

Artículo original. Revista Multidisciplinaria Investigación Contemporánea.
Vol. 3 - No.3 Esp., pp. 159 - 185. Octubre, 2025. e-ISSN: 2960-8015

Zonificación geoespacial para determinar la capacidad de acogida de la ciudad de Vinces, Ecuador

Geospatial Zoning to Determine the Reception Capacity of Vinces City, Ecuador

Zulay Marivel Cueva Jiménez   ¹, Jairo Michael Cordero Carrión  ²

¹ Instituto Geográfico Militar Maestría: zcueva@gmail.com. Ecuador

² Instituto Geográfico Militar Maestría Sistemas de Información Geográfica.
jairocordero2002@hotmail.es. Ecuador

Como citar:

Cueva Jiménez, Z. M., & Cordero Carrión, J. M. (2025). Zonificación geoespacial para determinar la capacidad de acogida de la ciudad de Vinces, Ecuador. *Revista Multidisciplinaria Investigación Contemporánea*, 3(3) 159-185. <https://doi.org/10.58995/redlic.rmic.v3.n3.a133>



DOI: <https://doi.org/10.58995/redlic.rmic.v3.n3.a133>

Información del artículo

Recibido: 28-05-2025

Aceptado: 10-09-2025

Publicado: 01-10-2025

Nota del editor

REDLIC se mantiene neutral con respecto a reclamos jurisdiccionales en mensajes publicados y afiliaciones institucionales.

Editorial

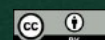
Red Editorial Latinoamericana de Investigación Contemporánea (REDLIC)
www.editorialredlic.com

Fuentes de financiamiento

La investigación fue realizada con recursos propios.

Conflictos de interés

No presentan conflicto de intereses.



Este es un artículo de acceso abierto, bajo licencia [Creative Commons \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) de Atribución 4.0 Internacional

Resumen

Mediante un enfoque integrado de Sistemas de Información Geográfica, este estudio evaluó la capacidad de acogida para el desarrollo urbano en Vinces, Ecuador, a escala 1:5 000. Se analizaron 55,04 km², considerando variables como geomorfología, pendiente, tipo de suelo, cobertura vegetal y amenazas naturales (inundaciones). La metodología combinó análisis de gabinete con validación en campo, incluyendo muestreos edáficos y aplicación del coeficiente Kappa para verificar la precisión cartográfica. Los resultados identificaron que el 49,58% del área presenta capacidad de acogida baja, asociada a suelos con limitantes geotécnicas, niveles freáticos superficiales y riesgo moderado de inundación. Solo el 12,79% del territorio mostró condiciones óptimas, mientras que las pendientes >25% restringen la construcción. La zonificación generada evidencia que la expansión urbana actual en Vinces ha ocupado zonas vulnerables, destacando la necesidad de incorporar estos criterios biofísicos en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

Palabras clave: capacidad de acogida, geomorfología, pendiente, SIG.

Abstract

Using an integrated Geographic Information Systems approach, this study assessed the land suitability for urban development in Vinces, Ecuador, at a 1:5,000 scale. An area of 55.04 km² was analyzed, considering variables such as geomorphology, slope, soil type, vegetation cover, and natural hazards (flooding). The methodology combined desk analysis with field validation, including soil sampling and application of the Kappa coefficient to verify cartographic accuracy. The results identified that 49.58% of the area has low suitability, associated with geotechnical limitations, shallow water tables, and moderate flood risk. Only 12.79% of the territory showed optimal conditions, while slopes greater than 25% restrict construction. The generated zoning map reveals that current urban expansion in Vinces has encroached on vulnerable areas, highlighting the need to incorporate these biophysical criteria into the Development and Land Use Plan.

Keywords: carrying capacity, geomorphology, slope, GIS.

1. Introducción

Ecuador, enfrenta desafíos ambientales y territoriales críticos que impactan directamente su desarrollo sostenible (Alvarado, 2024). Esta situación se agrava por un contexto nacional marcado por crisis recientes: en 2024, el país experimentó la sequía más severa de los últimos 40 años, afectando el suministro energético que depende en un 70% de las hidroeléctricas. A esto se suma la devastación aproximadamente de 77 000 ha por incendios forestales, la destrucción de 562 ha de áreas protegidas en la Amazonía a causa de la minería ilegal y un deficiente tratamiento de aguas residuales, que apenas alcanza el 26,3% ([Alvarado, 2025](#)).

La provincia de Los Ríos, y en particular el cantón Vinces, es un claro ejemplo de vulnerabilidad. Su ubicación geográfica en una zona de baja altitud, sumada a la presencia de numerosos ríos y afluentes, la expone de manera crítica a las inundaciones. Este riesgo se ve exacerbado por las intensas precipitaciones típicas de la región, una infraestructura deficiente por la falta de sistemas de drenaje y muros de contención, y actividades humanas como la deforestación y la urbanización no planificada. El desbordamiento del río Vinces es una causa común de estos eventos, que no solo afectan la agricultura, sino que también generan otros riesgos post-inundación, como la presencia de reptiles, incluidas serpientes ([González, 2024](#); [Ecuavisa, 2025](#); [Prefectura de Los Ríos, 2025](#)).

A esta vulnerabilidad se suma la carencia de geoinformación temática detallada a nivel nacional. Aunque la información a escala 1:25 000 es útil, resulta insuficiente para una planificación territorial compleja, ya que su nivel de detalle no permite comprender adecuadamente las dinámicas territoriales ni respaldar la toma de decisiones prácticas ([Consejo Nacional de Geoinformática, 2022](#)).

Para abordar esta limitación, se requiere información más detallada a escala 1:5 000. Esta escala es crucial para vincular la información temática con el catastro rural, permitiendo una valoración precisa de las tierras, tal como lo exige la normativa técnica nacional de catastros ([Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2022](#)). La precisión de la valoración de

cada predio depende directamente de la exactitud de la escala de trabajo utilizada.

Por esta razón, se destaca la importancia de la zonificación paisajística como un método para definir, homogenizar, estandarizar grandes volúmenes de información proveniente de diferentes medios físicos, como la geomorfología, los suelos, cobertura y uso de la tierra; este enfoque permite determinar la vocación de cada territorio para la implementación de actividades específicas, considerando tanto las potencialidades como las limitaciones de sus características para un adecuado ordenamiento físico ([Acosta et al., 2016](#); [Reyes et al., 2024](#)). En este sentido, según Acosta et al. (2016) la zonificación geoespacial emerge como una herramienta fundamental para abordar estas problemáticas biofísicas, al permitir determinar la capacidad de acogida de un territorio y con ello, orientar un desarrollo territorial sostenible.

Ante este panorama, la generación de geoinformación detallada y precisa se vuelve imperativa para una gestión territorial eficiente y la reducción de riesgos. La iniciativa estratégica del Instituto Geográfico Militar por medio del proyecto 2022-2025 "Determinación de la capacidad de acogida del territorio con fines de desarrollo urbano mediante la generación de geoinformación temática a escala 1: 5 000" (IGM, 2025) para 200 cabeceras cantonales (10 267,53 km²) es crucial, pues subsana la carencia de datos y facilita la aplicación de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUGS, 2024) y el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD, 2024). La disponibilidad de estos datos geoespaciales permite una actualización rigurosa de los instrumentos de planificación, una valoración precisa del suelo, una evaluación exhaustiva de riesgos y la definición estratégica de usos, elementos esenciales para un ordenamiento territorial sostenible.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) juegan un papel trascendental en este contexto, ya que permiten la captura, almacenamiento, análisis y visualización de información georreferenciada, optimizando la toma de decisiones en la planificación territorial ([Zambrano, 2024](#)). La información geográfica detallada a escala 1:5 000 mejora significativamente la eficacia de la gestión y el análisis de variables geográficas (INFOSOT, 2024).

En este sentido, la identificación de unidades paisajísticas, mediante la delimitación cartográfica de áreas homogéneas en atributos biofísicos y antrópicos (geomorfología, cobertura vegetal, usos del suelo, pendiente, hidrología, geología y susceptibilidad a riesgos naturales), es fundamental para definir unidades territoriales que respondan de manera coherente a intervenciones específicas ([Carbajal et al., 2010](#); [Martínez y López, 2012](#); [Cantú et al., 2019](#)).

El objetivo principal de este estudio es zonificar la capacidad de acogida del territorio del cantón Vinces. A través de un análisis detallado a escala 1:5 000, que integra variables geoespaciales como pendiente, tipo de roca, drenaje superficial, configuración del relieve y textura del suelo, la investigación busca determinar la idoneidad del territorio para la aptitud física constructiva en zonas de expansión urbana. El objetivo específico es la identificación de áreas homogéneas para obtener las unidades paisajísticas, y procesar y analizar información mediante sensores remotos que reúnan las condiciones biofísicas óptimas para un desarrollo urbano sostenible, contribuyendo así a la aplicación efectiva de los principios del ordenamiento territorial.

2. Materiales y métodos

Vinces está situado en la provincia de Los Ríos, región Litoral del Ecuador. Se encuentra en la parte central de la costa ecuatoriana, a orillas del río Vinces. Su clima es tropical húmedo y su economía se basa en la agricultura, destacándose por sus plantaciones de banano y cacao (Figura 1).

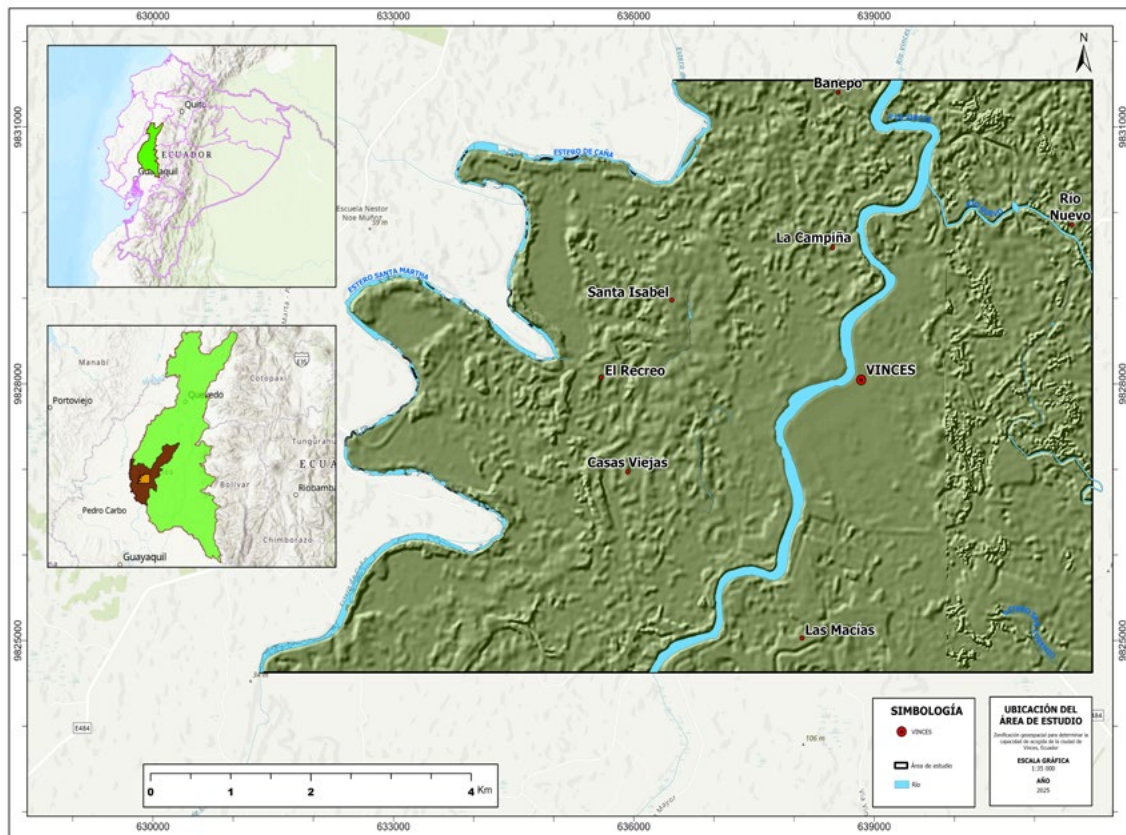


Figura 1. Área de estudio

La presente investigación se fundamenta en un enfoque metodológico descriptivo y cualitativo, cuyo objetivo es comprender de manera integral la capacidad de uso del suelo. Esto se logra mediante el análisis de variables biofísicas, que incluyen la geomorfología, la cobertura vegetal, el uso actual del suelo y sus propiedades intrínsecas.

Para lograr los objetivos propuestos se realizó el siguiente procedimiento: interpretación de la geomorfología en 3D usando fotografías aéreas con resolución de 3 m (GSD), modelos digitales de terreno (MDT), y estereeo análisis en SIG; es decir, se dibuja el terreno en unidades de paisaje con características similares de roca o material superficial, génesis (origen), morfología (forma del relieve, p.ej., la cima, vertiente, valle), morfometría (lo que se puede medir p.ej., pendiente, desnivel relativo, longitud de la vertiente) y geología (litología) (Martínez y Vargas, 2021; García, 2023; Hamidova et al., 2024). Con base en estos criterios, las

unidades geomorfológicas se clasifican y se registran en una base de datos que incluye doce variables: unidad genética, geoforma, forma de cima, vertiente, valle, pendiente, desnivel relativo, longitud de vertiente, forma y densidad de drenaje, unidad geológica y clase de depósito superficial (Cueva et al., 2024).

El levantamiento de información de suelos comienza con los datos de geomorfología (génesis, litología, depósitos superficiales, geoforma y pendiente). Luego, se caracteriza el clima para determinar los regímenes de temperatura y humedad, que suelen ser homogéneos por el tamaño reducido del área. La caracterización edafológica se basa en la ecología del paisaje (Zonneveld, 1989), la interrelación de los factores formadores del suelo (Jenny, 1941) y la evaluación de elementos ambientales y bióticos (Shrestha et al., 2023; Huggett, et al., 2023).

Para la capacidad y uso de las tierras (CUT), se determina adaptando la metodología del USDA-LCC (IGM, 2025). Este mapa, generado tras analizar los datos de campo, clasifica las tierras según sus limitaciones con base en la pendiente, profundidad efectiva, textura, pedregosidad, salinidad, toxicidad, drenaje, inundaciones y regímenes de temperatura y humedad del suelo. Así, se identifica la aptitud del terreno para diferentes usos o coberturas y la necesidad de tratamientos específicos (Ippolito et al., 2021; Dar et al., 2024; Pawar-Patil et al., 2024).

La interpretación visual de sensores remotos permite digitalizar unidades de cobertura y uso de la tierra basándose en colores, tonos y texturas (Achicanoy et al., 2018). Se requiere experiencia en interpretación y conocimiento temático para reconocer las coberturas (Cisnero et al., 2024); para ajuste y codificación preliminar según leyendas estandarizadas (IGM, 2025).

Para determinar la aptitud física constructiva (AFC) se utiliza un modelo empírico cualitativo basado en la experiencia del territorio. Este análisis integra parámetros geomorfológicos esenciales como la pendiente y el factor geológico (dureza de la roca), junto con datos de suelos: nivel freático, textura del perfil, drenaje y pedregosidad superficial (Cueva, et

al., 2019; IGM, 2025). Toda esta información se procesó mediante matrices de doble entrada para calificar las diversas combinaciones (Figura 2).

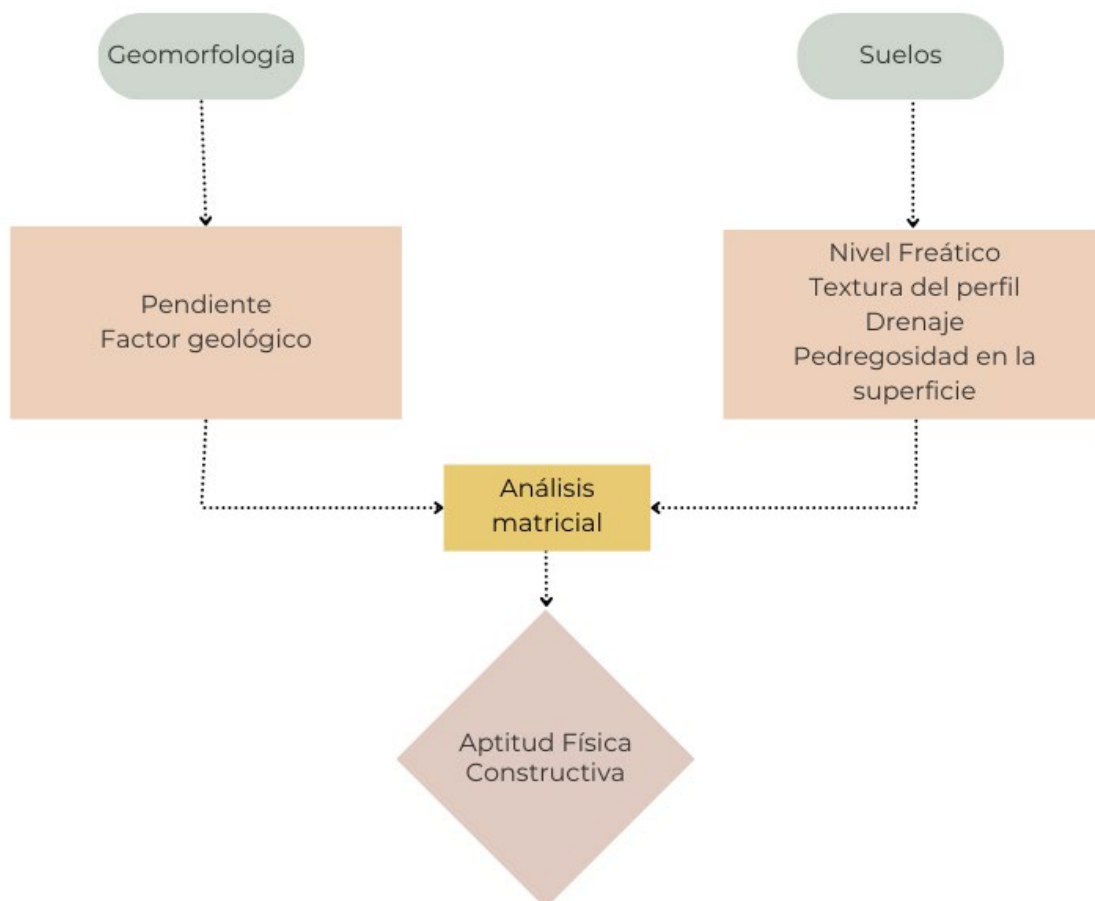


Figura 2. Flujograma de la aptitud física constructiva. Modificado de IGM, 2025.

El análisis de los conflictos de uso (CU) se realizó mediante un modelo empírico cualitativo (De la Rosa, 2008). Para identificarlos, se empleó los mapas de cobertura y uso de la tierra y el mapa de capacidad de uso de las tierras.

Para caracterizar los conflictos de uso (CU), se consideró cuatro aspectos clave: la oferta biofísica (vocación de uso), la demanda actual (uso actual), el grado de intensidad de los conflictos y las necesidades de conservación y recuperación. Con base en esto, se desarrolló una matriz para confrontar la vocación de uso con el uso actual, evaluando la concordancia, compatibilidad o discrepancia (Zhou et al., 2021; Nasr y Orwin, 2024).

La capacidad de uso de la tierra (CUT) se clasificó en ocho categorías que reflejan sus potencialidades y limitaciones. Al comparar CUT con el de cobertura y uso de la tierra, se evaluó la existencia de conflictos de uso. Este análisis permite identificar si el suelo está sobre utilizado (comprometiendo el recurso) o subutilizado (desaprovechando su potencial), lo cual es crucial para guiar una gestión territorial más eficiente (Taghizadeh et al., 2020; Reyes, 2022).

La capacidad de acogida se determina evaluando las amenazas presentes en el territorio y contrastándolas con la información sobre la aptitud del mismo (Figura 3). Este proceso aplica una metodología de aptitud/amenaza (Galacho y Arrebola, 2013).

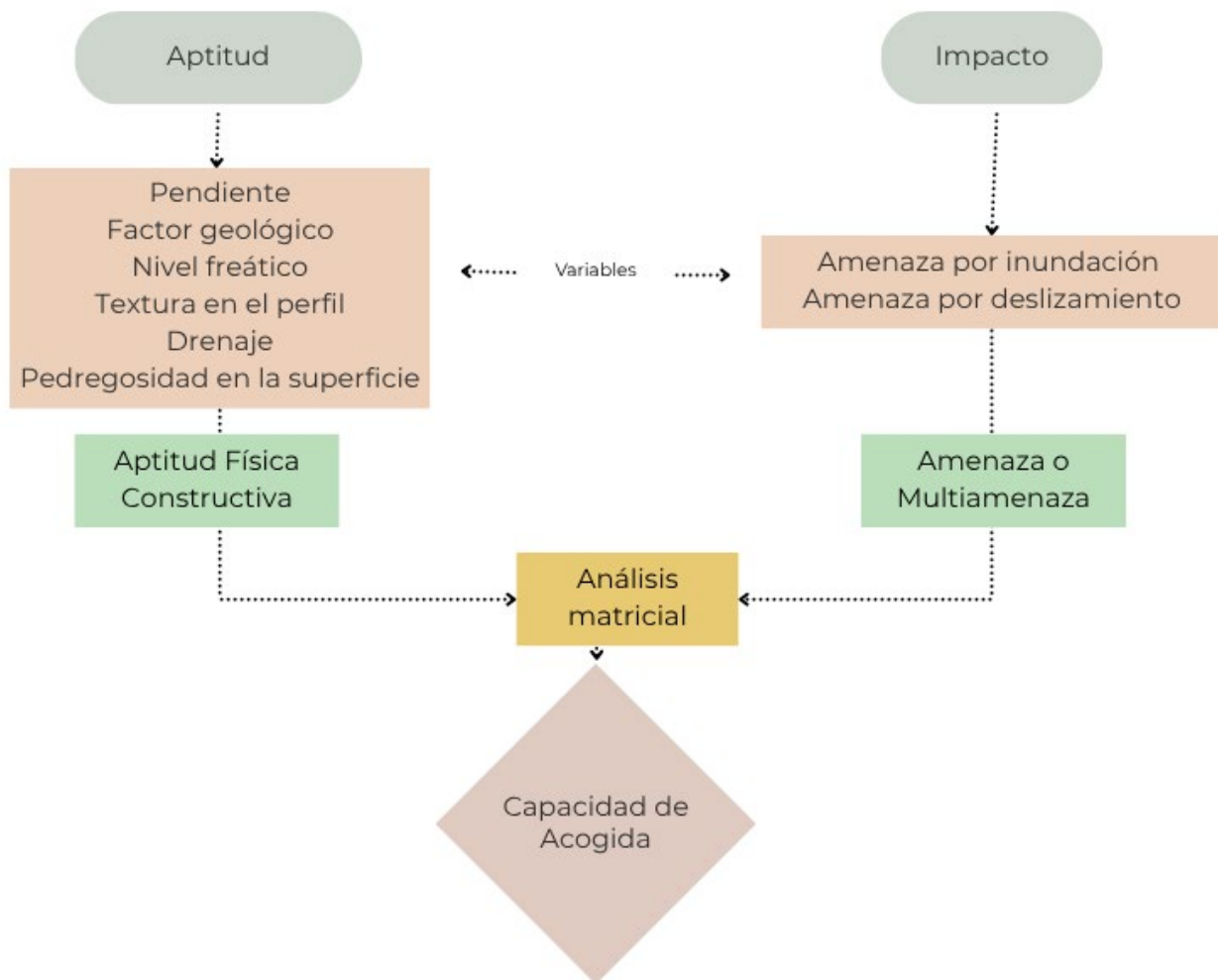


Figura 3. Flujograma de la capacidad de acogida. Modificado de IGM, 2025.

3. Resultados

El estudio geomorfológico de Vines, basado en la interpretación de 38 fotografías aéreas, permitió identificar dos paisajes morfoedafológicos principales: la llanura costera alta y los valles fluviales. La geomorfología del área se origina a partir de cuatro procesos que han dado lugar a una diversidad de formas del terreno (Tabla 1).

El proceso de origen deposicional erosivo es el más extenso, cubriendo el 74,55% del área. De este se derivan la superficie muy disectada (39,61%) y la superficie poco disectada (26,37%), ambas caracterizadas por superficies planas a onduladas con baja pendiente. Las vertientes de llanura antigua (8,57%) también forman parte de este proceso, con pendientes más pronunciadas (Tabla 1).

La unidad genética deposicional o fluvial es el segundo en importancia, con un 20,37% del territorio. Este ha dado origen a los valles fluviales (13,02%) y a los valles indiferenciados (4,84%), ambos planos y drenados por ríos. Los diques o bancos aluviales y los cauces abandonados son otras morfologías menores de este proceso (Tabla 1).

Los procesos fluvio lacustres son responsables de las depresiones pantanosas (1,86%), y los procesos antrópicos han modificado pequeñas superficies (0,02%) (Tabla 1).

Tabla 1. Morfología de la ciudad de Vines

Unidad genética	COD	Geomorfología	Factor geológico	Morfometría		Superficie	
				Pendiente	Desnivel Reativo	ha	% *
a)Deposicional erosivo	L1	Superficie poco disectada	Bueno	> 2 - 5 %	> 2 - 5 m	2180,41	11,52%
				0 - 2 %	> 2 - 5 m	633,82	14,85%
	L3	Superficie muy disectada	Medio	0 - 2 %	0 - 2 m	817,43	39,61%
				> 12 - 25 %	> 10 - 15 m	3,26	0,06%
					> 2 - 5 m	227,48	4,13%
					> 5 - 10 m	183,80	3,34%
	Vrlla	Vertiente de llanura antigua	Medio	> 25 - 40 %	> 2 - 5 m	12,25	0,22%
					> 5 - 10 m	36,68	0,67%
				> 40 - 70 %	> 2 - 5 m	0,87	0,02%
					> 5 - 10 m	7,26	0,13%
b)Fluvio lacustre	Dpa	Depresión pantanosa	Muy malo	0 - 2 %	0 - 2 m	102,52	1,86%
c) Deposicional	Ca	Cauce abandonado	Muy malo	0 - 2 %	0 - 2 m	4,21	0,08%
	D	Dique o banco aluvial	Medio	> 2 - 5 %	0 - 2 m	134,20	2,44%
	Va	Valle fluvial	Medio	0 - 2 %	0 - 2 m	716,43	13,02%
	Vi	Valle indiferenciado	Malo	0 - 2 %	0 - 2 m	266,41	4,84%
e) Procesos antrópicos	Sin	Superficie intervenida	Malo	0 - 2 %	N/A	0,89	0,02%
NO APLICA	N/A	Objetos que forman parte de la cartografía base				176,22	3,20%
Total						5504,14	100,00%

Fuente: Modificado IGM, 2022

En el análisis de la pendiente (Tabla 1) del área de estudio, se identificaron cinco rangos, que oscilan desde terrenos planos (0-2%) hasta fuertes (40-70%). Se encontró que la mayor parte del área, el 98,96%, corresponde a terrenos con pendientes inferiores al 25%, considerados ideales para la construcción.

Sin embargo, el 1,04% del territorio presenta pendientes superiores al 25%, las cuales imponen restricciones significativas para el desarrollo urbano. Aunque la ingeniería civil puede ofrecer soluciones para edificar en estos terrenos, es fundamental evaluar cuidadosamente el impacto ambiental y económico que conllevan estas intervenciones (Castro, 2020), para garantizar la viabilidad y sostenibilidad de los proyectos.

El factor geológico predominante en el área de estudio es el medio, caracterizado por depósitos superficiales de arcillas (con un tamaño de partícula de 0,002 mm) y arenas de grano fino a medio (0,005 mm). Estos depósitos aluviales, que resultan del transporte de sedimentos de litologías y relieves circundantes (Villota, 2005), se asocian con geoformas como la superficie muy disectada, la vertiente de llanura antigua, y el valle fluvial, abarcando un 63,63% del territorio (Tabla 1).

Por el contrario, el 36,37% del territorio presenta un factor geológico malo. Esta categoría se caracteriza por sedimentos más blandos y una mayor susceptibilidad a procesos erosivos, lo que limita su aptitud para ciertos usos, especialmente en geoformas como la depresión pantanosa (Tabla 1).

Los resultados indican que la cobertura y uso del suelo están dominados por los pastizales permanentes, específicamente la saboya (*Panicum maximum*), que cubre el 21,83% de la superficie (Tabla 2). Esta especie es fundamental para la ganadería local y, según el MAG (2021), es la más prevalente en la región debido a su adaptación y resistencia al pastoreo y la sequía.

Además, el sector agrícola es significativo, con los cultivos anuales (arroz, maíz, cebolla) y permanentes (cacao, palma, mango) abarcando un 31,43% del área total, lo que les confiere un alto valor económico. La vegetación herbácea, en su mayoría modificada, ocupa un 10,79% de la

superficie, reflejando una intensa intervención antrópica en el territorio (Tabla 2).

Tabla 2. Cobertura y uso de la Tierra Vines

Uso	OTMP*	COD	Cobertura	Superficie		
				ha	%	
Acuícola	Granja acuática	IM6	Piscícola	12,36	0,22	
Agrícola	Cultivo anual	CAcz	Arroz	566,06	10,28	
		CAhp	Cebolla perla	0,54	0,01	
		CAcm	Maíz	481,22	8,74	
		CPuc	Cacao	527,84	9,59	
	Cultivo permanente	CPum	Mango	12,57	0,23	
		CPop	Palma africana	142,03	2,58	
	Cultivo semipermanente	CSub	Banano	615,60	11,18	
		CSup	Plátano	17,96	0,33	
	Tierras en transición	TDb	Barbecho	0,68	0,01	
		TDp	Tierra agrícola sin cultivo	5,95	0,11	
Agropecuario mixto	Mosaico agropecuario permanente	CPuc- CSup	Cacao-plátano	10,61	0,19	
		MPa	Pasto cultivado con presencia de árboles	18,42	0,33	
	Mosaico agropecuario temporalidad no aplica	Mxb	Misceláneo indiferenciado	53,30	0,97	
Antrópico	Cementerio	IMc	Cementerio	6,69	0,12	
	Corral	IAc	Corral	3,34	0,06	
	Edificio	IEo	Escuela/colegio	7,68	0,14	
		IEi	Instituto	0,21	0,004	
		IEu	Universidad	13,65	0,25	
	Estadio	IRe	Estadio	1,91	0,03	
	Instalación	ICj	Instalación	2,48	0,05	
	Parque	IRp	Parque	0,13	0,002	
	Poblado	IUp	Poblado	2,76	0,05	
	Zona edificada	IU	Zona edificada consolidada	297,83	5,41	
		IUb	Zona edificada expansión	226,54	4,12	
	Conservación y producción	Vegetación herbácea	VHma	Vegetación herbácea húmeda muy alterada	200,51	3,64
	Conservación y protección	Bosque nativo	BHma	Bosque húmedo muy alterado	155,66	2,83
		Vegetación arbustiva	MHma	Matorral húmedo muy alterado	55,73	1,01
Vegetación herbácea		VDma	Vegetación herbácea de humedal muy alterada	593,65	10,79	
Pecuario	Pastizal permanente	Psa	Saboya	1 201,25	21,83	
Protección o producción	Plantación forestal permanente	TBP6	Caña guadua o bambú	3,05	0,06	
		TBP25	Misceláneo forestal	1,56	0,03	
		TBP23	Teca	82,50	1,50	
Tierras improductivas	Erial	OSe	Suelo descubierto	3,76	0,07	
No aplica	Estanque/reservorio	AAa	Estanque/reservorio	1,89	0,03	
	Objetos que forman parte de la cartografía base			176,22	3,20	

* Nivel de detalle intermedio, cultivo, mosaico agropecuario, plantación forestal y pastizal combinan la información de los campos objeto y temporalidad, el resto de coberturas solo el objeto.

Fuente: Modificado IGM, 2022

La Tabla 3 muestra los resultados del análisis de texturas en el perfil del suelo, donde se identificaron nueve clases, con las siguientes tres como las más dominantes: arcilloso (35,86%), areno-francoso (28,27%) y arcillo-arenoso (12,82%).

Estos resultados indican que el área de estudio en Vinces se caracteriza por texturas con un alto porcentaje de arcilla, lo que clasifica a los suelos como cohesivos. Las propiedades inherentes a este tipo de suelos (baja permeabilidad, alta compacidad y mayor plasticidad) proporcionan, en general, condiciones favorables para la construcción (Cortés y Malagón, 1983; Aguiló et al., 2004).

En cuanto a los resultados de la pedregosidad (Tabla 3), el análisis refleja que la categoría predominante es nula, representando el 95,40% del área de estudio. Este resultado es significativo, ya que indica que la gran mayoría de los suelos son aptos para diversas actividades, incluida la construcción. Por otro lado, las categorías con presencia de fragmentos gruesos son mínimas: el 1,38% de los suelos presenta una pedregosidad muy escasa y el 0,02% se clasifica como pedregoso. En consecuencia, la pedregosidad superficial no se considera un factor restrictivo para la construcción en esta zona.

Los resultados obtenidos del nivel freático identificaron cinco clases (Tabla 3). El 45,15% del área no mostró evidencia de nivel freático y el 38,90% presentó un nivel freático profundo, lo que implica condiciones favorables para la construcción.

Respecto a los resultados del drenaje, el 62,04% de los suelos presenta un drenaje bueno, lo que facilita una eliminación rápida del agua de precipitación. En cambio, el 29,81% tiene un drenaje moderado, donde la eliminación del agua es más lenta en relación con el aporte. Y el 4,95% de los suelos se clasifica como mal drenado, concentrándose principalmente en valles y depresiones, lo que indica una eliminación de agua muy lenta en comparación con el suministro (Tabla 3).

Tabla 3. Categorías del suelo

	Categoría	Superficie	
		ha	%*
Textura del perfil del suelo	Arcilla pesada	474,39	8,62
	Arcillo-arenoso	705,46	12,82
	Arcilloso	1 973,87	35,86
	Arena	16,12	0,30
	Areno francoso	1 556,08	28,27
	Franco	69,92	1,27
	Franco arcillo-arenoso	228,61	4,15
	Franco arcillo-limoso	18,81	0,34
	Franco arcilloso	284,66	5,17
	N/A	176,22	3,20
	Total	5 504,14	100,00
Pedregosidad	Pedregoso (rocoso)	0,89	0,02
	Muy pocas	75,87	1,38
	Nula	5 251,16	95,40
	N/A	176,22	3,20
	Total	5 504,14	100,00
Nivel freático	Superficial	213,44	3,88
	Poco profundo	238,38	4,33
	Moderadamente profundo	249,92	4,54
	Profundo	2 141,29	38,90
	Sin evidencia	2 484,89	45,15
	N/A	176,22	3,20
	Total	5 504,14	100,00
Drenaje	Bueno	3 415,01	62,04
	Moderado	1 640,67	29,81
	Mal drenado	272,24	4,95
	N/A	176,22	3,20
	Total	5 504,14	100,00

N/A. Corresponde a elementos de la cartografía base para cada categoría.

Fuente: Modificado IGM, 2022

Se determinó seis categorías de la aptitud física constructiva para la ciudad de Vines, tal como se muestra en la Figura 4. La aptitud baja fue la predominante, abarcando el 49,58% del área de estudio. Estas zonas,

que están asociadas a morfologías de superficies disectadas y muy disectadas, presentan la principal limitación el factor geológico, un nivel freático superficial y texturas del suelo como: arena, areno-francoso y arcilla pesada. Asimismo, las categorías identificadas fueron: media alta (35,55%), muy baja (6,09%), no apta (3,88%), media (0,89%), alta (0,81%). Además, un 3,20% del territorio corresponde a la categoría N/A, que se refiere a la cartografía base.

Estos resultados son importantes para la planificación y gestión del territorio, ya que indican que una gran parte de la ciudad de Vinces requiere consideraciones especiales para cualquier tipo de proyecto constructivo, lo que incluye la implementación de medidas de mitigación o la reorientación del desarrollo hacia zonas más adecuadas (MIDUVI, 2024).

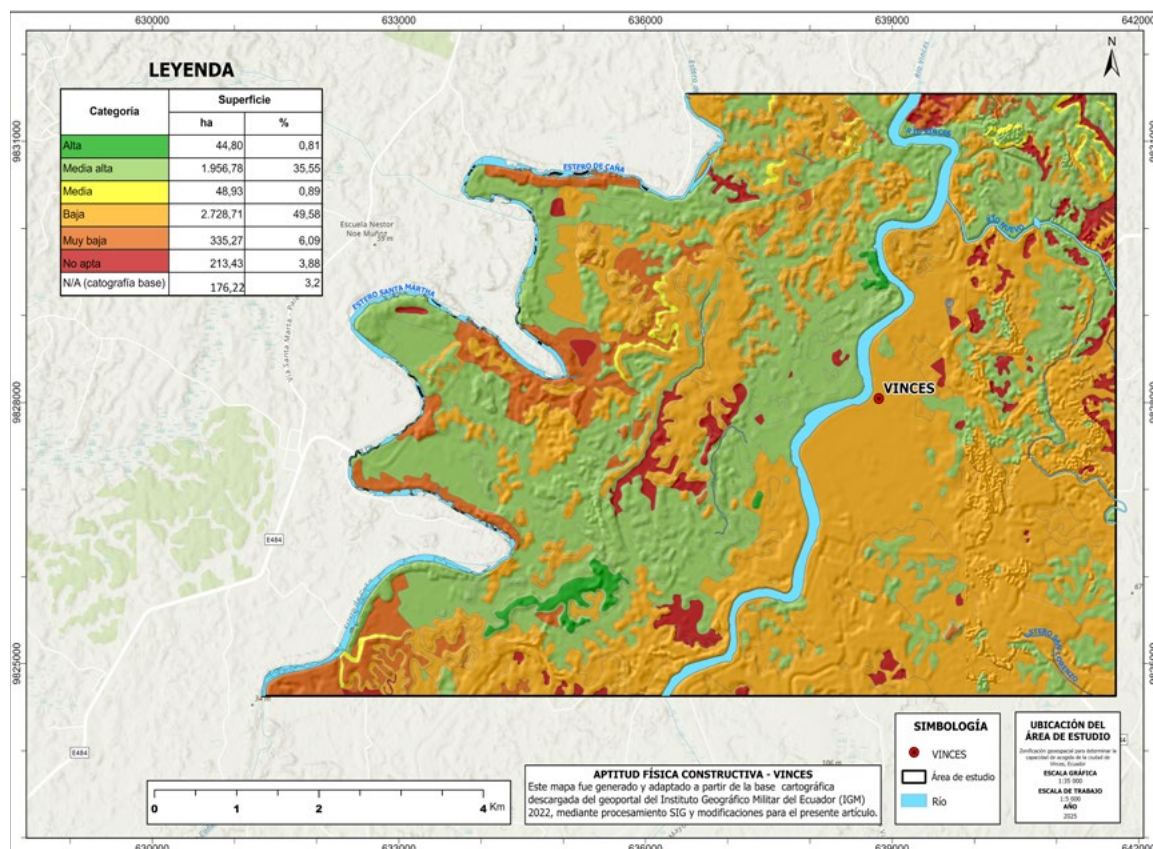


Figura 4. Mapa de aptitud física constructiva. Fuente: Modificado de IGM, 2022

El propósito de definir categorías de capacidad de acogida es evaluar la idoneidad del territorio para albergar el crecimiento urbano, teniendo en cuenta diversos factores, como la aptitud física del suelo, la infraestructura existente y el nivel de amenaza natural presente en la zona. Según los estudios de Gómez (2007) y Galacho y Arrebola (2013), a medida que aumenta la aptitud del suelo y disminuye la amenaza de fenómenos naturales, la capacidad de acogida también incrementa. Este análisis permitió identificar las áreas más apropiadas para la expansión urbana, promoviendo un desarrollo más sostenible y menos impactante para el medio ambiente. Además, facilita la planificación adecuada de recursos, optimiza el uso del suelo y ayuda a evitar zonas de alto riesgo, como áreas propensas a inundaciones o deslizamientos, contribuyendo a una mayor resiliencia de las ciudades frente a desastres naturales.

En consecuencia, la mayor parte del área de estudio (49,58%) tiene una capacidad de acogida baja, esto se debe principalmente a la baja aptitud física para la construcción, junto con una amenaza moderada de inundaciones. Las zonas afectadas, caracterizadas por terrenos planos y suelos compuestos de arcillas y arenas, son susceptibles a fenómenos naturales como las inundaciones, lo que presenta restricciones para el desarrollo urbano en estas áreas (Figura 5).

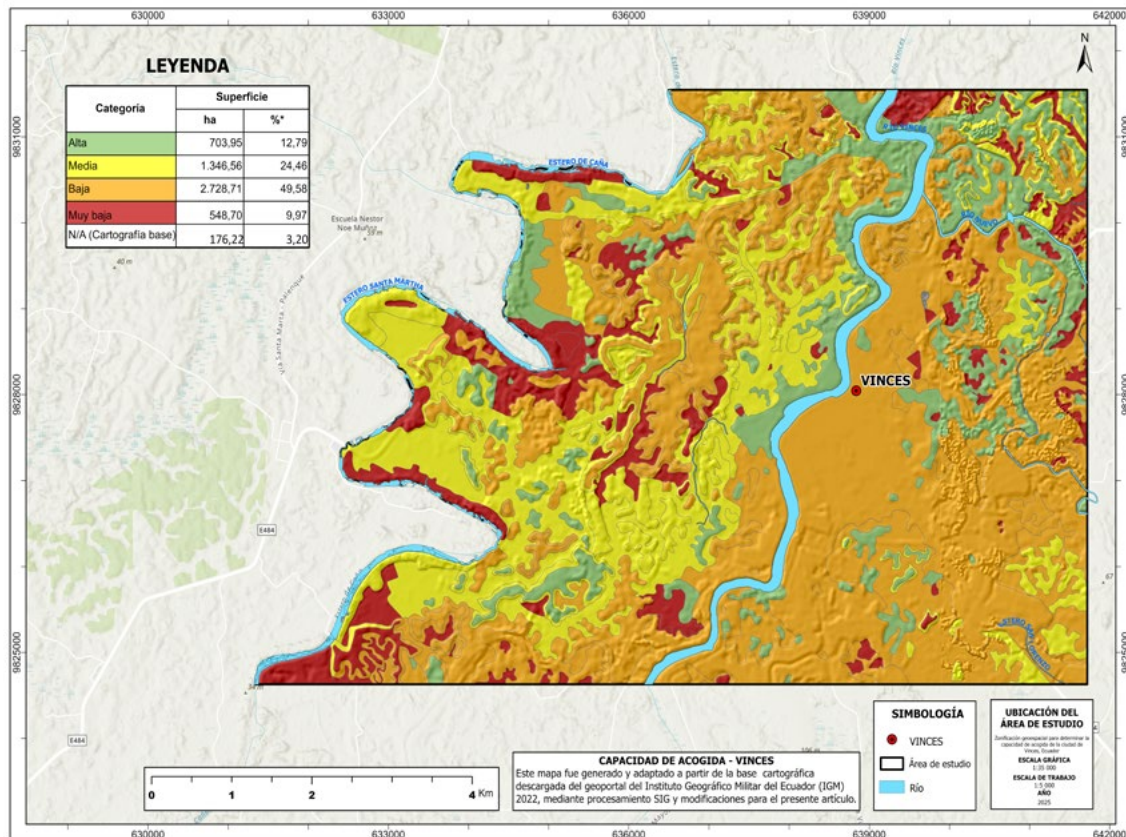


Figura 5. Mapa de la capacidad de acogida del territorio. Fuente: Modificado de IGM,2022

4. Discusión

Los resultados obtenidos sobre las unidades de paisaje de la llanura costera alta y los valles fluviales concuerdan plenamente con la clasificación regional propuesta por Winckell et al. (1997). La distinción entre los relieves disectados y sedimentos consolidados de la llanura y los depósitos aluviales de grano fino a medio de los valles, válida la diversidad morfoedafológica del área de estudio. Esta correspondencia resalta la homogeneidad de las características físicas y biológicas dentro de cada unidad, tal como lo describen Acosta et al. (2016), quienes enfatizan la interconexión de estos paisajes a través de procesos ecológicos comunes, lo cual es fundamental para una gestión territorial integrada.

La pendiente emerge como un factor crítico en la determinación de la aptitud del terreno para el desarrollo constructivo, en línea con lo establecido por normativas como la MIDUVI-NEC (2014). Los resultados indican que un 98,96% del área de estudio corresponde a terrenos planos, que son óptimos para la edificación. Sin embargo, el 1,04% del territorio presenta pendientes superiores al 25%, lo cual impone restricciones considerables a la construcción.

Si bien la ingeniería civil puede ofrecer soluciones para edificar en terrenos inclinados, es crucial reconocer que tales intervenciones conllevan impactos ambientales y económicos significativos (Abdi et al., 2021; Yan et al., 2021). La elección de construir en estas áreas desafiantes debe sopesar no solo la viabilidad técnica, sino también la sostenibilidad a largo plazo y los costos asociados a la mitigación de riesgos. Esto subraya la importancia de integrar el análisis de pendiente en la planificación territorial para evitar futuras vulnerabilidades y optimizar la inversión en infraestructura.

La planificación de proyectos de construcción en áreas identificadas con limitaciones de capacidad de acogida exige un riguroso análisis geotécnico. Evaluar la aptitud del terreno para la edificación es crucial, pues implica determinar las características del suelo y subsuelo para garantizar la seguridad y durabilidad de las estructuras (ASTM International, 2023). Integrar estos estudios geotécnicos, considerando las propiedades mecánicas e hidráulicas del terreno, es fundamental para la viabilidad y sostenibilidad de cualquier desarrollo, minimizando riesgos y optimizando el diseño ingeniería (Basu et al., 2014).

5. Conclusiones

La zonificación geoespacial es una herramienta clave para la planificación territorial eficiente por parte de los GADs y otras entidades. Mediante un análisis detallado de la geomorfología, los suelos y los riesgos, permite delimitar áreas aptas para la expansión urbana, la agricultura o la conservación. Este enfoque evita asentamientos en zonas vulnerables a inundaciones o con pendientes pronunciadas, optimizando el uso de recursos y garantizando un desarrollo sostenible. La actualización de

los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial con datos técnicos a escala 1:5000 facilita una valoración precisa del suelo y permite priorizar inversiones en infraestructura resiliente y medidas de mitigación de riesgos, alineados con las normativas como la LOOTUGS y el COOTAD.

Los resultados geomorfológicos y edáficos de Vinces reflejan una dualidad paisajística clave: llanuras costeras altas disectadas y valles fluviales dominados por depósitos aluviales. Las nueve clases texturales y los niveles de drenaje y pedregosidad determinan la aptitud del suelo. Aunque gran parte del área presenta buenas condiciones, la presencia de suelos arcillosos y mal drenados en geoformas deprimidas subraya la necesidad de una consideración detallada en la planificación territorial.

El análisis de aptitud física constructiva y capacidad de acogida identifica que casi la mitad del territorio (49,58%) presenta una baja capacidad de acogida. Esto se debe principalmente a factores restrictivos como el factor geológico malo, niveles freáticos superficiales y la susceptibilidad a inundaciones en zonas planas. Esta predominancia de áreas con limitaciones geotécnicas y ambientales resalta un desafío significativo para la expansión urbana sostenible en Vinces.

La pendiente se confirma como un factor crítico, con un 98,96% de terrenos planos ideales para la construcción. Sin embargo, el 1,04% con pendientes superiores al 25% impone restricciones severas. Para futuras intervenciones, es imperativo realizar estudios geotécnicos exhaustivos y considerar los costos económicos y ambientales de construir en terrenos desafiantes, asegurando así la seguridad y la sostenibilidad de las infraestructuras en el territorio.

6. Contribución de los autores

Z.C: Concepción del artículo, análisis de resultados, revisión del artículo.

J.C: Obtención de datos de campo, análisis de resultados, revisión del artículo.

B.B: Análisis de resultados, revisión del artículo.

7. Referencias

- Abdi, A., Bouamrane, A., Karech, T., y Dahri, N. (2021). Landslide Susceptibility Mapping Using GIS-based Fuzzy Logic and the Analytical Hierarchical Processes Approach: A Case Study in Constantine (North-East Algeria). *Geotech Geol Eng* 39, 5675–5691. <https://doi.org/10.1007/s10706-021-01855-3>
- Acosta, J., Suango, V., Proaño, J., y Zambrano, J. (2016). Determinación de la Capacidad de Acogida por medio de la Zonificación Paisajística para el Ecuador continental. *Revista Ecuador es Calidad*, 4(1), 28-38. <https://doi.org/10.36331/revista.v4i1.24>
- Achicanoy, J., Rojas, R., y Sánchez, J. (2018). Análisis y proyección de las coberturas vegetales mediante el uso de sensores remotos y Sistemas de Información. *Gestión y Ambiente*. 21 (1), 41-58. <https://doi.org/10.15446/ga.v21n1.68285>
- Aguiló, M., Aramburu, M., Blanco, A., Calatayud, T., Carrasco, R., Castilla, G y Yoldi, L. (2004). *Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología*. Ministerio de Medio Ambiente. <https://n9.cl/bkvq4>
- Alvarado, A. (16 de enero de 2024). *Desafíos ambientales de Ecuador en el 2024: la incertidumbre de la crisis política y la lucha contra las economías ilegales*. Noticia de MONGABAY. <https://n9.cl/kqlqk>
- Alvarado, A. (13 de enero de 2025). *En Ecuador, combatir la crisis climática y la minería ilegal serán dos de los desafíos ambientales de 2025*. Noticias DE MONGABAY. <https://n9.cl/llf2j>
- González, A. (2024). *Análisis de susceptibilidad y modelamiento de zonas de inundación mediante el uso de sistemas de información geográfica en el cantón Vinces, provincia de Los Ríos*. [Tesis de pregrado]. Universidad de Guayaquil. <https://n9.cl/er3md>
- ASTM International. (2023). *Standard Guide for Site Characterization for Engineering, Design, and Construction Purposes*. ASTM D420/D420M-23.
- Basu, D., Misra, A., y Puppala, A. (2014). Sustainability and geotechnical engineering: perspectives and review. *Canadian Geotechnical Journal*. 52 (1). <https://doi.org/10.1139/cgj-2013-0120>

- Cantú, C., González, F., Koleff, P., Uvalle, J., Marmolejo, J., García, J., Rentería, L., Delgadillo, J., Resendiz, C., y Ortiz, E. (2019). El papel de las unidades de manejo ambiental en la conservación de los tipos de vegetación de Coahuila. *Revista Mexicana De Ciencias Forestales*, 2(6), 113-123. <https://doi.org/https://doi.org/10.29298/rmcf.v2i6.578>
- Carbajal, J., Hernández, J., y Bollo, M. (2010). Paisajes físico-geográficos del Circuito Turístico Chilpancingo- Azul, estado de Guerrero, México. *Investigaciones Geográficas*, 73, 71-85. <https://n9.cl/zc13x>
- Cisnero, C., Calahorrano, J., y Manzano, M. (2024). Análisis espacial y temporal de incendios forestales en el Ecuador utilizando datos de sensores remotos. *Colombia forestal*, 27(1). <https://doi.org/10.14483/2256201X.20111>
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización [COOTAD]. (2014). *Registro Oficial Suplemento 303 de 19-oct-2010*. Asamblea Nacional. <https://n9.cl/1iqwut>
- Consejo Nacional de Geoinformática. (2022). *Evaluación Plan Geográfico Nacional 2017 – 2021*. Secretaria Nacional de Planificación. <https://n9.cl/yboawy>
- Cortés, A. y Malagón, D. (1983). *Los levantamientos de suelos y sus aplicaciones multidisciplinarias*. Centro Interamericano de Desarrollo Integral de Aguas y Tierras.
- Cueva, Z., Mosquera, D., Sucunuta, C., Guanochanga, P., Zapata, C., y Moreno, J. (2019). Ecología del paisaje y geo-tecnologías aplicadas a la aptitud física constructiva, Zamora-Ecuador. *Pro Sciences*. 3(22), 16-23. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol3iss22.2019pp16-23>
- Cueva, Z., Reyes, D., y Calvache, P. (2024). La delimitación de geomorfología y suelos a escala 1: 5 000, como insumo para el Ordenamiento Territorial de la ciudad de Otavalo-Ecuador. *Revista Brasileira de Geomorfología*. 25 (3). <https://doi.org/10.20502/rbgeomorfologia.v25i3.2525>
- Dar, A., Dar, M., y Gul, D. T. (2024). Recent innovations in land capability classification for sustainable development: a brief overview. *Environmental monitoring and assessment*, 196(12). <https://doi.org/10.1007/s10661-024-13343-1>

- De La Rosa, D. (2008). *Evaluación agro-ecológica de suelos*. Mundi-Prensa.
- Ecuavisa. (17 abril de 2025). *Inundaciones en Vinces, Los Ríos, afectan a 25 comunidades rurales y destruyen cultivos*. Noticias Ecuavisa. <https://n9.cl/grpzcb>
- Galacho, F. y Arrebola, J. (2013). Modelo de evaluación de la capacidad de acogida del territorio con SIG y técnicas de decisión multicriterio respecto a la implantación de edificaciones en espacios rurales. *Investigaciones Geográficas*, (60), 69-85. <http://dx.doi.org/10.14198/INGEO2013.60.04>
- García, R. (2023). Cartografía detallada de unidades geomorfológicas en el parque nacional de la sierra de Guadarrama. *Geografía: Cambios, Retos y Adaptación*, 597-605. Universidad de la Rioja. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9074678>
- Gómez, D. (2007). *Ordenación territorial*. Mundi-Prensa
- Hamidova, K., Prats, J., Coratza, P., y Pica, A. (2024). Nature-Based Solution Integration to Enhance Urban Geomorphological Mapping: A Methodological Approach. *Land*, 13(4), 467. <https://doi.org/10.3390/land13040467>
- Huggett, R. (2023). Soil as part of the earth system. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*. 47(1), 3-23. <https://doi.org/10.1177/03091333221147655>
- Instituto Geográfico Militar [IGM]. (2022). Proyecto 2022-2025. "Determinación de la capacidad de acogida del territorio con fines de desarrollo urbano mediante la generación de geoinformación temática a escala 1: 5 000". Memoria técnica de Vinces. Geoportal IGM. https://www.geoportaligm.gob.ec/descargas_prueba/san_vicente.html
- Instituto Geográfico Militar [IGM]. (2025). Proyecto 2022-2025. "Determinación de la capacidad de acogida del territorio con fines de desarrollo urbano mediante la generación de geoinformación temática a escala 1: 5 000". Geoportal IGM. <https://n9.cl/cyjmn>
- Ippolito, T., Herrick, J., Dossa, E., Garba, M., Ouattara, M., Singh, U., Stewart, Z., Prasad, P., Oumarou, I., y Neff, J. (2021). A Comparison of Approaches to Regional Land-Use Capability Analysis for

- Agricultural Land-Planning. *Land*, 10(5). <https://doi.org/10.3390/land10050458>
- INFOSOT. (2024). Información geográfica. *Revista de la Superintendencia de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del suelo*. <https://n9.cl/cw5sh>
- Jenny, H. (1941). *Factors of soil formation. A system of quantitative Pedology*. University of California. <https://n9.cl/p320w>
- Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial Uso y Gestión de Suelo [LOOTUGS]. (2024). Registro Oficial Suplemento 790 de 05 de julio de 2016. Asamblea Nacional del Ecuador. <https://n9.cl/5vv1o>
- Martínez, F., López, J. (2012). Caracterización de las unidades ambientales biofísicas del Glacís de Buenavista, Morelos, mediante la aplicación del enfoque geomorfológico morfogenético. *Investigaciones Geográficas*, 58, 34-53. <https://doi.org/https://doi.org/10.14350/rig.30046>
- Martínez, N; y Vargas, S. (2021). Zonificación geomorfológica del Departamento del Cesar, Colombia: una aplicación de la metodología IGAC. *Revista Cartográfica*, (105), 7-30. <https://doi.org/10.35424/rcarto.i105.1071>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG]. (2021). Estimaciones de cultivos anuales, primer período siembra, año 2021. Ministerio de Agricultura y Ganadería. <https://n9.cl/brdec>
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda [MIDUVI]. (2014). Norma Ecuatoriana de la Construcción. Viviendas hasta de 2 pisos con luces de hasta 5m. <https://n9.cl/tpmwig>
- MIDUVI. (2022). *Norma técnica nacional de catastros*. ACUERDO Nro. MIDUVI-MIDUVI-2022-0003-A. MIDUVI. <https://n9.cl/xj9kd9>
- MIDUVI. (2024). *Marco de Gestión Ambiental y Social. Proyecto vivienda y desarrollo urbano inclusivos y resilientes en ecuador*. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda <https://n9.cl/dfg6h1>
- Nars, M., y Orwin, J. (2024). A geospatial approach to identifying and mapping areas of relative environmental pressure on ecosystem integrity. *Journal of Environmental Management*. 370, 122445. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122445>
- Pawar-Patil, V.S., Aher, S., Chougule, V., Das, S., y Patil, R. (2024). Field Survey and Geoinformatic Approaches for Micro-Level Land Capability

- Classification. In: Shit, P.K., et al. Geospatial Practices in Natural Resources Management. Environmental Science and Engineering. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-38004-4_3
- Prefectura de los Ríos. (10 de marzo de 2025). *Prefecto informó sobre la situación de la provincia en esta emergencia invernal y las acciones que se han tomado*. Prefectura de los Ríos. <https://losrios.gob.ec/noticia/1075>
- Reyes, D. (2022). La importancia de la geoinformación de suelos en la planificación territorial. Caso de estudio proyecto capacidad de acogida. *Revista científica Ecuador Calidad*. 9(2). <https://doi.org/10.36331/revista.v9i2.148>
- Reyes, D., Moreno, J., Flores, A., y Vinueza, W. (2024). Validación de cartografía temática. Caso de estudio: capacidad de acogida del territorio en tres ciudades del Ecuador. *Revista Geográfica de América Central*, 73(2), 51–68. <http://dx.doi.org/10.15359/rgac.73-2.2>
- Taghizadeh, R., Nabiollahi, K., Rasoli, L., Kerry, R., y Scholten, T. (2020). Land Suitability Assessment and Agricultural Production Sustainability Using Machine Learning Models. *Agronomy*, 10(4), 573. <https://doi.org/10.3390/agronomy10040573>
- Villota, H. (2005). *Geomorfología aplicada a levantamientos edafológicos y zonificación física de tierras*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
- Winckell, A., Zebrowski, C. y Sourdat, M. (1997). *Los paisajes naturales del Ecuador*. IGM del Ecuador. <https://acortar.link/sigSal>
- Yan, Y., Zhang, Y., Sharma, A., y Amri, J. (2021). Evaluation of Suitability of Urban Land Using GIS Technology. *Sustainability*, 13(19), 10521. <https://doi.org/10.3390/su131910521>
- Zambrano, M. (2024). La revolución de la inteligencia artificial en los sistemas de información geográfica. *Revista multidisciplinaria Ciencia Latina*, 8(5), 10196-10217. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14405
- Zhou, H., Chen, Y., y Tian, R. (2021). Land-Use Conflict Identification from the Perspective of Construction Space Expansion: An Evaluation Method Based on 'Likelihood-Exposure-Consequence'. *isprs International Journal of Geo-Information*, 10(7), 433. <https://doi.org/10.3390/ijgi10070433>

Zonneveld, I.S. (1989). The land unit - A fundamental concept in landscape ecology, and its applications. *Landscape Ecology*, 3, 67-86. <https://doi.org/10.1007/BF00131171>

Copyright (c) 2025. Zulay Marivel Cueva Jiménez, Jairo Michael Cordero Carrión.



Este es un artículo de acceso abierto, bajo licencia
[Creative Commons \(CC BY 4.0\) de Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)