

# Microzonificación ecoturística mediante Sistemas de Información Geográfica, distrito de Marco, provincia de Jauja, Junín

Ecotourism microzoning through Geographic Information Systems, Marco district, Jauja province, Junín

Recibido: 05 de junio de 2021 | Revisado: 07 de julio de 2021 | Aceptado: 26 de noviembre de 2021

Wendy Michel Acuña Caceres<sup>A1</sup>  
Miqueas Gonzales Gonzales<sup>1</sup>  
Raúl Mendez Gutierrez<sup>2</sup>

## ABSTRACT

The objective of the research is to design and apply the ecotourism microzoning model proposed through GIS for the development of ecotourism in the Marco district, which is located in the central and western part of the Yanamarca Valley, in the province of Jauja. The study was carried out from 2019 to April 2021, the elaboration had three fundamental processes: a) Preparation of the process carried out in the city of Lima, generating a frame of reference that would guide the rest of the development of the work; b) A field stage that involved travel, a strong component of consultation with institutions, local populations; and c) A stage of elaboration of the final product. As a result, well-marked areas were determined: Very high level of 0.467 of value, which represents 10% of tourist use, to preserve, maintain the ecosystem and cultural attractions; high level, of 0.265 value, which represents 5% with potential that can reach a very high level. In conclusion, the elaboration of the cartography, allowed the identification of the tourist resources, interrelate the parameters and descriptors that allows at the same time to order the tourist activities. That later a web mapping was designed "Ecotourism Microzoning of the Marco district" that will facilitate the dissemination of the tourist potential of the Marco district, since this will allow to implement the proposals and improve them for the satisfaction of tourists. In addition, it will be a very useful tool in municipal management for the development of orderly and decentralized tourism.

**Keywords:** Ecotourism Microzoning, Geographic Information Systems, Marco district, Web Mapping.

## RESUMEN

La investigación tiene como objetivo diseñar y aplicar el modelo de microzonificación ecoturística propuesto mediante SIG para el desarrollo del ecoturismo en el distrito de Marco que está ubicado en la parte central y occidental del Valle de Yanamarca, en la provincia de Jauja. El estudio se realizó desde el año 2019 hasta abril del 2021, la elaboración tuvo tres procesos fundamentales: a) Preparación del proceso llevado a cabo en la ciudad Lima, generando un marco de referencia que guiaría el resto de desarrollo del trabajo; b) Una etapa de campo que involucro viajes, un fuerte componente de consulta con instituciones, poblaciones locales; y c) Una etapa de elaboración del producto final. Como resultado se determinaron zonas bien marcadas: Nivel muy alto de 0.467 de valor, que representa el 10% de uso turístico, de preservar, mantener el ecosistema y los atractivos culturales; nivel alto, de 0.265 valor, que representa el 5% con potencial que puede alcanzar un nivel muy alto. En conclusión, la elaboración de la cartografía, permitió la identificación de los recursos turísticos, interrelacionar los parámetros y descriptores que permite a la vez ordenar las actividades turísticas. Que posteriormente se diseñó un web mapping "Microzonificación Ecoturística del distrito de Marco" que facilitará la difusión del potencial turístico del distrito de Marco, ya que esto permitirá implementar las propuestas y mejorarlas para la satisfacción de los turistas. Además, será una herramienta muy útil en la gestión municipal para el desarrollo de un turismo ordenado y descentralizado.

**Palabras clave:** Microzonificación Ecoturística, Sistemas de Información Geográfica, distrito de Marco, Web Mapping.

<sup>1</sup> Red de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres (PREMID)

<sup>2</sup> Instituto Especializado de Investigación para la Prevención y Mitigación de Desastres (INEIPRMEID), Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú.

<sup>1</sup> Correo: wmac\_20896@hotmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1136-2579>

<sup>1</sup> Correo: miqueasgonzalesgonzales@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0794-8342>

<sup>2</sup> Correo: rmendez@unfv.edu.pe

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5644-483X>

DOI: <https://doi.org/10.24039/cv2021921110>



## Introducción

El turismo es una actividad que se incrementa progresivamente llegando a generar ingresos significativos (Ursache, 2015) para la población del distrito de Marco. Existen lugares con gran potencial turístico donde esta actividad se da manera insostenible, en términos económicos y ambientales, debido a una planificación territorial poco tecnificada. Una solución para dicho problema es la aplicación de un modelo de microzonificación ecoturística. En la actualidad los modelos SIG (Sistemas de Información Geográfica) podrían facilitar la difusión del potencial turístico; asimismo, permitiría la planificación del uso de los recursos turísticos sobre la base de las herramientas metodológicas de la microzonificación turística, a través de un geoportal en la web.

Con la incorporación de TIG (Tecnologías de Información Geográfica) en este estudio se permitirá mejorar la planificación del uso de los recursos turísticos sobre la base de la microzonificación turística usando un Modelo SIG. Se estima que la mejora por el uso del Modelo SIG interoperable y llevado a la web será significativa en términos de mayor número de visitantes, mayor inversión en proyectos turísticos, reducción de los impactos ambientales, mayor identidad de la población con su cultura y territorio. Es decir, se realizará un aprovechamiento sostenible del hasta un 90% del territorio. Para determinar las variables que miden significativamente los cambios se realizará un análisis exploratorio.

En este contexto, la FIGAE (Facultad de Ingeniería Geográfica, Ambiental y en Ecoturismo) de la UNFV (Universidad Nacional Federico Villarreal) Forma profesionales en Ingeniería en Ecoturismo capaces de dar soluciones a problemas tecnológicos y científicos en ecoturismo así como sistemas de gestión del territorio, con los requerimientos de los nuevos medios digitales y las características propias del soporte digital. A partir de estudios e inventarios en el área de estudio se evidencia que tiene un gran potencial ecoturístico que no es usado en todo su posibilidad económica y cultural, por la población local. El turismo es una actividad que se incrementa progresivamente llegando a generar ingresos significativos para la población.

A partir del estudio realizado por Calderón (2015), en la cual se establece un eficiente y modelo de partición espacial sostenible para el turismo ya que sostiene que la urbanización es muy necesario y urgente desde

una perspectiva geográfica el proceso de optimización de ajuste y fundamental transformación en espacios durante el curso de urbanización turística rápida y también es un método integral de estructura espacial optimización y promoción general del desarrollo entre las zonas urbanas y rurales. Por otro lado se expone una nueva metodología de ordenación territorial basándose en recursos potenciales a nivel local, a fin de probar los conocimientos teóricos y experiencias referidas a ordenación territorial y poder ejercitar acciones conducentes al desarrollo sostenible por el que clama en la actualidad el Planeta (Desarrollo Turístico Sostenible Consultores, 2007).

El resultado de este estudio comprende el análisis de determinadas características del territorio rural (Mildred & Pérez-Vázquez, 2014), llegando a la conclusión de que los espacios rurales poseen factores diferentes que permiten construir métodos pluridisciplinarios y mixtos para abordar las múltiples dimensiones que comprenden la complejidad de este tipo de territorio. Esto implica, el manejo de los SIG para la integración de información de diferentes dimensiones, de procesos participativos para la evaluación del territorio, que permitan jerarquizar desde diferentes perspectivas los recursos. La importancia del SIG como sus procedimientos, métodos y técnicas básicas de la compilación de datos para la elaboración de mapas, labores donde un SIG demuestra su utilidad es en el análisis (Mercado, 2013). Un SIG conectado a un periférico de impresión permite generar una versión analógica a partir de la información con la que se trabaja, teniendo la capacidad de crear cartografía en papel cuando así se requiera.

En ese sentido Soria (2018), se enmarca en explicar la necesidad de realizar una planificación del espacio geográfico con el objetivo de promover el desarrollo del ecoturismo. El ecoturismo como modalidad turística es una actividad compleja por la cual es necesario su planificación, por lo que su desarrollo es un proceso que implica la elección de un futuro deseable entre una serie de alternativas y la aplicación de estrategias y medidas que logren el resultado esperado del uso turístico con la preservación de los recursos. Para Sahuja (2019) es importante el desarrollo de rutas turísticas en espacios a nivel local como herramienta clave para el desarrollo del aspecto social, ambiental y económico de una comunidad. Asimismo, la ruta está dirigida a los visitantes en busca de experiencias, interesado en un turismo a pequeña escala cuyos viajes generen un impacto positivo y sostenible en la calidad de vida de las comunidades.

El presente estudio encuentra su justificación en el análisis socioeconómico, el desarrollo de un turismo mediante un reordenamiento de las actividades productivas propias del medio rural, generando ingresos adicionales y empleo. Además, porque mediante el desarrollo del turismo los resultados beneficiaran directamente al distrito de Marco. El presente estudio cobra importancia por la ausencia de cartografía digital de una microzonificación turística encaminada al desarrollo, como un instrumento en la planificación territorial, modelo para la ocupación y la edificabilidad de rutas turísticas, para la conservación y satisfacción del visitante en las zonas de esparcimiento.

Uno de los objetivos específicos es la implementación de estrategias digitales para la promoción ecoturística de destinos partiendo de un diagnóstico, Zonificación de la Unidad Ecológica, Recursos Turísticos e Infraestructura Turística para diseñar y aplicar el modelo de microzonificación ecoturístico propuesto mediante Sistemas de Información Geográfica para el desarrollo del Ecoturismo en el distrito de Marco.

## Materiales y Métodos

El estudio se realizó desde el año 2019 hasta abril del 2021, teniendo como área de estudio el distrito de Marco que está ubicado en la parte central y occidental del Valle de Yanamarca, en la provincia de Jauja, región Junín, a 8.5 km. de Jauja y a 308 km. de Lima a una altitud de 3461 m.s.n.m.

## Enfoque de investigación

La presente investigación es mixta por que busca el conocimiento puro por medio de la recolección de datos cuantitativos y cualitativos; fundamentada información

de fuente primaria (poblador y entorno), secundaria (libros, proyectos y planes) además de datos recolectados en base a visitas en campo, para garantizar la veracidad de la investigación.

## Tipo de investigación

El presente trabajo es de tipo aplicada, se enfoca en el Potencial Ecoturístico y la aplicación del modelo propuesto de Microzonificación en Marco, área de estudio delimitado.

## Nivel de investigación

Es de tipo descriptivo el cual consiste en la búsqueda y caracterización y descripción de los descriptores de cada parámetro del modelo de Microzonificación Ecoturístico. Y de tipo analítico porque se someterá a un análisis en el que se mide y evalúa diversos aspectos en el potencial ecoturístico y la microzonificación del distrito.

## Población y muestra

La población está constituida por 2 135 (según censo INEI 2017), se determinó realizar un muestreo estratificado considerado como elementos de información a personas cuyas edades superan los 15 años. De acuerdo a estos criterios el número de encuestados corresponde a 100 personas, donde el 50% son pobladores y el otro 50% visitantes.

## Instrumentos

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron insumos cartográficos para diseñar la base de datos iniciales para generar productos cartográficos, se utilizaron diversos equipos y programas informáticos permitiendo así realizar un análisis sofisticado detallado (Tabla1).

**Tabla 1**  
*Materiales para realizar investigación*

Insumos Cartográficos	Hardware	Software
Datos espaciales	Laptop Core i7	ArcGIS 10.7
Datos tabulares	Cámara fotográfica	Microsoft Word
Datos raster	GPS	Microsoft Excel
Datos vectoriales	Celular móvil	Google Earth pro
Documentos	Drone dji mavic 2	AutoCAD 2017

*Nota.* Instrumentos para desarrollar y mantener en operación la web mapping para la difusión del potencial ecoturístico del distrito de Marco.

## Procedimiento

Realizado en permanente coordinación con la gerencia municipal del distrito de Marco, cuya elaboración tuvo tres procesos fundamentales: a) Preparación del proceso llevado a cabo en la ciudad Lima, generando un marco de referencia que guiaría el desarrollo del trabajo; b) Una etapa de campo que involucro viajes, un fuerte componente de consulta con instituciones, poblaciones locales; y c) Una etapa de elaboración del producto final.

### A) Etapa de preparación

- Revisión bibliográfica.- Se realizó una revisión intensiva de estudios sobre Evaluación del Potencial Turístico y Microzonificación Turística, estudios realizados en el distrito de Marco y otros a nivel regional, nacional e internacional
- Contacto con el distrito de Marco.- Se tuvo contacto vía entrevista personal, llamadas telefónicas, vía correo electrónico. Las entrevistas estuvieron orientadas a conocer la percepción, diagnóstico local y posibilidades de diversificar, así como conocer el potencial turístico.
- Delimitación de la zona de influencia.- De acuerdo a la información obtenida, se desarrolló en base a la experiencia del equipo técnico. Así como la metodología a seguir en las reuniones e información a recopilar en los viajes de campo.

### B) Etapa de campo y retroalimentación

- Aplicación de cuestionarios y entrevistas con población en general.- Se realizó este trabajo de campo en el proceso de elaboración del diagnóstico con pobladores del ámbito de influencia.
- Viajes de reconocimiento al área de estudio.- Se realizó viajes de campo, con la participación de Autoridades locales, profesionales y especialistas en investigación clave para la producción cartográfica de Microzonificación ecoturística.
- Reuniones específicas con instituciones, del distrito de Marco. - Estas se desarrollarán para conseguir informaciones concretas y específicas. Orientadas a ser partícipes del proceso a instituciones como: Instituto Especializado de Investigación para la Prevención y Mitigación de

Desastres (INEIPRMEID). Asimismo, el proceso incluyo la opinión técnica de especialistas del Instituto Especializado de Investigación en Ecosistemas y Recursos Naturales (INERN).

- Almacenamiento y Análisis.- Se diseñó base de datos con los programas informáticos, para el almacenamiento de informaciones, realizando procedimientos de análisis de informaciones en forma continua a lo largo de todo el estudio.

### C) Etapa de Elaboración de Productos finales

- Con las propuestas, acuerdos e información de las etapas anteriores, se elaboró el diagnóstico del distrito de Marco, el diseño de la microzonificación turística y líneas de acción, dando como resultado el presente tesis.
- Durante todo el proceso, se consultó la Guía Metodológica del SINANPE (INRENA, Sociedad Zoológica de Francfort, Coppin & Asociados, 2007).

## Resultados

A continuación, se exponen los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas a los actores involucrados en base los datos en campo y estructura de un web mapping como herramienta de propuesta ecoturística en el distrito de Marco.

La propuesta del modelo incorpora criterios de sustentabilidad en el proceso de evaluación, la adaptación a las exigencias, que permitan generar una cartografía con información sobre los recursos naturales y atractivos turísticos e infraestructura turística teniendo en cuenta las interrelaciones espacio-temporales. Su aplicación brinda una sólida base para la planeación del desarrollo turístico y el ordenamiento territorial de parte de sus autoridades del distrito de Marco.

De esta forma, se determinó las jerarquías. Por consiguiente, existe una vocación turística para el turismo de naturaleza, con mayores posibilidades para el aprovechamiento de los recursos pertenecientes a la clasificación flora y vegetación, fauna y recursos. De ellos, 07 son naturales, 08 culturales y 01 de realizaciones científicas y artísticas. Inicialmente, se calcularon los valores correspondientes a las variables de las categorías. Luego, de evaluación a todas las categorías de los factores del potencial turístico y se obtuvo dos jerarquías (Tabla 2):

Jerarquía 1: Recursos turísticos que forman parte del Inventario Nacional de Recursos Turísticos como elementos que pueden complementar a otros de mayor jerarquía. Es un recurso complementario.

a un recurso con cualidades y características únicas en una región o localidad.

Jerarquía 2: Recursos turísticos con algunos rasgos llamativos capaces de interesar a visitantes que hubiesen llegado a la zona por otras motivaciones turísticas o de motivar flujos turísticos regionales o locales. Equivale

**Tabla 2**  
*Jerarquía de los recursos naturales y atractivos turísticos*

Atractivos turísticos		Valores de las variables de las categorías								Total	Jerarquía		
		A (2)	B (0.5)	C (1.5)	D (1.5)	E (2)	F (1)	G (1)	H (0.5)		1	2	3
Recursos naturales	Cerro Hatun Malka	4	0.5	1.5	6	4	2	1	1	20		x	
	Pampa de Marco	2	0.5	1.5	3	8	2	1	0.5	19	x		
	Valle de Yanamarca	4	1	3	6	8	4	2	1	29		x	
	Laguna de Tragadero	4	0.5	3	6	4	2	2	1	23		x	
	Río Ñawis	2	0.5	1.5	3	4	1	1	1	14	x		
	Paraje Lanla (bosque de piedra)	4	0.5	1.5	3	4	4	2	1	20		x	
	Mirador Hatun Malka	4	0.5	1.5	9	4	1	1	1	22		x	
Manifestaciones culturales	Barrio santuario	0	0	0	0	0	0	0	0	0	x		
	Iglesia Santa María Magdalena	4	1	3	6	8	6	2	1	31		x	
	I.E. Dora Mayer	4	1	3	6	8	6	2	1	31		x	
	Barrios carnavalescos	4	1.5	3	6	8	4	4	1	32		x	
	Plaza principal de Marco	4	1	1.5	6	8	6	2	1	30		x	
	Puente río Ñawis	2	0.5	1.5	3	4	2	1	0.5	15	x		
	Cementerio Marco	6	0.5	1.5	3	4	2	2	0.5	20		x	
Restos arqueológicos	3	1.5	4.5	6	8	2	4	2	31		x		
Realizaciones científicas y artísticas	Instituto N. Agropecuario "Federico Villarreal"	4	1	3	6	8	4	2	1	29		x	

*Nota.* A es Particularidad; B es Publicaciones; C es Reconocimiento; D es estado de conservación; E es flujo de turistas; F es facilidades; G es representatividad territorial y H es inclusión en la visita turística.

Para ello, se tomó como base el Manual para la elaboración y actualización del inventario de recursos turísticos del Ministerio de Comunicación y Turismo (MINCETUR), donde primero se realizó la categorización, consiste en recolección de información del territorio; luego se realizó la jerarquización, donde tomando en cuenta criterios intrínsecos y representativos del recurso turístico. Una de las primeras acciones llevadas a cabo en tanto se realizan las gestiones para dar inicio a la elaboración del Diagnóstico Situacional de las Potencialidades Turísticas, Medioambientales, Culturales y Deportivo Recreacionales del Distrito de Marco.

### Resultados de la Propuesta de Microzonificación Ecoturística

Para obtener el cálculo del modelo de microzonificación ecoturística del distrito de marco, se determinó los tres factores: Zonificación de la Unidad Ecológica, Recursos Turísticos e Infraestructura Turística en el área de estudio, así como el coeficiente de ponderación de cada factor. En la Figura, se muestra la propuesta del modelo.

$$MZE = \alpha V_{ZUE_i} + \beta V_{RIT_i}$$

Donde:

MZE = Microzonificación Ecoturística

$\alpha, \beta$  = coeficiente de ponderación

V = valores de los factor

ZUE = Zonificación de la Unidad Ecológica

RIT = Recursos Turísticos e Infraestructura Turística

i = Zona de estudio

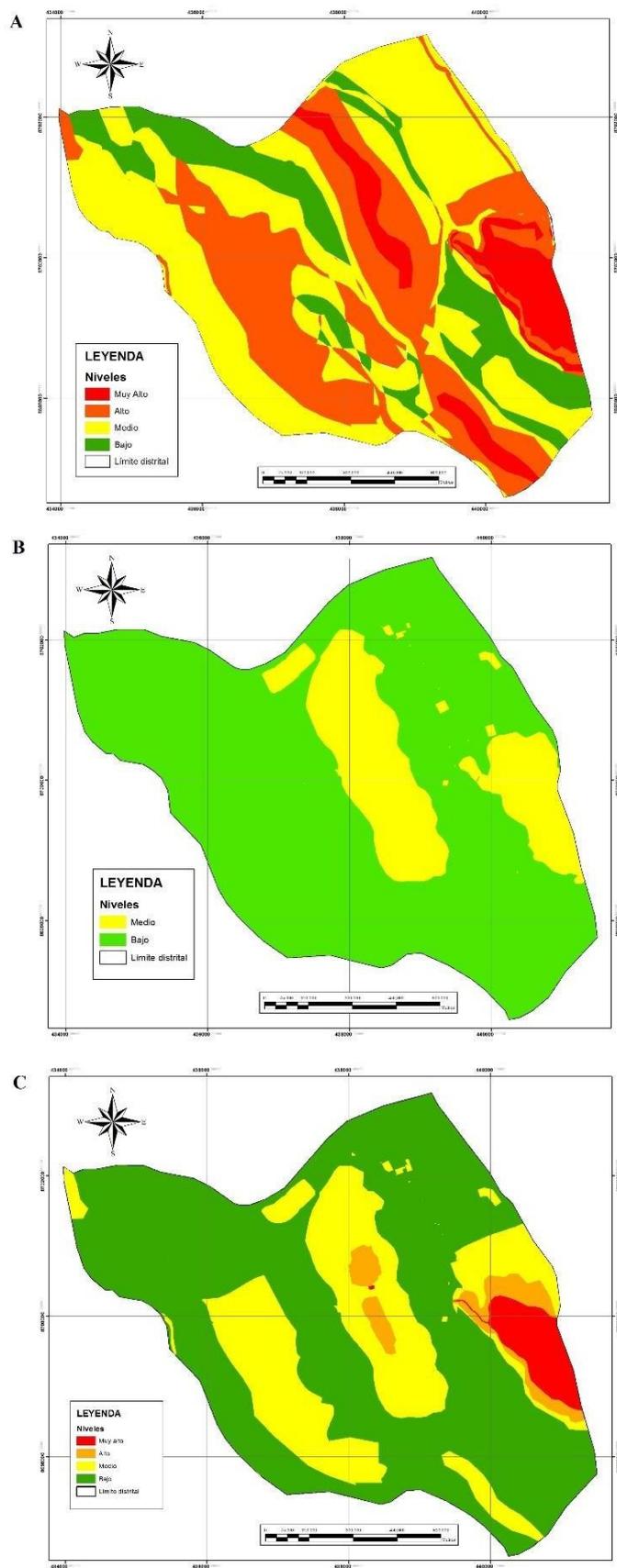
La capa de los tres factores contiene información geográfica de tipo vectorial de Zonificación de la Unidad Ecológica que se visualiza en la Tabla 3, Recursos Turísticos e Infraestructura Turística están compuestas por 4 niveles (Muy Alto, Alto, Medio y Bajo) y cada uno de ellos están comprendidos entre un rango de valores, los cuales fueron calculados con el Proceso de Análisis Jerárquico de Saaty. Para posterior con las herramientas de sistemas de Información Geográfica diseñar la cartografía del área de estudio que se muestra en la Figura 1, y tener como resultado el cuadro de estratificación de la Unidad Ecológica (Tabla 4).

**Tabla 3**  
Valor de la Zonificación de la Unidad Ecológica

Parámetro de Evaluación		Susceptibilidad		Zonificación de la Unidad Ecológica		
Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Niveles	Rango
0.500	0.5	0.457	0.5	0.227	Muy alto	$0.131 \leq R \leq 0.227$
0.252	0.5	0.259	0.5	0.131	Alto	$0.077 \leq R < 0.131$
0.135	0.5	0.146	0.5	0.077	Medio	$0.042 \leq R < 0.077$
0.071	0.5	0.086	0.5	0.042	Bajo	$0.024 \leq R < 0.042$
0.042	0.5	0.052	0.5	0.024		

*Nota.* Establecimiento de los rangos de los niveles de Zonificación de la Unidad Ecológica.

**Figura 1**  
Cartografía del área de estudio



*Nota.* Se muestra tres productos cartográficos: A) Mapa de Zonificación de la Unidad Ecológica, B) Mapa de Recursos Turísticos e Infraestructura Turística. C) Microzonificación Ecoturística.

**Tabla 4***Estratificación de la Unidad Ecológica.*

Nivel	Descripción	Rango
Muy alto	Estado actual del ecosistema no amenazada, con distribución espacial de la diversidad de especies aves, con distribución de la diversidad de la vegetación humedal. Sectores con elevado grado de naturalidad, presenta aspecto hidrológico y geomorfológico de tipo laguna y cuerpo de agua, tipo de suelo no utilizado (laguna), su uso de suelo es de protección, aspecto geológico que predomina es caliza. Aunque hayan podido sufrir un cierto grado de intervención humana, mantienen sus valores naturales en buen estado o se encuentran en proceso de regeneración.	$0.131 \leq R \leq 0.227$
Alto	Estado actual del ecosistema ligeramente amenazado, con distribución espacial de la diversidad de especie anfibios, con distribución de la diversidad de la vegetación arbustivo. Sitios naturales con grandes atractivos paisajísticos, presenta aspecto hidrológico de tipo drenaje, aspecto geomorfológico de tipo montañas y colinas estructurales en roca sedimentaria, tipo de suelo franco arenosos, su uso de suelo es de pastizales, aspecto geológico que predomina es limo arcilloso. Presenta un grado de fragilidad física o biológica. Entorno con escasa o ninguna alteración antropogénica, en estado de sucesión y excelente estado de conservación.	$0.077 \leq R < 0.131$
Medio	Estado actual del ecosistema ligeramente vulnerable, con distribución espacial de la diversidad de especie peces, con distribución de la diversidad de la vegetación matorral. Entorno natural con buen estado de conservación, presenta aspecto hidrológico de tipo curso de agua perenne, aspecto geomorfológico de tipo colina en roca sedimentaria, tipo de suelo franco arcillo arenoso, su uso de suelo es de forestales, aspecto geológico que predomina es conglomerado. Con especies introducidas escasas. Zona conectada con el área de ingreso principal.	$0.042 \leq R < 0.077$
Bajo	Estado actual del ecosistema vulnerable y amenazada, con distribución espacial de la diversidad de especie reptiles y mamíferos, con distribución de la diversidad de la vegetación en área urbana y agrícola. Sitios modificados especialmente para el uso público dentro de un paisaje natural o semi natural, presenta aspecto hidrológico de tipo manantial y curso de agua estacional, aspecto geomorfológico de tipo llanura y planicie aluvial, tipo de suelo franco y no utilizado (urbano), su uso de suelo es de terrenos cultivados y áreas urbanas, aspecto geológico que predomina es lutita y lomo grava. Con presencia de infraestructura urbana o rural, con alta capacidad de soporte, facilidades y servicios guardando siempre las consideraciones ambientales.	$0.024 \leq R < 0.042$

*Nota.* R es el valor de los rangos de Zonificación de la Unidad Ecológica.

## Resultados del sondeo de opinión, realizado a turistas y al poblador.

Para definir los valores de esta capa se utilizan los resultados del sondeo de opinión desde un punto de vista funcional (Tabla 5). Se aclaró y asumió para el caso de estudio las definiciones conceptuales de los atractivos naturales y culturales con potencial. Por otro lado, el servicio turístico está directamente mandado a satisfacer la corriente turística, para la realización de actividades ajenas a la rutina.

**Tabla 5***Valor del Recursos e Servicio Turístico*

Recurso turístico						Servicio turístico								
Atractivo Natural		Atractivo Cultural		Información turísticas		Desplazamiento		Alojamiento		Alimentación		Recreación		Valor
Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	Ppar	Pdesc	
0.449	0.5	0.435	0.5	0.472	0.416	0.444	0.262	0.501	0.161	0.416	0.099	0.426	0.062	0.480
0.265	0.5	0.288	0.5	0.292	0.416	0.262	0.262	0.263	0.161	0.262	0.099	0.259	0.062	0.267
0.171	0.5	0.160	0.5	0.123	0.416	0.153	0.262	0.135	0.161	0.161	0.099	0.159	0.062	0.140
0.079	0.5	0.083	0.5	0.070	0.416	0.089	0.262	0.065	0.161	0.099	0.099	0.097	0.062	0.072
0.037	0.5	0.034	0.5	0.043	0.416	0.053	0.262	0.035	0.161	0.062	0.099	0.059	0.062	0.040

*Nota.* Ppar es el peso del parámetro y pdesc es el peso del descriptor.

## Resultados de la producción cartográfica: Microzonificación Ecoturística

Para calcular los valores de la microzonificación (Tabla 6) en base a las potencialidades de uso turístico que presenta el distrito de Marco es necesario que herramientas de planificación que representa espacialmente las estrategias de conservación y manejo en el ámbito del Área. Ello permitirá la ordenación y regulación de las autoridades del distrito de Marco

con el objeto de minimizar los posibles impactos a los ecosistemas y atractivos culturales garantizando de esa manera la conservación de los recursos que alberga, así como el disfrute del recurso para las generaciones presentes y futuras.

$$MZE = \alpha V_{ZUE_i} + \beta V_{RT_i}$$

**Tabla 6***Valores de la microzonificación ecoturística*

$\alpha V_{ZUE_i}$		$\beta V_{RT_i}$		MZE		
$\alpha$	$V_{ZUE_i}$	$\beta$	$V_{RT_i}$	Valores	Niveles	Rango
0.539	0.227	0.297	0.480	0.467	Muy alto	$0.265 \leq R \leq 0.467$
0.539	0.131	0.297	0.267	0.265	Alto	$0.147 \leq R < 0.265$
0.539	0.077	0.297	0.140	0.147	Medio	$0.079 \leq R < 0.147$
0.539	0.042	0.297	0.072	0.078	Bajo	$0.044 \leq R < 0.078$
0.539	0.024	0.297	0.040	0.044		

*Nota.* Relación entre Microzonificación Ecoturística, Recursos Turísticos e Infraestructura Turística y Zonificación de la Unidad Ecológica.

El nivel muy alto, como se aprecia en la estratificación de la microzonificación ecoturística (Tabla 7), zona que permite de forma excepcional el aprovechamiento del

recurso del Humedal y de la ruina de Hatum Malka y de acuerdo a la microzonificación y tácticas establecida en las líneas de acción.

Tabla 7

*Estratificación de la Microzonificación Turística*

Nivel	Descripción	Rango
Muy alto	Corresponde aquellos espacios frágiles como zonas de alimentación y reproducción de especies en el humedal de “Chocón” tiene una ornitofauna única en la región de Junín de aves, anfibios y peces. Estas especies están vinculadas a la formación de los charcos o el espejo de agua que bordea el humedal. Paisajes, belleza escénica y ecosistemas que sean identificados en la cima del cerro donde están las ruinas de Hatun Malka. Mínima presencia de recreacionistas, turistas nacionales y extranjeros, así como de cualquier tipo de infraestructura e instalación turística. La investigación, el monitoreo y control están permitidos siempre y cuando responda a la necesidad por el distrito de Marco.	$0.265 \leq R \leq 0.467$
Alto	Se desarrollan el turismo, la recreación y la educación ambiental respetando una serie de normas de conducta específicas establecidas por el distrito de Marco y estándares orientados a prevenir y mitigar los impactos negativos sobre los recursos naturales y culturales de la zona.	$0.147 \leq R < 0.265$
Medio	Concentra la infraestructura, equipamiento e instalaciones y servicios turísticos ubicados en zonas con mayor dinámica y tránsito. Estas incluyen la señalética de puntos de reunión, interacción con el poblador, zonas recreativas y de campamento, trochas acceso y construcciones de acceso.	$0.079 \leq R < 0.147$
Bajo	Cuenta con la oferta de servicios turísticos de bajo impacto. Los visitantes se pueden transportar a pie. Solo se permite infraestructura necesaria para la gestión del área y uso común con distribución de la diversidad de la vegetación en área urbana y agrícola. Sitios modificados especialmente para el uso público dentro de un paisaje natural o semi natural	$0.044 \leq R < 0.078$

*Nota.* Cada nivel de Estratificación de la Microzonificación Turística tiene una descripción que proviene de la relación de los descriptores de Recursos Turísticos e Infraestructura Turística y Zonificación de la Unidad Ecológica.

El resultado es encaminado al desarrollo, se considera como un instrumento en la planificación territorial pretendiendo ordenar actividades, fijando así, los parámetros específicos para la ocupación y la edificabilidad de rutas turísticas, para la conservación y satisfacción del visitante en las zonas de esparcimiento. Estos resultados orientaría en la determinación de medidas y acciones necesarias en temas de protección, ordenación y gestión a través de la implementación de infraestructura turística en zonas con alto potencial, jerarquización de los recursos de alto o muy alto valor que estarán disponibles en la propuesta de web mapping que permitirá la actualización de data permanente, se podrá observar las actividades turísticas, rutas turísticas, establecimientos que brinden servicios (restaurantes, hospedajes, centros recreacionales, hospitales, bodegas, etc.), el cual facilitará la difusión del distrito de Marco como destino Ecoturístico y captará el interés de los turistas.

## Discusión

Con la cartografía de microzonificación turística se diseñan circuitos turísticos con la finalidad de implementar y desarrollar la actividad turística en el distrito de Marco, que involucre a los pobladores creando sus propios productos y servicios turísticos, en base a los principios de sostenibilidad y responsabilidad social. Pudiendo así elaborar dos tipos de circuitos en el distrito de Marco, un circuito a nivel local y otro a nivel interdistrital. Potenciar las actividades de paseo a caballo, Ciclismo, centro de recreación o zona de camping, paseo en bote en el humedal. Dirigido especialmente a los turistas de aventura, Mejorar el rendimiento físico del turista, promoverá el crecimiento económico inclusivo y sostenible para los habitantes del distrito de Marco y sus anexos, potenciando el turismo.

Tomando en cuenta lo expuesto por Ramos y Valdivia (2016) en su tesis titulado “Análisis del potencial turístico en el distrito de Socabaya” indica que el estudio del Turismo es importante por su impacto socioeconómico, cultural y espacial en el territorio donde se practica; por eso, el Ordenamiento Territorial es un instrumento

de planificación que garantiza un turismo sostenible. Los estudios sobre Microzonificación y Zonificación Ecológica y Económica, deberá ser complementado y ampliado con este trabajo de investigación, ya que a partir de los resultados obtenidos en la presente investigación, se acepta lo planteado que establece que el modelo de microzonificación turística es un instrumento que influye en la planificación del uso

de los recursos turísticos del distrito de Marco, pues se ha demostrado que propaga e introduce la idea de desarrollo sostenible en los planes de gestión de los gobiernos locales, mediante la Zonificación de la unidad ecológica como instrumento básico para toda planificación lo que garantizará un turismo sostenible en beneficio de las futuras generaciones.

**Tabla 8**

*Indicadores de medición de resultados web mapping*

Propuesta	Indicadores
Web mapping "Microzonificación Ecoturístico del distrito de Marco"	Usuarios que visitan la página, número de páginas visitadas y mapas de ubicación.
	Número de fans, nivel de interacción, número de clics e índice de respuesta.
	Número de seguidores y botones de búsqueda de información.
	Alcance de publicaciones, publicaciones más destacadas y visitas de estados.
	Tiempo de visualización, duración media de reproducciones y comentarios.
	Reenviados, cancelaciones, spam y número de enlaces cliqueados

*Nota.* Necesidades de información que requiere el portal web mapping como herramienta de promoción turística en el distrito de Marco.

Con la lista de indicadores presentada en la Tabla 8, es recomendable tomar resultados diarios, semanales, mensuales. Es posible realizar pagos por publicidad si así se lo requiere, de esta forma se obtienen resultados en un tiempo más corto (resultados que aparecen por lo general como anuncios en los motores de búsqueda) y que incluso se podría pagar para obtener un mayor alcance, es muy necesario en campañas en las que queremos que llegue a un público específico en un corto tiempo.

El desarrollo de un modelo de Microzonificación turística llevado a la difusión por red de Internet mediante una web mapping, guardan relación con la investigación de Vázquez (2019) "Evaluación de la actividad ecoturística en el Santuario Histórico Bosque de Pómac", que menciona el fomento del turismo aprovechando principalmente las redes sociales, ya que actualmente es el medio de difusión más común para aliarse a diferentes paginas o blogs, y automáticamente se estaría observando las actualizaciones o los servicios que ofrece en determinadas temporadas.

### **Propuesta de web mapping (prototipo)**

Con la cartografía digital se desarrolló de una web mapping "Microzonificación Ecoturístico del distrito de Marco" (Figura 2) que facilitará y ordenará el uso de los atractivos turísticos que tiene el distrito de Marco, esta propuesta innovadora para la promoción turística permitirá observar con facilidad las diferentes zonas de uso y las actividades que se puede realizar en ese espacio geográfico. Además de, implementación de infraestructura y equipamiento turístico de mirador ecológico Hatum Malka, una zona segura de descanso y aprovechar el espacio para hacer charlas de concientización y el confort de los turistas.

**Figura 2**  
Propuesta de actividades turísticas en web mapping



*Nota.* Se observa las características del web mapping, con su isotipo “Microzonificación Ecoturística del distrito de Marco”. Además, se encuentran las diferentes opciones en el menú como la página principal de actividades turística, fotografías del entorno, registros de visitantes, consultas en línea, destinos lojanos, atractivos turísticos y contacto.

El análisis de estos resultados y elaboración del mapa de Microzonificación han permitido determinar cuatro zonas bien marcadas: Nivel muy alto, viene a ser la zona de uso turístico y de preservar y mantener el ecosistema y los atractivos culturales (representa el 10% de la superficie del distrito de Marco), nivel alto, también viene a ser parte zona de uso turístico con menos llegada de turistas pero con potencial de alcanzar un nivel muy alto (representa el 5%), tenemos la zona de nivel medio, viene a ser la zona de recuperación, con presencia de flora y fauna propia del lugar con una ligera o casi nada intervención del poblador (representa el 25%) y finalmente tenemos la zona de nivel baja, de uso directo del poblador, su uso va ligado a los espacios aprovechados como pastos para la agricultura y ganadería de la zona (representa el 60%).

## Conclusiones

Se demostró que es necesario contar con un medio web mapping de turismo en el distrito de Marco. A partir de la elaboración de la cartografía que permitió la identificación de los recursos turísticos, interrelacionar los parámetros y descriptores que permite a la vez ordenar las actividades turísticas y sus anexos, para descentralizar las actividades y crear oportunidades laborales para el área donde se desarrollara la actividad turística. Además, que permite tener un mejor control del territorio, distribuyendo las actividades económicas de la población.

Se reitera que es indispensable el modelo

de microzonificación turística y el sistema de información geográfica cargado en la web mapping “Microzonificación Ecoturística del distrito de Marco” que facilitará la difusión del potencial turístico del distrito de Marco, ya que esto permitirá implementar las propuestas y mejorarlas para la satisfacción de los turistas. Además, esta web mapping será una herramienta muy útil en la gestión municipal para el desarrollo de un turismo ordenado y descentralizado. Como recomendación, se debe tener en cuenta que Marco tiene futuro en el desarrollo del turismo de acuerdo al potencial ecoturístico evaluado; es por ello que lejos de recibir ayuda, se debe fomentar un espíritu empresarial en los pobladores para trabajar organizadamente en búsqueda de un objetivo común: convertir a Marco en un destino turístico competitivo de calidad.

Además, se deja expreso el apoyo recibido por parte de Jorge Luis Carhuancho Amaru alcalde del distrito de Marco.

**Financiamiento:** Los autores declaran que este trabajo fue autofinanciado.

**Conflicto de Interés:** Los autores declaran que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el mismo.

**Agradecimiento:** Al Dr. Cuya Matos Oscar Alejandro por su apoyo en la realización de esta investigación, a los estudiantes y profesionales colaboradores de la Facultad de Ingeniería Ambiental, Geográfica y en Ecoturismo

de la Universidad Nacional Federico Villarreal, por su ayuda en la elaboración y apoyo de la organización de los datos fuentes de información.

## Referencias

- Anchía Leitón, D. (2018). *Propuesta para el diseño de micro-rutas de recolección de residuos sólidos valorizables en el casco central comercial de la ciudad de San José* [Tesis de bachiller]. Universidad Nacional de Costa Rica.
- Calderón Vázquez F. J. (2005). *Distrito turístico rural, un modelo teórico desde la perspectiva de la oferta. Especial referencia al caso andaluz* [Tesis Doctoral]. Universidad de Málaga.
- Ceballos Lascurain, H. (1987). *Estudio de Perfectibilidad Socioeconómica del Turismo Ecológico y Anteproyecto arquitectónico y urbanístico del Centro de Turismo Ecológico de Slan Kalan, Quintana Roo, México*. Editorial SEDUE.
- Desarrollo Turístico Sostenible Consultores (2007). *Identificación y puesta en valor de Rutas Turísticas para la Región de Coquimbo*. Chile Edición. SERNATUR.
- Flores Marín G. (2018). *Gestión de residuos sólidos a través de sistema de información geográfica en el distrito de Huancavelica* [Tesis de doctorado]. Universidad Nacional de Huancavelica.
- Garcés Guerrero, F. (1995). *Guía metodológica para el Desarrollo de proyectos de Ecoturismo: Inventario, Diseño, Operación y monitoreo, IDOM*. Editorial Corporación de Conservación y Desarrollo.
- Gómez Ceballos, G. (2014). *Procedimiento metodológico de diseño de productos turísticos para facilitar nuevos emprendimientos*. Revista de Ciencias de la Administración y Economía, 8(1), 157-172. <https://doi.org/10.17163/ret.n8.2014.08>
- Jaula Botet, J. A. (2001). *Bases teórico-metodológicas para la ordenación territorial de reservas de biosfera en función de un turismo sostenible. Estudio de caso: Península de Guanahacabibes* [Tesis Doctoral]. Universidad de Pinar del Río.
- Leno Cerro F. (1993). *Técnicas de evaluación del potencial turístico*. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.
- Loyaga Rivera, F. (2019). *Identificación de áreas óptimas para instalar un relleno sanitario utilizando SIG, Distrito Las Pirias - Provincia de Jaén* [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de Jaén.
- Mercado Esquivel, E. C. (2013). *Implementación de un sistema de información geográfica con software libre para el apoyo a la toma de decisiones en las Pymes* [Tesis de maestría], Instituto Politécnico Nacional del Distrito Federal, México.
- Michael Hall C. (2001). *Políticas, procesos y relaciones de planificación turística*. Cuaderno de turismo virtual, 4 (1), 1-4.
- Mildred Joselyn M. G. y Pérez Vázquez A. (2014). *Métodos para el análisis del potencial turístico del territorio rural*. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 5(9), 1729-1740. <https://doi.org/10.29312/remexca.v0i9.1060>
- Prats Planagumà L. y Paulino ValldePérez I. (2013). *Zonificación turística en destinos rurales: un enfoque basado en el consumo en Terres de l'Ebre*. Cuadernos de Estudios Empresariales, 23, 75-106. [doi:10.5209/rev\\_CESE.2013.v23.47663](https://doi.org/10.5209/rev_CESE.2013.v23.47663)
- Quispe Mogollón A. (2017). *Zonificación Ecológica Económica y Ordenamiento Territorial en Cajamarca*. Editorial Grupo Propuesta Ciudadana.
- Ramos Gómez, K. J. y Valdivia Valdivia, P. M. (2016). *Análisis del potencial turístico en el distrito de Socabaya* [Tesis de título]. Universidad Nacional De San Agustín.
- Sahua Toledo D. (2019). *Ruta turística ecocultural para el pueblo indígena Jaqaru de Aiza, Tupe y Colca, provincia de Yauyos, región Lima, Perú*. [Tesis de maestría]. Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4069>.
- Sanguino Fortea, P. (2013). *Sistema de información geográfica Campus Sur UPM* [Tesis de pregrado]. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación U.P.M. de España.
- Solsona Monzonís J. (1997). *Potencialidad turística en espacios rurales: una estrategia de desarrollo para el Alto Mijares* [Tesis de licenciatura]. Universitat Jaume I de Castelló.

Soria Solano B. (2018). *Desarrollo del Ecoturismo en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, Loreto-Peru* [Tesis de maestría]. Universidad Nacional Agraria La Molina. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3616>.

Ursache, M. (2015). *Tourism – Significant Driver Shaping a Destinations Heritage*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 188 ( 2015 ), 130 – 137. [doi: 10.1016/j.sbspro.2015.03.348](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.03.348).

Vázquez Rivera L. M. (2019). *Evaluación de la actividad ecoturística en el Santuario Histórico Bosque de Pómac – Lambayeque* [Tesis de grado]. Universidad Señor de Sipan.