proponer una solución técnicamente viable a las limitaciones actuales de la infraestructura logística en la provincia del Guayas,

contribuyendo de esta manera al ordenamiento territorial. (Miraglia, Caloni, & Buzai, 2015)

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las logísticas de hoy en día se enfrentan a limitaciones tanto estructurales como funcionales que afectan su eficiencia y sostenibilidad. La creciente congestión del tráfico en las áreas urbanas provoca retrasos en el transporte, eleva los costos operativos y disminuye la competitividad logística de la región.

Además, muchas áreas del Guayas presentan alta exposición a amenazas naturales, particularmente a inundaciones, debido a su topografía baja y sistemas de drenaje insuficientes. La presencia de instalaciones logísticas en zonas de riesgo eleva los costos de operación, compromete la infraestructura y amenaza la continuidad de la cadena de suministros en escenarios de emergencia (Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres; UNDRR, 2025)

Desde una perspectiva territorial, también se han identificado impactos ambientales acumulativos por el crecimiento logístico no regulado, como la fragmentación de ecosistemas, la ocupación de suelos agrícolas y la concentración desigual de servicios logísticos, lo que agrava las brechas de desarrollo regional. (Cuero Melville & Lavallo Villacís, 2024)

Frente a este escenario, es fundamental identificar localizaciones óptimas que consideren criterios de accesibilidad, resiliencia y sostenibilidad. Para ello, el uso de herramientas SIG y técnicas de análisis multicriterio se presenta como una alternativa metodológica adecuada, al permitir evaluar simultáneamente variables físicas, ambientales y funcionales bajo un enfoque técnico, reproducible y orientado al ordenamiento territorial.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

- Determinar la localización óptima para un centro logístico regional en la provincia del Guayas mediante el uso de análisis multicriterio en un entorno SIG.

3.2. Objetivos específicos:

- Procesar y recopilar la información geográfica, esencial de la zona de estudio, con criterios técnicos válidos para un análisis multicriterio.
- Aplicar un análisis espacial multicriterio para evaluar la aptitud territorial del Guayas y delimitar áreas potencialmente viables para la implantación del centro logístico.

- Elaborar mapas temáticos que respalden técnica y visualmente la propuesta, destacando la idoneidad, accesibilidad y exposición al riesgo de las zonas seleccionadas.

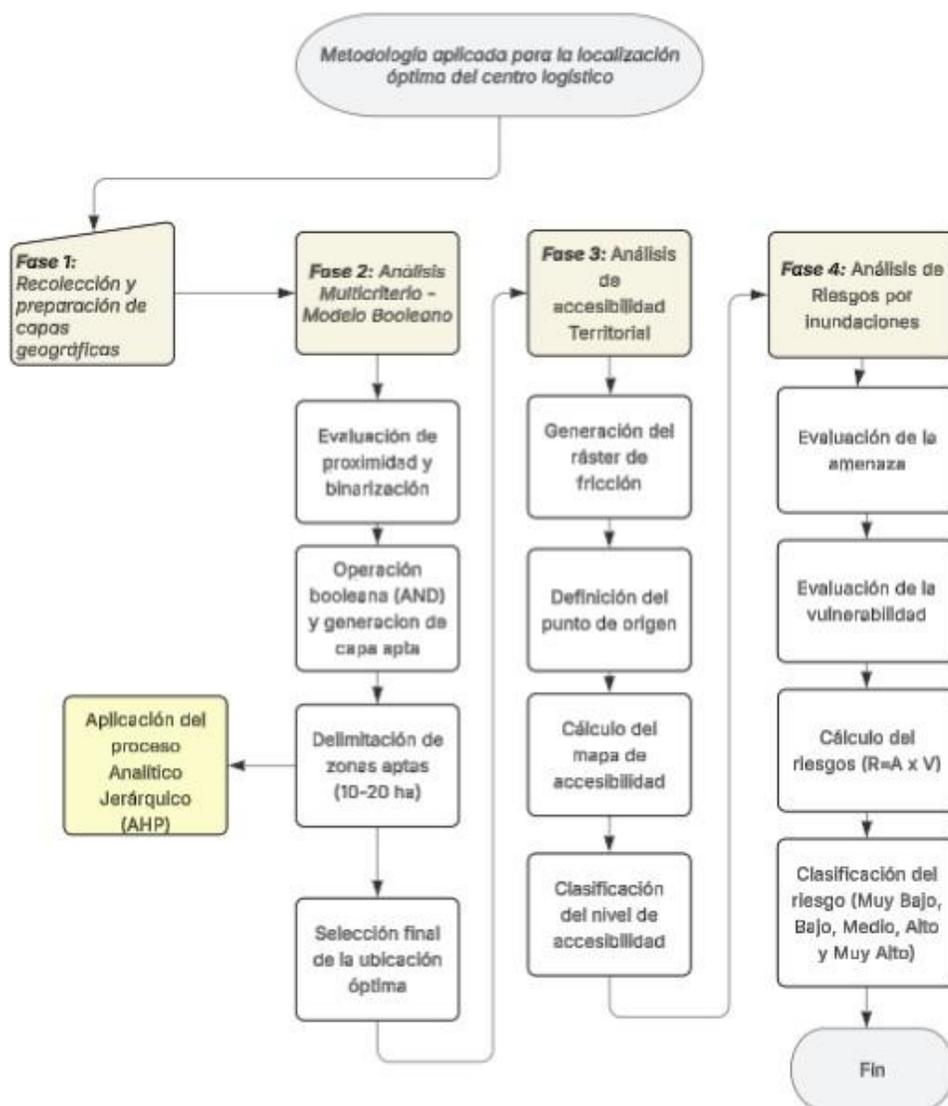
4. METODOLOGÍA

El presente caso de estudio se fundamenta en un enfoque metodológico técnico, basado en la utilización de herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), con el objetivo de determinar la ubicación óptima para un centro logístico regional, esta investigación se centra en la provincia del Guayas. (Miraglia, Caloni, & Buzai, 2015)

Para el tratamiento de datos vectoriales, ráster y todo el modelamiento espacial se trabaja en el entorno de QGIS, con el propósito de aprovechar todas las herramientas disponibles, por ello esta investigación se clasifica en cuatro fases complementarias: partiendo de la recolección y estandarización de la información base geográfica, la segunda fase consiste en la aplicación del análisis multicriterio utilizando la metodología booleana, donde se identifica las áreas aptas y no aptas, una vez seleccionada el área de estudio se procede con la tercera fase que consisten en una evaluación de accesibilidad del territorio, finalmente se realiza la evaluación de riesgos ante inundaciones para lograr obtener un sitio estratégico para la ubicación del centro logístico regional.

Figura 1:

Flujograma-Metodología.



Elaborado Por: Ch. Paola.

El procedimiento se encuentra, orientado a integrar variables geográficas clave, evaluar la idoneidad del territorio según criterios logísticos específicos y respaldar técnicamente la selección de áreas óptimas para el centro logístico regional.

4.1. Recolección y preparación de capas geográficas

Como etapa inicial del análisis, se integró un conjunto de capas temáticas provenientes de fuentes oficiales, necesarias para evaluar la aptitud territorial de la provincia del Guayas frente a la posible localización de un centro logístico regional. Estas capas comprenden variables clave como: red vial primaria y secundaria, zonas urbanas, aeropuertos, uso del suelo, áreas protegidas, zonas inundables, niveles de susceptibilidad a inundaciones, pendientes del terreno derivadas de modelos digitales de elevación (MDT) y límites administrativos provinciales.

Para el procesamiento capa debe estar en un estándar espacial definido, el sistema de coordenadas aplicado a nuestro territorio es UTM WGS 84, zona 17 S, EPSG:32717, para el modelamiento espacial y la compatibilidad de la información geográfica se estandarizo la resolución espacial a 30 m.

Las capas vectoriales fueron convertidas a formato ráster mediante la herramienta “Rasterizar (vector a ráster)” de QGIS, lo cual permitió generar una base uniforme para el análisis multicriterio posterior. Los insumos utilizados se lo pueden visualizar en la siguiente tabla:

Tabla 1*Insumos de información geoespacial*

N.º	Capa Temática	Fuente Institucional	Enlace de descarga
1	Límites territoriales	Consejo Nacional de Límites Internos (CONALI)	https://www.gob.ec/conali
2	Susceptibilidad a inundaciones	Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE)	Enlace directo
3	Cartografía básica: vías, zonas pobladas, aeropuertos, curvas de nivel, zonas inundables	Instituto Geográfico Militar (IGM)	Descarga
4	Áreas protegidas	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Descarga
5	Cobertura y uso del suelo	IGM / Instituto Espacial Ecuatoriano / SIGTIERRAS	Descarga

*Elaborado Por: Ch. Paola.***4.2. Metodología del análisis multicriterio espacial (AMC)**

Una técnica que permite discernir e integrar diversos factores geográficos es el modelo lógico booleano, con la aplicación de operaciones binarizadas, lo que permite asignar valores de 1 (zonas aptas) y 0 (zonas no aptas), estos criterios facilitan la evaluación simultánea de múltiples criterios geofísicos, ambientales, urbanísticos e incluso la susceptibilidad de riesgos ante inundaciones, además de ser un método aplicable

a la planificación territorial, lo que permite delimitar zonas que cumplan con las condiciones especiales.

4.2.1. Evaluación de proximidad y binarización de criterios espaciales

Como parte del análisis multicriterio espacial, se definieron y aplicaron criterios logísticos que permitieron evaluar la aptitud territorial mediante operaciones de proximidad, reclasificación y binarización. Este proceso se fundamentó en umbrales técnicos orientados a garantizar conectividad, funcionalidad logística, y exclusión de zonas con restricciones ambientales o normativas.

Las variables espaciales fueron transformadas en capas binarias, donde se asignó el valor 1 a las áreas que cumplían con las condiciones establecidas y 0 a las que no eran aptas, en concordancia con la lógica del modelo booleano, el análisis se centró en las siguientes condiciones:

Tabla 2

Criterios de aptitud y parámetros de binarización utilizados

Criterio	Condición para ser considerado apto (valor = 1)
Proximidad a vías principales	Igual o menor a 1 km
Proximidad a vías secundarias	Igual o menor a 200 m
Cercanía a zonas urbanas	Áreas fuera de los límites
Distancia al aeropuerto	A una distancia \leq 5 km del aeropuerto José Joaquín de Olmedo

Criterio	Condición para ser considerado apto (valor = 1)
Zonas inundables	Ubicado fuera de zonas que intersecan con cuerpos de agua
Susceptibilidad a inundación	Áreas con categoría de riesgo medio, baja, media o nula.
Pendiente del terreno	Inferior o igual a 5° (calculada desde MDT de 30 m)
Uso de suelo	Compatible con logística: agropecuario mixto, antrópico, pecuario, tierras improductivas
Áreas protegidas	Fuera del límite oficial de protección ambiental
Límite administrativo	Dentro de la jurisdicción de la provincia del Guayas

Elaborado Por: Ch. Paola.

Los valores definidos en los criterios de aptitud se fundamentan en el análisis técnico, marco normativo vigente como es la Ley Orgánica de Gestión Integral de Riesgos de Desastres (LOIGRD), el Código Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), así como en los lineamientos del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). Además, se tomó en consideración los antecedentes metodológicos asociados a estudios de localización de infraestructura, lo que ayudo a establecer parámetros técnicos de las condiciones del territorio, uso del suelo y la reducción de los riesgos naturales.

Para el desarrollo del modelo, se utilizaron herramientas de geoprocésamiento en QGIS, tales como:

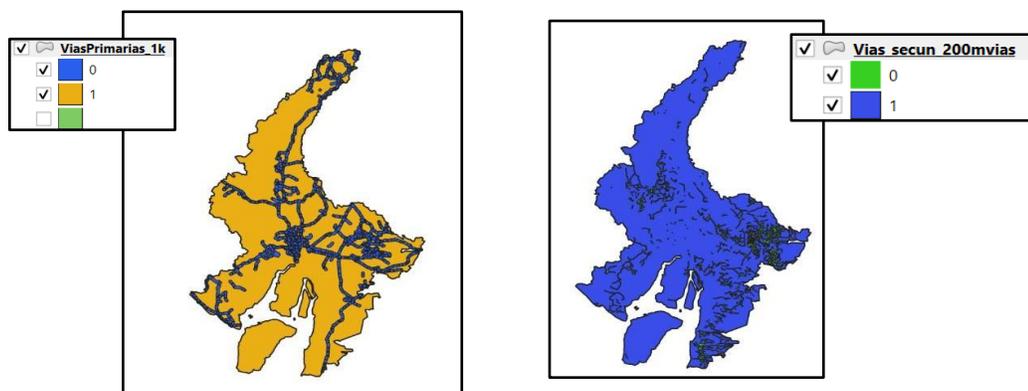
- **Buffer:** para definir zonas de influencia según los umbrales establecidos.

- **Reclasificación ráster:** que transforma variables continuas (como distancias) en clases binarias.
- **Conversión y alineación ráster:** garantizando que la resolución (30x30 m) y la proyección (EPSG:32717) sean homogéneas.
- **Operación booleana (AND):** para combinar todas las capas binarizadas y delimitar las áreas que cumplen con todos los criterios establecidos al mismo tiempo.

Este proceso permitió crear un modelo lógico, fundamentado en evidencia técnica, para identificar zonas con un alto potencial, y así seleccionar la ubicación para un centro logístico regional.

Figura 2:

Capas binarizadas



Elaborado Por: Ch. Paola.

4.2.2. Operación booleana y generación de la capa final de aptitud

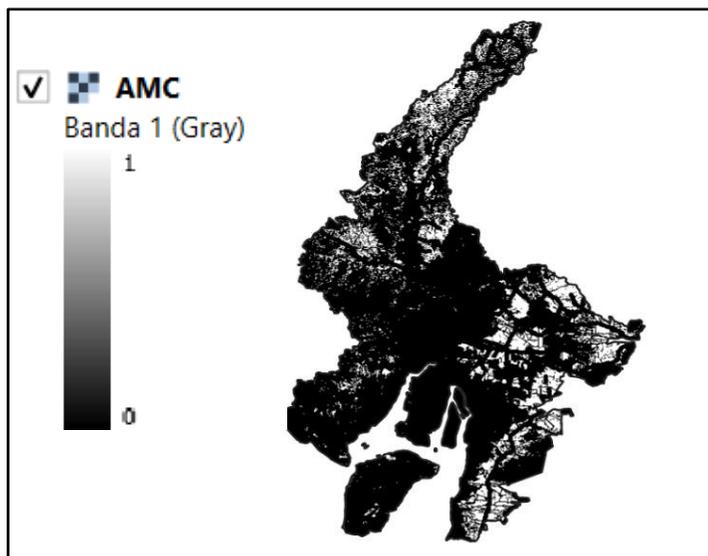
Una vez que todas las capas temáticas fueron reclasificadas en formato binario, se procedió a integrarlas mediante una operación lógica de tipo AND utilizando la calculadora ráster de QGIS. Esta operación permitió identificar las áreas que cumplen simultáneamente con todos los criterios de aptitud definidos en el modelo multicriterio.

La expresión lógica utilizada fue la siguiente:

```
("vias_bin@1" = 1) AND ("zonasurbanas_bin@1" = 1) AND ("aeropuerto_bin@1" = 1)  
AND ("inundable_bin@1" = 1) AND ("riesgo_bin@1" = 1) AND ("pendiente_bin@1" =  
1) AND ("usosuelo_bin@1" = 1) AND ("protegidas_bin@1" = 1)
```

Figura 3:

AMC - Resultante



Elaborado Por: Ch. Paola.

4.2.3. Delimitación de zonas aptas para infraestructura logística

Una vez generada la capa ráster binaria con el resultado del modelo booleano (1 = apto, 0 = no apto), se calcularon las superficies de cada polígono en hectáreas, y se aplicó un filtro técnico para conservar únicamente aquellos cuya dimensión se encontraba dentro del rango óptimo para centros logísticos regionales, definido entre 10 y 20 hectáreas. Este paso permitió depurar el conjunto de resultados, obteniendo un subconjunto de áreas compactas, accesibles y espacialmente viables.

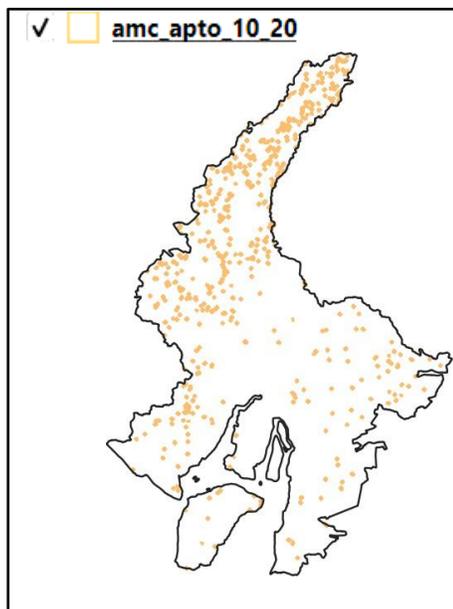
Los polígonos resultantes son validados mediante una inspección visual con imágenes satelitales actualizadas, con el fin de verificar las condiciones reales del territorio, entre otras características se encuentran:

- El uso actual del suelo no presenta restricciones legales ni ambientales.
- Existe conectividad vial directa o cercana.
- No se identificaron interferencias significativas como cuerpos hídricos, obstáculos físicos o infraestructuras incompatibles.

El resultado corresponde a un conjunto de áreas técnicamente aptas, seleccionadas bajo un enfoque lógico y reproducible, que cumplen con los criterios espaciales definidos y representan opciones viables para el emplazamiento de un centro logístico regional en la provincia del Guayas.

Figura 4:

AMC- Apto (10-20) ha.



Elaborado Por: Ch. Paola.

4.3. Evaluación multicriterio ponderada y clasificación de zonas aptas

Para determinar la aptitud territorial en función de la localización de un centro logístico regional, se aplicó una metodología de análisis multicriterio ponderado (AMC), técnica ampliamente validada en estudios de planificación territorial asistida por SIG. Esta metodología permite asignar pesos diferenciados a cada variable geográfica, en función de su relevancia, generando un índice de idoneidad territorial continuo.

4.3.1. Definición de criterios y pesos

Se seleccionaron cuatro criterios clave: proximidad a vías principales, cercanía a zonas urbanas, distancia al aeropuerto y riesgo por inundaciones. Cada uno fue reclasificado mediante puntuaciones ordinales en escala de 1 (menos favorable) a 5 (más favorable), y ponderado de acuerdo con su influencia en la funcionalidad logística del sitio. (Church & Murray, 2009). Los pesos asignados fueron definidos con base en juicio técnico, priorizando la accesibilidad vial y el nivel de exposición al riesgo.

Tabla 3

Criterios ponderados utilizados en el modelo AMC

Criterio	Campo SIG	Peso asignado (%)	Promedio de puntaje	Descripción de aptitud
Proximidad a vías principales	score_vias	35 %	3.06	A mayor puntaje, mayor accesibilidad y conectividad vial
Cercanía a zonas urbanas	score_urb	25 %	3.29	Representa disponibilidad de servicios y mano de obra
Distancia al aeropuerto	score_aero	20 %	2.47	Indica potencial de conexión aérea
Riesgo de inundación	score_ries	20 %	4.74	A mayor puntaje, menor exposición al riesgo

Elaborado Por: Ch. Paola.

4.3.2. Cálculo del índice de aptitud (score_total)

Cada celda del territorio fue evaluada mediante la fórmula de suma ponderada lineal, que combina los valores normalizados de los criterios y sus respectivos pesos. Este procedimiento, también conocido como Proceso Analítico Jerárquico (AHP), ha sido ampliamente utilizado por su capacidad de modelar decisiones espaciales en ambientes multicriterio. (López Serrano, Chung Alonso, & Ramírez Rivera, 2021). El resultado es almacenado en el campo score_total.

4.3.3. Clasificación del índice de aptitud

Los valores continuos del índice de aptitud se reclasificaron en cuatro categorías ordinales: Muy Alta, Alta, Media y Baja, con el fin de facilitar su representación cartográfica y la priorización territorial. Los umbrales de clasificación fueron definidos con base en distribución de frecuencias y revisión técnica.

Tabla 4

Clasificación del índice de aptitud territorial

Categoría de aptitud	Rango del índice (score_total)	Descripción técnica
Muy Alta	≥ 4.25	Zonas con excelente desempeño en todos los criterios
Alta	3.75 – 4.24	Áreas funcionales con alta compatibilidad logística

Categoría de aptitud	Rango del índice (score_total)	Descripción técnica
Media	3.00 – 3.74	Sectores adecuados, pero con ciertas limitaciones
Baja	< 3.00	Áreas con restricciones significativas o condiciones desfavorables

Elaborado Por: Ch. Paola.

4.3.4. Validación por análisis de distancias

Como complemento al modelo ponderado, se calcularon las distancias mínimas desde los polígonos con mayor aptitud hasta tres elementos logísticos estratégicos: la red vial principal, las zonas urbanas más cercanas y el aeropuerto internacional José Joaquín de Olmedo. Esta combinación asegura la validación espacial alineándose con los principios de la planificación territorial basados en evidencia geográfica.

Tabla 5

Resultado de la evaluación AMC

Aptitud	# Polígonos Aptos	%
Muy Alta	4	1%
Alta	15	3%
Media	78	14%
Baja	445	82%
Total	542	100%

Elaborado Por: Ch. Paola.

4.4. Metodología para la selección de la ubicación

A partir del análisis multicriterio ponderado y la posterior reclasificación del índice de aptitud territorial, se identificó un polígono con condiciones altamente favorables para el emplazamiento de infraestructura logística. La selección se realizó tomando como base la combinación del valor del índice `score_total`, los puntajes individuales por criterio, la superficie útil del polígono, y la validación espacial de distancias hacia elementos estratégicos.

El polígono seleccionado se encuentra localizado en el cantón Daule, provincia del Guayas, con una superficie aproximada de 17.198 hectáreas, dentro del rango óptimo establecido para centros logísticos regionales (10–20 ha). La categoría de aptitud asignada fue Alta, con un puntaje ponderado total de 4.500, resultado de la siguiente combinación de valores:

- Proximidad a vías principales: `score_vias` = 5 (953 m de distancia)
- Cercanía a zonas urbanas: `score_urb` = 4 (3.831 m)
- Distancia al aeropuerto: `score_aero` = 4 (39.157 m)
- Condición de riesgo: `score_ries` = 5 (sin susceptibilidad registrada)

La ubicación presenta conectividad vial efectiva, acceso relativamente cercano a áreas urbanas con disponibilidad de servicios y fuerza laboral, así como una distancia

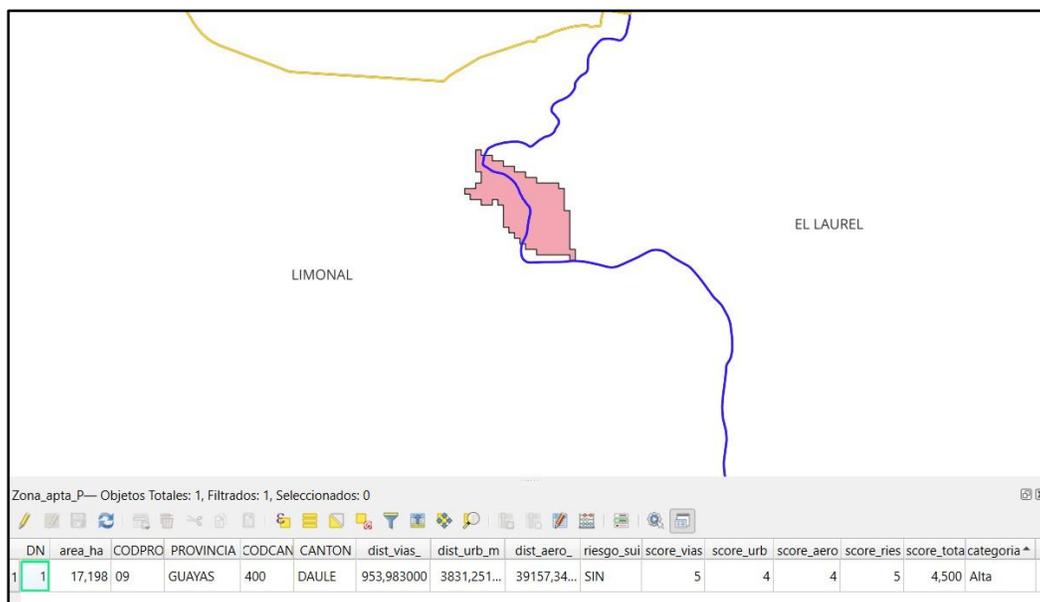
adecuada al Aeropuerto Internacional José Joaquín de Olmedo, que permite su integración a cadenas logísticas aéreas.

La zona no se encuentra sobre áreas de riesgo por inundación, y su clasificación como “SIN” riesgo en la capa de susceptibilidad confirma su viabilidad territorial desde el punto de vista de seguridad física. Además, se ubica fuera de zonas protegidas o con restricciones normativas, y cuenta con condiciones de uso de suelo compatibles con fines logísticos. Las coordenadas aproximadas del centroide en el sistema de referencia: EPSG:32717, WGS 84 / UTM zona 17S del polígono son:

- X UTM: 616711,0486
- Y UTM: 9801512,1640

Figura 5:

Ubicación seleccionada apta



Elaborado Por: Ch. Paola.

Esta selección fue realizada bajo un enfoque técnico, cuantificable y reproducible, garantizando que la decisión se fundamenta tanto en criterios funcionales como en la evidencia espacial concreta, tal como lo proponen en metodologías de localización geográfica estratégica asistida por SIG.

4.4.1. Justificación técnica

Además de cumplir con los criterios técnicos definidos en el análisis multicriterio ponderado, la zona seleccionada debe estar alineada con la legislación vigente sobre ordenamiento territorial, uso del suelo e infraestructura logística.

Ley orgánica de ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo (LOOTUGS)

Esta ley establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) deben promover un uso eficiente, equilibrado y ambientalmente sostenible del territorio, priorizando la localización estratégica de equipamientos logísticos fuera de zonas de riesgo o de protección ambiental. Según el artículo 31 de la (LOOTUGS, 2016), se debe garantizar la articulación entre el uso del suelo y la infraestructura productiva y de transporte, lo cual respalda la elección de zonas rurales con acceso vial, bajo riesgo ambiental y sin restricciones normativas.

La zona seleccionada cumple con esta disposición al encontrarse en un espacio no urbanizado, alejado de cuerpos hídricos y fuera de áreas de conservación o protección, garantizando su compatibilidad con los usos establecidos por el GAD cantonal de Daule.

Ley del Sistema Nacional de Infraestructura Vial y Transporte Terrestre

El Reglamento de esta ley dispone que todo desarrollo logístico debe ser planificado en coherencia con la red vial nacional y provincial. (Reglamento a la Ley del Sistema Nacional de Infraestructura Vial y Transporte Terrestre, 2012). La zona identificada se encuentra a menos de 1 km de una vía primaria, lo que asegura una conexión eficiente con los corredores logísticos regionales. Además, la cercanía al aeropuerto José Joaquín de Olmedo fortalece la vinculación intermodal exigida por los principios de planificación territorial integral.

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) Cantonal

Según los lineamientos generales de los PDOT establecidos por los GAD municipales, toda implantación de infraestructura logística debe estar respaldada por zonificaciones compatibles, preferentemente en suelo rural de expansión o de uso industrial/logístico. La zona seleccionada se encuentra en un entorno con predominancia de suelos agropecuarios mixtos y tierras improductivas, considerados compatibles para uso logístico según la clasificación funcional del suelo. (Gobierno Autónomo Descentralizado Ilustre Municipalidad del cantón Daule, 2015)

4.5. Metodología para el análisis de accesibilidad territorial

Con el objetivo de complementar el análisis multicriterio de aptitud y verificar la viabilidad operativa del sitio seleccionado, se desarrolló un análisis de accesibilidad

geoespacial, orientado a evaluar el grado de conectividad real hacia la zona óptima identificada. Este análisis se fundamenta en el cálculo del costo acumulado de desplazamiento, considerando múltiples factores que afectan la facilidad o dificultad para acceder a un punto específico dentro del territorio.

La accesibilidad territorial se define como la facilidad con la que un punto del espacio puede ser alcanzado desde otros, considerando condiciones físicas y funcionales del terreno. En el contexto de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), este concepto se modela a través de algoritmos de costo acumulado (cost distance), (Nieto Masot, 2016) que calculan el “esfuerzo” necesario para desplazarse por el espacio, en función de una capa de fricción que representa la resistencia al movimiento en cada celda del raster.

4.5.1. Variables utilizadas y generación del raster de fricción

Para construir el modelo de fricción, se integraron diversas capas temáticas estandarizadas a 30x30 metros de resolución espacial. A cada una se le asignaron valores de fricción de acuerdo con criterios técnicos:

- **Pendiente del terreno (derivado del MDT):** mayor inclinación, mayor fricción.
- **Uso del suelo:** se asignó menor fricción a zonas abiertas o antrópicas.

- **Riesgo por inundaciones:** las zonas con mayor exposición recibieron mayor resistencia.
- **Red vial:** se reclasificaron según jerarquía (primaria, secundaria).
- **Susceptibilidad a inundaciones:** se penalizaron zonas con alta vulnerabilidad.

Cada una de las capas fue armonizada con un valor de No Data de -9999. Luego, se sumaron para generar un raster combinado de fricción ponderada, denominado friccion_total.tif.

4.5.2. Definición del punto de origen

El análisis se centró en el polígono seleccionado como óptimo en el modelo AMC. Se calculó su centroide utilizando la herramienta “Centroides”, y este punto fue convertido a raster con un valor de 1, manteniendo resolución y proyección consistentes con el modelo de fricción.

4.5.3. Cálculo del mapa de accesibilidad

Se utilizó la herramienta r. cost del entorno GRASS GIS dentro de QGIS, que calcula el costo acumulado de desplazamiento desde un punto origen hacia todo el territorio, considerando la resistencia de cada celda. Los parámetros utilizados fueron:

- Unit cost layer: friccion_total

- Start points: raster del centroide
- No Data: -9999
- Memoria máxima: 300 MB

El resultado fue el raster accesibilidad_daule, que representa el costo acumulado de llegar desde cualquier punto del cantón hasta la zona logística propuesta.

4.5.4. Clasificación de accesibilidad

Para facilitar la interpretación, el raster resultante fue reclasificado en cinco clases ordinales mediante la herramienta r. reclass, con el siguiente esquema:

Tabla 6

Valores reclasificados

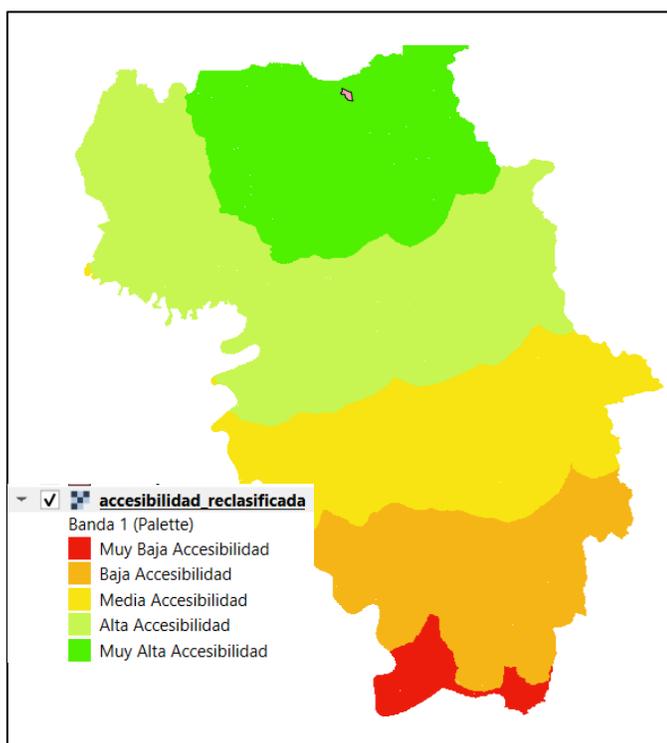
Rango de valores	Clase de accesibilidad
0 – 2000	Muy Alta accesibilidad
2001 – 4000	Alta accesibilidad
4001 – 6000	Media accesibilidad
6001 – 8000	Baja accesibilidad
8001 – 10000	Muy Baja accesibilidad

Elaborado Por: Ch. Paola.

Se aplicó una rampa de color perceptualmente intuitiva: verde para accesibilidad alta, y rojo para accesibilidad baja, lo que facilitó la representación cartográfica del resultado.

Figura 6:

Nivel de accesibilidad de la zona seleccionada



Elaborado Por: Ch. Paola.

Este análisis permitió verificar que la zona seleccionada, además de ser apta desde el punto de vista técnico y normativo, presenta una alta accesibilidad espacial, lo que la hace operativamente viable para el desarrollo logístico. Además, el mapa generado es útil como insumo para:

- Planificación de inversión en infraestructura vial.
- Evaluación de rutas críticas para logística y transporte.
- Soporte a la toma de decisiones en situaciones de emergencia.

4.6. Metodología el análisis de riesgos por inundaciones

El análisis de riesgo por inundaciones en el cantón Daule se fundamentó en el modelo clásico que define el riesgo como el producto entre la **amenaza (A)** y la **vulnerabilidad (V)** (OEA, 1993)

$$R = A * V$$

Desde un enfoque integral, el riesgo se entiende como el resultado de la interacción entre la amenaza y la vulnerabilidad de un territorio frente a un fenómeno natural.

La amenaza representa al fenómeno o circunstancia que altera el normal funcionamiento de una comunidad.

Por su parte, la vulnerabilidad representa el grado en que los elementos expuestos (sociales, económicos, ambientales) pueden sufrir daños o pérdidas ante dicho evento. En consecuencia, el riesgo constituye una estimación de los impactos potenciales que podrían generarse en un área determinada frente a un fenómeno de origen natural.

La metodología se desarrolló íntegramente mediante álgebra de mapas, técnica que permite operar entre capas temáticas rasterizadas usando expresiones matemáticas y lógicas. Este enfoque integra variables heterogéneas mediante operadores espaciales para generar modelos de riesgo cuantificables.

A partir de esta base conceptual, se construyó un modelo que combinó elementos físicos, sociales, económicos y ambientales como se resume en la siguiente estructura operativa

Tabla 7

Estructura del modelo de riesgo por inundaciones

Componente	Elemento	Variable
Amenaza	Inundaciones	Susceptibilidad a inundaciones
Físico	Ríos	Proximidad / influencia directa
Ambiental	Bosques	Presencia o ausencia
Social	Localidades	Asentamientos poblados
Económico	Actividad agrícola	Tierras agro-productivas

Elaborado Por: Ch. Paola.

El área de estudio corresponde al cantón Daule, provincia del Guayas, delimitado mediante la capa oficial `canton_daule.shp`. Todas las capas fueron re proyectadas al sistema EPSG:32717 y estandarizadas a una resolución de 30x30 metros.

4.6.1. Análisis de la Amenaza

Se utilizó la capa de susceptibilidad a inundaciones como representación de la amenaza. Esta capa fue reclasificada en niveles ordinales (1 = baja, 2 = media, 3 = alta) y convertida a formato ráster. También se incluyeron los ríos mediante buffers para representar zonas de escurrimiento y acumulación hídrica.

4.6.2. Identificación de la vulnerabilidad

La vulnerabilidad territorial se abordó desde tres dimensiones:

- **Económica:** cobertura agrícola identificada como zonas expuestas a pérdidas productivas.
- **Social:** presencia de asentamientos poblados (capa de localidades).
- **Ambiental:** áreas de bosque consideradas ecosistemas sensibles.

$$V = \frac{V.económica + V.social + V.ambiental}{3}$$

Cada variable fue rasterizada y reclasificada en valores binarios (1 = presencia, 0 = ausencia). La vulnerabilidad compuesta se calculó como el promedio:

4.6.3. Cálculo del riesgo

Se utilizó la Calculadora Ráster de QGIS para ejecutar el modelo espacial de riesgo mediante álgebra de mapas.

$$R = A * V$$

El resultado fue un raster continuo de riesgo, expresado en valores normalizados entre 0 y 1 o escalas ordinales.

4.6.4. Clasificación de riesgo

La capa resultante fue clasificada en cinco niveles de riesgo, facilitando la visualización y análisis:

Tabla 8

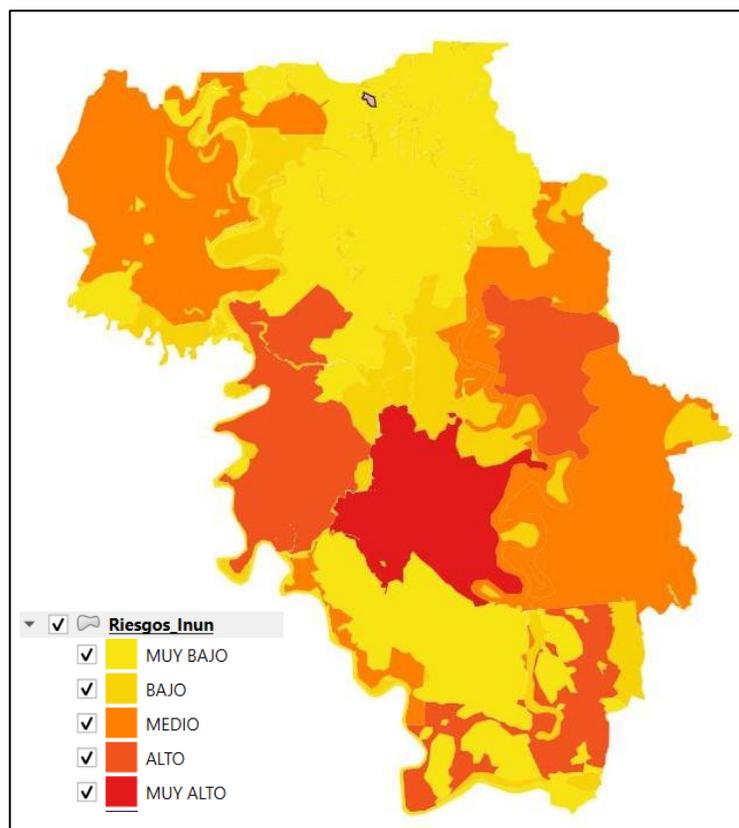
Nivel de Riesgos por inundaciones

Categoría	Rango (referencial)
Muy Bajo	0.00 – 0.20
Bajo	0.21 – 0.40
Medio	0.41 – 0.60
Alto	0.61 – 0.80
Muy Alto	0.81 – 1.00

Elaborado Por: Ch. Paola.

Figura 7:

Nivel de riesgos por inundaciones

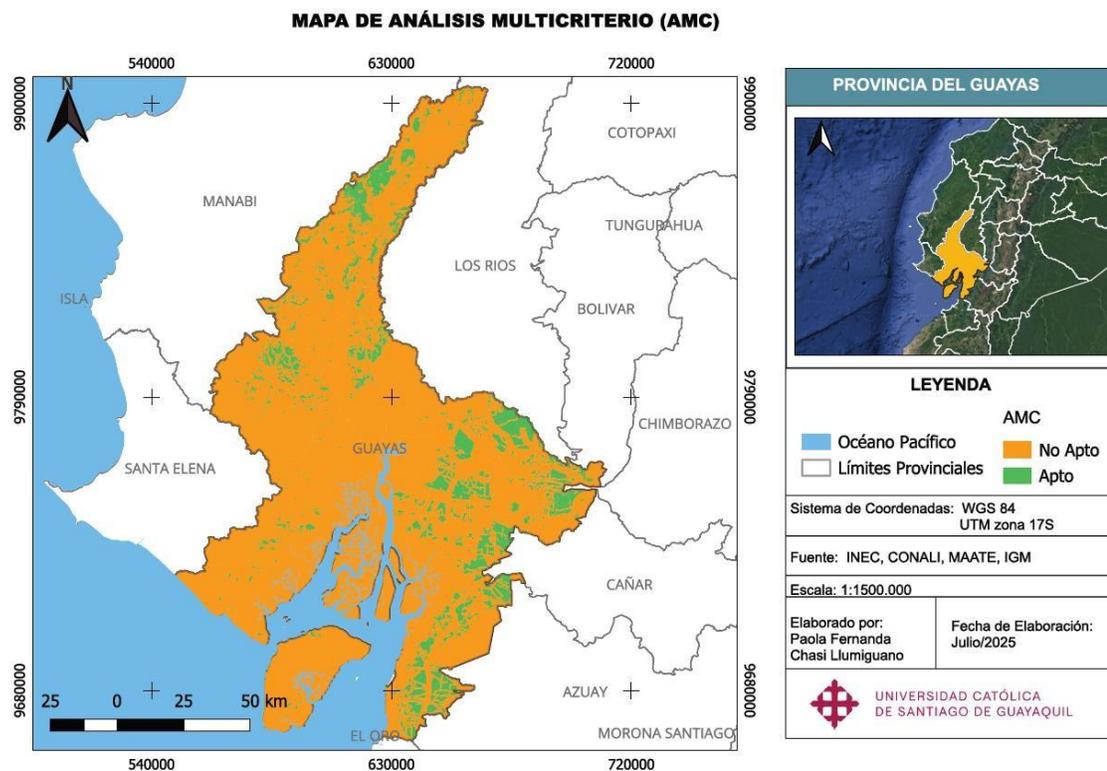
*Elaborado Por:* Ch. Paola.

5. RESULTADOS

5.1. Interpretación técnica del Mapa de Analisis Multicriterio (AMC)

Figura 8:

Mapa de análisis multicriterio (AMC)



El mapa presentado muestra el resultado del modelo de análisis multicriterio desarrollado para identificar áreas aptas para la localización de un centro logístico regional en la provincia del Guayas. El modelo fue construido bajo una lógica booleana, integrando variables clave como red vial, cobertura del suelo, pendiente, riesgo de inundaciones,

áreas protegidas y límites urbanos, todas transformadas a formato ráster y reclasificadas binariamente.

En la leyenda cartográfica se distingue dos clases de AMC:

Zonas aptas (verde): estas zonas corresponden a las condiciones físicas favorables, es decir que cumplen con los criterios técnicos previamente definidos.

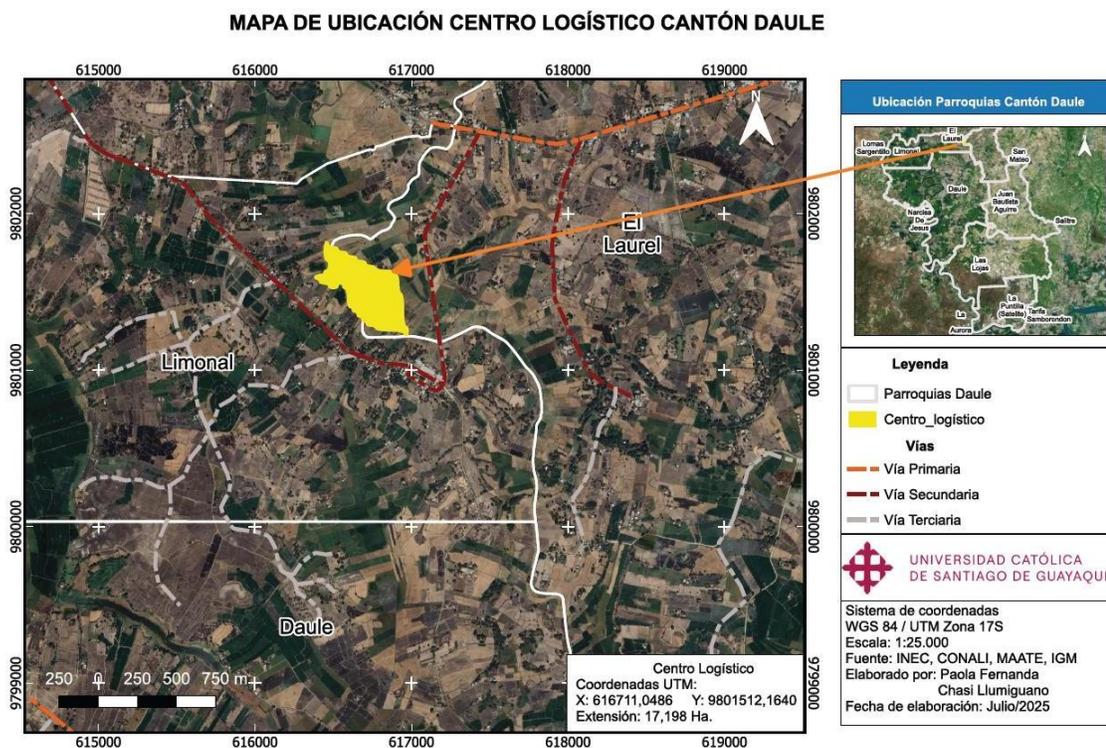
Zonas No Aptas (naranja): estas zonas corresponden a superficies, que no cumplen con la condición o se encuentran fuera del rango establecido técnicamente.

Este resultado constituye la base espacial para la toma de decisiones estratégicas, pues permite focalizar los análisis siguientes como accesibilidad, riesgo y validación normativa únicamente sobre áreas técnicamente viables. Además, garantiza una representación clara, reproducible y técnicamente sustentada del grado de idoneidad territorial, en concordancia con las metodologías aceptadas en planificación logística territorial asistida por SIG. (Ver Anexo 1)

5.2. Interpretación técnica del Mapa de Ubicación

Figura 9:

Mapa de ubicación del centro logístico



El mapa detalla la localización geográfica del polígono seleccionado como zona óptima para la instalación de un centro logístico regional en el cantón Daule, provincia del Guayas. Esta zona corresponde al resultado final de un proceso de análisis multicriterio espacial, complementado con evaluaciones de accesibilidad y criterios normativos.

El polígono se encuentra situado en una zona periurbana estratégicamente conectada, delimitada por:

- Una ruta primaria al noreste, que facilita la conexión regional y acceso a la red troncal.
- Una ruta secundaria y vías locales que permiten el ingreso directo al sitio desde áreas productivas y urbanas.

Esta configuración vial permite clasificar la zona como altamente accesible, condición clave para instalaciones logísticas que requieren eficiencia en el flujo de mercancías

Asimismo, el análisis visual sobre base satelital confirma que el terreno se encuentra libre de obstáculos físicos, fuera de zonas urbanas densas y sin interferencia con infraestructura crítica o áreas ambientalmente restringidas, lo que refuerza su viabilidad para el desarrollo de plataformas logísticas. (Ver Anexo 2)

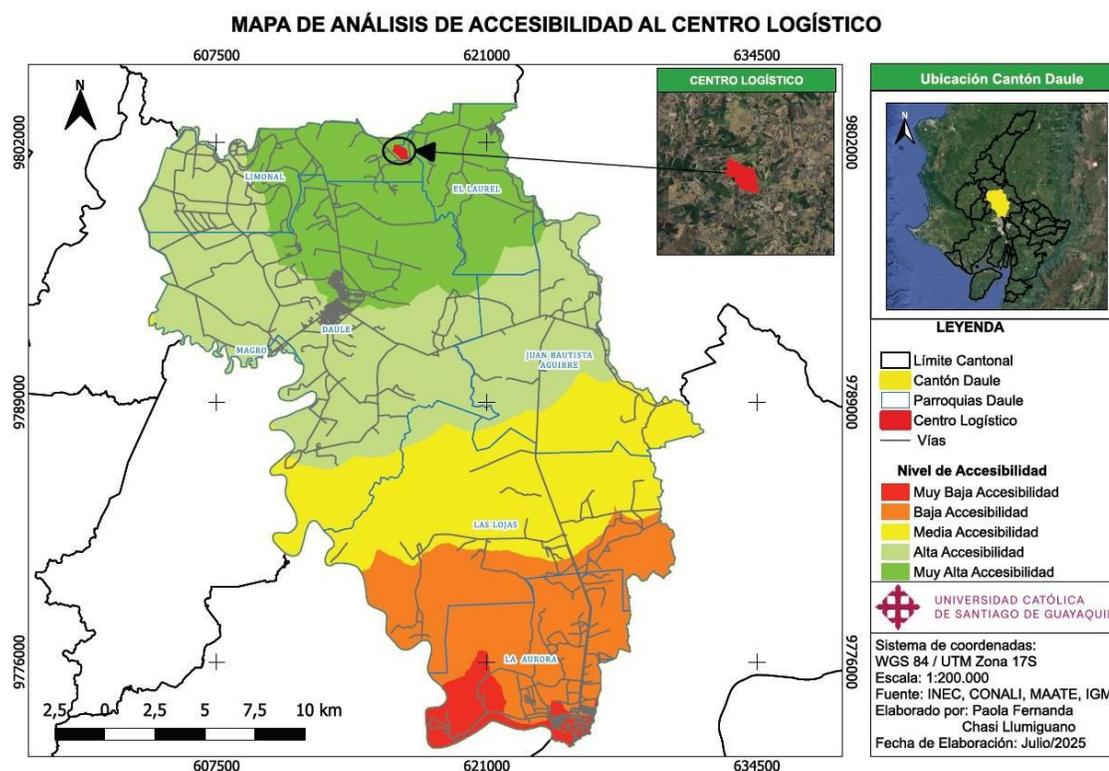
5.3. Interpretación técnica del Mapa de Accesibilidad

El mapa muestra los resultados del análisis de accesibilidad territorial hacia el centro logístico propuesto en la parroquia El Laurel, cantón Daule, aplicando un modelo de costo acumulado en ambiente SIG. La accesibilidad se clasificó en cinco niveles, desde Muy Alta (verde) hasta Muy Baja (rojo), en función de variables como pendiente, uso del suelo, jerarquía vial y riesgo por inundaciones.

El área identificada para la ubicación del centro logístico, se caracteriza por sus niveles altos de accesibilidad, lo cual es fundamental para una vialidad funcional, el resultado del análisis de fricción territorial muestra que las parroquias ubicadas al norte del cantón Daule, como es El Laurel y Limonal se caracterizan por presentar mejores condiciones de conectividad vial, a diferencias de las parroquias ubicadas al sur, estos resultados favorecen y validan la zona seleccionada, además que se evidencia el acceso desde los principales ejes viales y de movilidad, lo que constituye un nodo logístico estratégico para la región.. (Ver Anexo 3)

Figura 10:

Mapa de análisis de accesibilidad



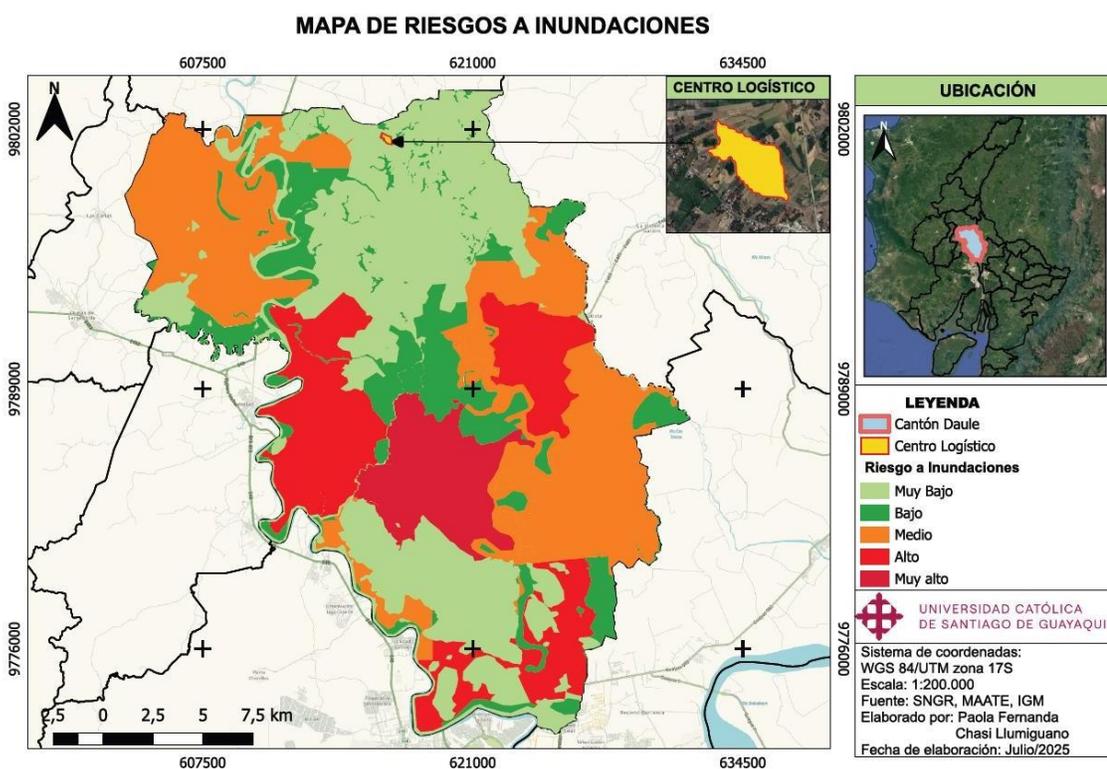
Elaborado Por: Ch. Paola.

5.4. Interpretación técnica del Mapa de riesgos a inundaciones

La cartografía clasifica el territorio en cinco niveles de riesgo: Muy Bajo, Bajo, Medio, Alto y Muy Alto, según la interacción entre la susceptibilidad a inundaciones (como amenaza) y la vulnerabilidad territorial compuesta (social, económica y ambiental).

Figura 11:

Mapa de riesgos a inundaciones



Elaborado Por: Ch. Paola.

La zona delimitada para el centro logístico, ubicada en la parroquia El Laurel, se encuentra en un sector clasificado con riesgo bajo a muy bajo, lo cual confirma su viabilidad territorial desde el punto de vista de seguridad física. Las áreas del centro y sur

del cantón presentan niveles altos y muy altos de riesgo, coincidiendo con zonas de mayor densidad poblacional o suelos agrícolas expuestos, por lo que resultan menos recomendables para instalaciones críticas.

Este análisis fortalece el proceso de selección del sitio logístico, garantizando que se ubique fuera de zonas con exposición significativa a eventos hidrometeorológicos. (Ver Anexo 4)

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El análisis multicriterio espacial (AMC), ejecutado mediante modelos booleanos y ponderados en QGIS, permitió identificar zonas con alto potencial para el desarrollo de infraestructura logística regional en la provincia del Guayas, integrando variables de conectividad, uso del suelo, pendiente, riesgo de inundación y compatibilidad normativa.

El modelo de riesgo por inundaciones, basado en álgebra de mapas, evidenció que el polígono se localiza en un área de riesgo bajo, reforzando la viabilidad territorial de la propuesta. En contraste, amplias zonas del cantón presentan condiciones de alta susceptibilidad que limitan su uso logístico.

La aplicación combinada de herramientas SIG, análisis multicriterio y verificación normativa permitió una selección sustentada, cuantificable y reproducible, alineada con

los principios de sostenibilidad, resiliencia y planificación territorial estratégica establecidos en la legislación vigente (LOOTUGS, PDOT Daule, Ley de Vialidad).

Recomendaciones

Considerar la actualización periódica del modelo AMC y de riesgo en función de nuevos datos territoriales, censales o climáticos, asegurando que la planificación logística basada en SIG responda a las dinámicas territoriales emergentes, al cambio de uso del suelo y a escenarios de variabilidad climática.

Fortalecer la validación empírica de los resultados obtenidos, integrando observaciones de campo, entrevistas técnicas o imágenes satelitales de alta resolución que permitan verificar condiciones como pendiente, cobertura real del suelo o accesibilidad física.

7. Bibliografía

- Church, R., & Murray, A. (2009). *Business Site Selection, Location Analysis and GIS*. John Wiley & Sons.
- Cuero Melville, D. C., & Lavallo Villacís, A. G. (2024). Análisis del Cambio de Uso de Suelo en la Expansión Urbana de Guayaquil: Perspectivas y Desafíos. *Revista Científica*, 9(33), 129-150. Obtenido de <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2024.9.33.6.129-150>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Ilustre Municipalidad del cantón Daule. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Daule 2015-2025*. Daule.
- LOOTUGS. (2016). *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo*. Quito: Asamblea Nacional.
- López Serrano, S. C., Chung Alonso, P., & Ramírez Rivera, M. (2021). Proceso Analítico Jerárquico (AHP) como método multicriterio para la localización óptima de estaciones intermodales. *Economía, sociedad y territorio*, 315-358. Obtenido de <https://doi.org/10.22136/est20211583>
- Miraglia, M., Caloni, N., & Buzai, G. (2015). *Sistemas de Información Geográfica en la investigación científica actual*. Argentina: Ediciones UNGS.
- Mireles, D., Yepez, F., & Ramirez, N. (2003). *Elaboración de un modelo multicriterio con base SIG para el manejo integral de ríos urbanos utilizando VANTS y tecnología espectral*. Mexico: Tecnológico de Monterrey. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/364044395_Elaboracion_de_un_modelo_multicriterio_con_base_SIG_para_el_manejo_integral_de_rios_urbanos_utilizando_VANTS_y_tecnologia_espectral
- Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres; UNDRR. (2025). Obtenido de El Llamamiento de Ginebra para la Reducción del Riesgo de Desastres: Resumen de los Copresidentes de la Plataforma Mundial:

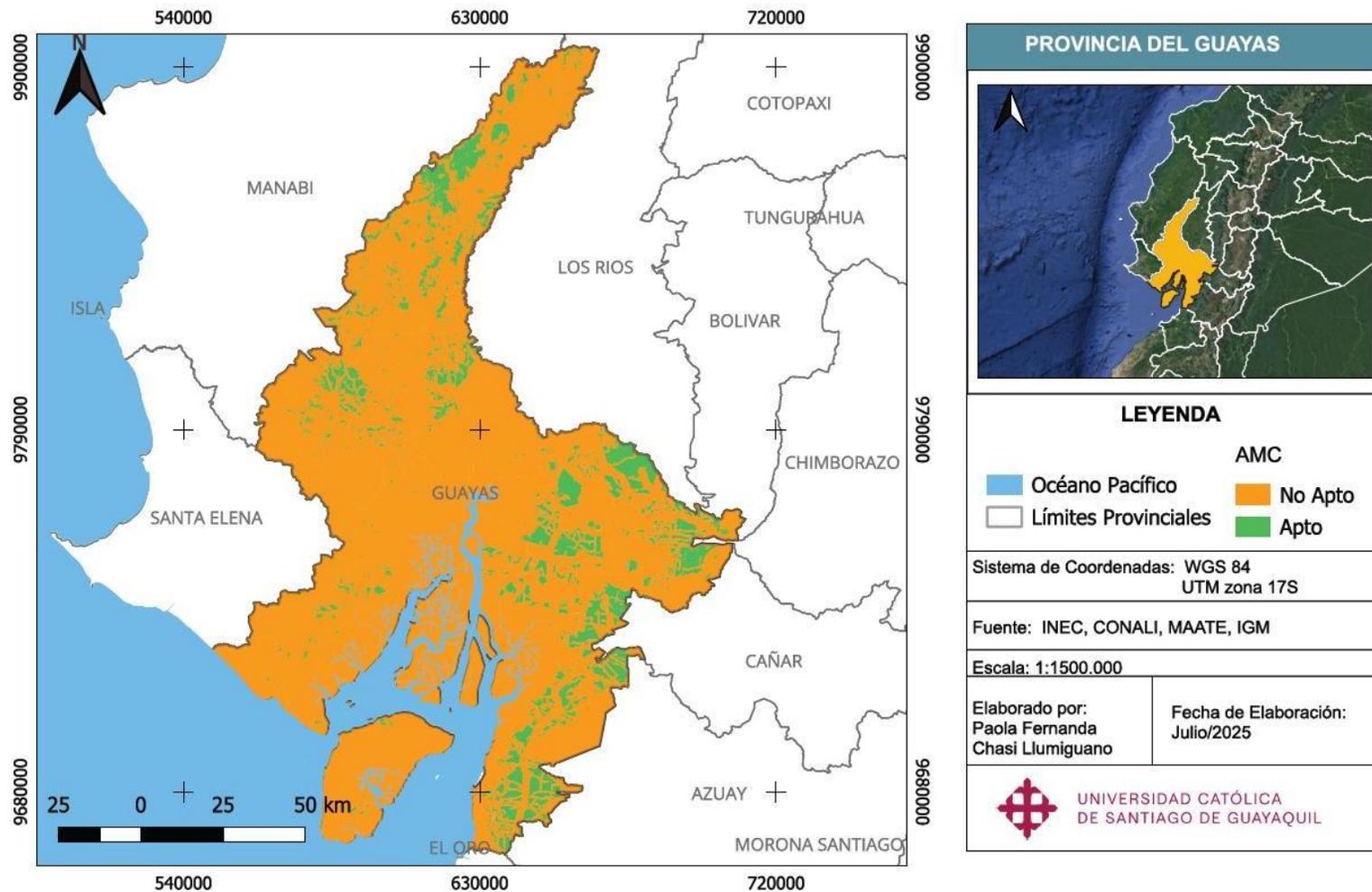
<https://www.undrr.org/news/geneva-call-disaster-risk-reduction-co-chairs-summary-global-platform>

- Nieto Masot, A. (. (2016). *Técnicas de la información geográfica en el análisis espacial* . España: Unión Europea.
- OEA. (1993). *Manual Sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado*. Washington, D.C: Organización de los Estados Americanos.
- Pilco Pilco, W. E. (2022). *Análisis espacial multicriterio sobre la vulnerabilidad en las áreas de captación de los sistemas de agua potable del cantón Tisaleo, provincia de Tungurahua*. Quito: Wiley. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/24604>
- Reglamento a la Ley del Sistema Nacional de Infraestructura Vial y Transporte Terrestre*. (2012). Quito: Ministerio de Transporte y Obras Públicas.
- Rodríguez, R. T. (2018). *Modelo multicriterio paramétrico compensatorio no-compensatorio*.

8. ANEXO

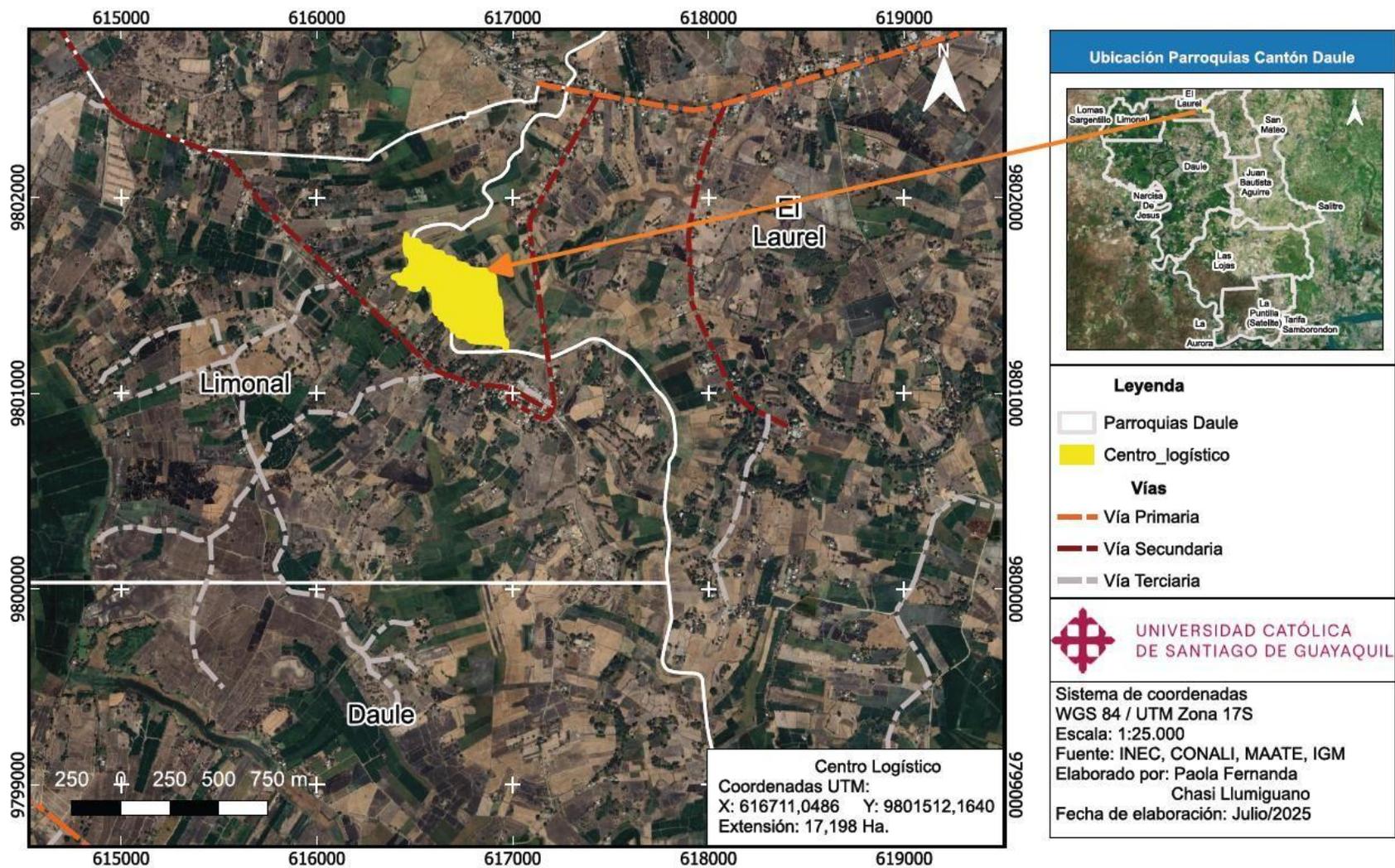
Anexo 1: Mapa de análisis de multicriterio (AMC)

MAPA DE ANÁLISIS MULTICRITERIO (AMC)



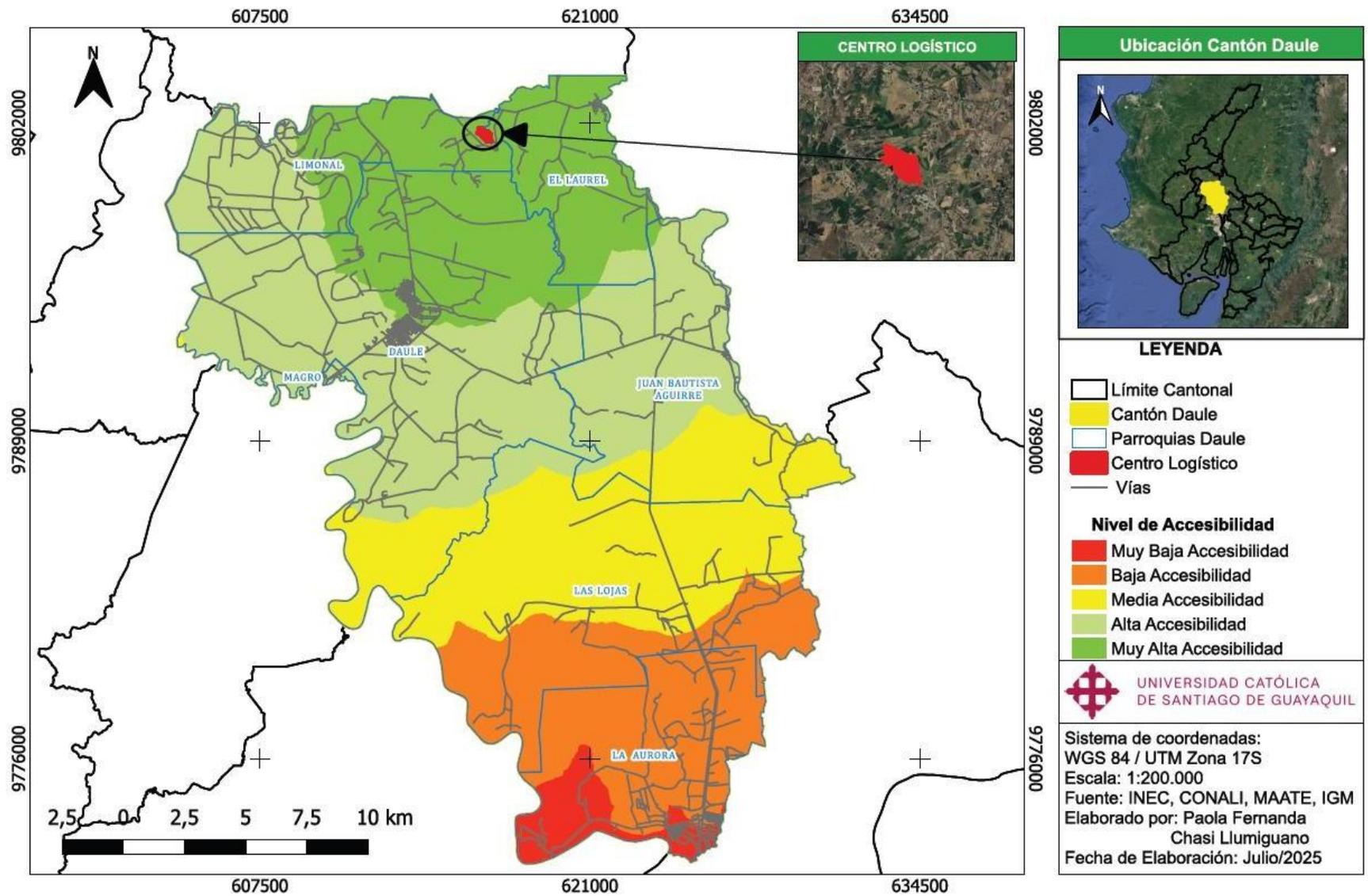
Anexo 2: Mapa de ubicación del centro logístico

MAPA DE UBICACIÓN CENTRO LOGÍSTICO CANTÓN DAULE



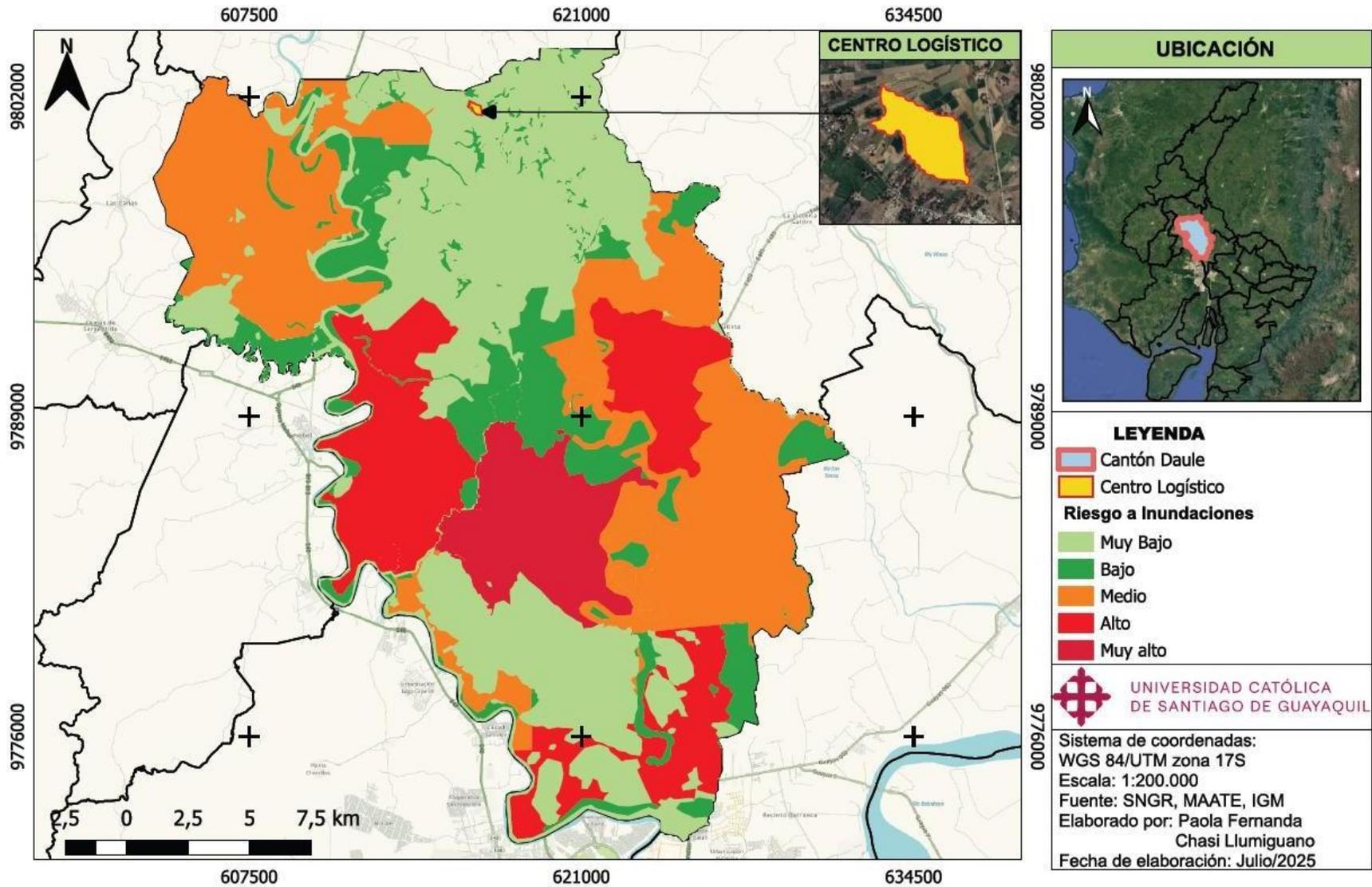
Anexo 3: Mapa de análisis de accesibilidad al centro logístico

MAPA DE ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD AL CENTRO LOGÍSTICO



Anexo 4: Mapa de riesgos a inundaciones

MAPA DE RIESGOS A INUNDACIONES





DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Paola Fernanda Chasi Llumiguano**, con C.C: # 0202393526 autor(a) del trabajo de titulación: *Análisis multicriterio para la localización óptima de un centro logístico regional utilizando sistemas de información geográfica (SIG)* 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 SENE CYT 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 y pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENE CYT 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, 26 de julio del 2025

f.



Firmado electrónicamente por:
**PAOLA FERNANDA
CHASI LLUMIGUANO**

Validar únicamente con FismaEC

Paola Fernanda Chasi Llumiguano

C.C: 0202393526



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/ TRABAJO DE GRADUACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Análisis multicriterio para la localización óptima de un centro logístico regional utilizando sistemas de información geográfica (SIG)		
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Chasi Llumiguano Paola Fernanda		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Echeverría Llumipanda Neptalí Armando		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
UNIDAD/FACULTAD:	Sistema de Posgrado		
MAESTRÍA/ ESPECIALIDAD:	Maestría en Sistemas de Información Geográfica, Topografía Automatizada y Fotogrametría Digital		
GRADO OBTENIDO:	Maestría en Sistemas de Información Geográfica, Topografía Automatizada y Fotogrametría Digital		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	26 de julio del 2025	No. DE PÁGINAS:	43
ÁREAS TEMÁTICAS:	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Información Geográfica (SIG) • Análisis Multicriterio Espacial (AMC) • Planificación Logística Territorial • Evaluación de Riesgos Naturales 		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Sistema logístico, infraestructura logística, ordenamiento territorial		

RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):

Una de las provincias, que se encuentra a lo largo de la costa de Ecuador es la Provincia del Guayas, forma una ruta clave para la red de transporte de la nación, para su expansión urbana desorganizada, la presión sobre áreas ambientalmente sensibles y la exposición a amenazas naturales especialmente las inundaciones comprometen la funcionalidad y seguridad de las infraestructuras existentes. Para el presente estudio caso se adoptó una metodología basada en un análisis lógico conocido como el modelo booleano y técnicas de ponderación (modelo AHP), aplicadas en un entorno SIG. Esta aproximación me permite, no solo integrar variables físicas, funcionales y normativas, sino también generar insumos concretos para la toma de decisiones territoriales. Por lo cual se busca proponer una solución técnicamente viable a las limitaciones actuales de la infraestructura logística en la provincia del Guayas, contribuyendo de esta manera al ordenamiento territorial. (Miraglia, Caloni, & Buzai, 2015).

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0968515849	E-mail: pao.fernanda89@hotmail.com/ pao18payo@gmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Neptalí Armando Echeverría Llumipanta	
	Teléfono: +593-4-3804600	
	E-mail: neptali.echeverria@cu.ucsg.edu.ec	

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

No. DE REGISTRO (en base a datos):	
No. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	