



# Evaluación de la calidad paisajística en la comuna Agua Blanca (Manabí–Ecuador)

Assessment of landscape quality in the Agua Blanca commune (Manabí – Ecuador)

## Historial del artículo

### Recibido:

10 de septiembre de 2021

### Revisado

8 de noviembre de 2021

### Aceptado:

16 de noviembre de 2021

Eduardo Aguilar García<sup>a</sup>, Miguel Bailón Pincay<sup>b</sup>,  
David Mero Del Valle<sup>c</sup>, Enrique De La Montaña<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

Correo electrónico: [eduardes0994@hotmail.com](mailto:eduardes0994@hotmail.com). <https://orcid.org/0000-0001-7495-9589>

<sup>b</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. <https://orcid.org/0000-0002-2079-6363>

<sup>c</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. <https://orcid.org/0000-0003-1102-1109>

<sup>d</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. <https://orcid.org/0000-0003-1456-8222>

## Palabras clave

Evaluación, impactos, paisaje, turismo

## Resumen

La comuna Agua Blanca ha sido pionera en el turismo comunitario de Ecuador, con una amplia acogida de visitantes, lo suficiente como para generar impactos en el paisaje circundante, por tal razón se desarrolló una evaluación a su calidad paisajística. Se delimitó un área intervenida con afluencia turística, junto con una zona referencial que permitió estudiar las características del paisaje sin la influencia de esta actividad y se aplicaron dos modelos de evaluación que permitieron contrastar los resultados. En el primer modelo se aplicaron encuestas a un panel de 15 evaluadores agrupados según su profesión, utilizando una lista de adjetivos ligados a una escala numérica y a un rango de calidad. Mientras tanto, con el segundo modelo se aplicó una valoración mixta mediante una serie de fotografías y encuestas orientadas al público en general. Los resultados determinaron una calidad baja de acuerdo con el primer modelo, mientras que el segundo las consideró como áreas de calidad media. La diferencia en los rangos atribuidos por cada modelo se debió al manejo de los componentes del paisaje en cada caso. Los datos obtenidos fueron sometidos a la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis y Mann-Whitney (U-test) para determinar la diferencia estadísticamente significativa entre los métodos empleados a cada punto evaluado. A partir de estos resultados se concluye que la magnitud de los impactos derivados de las actividades turísticas en Agua Blanca no es significativa, ya que ambas áreas de estudio poseen el mismo rango de calidad de acuerdo con cada modelo abordado.

## Keywords

Assessment, impacts, landscape, tourism

## Abstract

The Agua Blanca commune has been a pioneer in community tourism in Ecuador, with a wide reception of visitors, enough to generate impacts on the surrounding landscape, for this reason an evaluation of its landscape quality was developed. An intervened area with tourist influx was delimited, together with a reference zone that allowed studying the characteristics of the landscape without the influence of this activity and two evaluation models were applied that allowed the results to be contrasted. In the first model, surveys were applied to a panel of 15 evaluators grouped according to their profession, using a list of adjectives linked to a numerical scale and a quality range. Meanwhile, with the second model, a mixed assessment was applied through a series of photographs and surveys aimed at the public. The results determined a low quality according to the first model, while the second considered them as areas of medium quality. The difference in the ranges attributed by each model was due to the management of the landscape components in each case. The data obtained were subjected to the non-parametric statistical test of Kruskal-Wallis and Mann-Whitney (U-test) to determine the statistically significant difference between the methods used at each point evaluated. Based on these results, it is concluded that the magnitude of the impacts derived from tourist activities in Agua Blanca is not significant, since both study areas have the same quality range according to each model approached.

## Introducción

El paisaje puede ser definido de muchas maneras, estas son dependientes de las características que se le atribuyan desde punto de vista considerado, ya sea geográfico, ecológico, biológico, cultural, entre otros. Para Ibarra (2017) el paisaje es asimilado como espacios que, a una escala determinada, se caracterizan por una fisonomía homogénea y una evolución común, siendo de unas dimensiones concretas y cartografiables. Actualmente, es común considerar que un paisaje presenta una buena calidad cuando la intervención antrópica es leve, mientras menos transformaciones hayan sido provocadas por el accionar humano, mejor será la valoración atribuida por la población (Borobio et al., 2012); sin embargo, la buena calidad de un paisaje debe medirse con base en el correcto equilibrio que se genera tras una integración paisajística, donde las actividades antrópicas no comprometan el correcto funcionamiento y percepción visual de un ambiente determinado.

El medio ambiente y sus componentes no están exento de cambios a lo largo de los años, bien sea por causas naturales o por la influencia positiva/negativa de las actividades humanas en el apogeo del desarrollo económico, social o cultural (por ejemplo, el turismo) que pueden o no tener un impacto significativo; puesto que los atentados a la calidad de los paisajes generan una serie de modificaciones en la imagen de un territorio, haciendo notar aspectos que se han visto afectados y otros que se mantienen resilientes (Rivera-Pabón & Senna, 2017).

Aunque algunos países han servido como ejemplo en la toma de medidas e implementación de políticas sociales y económicamente amigables con el medio ambiente, siguen existiendo casos donde los efectos negativos del turismo superan la capacidad natural de los ecosistemas en el que se desarrolla, especialmente por el elevado flujo de personas (Sansbelló & Muñoz, 2003). A nivel nacional, el desarrollo económico de las ciudades y de la población del Ecuador ha sido un aspecto influyente en la perturbación y deterioro de los recursos paisajísticos (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013). Si bien el paisaje es considerado como un recurso determinante en la construcción de las culturas e identidades colectivas y un importante instrumento en la interpretación de territorios, esta característica no ha sido suficiente para frenar los impactos que conlleva el desarrollo de actividades turísticas (Hernández, 2009).

En este caso, se abordó la situación de la comuna Agua Blanca ubicada en el área del Parque Nacional Machalilla al sur de la Provincia de Manabí. Esta comuna ha dado apertura al turismo desde el año de 1986 y es considerada

como pionera en el desarrollo de turismo comunitario en el Ecuador, ofreciendo actividades como caminatas por senderos, *camping*, observación de flora y fauna, visitas a un mirador, entre otras (Moya, 2014). A pesar de que la comuna ha motivado a sus miembros a contribuir de manera directa en la protección y conservación de hábitats, las actividades turísticas pueden repercutir negativamente en la calidad paisajística debido a la creciente demanda de turistas.

Una de las últimas investigaciones realizadas en el interior del Parque Nacional Machalilla corresponde a Moya (2014), quien mediante una evaluación del impacto ambiental existente, contribuyó con una serie de planes y programas orientados a su prevención, mitigación y compensación. Sin embargo, los estudios precedentes sobre el valor paisajístico aún son escasos. Además, tomando en cuenta la escasa investigación que existe a nivel nacional en el ámbito paisajístico por el impacto de las actividades turísticas, la información presentada aportará y contribuirá al enriquecimiento intelectual y bibliográfico, pudiendo ser de utilidad para investigaciones y/o proyectos posteriores. Hasta la presente fecha todavía no se han realizado proyectos de esta índole en el Área Protegida del Parque Nacional Machalilla, por lo que esta investigación sería la primera en desarrollarse en el área.

Considerando que el paisaje es un recurso fácilmente depreciable pero difícilmente renovable, y por la elevada dependencia que posee la comuna Agua Blanca con el turismo y el medio ambiente para la subsistencia de sus habitantes, se tiene como objetivo principal evaluar el impacto de las actividades turísticas sobre la calidad del paisaje.

## Materiales y métodos

### Delimitación de las áreas de estudio

Considerando la naturaleza de la presente investigación, se proyectó delimitar dos áreas de estudio: una conocida como “área intervenida” (figura 1) que fue el resultado de la integración de zonas con elevada afluencia turística que representa el espacio ocupado por las infraestructuras comunales, como el museo y sitios arqueológicos, un laboratorio para la fabricación de artesanías, casas, y otras destinadas a brindar servicios de hospedaje, restaurantes y bares, en el que se ha definido un recorrido que es constantemente frecuentado por turistas.

Por otra parte, la segunda área denominada “zona referencial” (figura 2), comprende una zona con poca actividad antrópica y con características físicas y biológicas lo más semejantes posibles al área intervenida (cobertura vegetal y fisiografía del terreno) que sirviera para la comparación de los resultados obtenidos.

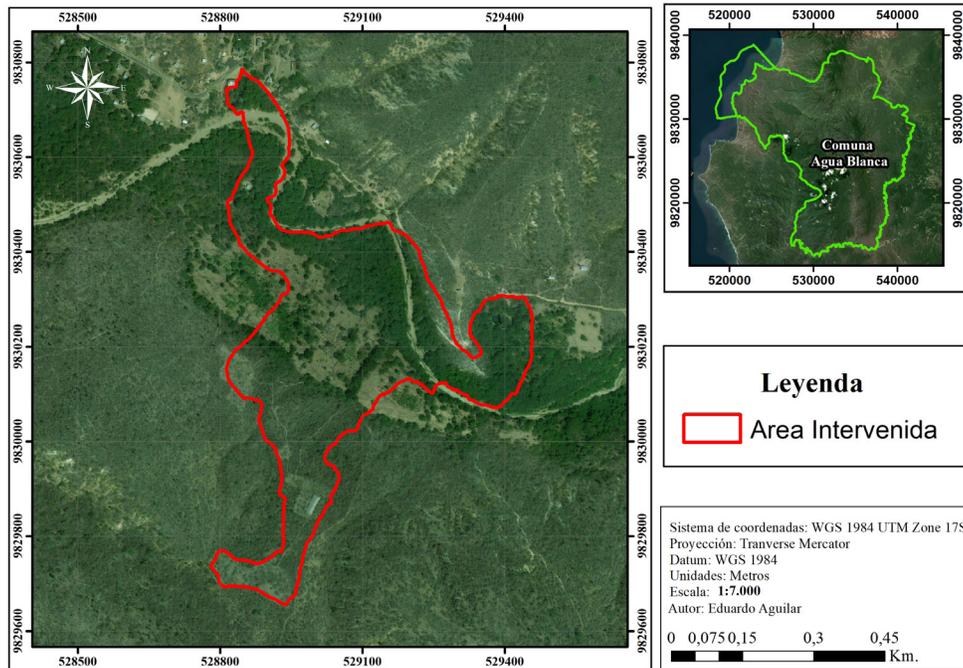


Figura 1. Mapa de ubicación del área intervenida en la comuna Agua Blanca, Provincia de Manabí, Ecuador.  
 Fuente: Bing Maps 2016.

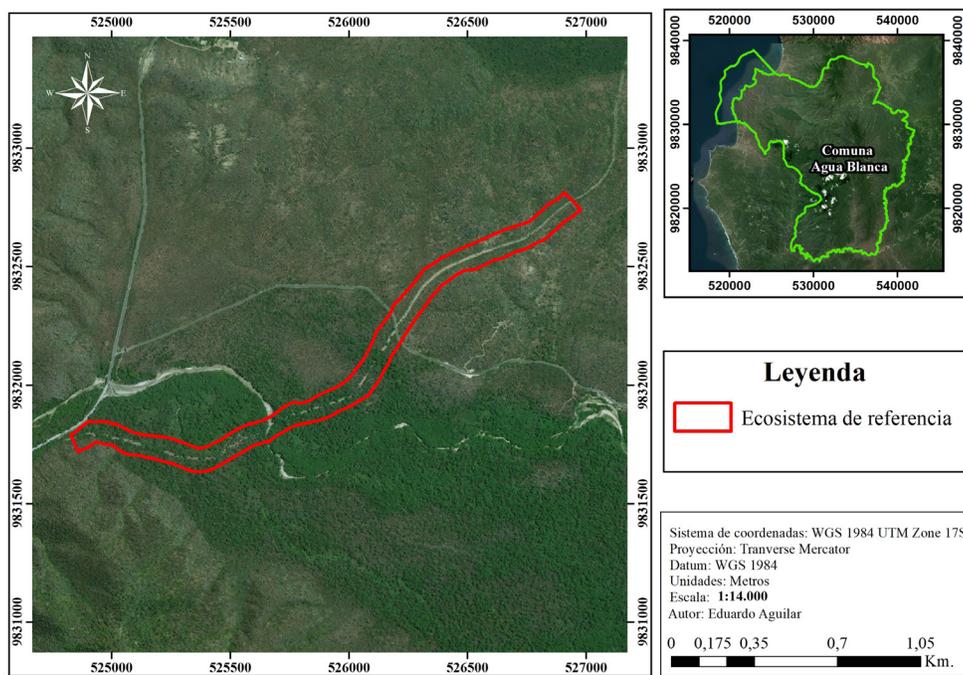


Figura 1. Mapa de ubicación del área intervenida en la comuna Agua Blanca, Provincia de Manabí, Ecuador.  
 Fuente: Bing Maps 2016.

**Tabla 1**

Categorías de variables fisonómicas de los bosques según el nivel de detalle.

Forma Biológica	Fenología	Altura / Porte	Densidad	Vigor
Bosque	Caducifolio	Alto	Denso	Alto
				Medio
				Bajo
		Alto	Semidenso	Alto
				Medio
				Bajo
		Alto	Ralo	Alto
				Medio
				Bajo
	Mediano	Denso	Alto	
			Medio	
			Bajo	
		Mediano	Semidenso	Alto
				Medio
				Bajo
		Mediano	Ralo	Alto
				Medio
				Bajo
Bajo	Denso	Alto		
		Medio		
		Bajo		
	Bajo	Semidenso	Alto	
			Medio	
			Bajo	
	Bajo	Ralo	Alto	
			Medio	
			Bajo	

Fuente: MAP (Ministerio de Ambiente Perú, 2010).

La delimitación de las áreas a evaluar fue obtenida a partir de la interpretación de información espacial, mediante el paquete de Información Geográfica ArcGis Esri 2014 (versión 10.4). Este proceso de delimitación fue complementado con el procesamiento y análisis de imágenes satelitales con una resolución espacial de 0.60 metros aproximadamente, obtenidas a partir de la plataforma web de mapeo de Microsoft Bing Maps 2016.

### Estratificación

El proceso de estratificación permitió detectar las variaciones de la flora en cuanto a la ubicación y distribución espacial de especies, considerando las variables ambientales como la diversidad vegetal (criterio fisonómico) y el relieve del

terreno (criterio fisiográfico). El desarrollo de esta actividad se basó en la Guía de evaluación de la flora silvestre del Ministerio de Ambiente del Perú (Ministerio de Ambiente Perú, 2010) ajustada a las características locales.

Las categorías fisonómicas incluidas en esta investigación se centraron especialmente en formaciones vegetales como bosques tropicales estacionales secos, matorrales y cactus, expresadas en la primera columna de las tablas 1 y 2. La identificación de los bosques, a través de las imágenes satelitales, estuvo basada en la tonalidad y el color de las hojas y ramas terminales, caracterizado por ser más oscuro debido a la alta concentración de clorofila que presentan. Por su parte, para la identificación de los matorrales se tomó en cuenta el grado de reflexión respecto

**Tabla 2**

Categorías de variables fisonómicas de los matorrales y otras formaciones vegetales.

Formación Vegetal	Fenología	Altura/Porte	Densidad
Matorral	Caducifolio	----	Denso
			Semidenso
			Ralo
Cactal	----	Arborescente	----
		Columnar	
		Rastrero	

Fuente: Ministerio de Ambiente de Perú (2010).

**Tabla 3**

Asociaciones de unidades de vegetación.

Formación Vegetal	Asociación
Matorral arbolado	> 70% son arbustos y el resto árboles
Matorral cactal	> 70% son arbusto y el resto cactus

Fuente: Ministerio de Ambiente de Perú (2010).

a los bosques, ya que a menor cantidad de clorofila el nivel de reflexión era mayor; lo que se traduce como colores menos intensos en comparación con los bosques. Mientras que, en el caso de los cactus, el proceso de identificación se llevó a cabo directamente en el terreno de estudio por medio de su reconocimiento visual.

Las categorías fenológicas establecidas en la segunda columna correspondieron al tipo caducifolia (tabla 1 y 2), donde la identificación de los bosques secos fue facilitada por la tonalidad más clara en las imágenes satelitales producto de la carencia de follaje. Por otro lado, la tercera columna hace referencia a la altura de las plantas, cuya medición se realizó mediante trabajo de campo al igual que la densidad y el vigor, teniendo como referencia que la densidad del bosque se mide en función del grado de acercamiento entre las copas de los árboles y que la de los matorrales está dada en términos de cobertura (%) debido a la carencia de copas; mientras que el vigor fue determinado a través del diámetro de la copa arbórea (Ministerio de Ambiente Perú, 2010).

En los casos donde las unidades de vegetación fueron difíciles de individualizar por la mezcla de su fisonomía, estas se trataron como unidades mixtas (tabla 3).

La identificación y medición de las formaciones vegetales se desarrolló con base en los valores de variables fisonómicas establecidos por la Guía de evaluación de la flora silvestre del Ministerio de Ambiente del Perú (Ministerio de Ambiente Perú, 2010) (tabla 4).

Por su parte, la identificación de geofomas del suelo se desarrolló a partir de los criterios fisiográficos definidos por la Guía de Evaluación de la Flora Silvestre del Ministerio de Ambiente del Perú (2010). Los datos obtenidos fueron contrastados empujando la información y capas vectoriales de cobertura y uso de la tierra, generadas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca en el año 2002 (tabla 5 y 6).

### Unidades de paisaje

La delimitación de las unidades de paisaje se desarrolló empleando los criterios de muestreo de la Guía de Evaluación de la Flora Silvestre (Ministerio de Ambiente Perú, 2010), misma que dispone del tamaño mínimo muestral para la unidad de bosque seco (0,50 ha) y para matorrales densos y ralos (0,01 ha y 0,04 ha respectivamente). En el área intervenida se delimitaron 10,31 ha de bosque; 7,12 ha de asociaciones de matorral y 7,06 ha de parcelas de cultivos, obteniendo un área total de 24,49 ha. Mientras tanto, en la zona referencial se estudiaron 24,62 ha de asociaciones de matorral, dimensión que comprende toda esta área de estudio. La información obtenida fue contrastada con los datos de información geográfica generados por el Ministerio de Acuicultura, Ganadería y Pesca en el período 1982 y 1990 sobre "Cobertura Vegetal de Suelo", a través del Sistema Nacional de Información. Una vez creadas las unidades de paisaje fueron sometidas a una evaluación del paisaje mediante la aplicación de dos metodologías distintas con el objetivo de reforzar la coherencia de los resultados obtenidos.

**Tabla 4**

Categorías de variables fisonómicas de los bosques según el nivel de detalle.

Variables Fisonómicas		
Bosque	<b>Clases de alturas</b>	
	Nivel	Valores
	Alto	> 20 m
	Mediano	20 - 10 m
	Bajo	< 10 m
	<b>Clases de densidad</b>	
	Nivel	Proporción
	Denso	Copas interceptan
	Semidenso	Copas no interceptan
	Ralo	Copas distantes
	<b>Clases de vigor</b>	
	Nivel	Proporción
Alto	Diámetro de copa > 20 m	
Mediano	Diámetro de copa entre 20 - 10 m	
Bajo	Diámetro de copa < 10 m	
Matorral – Cactal* (*asociaciones vegetales)	<b>Clases de densidad</b>	
	Nivel	Proporción
	Denso	Coronas interceptan
	Semidenso	Coronas no interceptan
	Ralo	Coronas distantes

Fuente: Ministerio de Ambiente de Perú (2010).

**Tabla 5**

Unidades fisiográficas según el nivel de detalle.

Unidades Fisiográficas		
Nivel de reconocimiento	Nivel semi-detallado	
Planicie Aluvial	Islas	Islas
	Complejos orillares	Complejos orillares
	Terrazas bajas	Inundables de aguas blancas
		Inundables de aguas negras
		No inundables
		Depresiones (pantanos)
	Terrazas medias	Planas
		Plano onduladas
		Depresiones
	Terrazas altas	Planas
Plano onduladas (disectadas)		
Valles estrechos	Valles estrechos	
Planicie Coluvio-Aluvial	Piedemonte	Piedemonte
	Conos de deyección	Conos de deyección
	Lomadas	Lomadas
Colina	Colinas bajas	Ligeramente disectadas
		Moderadamente disectadas
		Fuertemente disectadas
	Colinas altas	Ladera moderadamente empinada
		Ladera empinada

Fuente: Ministerio de Ambiente de Perú (2010).

**Evaluación del paisaje: análisis de preferencias de Muñoz-Pedrerros (2004)**

Esta primera evaluación permitió determinar la calidad de un paisaje a partir de datos cualitativos obtenidos mediante encuestas, tomando en consideración la opinión pública y la de expertos por el método de valoración directa de subjetividad y un análisis de características definidas por Fines (1968) y adaptadas por Muñoz-Pedrerros (2004).

Fue necesaria la captura de aproximadamente 250 fotografías de las subunidades de paisaje empleando una cámara compacta tipo réflex con sensor HAD CCD de 20,1 MP y Zoom óptico de 63x; controlando variables como la distancia (no superior a los 3 km), ángulo de incidencia visual (eje de visión perpendicular al perfil contemplado), condiciones atmosféricas (cielos despejados) y grado de iluminación (horas con la mejor iluminación). Las imágenes registradas fueron agrupadas por unidades de paisaje y valoradas por un panel de 15 evaluadores distribuidos en tres grupos de cinco personas que se formaron con base en los criterios de selección de Muñoz-Pedrerros & Larraín (2002). El primer grupo estuvo compuesto por personas afines al campo turístico-ambiental y fue denominado “exigentes de paisajes”, ya que por su formación profesional son más observadores en la calidad del entorno (Muñoz-Pedrerros, 2004); el segundo grupo estuvo compuesto por profesionales vinculados al campo arquitectónico e ingeniería civil,

**Tabla 6**

Valores de variables de las unidades fisiográficas.

Altura	Grado de erosión	Pendiente
< 5 m	Inundable	0 - 2%
	No inundable	0 - 2%
	Depresionada	0 - 2%
5 - 10 m	Plana	0 - 2%
	Plana-ondulada	2 - 8%
	Depresionada	0 - 2%
> 10 m	Plana	0 - 2%
	Disectada	2 - 15%
	-----	-----
-----	-----	2 - 8%
-----	-----	2 - 15%
< 20 m	-----	8 - 15%
	Ligeramente disectadas	15 - 25%
	Moderadamente disectadas	25 - 50%
	Fuertemente disectadas	50 - 75%
20 - 80	Moderadamente empinada	25 - 50%
	Empinada	> 50%

Fuente: citado por Ministerio de Ambiente de Perú (2010).

conocido como “transformadores de paisajes”, ya que sus preferencias están fuertemente inclinada hacia entornos de construcción (Muñoz-Pedrerros, 2004); y un tercer grupo control en el que se incluyó a especialistas en el manejo del paisaje. Para evitar sesgos de percepción, los paneles fueron constituidos por evaluadores: del mismo sexo (varones); un rango de edad que osciló entre los 22 y 35 años; estratificados según su profesión; y originarios del mismo sitio (Muñoz-Pedrerros, 2004).

Se empleó un instrumento de evaluación con una lista de adjetivos jerarquizada y ligada a un valor numérico basado en la escala universal de Fines (1968) y adaptada por Muñoz-Pedrerros et al. (1993) para medir la calidad del paisaje expresada como valor del paisaje (VP) (tabla 7). Los panelistas emplearon este instrumento y calificaron cada imagen observada de forma digital con el adjetivo más adecuado según su opinión.

#### Evaluación del paisaje: análisis de criterios específicos de Navarra-Sáenz (2013)

Esta segunda evaluación permitió reforzar la coherencia de los resultados obtenidos con la primera. Su diseño estuvo basado en dos métodos, una estimación directa y una valoración mixta que operan de manera independiente para evaluar el paisaje, obteniendo dos valores de calidad del paisaje. La estimación directa permitió determinar los valores para categorías estéticas por encuestas; mientras que el método de la valoración mixta consistió en un

modelo de regresión múltiple que evalúa la calidad del paisaje a partir de coeficientes ponderados, obtenidos mediante la aplicación de encuestas y una fórmula final desarrollada por Dunn (1975).

Se establecieron puntos de estudio dentro de las unidades de paisaje previamente delimitadas, siguiendo un transecto lineal. En el área intervenida se establecieron 13 puntos homólogos extendidos a lo largo de 3,5 km aproximadamente del sendero turístico (figura 3). En la zona referencial se plantearon 8 puntos siguiendo la ruta del sendero, con 2,5 km de longitud aproximadamente (figura 4). El criterio para la selección de cada punto se basó en su representatividad, además de la presencia de cualquier elemento de origen antrópico que interfiriera con el paisaje natural. Una vez seleccionados, se tomaron fotografías en cuatro vistas diferentes: frente, atrás, derecha e izquierda, que más adelante fueron evaluadas mediante dos encuestas.

Se calculó el tamaño de la muestra poblacional previo a la aplicación de las encuestas con el propósito de obtener información representativa sobre la opinión pública. La estimación del tamaño mínimo de la unidad muestral quedó definida por la siguiente ecuación:

$$n = \left[ \frac{\sigma (Z_{1-\frac{\alpha}{2}})}{d} \right]^2$$

Donde:

- n** = es la muestra poblacional,
- α** = significancia (0.05),
- σ** = desviación estándar,
- d** = precisión o error y
- $(Z_{1-\frac{\alpha}{2}})$  = nivel de confianza.

En esta investigación se aplicó un error (d) inferior al 10% y una desviación estándar de 0,5, por lo que:

$$1 - \alpha = 0.95$$

$$(1 - \frac{\alpha}{2}) = 0.975$$

$$(Z_{1-\frac{\alpha}{2}}) = 1.96 \text{ (usando la tabla de la distribución normal).}$$

La aplicación de esta ecuación determinó un mínimo necesario de 97 encuestas para el área intervenida, sin embargo, se aplicaron 100 encuestas en total. El empleo del método conocido como “estimación directa” requirió mostrar las fotografías de las cuatro vistas obtenidas por cada punto (frente, atrás, derecha e izquierda) en el área

**Tabla 7**

Lista de adjetivos jerarquizados por Muñoz-Pedrerros et al. (1993) y su calidad paisajística.

Adjetivos	Valor numérico	Escala numérica	Categoría
1. Insoportable	0,00		
2. Horrible	0,25		
3. Desagradable	0,50		
4. Pésimo	0,75		
5. Feo	1,00		
6. Triste	1,10		
7. Pobre	1,25		
8. Frío	1,50		
9. Monótono	1,75		
10. Sin interés	2,00		
11. Común	2,10	1 - 9	Baja
12. Sencillo	2,50		
13. Pasable	3,00		
14. Regular	3,50		
15. Aceptable	4,00		
16. Interesante	4,10		
17. Grato	5,00		
19. Conservado	7,00		
20. Singular	8,00		
21. Variado	8,10		
22. Estimulante	10,00		
23. Bonito	12,00	10 - 14	Media
24. Hermoso	14,00		
25. Precioso	16,00		
26. Estupendo	16,10		
27. Soberbio	20,00		
28. Maravilloso	24,00	15 - 32	Alta
29. Fantástico	28,00		
30. Espectacular	32,00		

Fuente: Muñoz-Pedrerros et al. (1993).

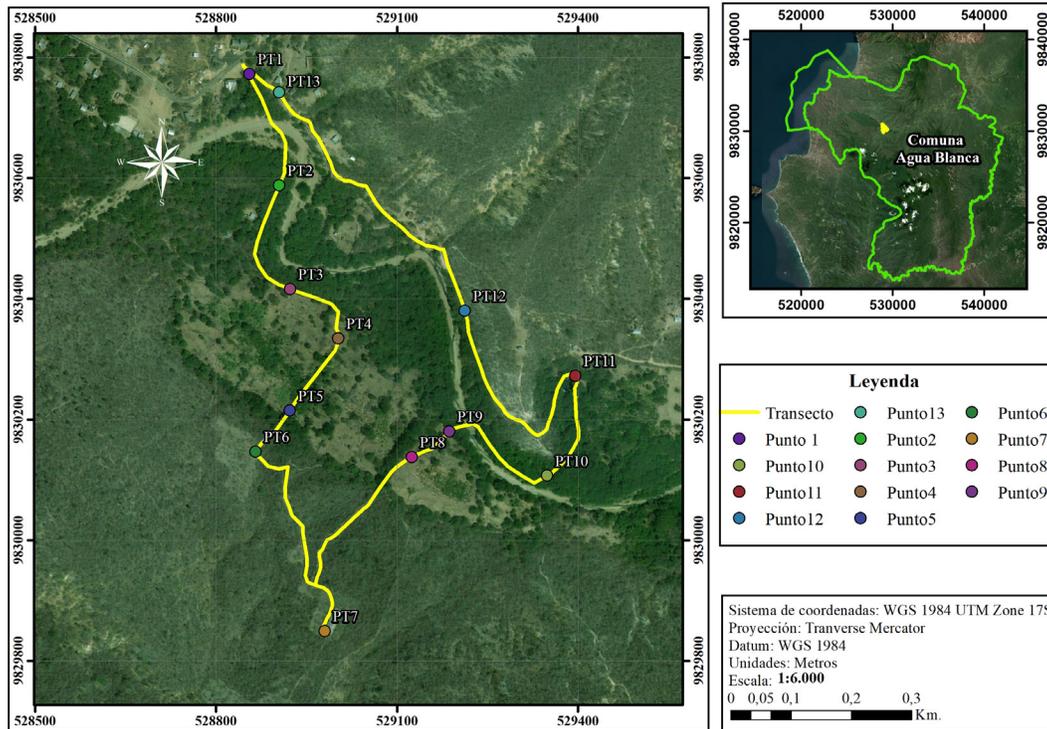


Figura 3. Mapa de caracterización de los puntos de estudio en el área intervenida. Fuente: Bing Maps 2016.

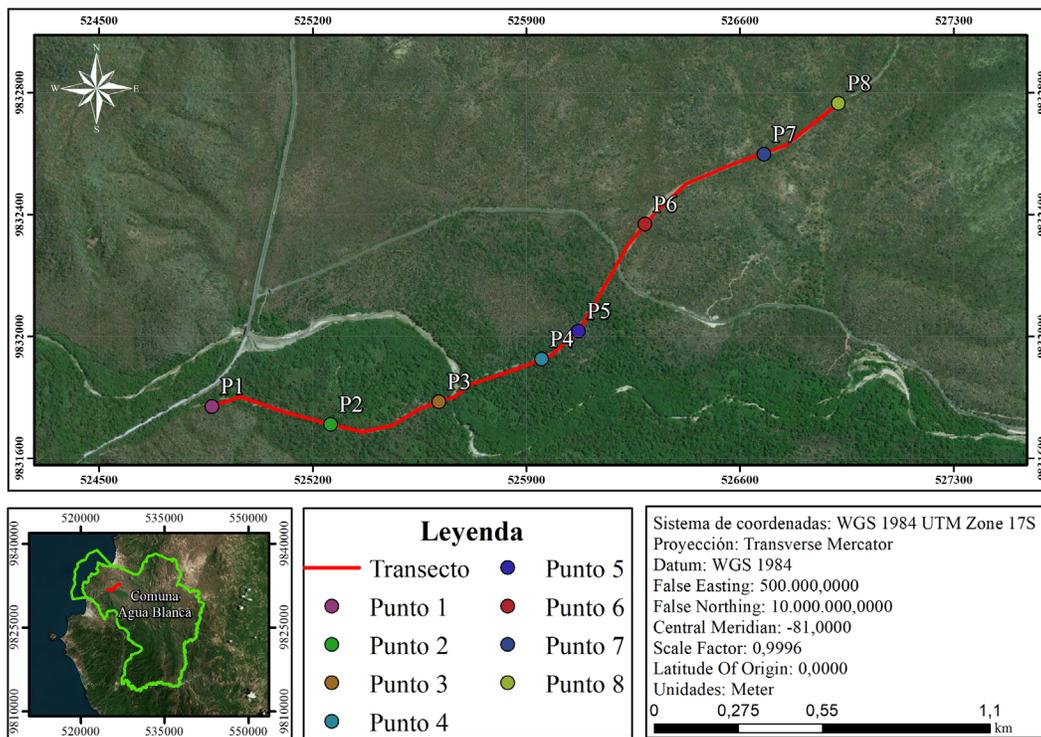


Figura 4. Mapa de caracterización de los puntos de estudio en la zona referencial. Fuente: Bing Maps 2016.

Tabla 8

Valores posibles de Xi.

	X1= 1	Muy importantes	Grandes formas de relieve (montañas, cordillera).
F. Físicos (X1)	X1= 0,5	Medio	Formas menores de relieve (colinas, lomadas, terrazas).
	X1=0	Bajo	Otros diseminados (llanuras o planicies), usos agrícolas y extracción maderera poco vistosas.
F. Biológicos (X2)	X2= 1	Muchos	Gran cantidad de flora.
	X2= 0,5	Medio	Cierta presencia de flora.
	X2=0	Ninguno	Diseminados y tierras agrícolas poco vistosas.
Vistas (X3)	X3= 1	Muy buenas	Panorámica
	X3= 0,5	Media	<90°
	X3=0	Ninguna	0°
R. Culturales (X4)	X4= 1	Muy abundantes	-----
	X4= 0,5	Medios	-----
	X4=0	Ninguno	-----
E. que alteran (X5)	X5= 1	Muchos	-----
	X5= 0,5	Medios	-----
	X5=0	Ninguno	-----

Fuente: Navarra-Sáenz (2013) –modificado por los autores de la investigación–.

intervenida y en la zona referencial a los evaluadores, para que fueran evaluadas individualmente por medio de una escala del 1 al 10, valoración por la cual se determinó la calidad del paisaje por puntos y función de las cuatro vistas.

En la segunda parte del modelo de evaluación, según Navarra-Sáenz (2013), conocido como “valoración mixta”, se asignó valor al paisaje empleando una fórmula final. Para este efecto se utilizaron los componentes del paisaje  $X_i$  adaptados por Navarra-Sáenz (2013), siendo estos: factores físicos  $Fcos$ ,  $X_1$  (Pavlikakis & Tsihrintzis, 2006), factores biológicos  $Bcos$ ,  $X_2$  (Pavlikakis & Tsihrintzis, 2006; Rogge et al., 2007), vistas  $Vis$ ,  $X_3$  (Cañas, 1995), recursos culturales  $RC$ ,  $X_4$  (Cañas, 1995; Pavlikakis & Tsihrintzis, 2006; Stephenson, 2008) y elementos que alteran  $EA$ ,  $X_5$  (Cañas, 1995; Rogge et al., 2007). Se aplicó una nueva encuesta donde los evaluadores calificaron los componentes físicos con un porcentaje (%) de acuerdo a su nivel de interés personal.

La fórmula final resulta cuando la suma de las variables independientes (componentes físicos debidamente ponderados por coeficientes mediante encuestas) es asignada a la variable dependiente, es decir:

$$y = y_1 + y_2 + \dots + y_i$$

$$\text{en donde } y_i = b_i \cdot x_i$$

Quedando  $y = b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_3 \cdot x_3 + \dots + b_i \cdot x_i$ , equivalente a:

$$V = b_1 Fcos + b_2 Bcos + b_3 Vis + b_4 RC - b_5 EA$$

Por lo que  $V$  es el valor total del paisaje (puntuación de 0 a 1),  $b_1$  es el coeficiente subjetivo de los elementos físicos,  $b_2$  de los elementos biológicos,  $b_3$  de las vistas,  $b_4$  de los recursos culturales y  $b_5$  de los elementos que alteran.

La estimación de los coeficientes subjetivos ( $b_i$ ) se calculó a partir de la valoración obtenida tras la segunda encuesta; los valores obtenidos fueron llevados al tanto por 1 para su utilización en la fórmula final. Mientras tanto, los valores de  $X_i$  ( $Fcos$ ,  $Bcos$ ,  $Vis$ ,  $RC$ ,  $EA$ ) fueron determinados por los investigadores responsables del presente proyecto mediante la aplicación de la información previamente establecida por Navarra-Sáenz (2013) con ciertas adaptaciones en función de las características de las áreas de estudio (tabla 8).

## Resultados

Previo a la aplicación de los modelos propuestos para evaluar el paisaje, se definió al relieve y la vegetación como las variables ambientales en la investigación debido al nivel de importancia que representaron para el proceso de estratificación de las áreas de estudio. La estratificación de un área intervenida y una zona referencial permitió determinar unidades de paisaje

Tabla 9

Unidades y subunidades de paisaje (componentes) en el área intervenida.

Fisiografía	Unidades de paisaje	Subunidades de paisaje
Planicie aluvial	Bosque Caducifolio	-Bosque caducifolio de altura mediana, semidenso y vigor alto de planicie aluvial.
		-Bosque caducifolio de altura baja, denso y vigor medio en planicie aluvial.
		-Bosque caducifolio de altura mediana, denso y vigor medio en planicie aluvial.
	Parcelas de cultivos anuales y perennes	-Bosque caducifolio de altura mediana, semidenso y vigor medio de planicie aluvial.
		Bosque caducifolio de altura baja semidenso y vigor medio en planicie aluvial.
Colina baja	Matorral Caducifolio	-Parcela de cultivos de plátano, mango y otros árboles frutales en planicie aluvial.
	Matorral - Arbolado	-Parcela de cultivos de maíz, caña, plátano, limón y para extracción de madera; perillito, árbol higuero y de cade de planicie aluvial.
	Matorral - Cactal	-Matorral caducifolio, semidenso de planicie aluvial.
		-Matorral-arbolado caducifolio, ralo en colina baja.
		-Matorral-arbolado caducifolio, semidenso en colina baja.
		-Matorral-cactal caducifolio, columnar denso en colina baja.
		-Matorral-cactal caducifolio, columnar semidenso en colina baja.

Fuente: Elaboración propia.

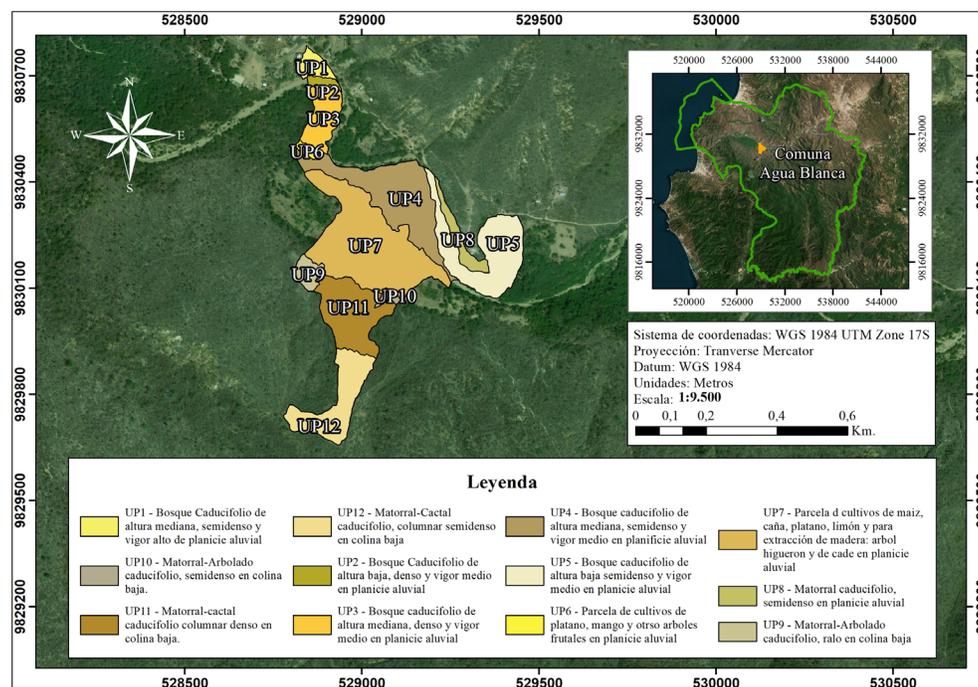


Figura 5. Mapa de caracterización de las unidades de paisaje en el área intervenida. Fuente: Bing Maps 2016.

homogéneas en función de las variables fisonómicas y fisiográficas más representativas.

El área intervenida contó con cinco unidades de paisaje a partir de la estratificación vegetal y dos tipos de relieve (planicie aluvial y colina baja). La superposición de estas dos variables en un mapa cartográfico junto con la profundización del nivel de detalle de la fisonomía vegetal permitió determinar 12 subunidades de paisaje consideradas como componentes paisajísticos. Dentro de

ellas fue posible identificar la presencia de infraestructuras complementarias para el desarrollo del turismo en la comuna Agua Blanca y especies vegetales como el cactus (*Armatocereus*, *Pilosocereus* y *Monvillea diffusa*), árbol de Nim (*Azadirachta indica*), higuero (*Ficus membranacea*), algarrobo (*Prosopis juliflora*), muyuyo (*Cordia lutea*), perillito (*Vallesia glabra*), cade (*Phytelphas macrocarpa*), limón (*Citrus aurantifolia*), mango (*Mangifera indica*), maíz (*Zea mays*), caña (*Arundo donax*) y plátano (*Musa paradisiaca*) (tabla 9 y figura 5).

Tabla 10

Unidades y subunidades de paisaje (componentes) en el área intervenida.

Fisiografía	Unidades de paisaje	Subunidades de paisaje
Colina baja	Matorral - cactal	-Matorral - cactal caducifolio columnar denso en colina baja.
	Matorral - arbolado	-Matorral - arbolado caducifolio, bajo, semidenso, de vigor bajo en colina baja.
Planicie aluvial	Matorral - arbolado	-Matorral - arbolado caducifolio, bajo, denso, de vigor bajo en planicie aluvial.

Fuente: Elaboración propia.

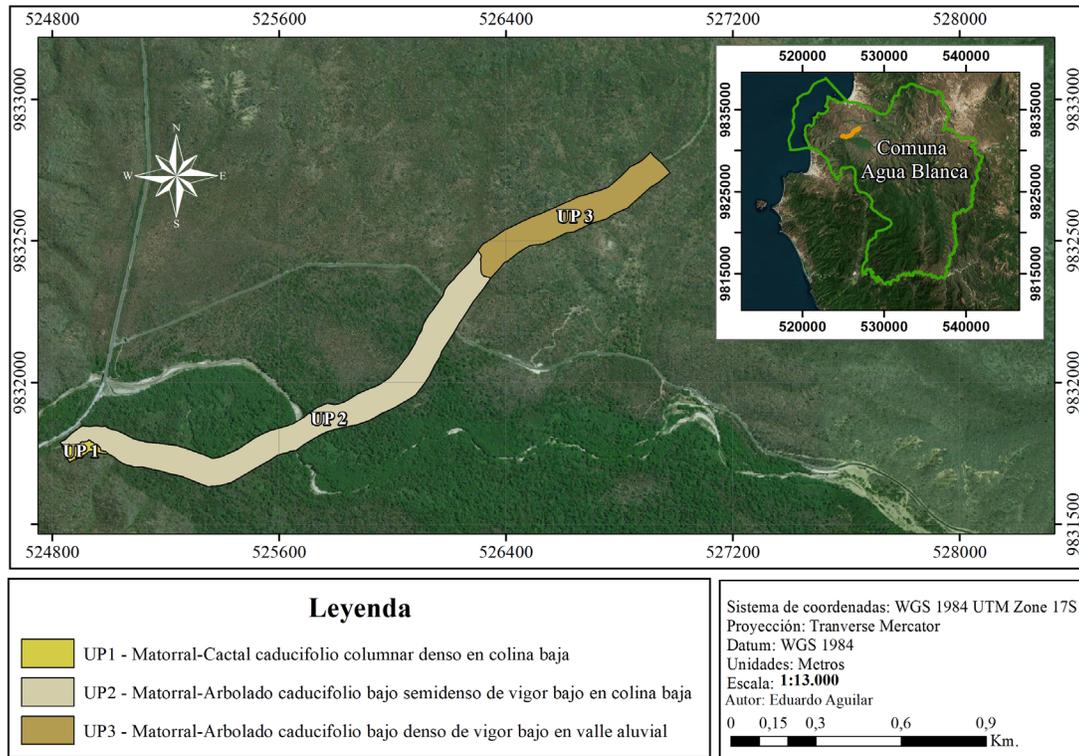


Figura 6. Mapa de caracterización de las unidades de paisaje en la zona referencial. Fuente: Bing Maps 2016.

Por su parte, en la zona referencial fue posible identificar dos unidades de paisaje mediante fotointerpretación de imágenes satelitales y reconocimiento de campo. Esto permitió la caracterización de los componentes ambientales y a su vez permitió la identificación de tres subunidades, en las que predominaron asociaciones vegetales de matorral-cactal y matorral-arbolado asentadas sobre subunidades fisiográficas como relieves de colinas bajas y planicie aluvial (tabla 10 y figura 6). Dentro de las especies vegetales más comunes que fueron encontradas destacaron las siguientes: algarrobo (*Prosopis juliflora*), palo santo (*Bursera graveolens*), barbasco (*Jacquinia sprucei*), zapote de perro (*Colicodendron scabridum*), realito (*Erythroxylum glaucum*), muyuyo (*Cordia lutea*) y el cactus (*Armatocereus*, *Pilosocereus* y *Monvillea diffusa*).

### Evaluación del paisaje en el área intervenida

#### Modelo 1: análisis de preferencias de Muñoz-Pederos (2004)

El primer modelo planteado para evaluar la calidad del paisaje en el área intervenida empleó las subunidades paisajísticas definidas a partir del proceso de estratificación y un instrumento de evaluación basado en fotografías valoradas por tres grupos de expertos. Se evidenció que el grupo de los exigentes valoró con la calidad más alta a la subunidad 10 ( $\bar{x}=6,72 \pm 1,07$ ), situación que también se pudo observar con el grupo de expertos ( $\bar{x}=8,62 \pm 0,87$ ). Esta subunidad contenía gran cantidad de vegetación y una leve presencia de otros elementos como cercos rústicos para la división de predios, que, si bien son estructuras resultantes de una intervención antrópica, no se consideran elementos discordantes ya que están elaborados por

Tabla 11

Valoración de la calidad del paisaje en el área intervenida según Muñoz-Pedrerros (2004).

Sub – unidad	Exigentes	Transformadores	Expertos	Valor de P	Promedio final	Categoría
	Media	Media	Media			
1*	6,06 ± 0.82	4,12 ± 0.81	3,29 ± 0.70	0,079	4,49	Calidad baja
2*	5,75 ± 1.84	7,19 ± 3.24	3,92 ± 1.15	0,878	5,62	Calidad baja
3*	4,07 ± 0.82	6,86 ± 1.68	4,18 ± 0.68	0,467	5,04	Calidad baja
4*	3,12 ± 0.53	8,54 ± 2.94	5,36 ± 1.36	0,403	5,67	Calidad baja
5*	3,02 ± 0.32	4,72 ± 1.41	3,24 ± 0.33	0,522	3,66	Calidad baja
6*	3,50 ± 0.55	4,86 ± 2.32	2,14 ± 0.09	0,273	3,50	Calidad baja
7*	2,22 ± 0.27	6,49 ± 2.02	2,13 ± 0.33	0,326	3,61	Calidad baja
8*	2,45 ± 0.67	4,77 ± 1.87	1,87 ± 0.49	0,163	3,03	Calidad baja
9*	3,72 ± 0.21	2,97 ± 0.46	2,29 ± 0.56	0,216	2,99	Calidad baja
10*	6,72 ± 1.07	7,24 ± 1.94	8,62 ± 0.87	0,603	7,53	Calidad baja
11*	3,04 ± 0.52	7,52 ± 2.17	5,14 ± 1.68	0,381	5,23	Calidad baja
12*	3,58 ± 0.53	4,25 ± 0.80	5,26 ± 0.50	0,182	4,36	Calidad baja
<b>Valor total del área intervenida</b>					<b>4,56</b>	<b>Calidad baja</b>

\* Indica medias que no son significativamente diferentes mediante la prueba estadística de Kruskal-Wallis ( $p > 0.05$ ).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12

Valoración de la calidad del paisaje en el área intervenida según Muñoz-Pedrerros (2004).

FÓRMULA FINAL						
VT = b1.Fcos + b2.Bcos + b3. Vis + b4.RC - b5.EA						
Valores para fórmula final B/						
	b1	b2	b3	b4	TOTAL	b5
Promedios (100%)	34,495	32,855	16,720	16,130	100	10,060
Tanto por 1	0,34	0,33	0,17	0,16	1,00	0,10

Fuente: Elaboración propia.

elementos naturales del entorno y encajan en el paisaje sin ejercer un contraste sobre la naturalidad de la zona. Por otro lado, el grupo de transformadores mostró mayor interés por la subunidad 4 ( $\bar{x}=8,54 \pm 2,94$ ) que se caracteriza por presentar un menor grado de vegetación y un nivel más alto de elementos antrópicos como vallas de madera y espacios con estructuras para descansar (asientos, etc.).

Pese a que los resultados de esta primera evaluación en el área intervenida reflejaron un cierto nivel de preferencia de los encuestados frente a determinados paisajes con base en su formación profesional, al realizar el análisis de la variación existente entre la percepción que tuvieron los grupos evaluadores respecto a cada una de las subunidades mediante la prueba estadística no paramétrica de Kruskal-Wallis se comprobó que no existe una diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0,05$ ) (tabla 11).

A partir de las medias de los valores asignados por los panelistas a cada una de las subunidades de paisaje delimitadas en el área intervenida, se cuantificó la calidad paisajística de dicha zona obteniendo un total de 4,56 sobre 32. Con el fin de mejorar su interpretación, aquel

resultado fue extrapolado hacia una escala de categorías diseñada por Muñoz-Pedrerros et al. (1993) cuyos valores oscilan entre 1-9 para una calidad baja, 10-14 para una calidad media y >15 para una calidad alta, definiendo al área intervenida en la categoría de calidad baja (tabla 11).

#### Modelo 2: análisis de criterios específicos de Navarra-Sáenz (2013)

Mediante la primera encuesta realizada, los valores obtenidos fueron promediados por puntos, cumpliéndose así, el método de estimación directa.

La segunda encuesta permitió calcular el coeficiente de los componentes subjetivos mediante una fórmula planteada en la valoración mixta, estos fueron obtenidos a partir del promedio de los porcentajes asignados por los observadores según su interés en cada uno de los factores propuestos para evaluar la calidad de un paisaje (factores físicos, biológicos, vistas, recursos culturales y elementos que alteran; siendo estos últimos considerados negativos) y llevados al tanto por uno (tabla 12).

Tabla 13

Valoración de calidad del paisaje en área intervenida mediante los métodos propuestos por Navarra-Sáenz, 2013.

Puntos de estudio	Valoración mixta	Estimación directa	Valor de P
	Media	Media	
Punto 1	5,09 ± 0,07	6,59 ± 0,08	0,029
Punto 2	5,73 ± 0,08	7,26 ± 0,08	0,029
Punto 3	4,90 ± 0,08	7,07 ± 0,08	0,029
Punto 4*	5,73 ± 0,08	6,68 ± 0,08	0,200
Punto 5*	4,75 ± 0,09	5,73 ± 0,10	0,114
Punto 6*	5,78 ± 0,07	6,52 ± 0,09	0,200
Punto 7*	5,10 ± 0,07	6,82 ± 0,08	0,057
Punto 8	3,95 ± 0,08	7,28 ± 0,08	0,029
Punto 9	4,35 ± 0,08	7,06 ± 0,07	0,029
Punto 10	5,60 ± 0,08	6,79 ± 0,08	0,029
Punto 11*	5,75 ± 0,07	6,54 ± 0,09	0,314
Punto 12*	4,24 ± 0,06	5,40 ± 0,08	0,114
Punto 13*	5,36 ± 0,08	5,98 ± 0,09	0,886
<b>Promedio total</b>	<b>5,10</b>	<b>6,59</b>	

\* Indica medias que no son significativamente diferentes mediante la prueba estadística de Mann-Whitney (U-test) ( $p > 0,05$ ).

Fuente: Elaboración propia.

En el método de valoración mixta se combinaron los coeficientes subjetivos calculados anteriormente junto con la evaluación realizada por los técnicos de la investigación (*Valores de Xi*), dando un valor total de la calidad del paisaje. Los resultados de la evaluación, tanto para la valoración mixta como para la estimación directa, se exponen a continuación (tabla 13).

Se pudo constatar que la calidad más alta calculada mediante la valoración mixta correspondía al punto 6 ( $\bar{x}=5,78 \pm 0,07$ ) caracterizado por no poseer grandes formaciones de relieve como montañas, pero con otros atributos abundantes, entre los que destacaron la gran cantidad de flora, poca presencia de elementos de origen antrópico que alterarían la composición natural del paisaje y una elevada presencia de recursos culturales a diferencia del resto de los puntos evaluados. Por otro lado, el método de estimación directa asignó la calidad paisajística más alta en el punto 8 ( $\bar{x}=7,28 \pm 0,08$ ), que tiene una alta presencia de vegetación, la conjugación de elementos rústicos con el paisaje y la diversidad cromática de las distintas vistas evaluadas en este punto.

#### Evaluación del paisaje en la zona referencial

##### Modelo 1: análisis de preferencias de Muñoz-Pedrerros (2004)

En la zona referencial también se evaluó la calidad paisajística, en este caso, de sus tres subunidades delimitadas a través de la estratificación vegetal. Posterior a la evaluación, se observó que existía una relación jerárquica entre la

opinión de los exigentes, transformadores y expertos en el manejo del paisaje de la zona referencial en cuanto a los valores de calidad atribuidos a las subunidades.

Para los exigentes del paisaje, la primera subunidad recibió los valores más bajos; siguiendo este orden, la segunda ocupó el puesto intermedio, mientras que la tercera subunidad delimitada despertó mayor interés ( $\bar{x}=4,06 \pm 0,46$ ). Esta situación se evidenció de manera similar en los grupos de evaluación restantes, donde los transformadores y expertos asignaron una calidad de 7,89 ( $\pm 2,64$ ) y 5,29 ( $\pm 1,30$ ) respectivamente para la tercera subunidad (tabla 14).

Al estudiar los datos obtenidos, se determinó que el conjunto de valores de calidad de las subunidades paisajísticas no cumplían con los supuestos previos para la aplicación de un ANOVA, por tanto, se aplicó un análisis no paramétrico (Kruskal-Wallis). La aplicación de esta prueba demostró que no existía una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre los resultados obtenidos por los diferentes grupos de evaluadores para cada subunidad analizada de manera individual, siendo el valor de  $P$  calculado, superior al de la significancia en todos los casos.

A partir de las medias de los valores proporcionados por los evaluadores para cada subunidad, se calculó un promedio general que representara en su totalidad la calidad del paisaje en la zona referencial, siendo de 5,03 sobre 32; valor que según la escala de evaluación de Muñoz-Pedrerros et al. (1993) descrita en apartados anteriores, establece que esta zona posee una baja calidad paisajística (tabla 14).

Tabla 14

Valoración de la calidad del paisaje en la zona referencial según Muñoz-Pedrerros (2004).

Sub – unidad	Exigentes	Transformadores	Expertos	Valor de P	Promedio final	Categoría
	Media	Media	Media			
1	2,82 ± 0,14 *	5,73 ± 1,14 *	4,35 ± 0,81 *	0,151	4,30	Calidad baja
2	3,44 ± 0,79 *	6,63 ± 2,25 *	5,02 ± 0,49 *	0,336	5,03	Calidad baja
3	4,06 ± 0,46 *	7,89 ± 2,64 *	5,29 ± 1,30 *	0,432	5,75	Calidad baja
<b>Valor total de la zona referencial</b>					<b>5,03</b>	<b>Calidad baja</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 15

Valoración de calidad del paisaje en la zona referencial mediante los métodos propuestos por Navarra-Sáenz (2013).

Puntos de estudio	Valoración mixta	Estimación directa	Valor de P
	Media	Media	
Punto 1	5,85 ± 0,09 *	7,58 ± 0,05 **	0,029
Punto 2	5,85 ± 0,09 *	7,43 ± 0,06 **	0,029
Punto 3	6,28 ± 0,09 *	7,57 ± 0,05 *	0,086
Punto 4	5,85 ± 0,09 *	7,47 ± 0,07 **	0,029
Punto 5	5,85 ± 0,09 *	7,49 ± 0,07 **	0,029
Punto 6	6,28 ± 0,09 *	7,15 ± 0,07 *	0,314
Punto 7	5,85 ± 0,09 *	7,25 ± 0,07 **	0,029
Punto 8	5,85 ± 0,09 *	7,17 ± 0,07 **	0,029
<b>Promedio total</b>	<b>5,96</b>	<b>7,39</b>	

Medias con asterisco en común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 16

Comparación general de los modelos de evaluación en el área intervenida y la zona referencial.

Modelos de Evaluación	ÁREA INTERVENIDA		ZONA REFERENCIAL	
	Media total	Rango de calidad	Media total	Rango de calidad
Evaluación 1 según Muñoz-Pedrerros (2004)	2,82 ± 0,14 *	5,73 ± 1,14 *	4,35 ± 0,81 *	0,151
Evaluación 2 según Navarra-Sáenz (2013)	5,10 (valoración mixta)	Calidad media	5,96 (valoración mixta)	Calidad media
	6,59 (estimación directa)	Calidad media	7,39 (estimación directa)	Calidad media

Fuente: *Elaboración propia.*

### Modelo 2: análisis de criterios específicos de Navarra-Sáenz (2013)

Dentro de los valores de calidad del paisaje obtenidos en la zona referencial a través de esta evaluación, se pudo visualizar que, mediante la valoración mixta, los puntos 3 y 6 recibieron valores más altos ( $\bar{x}=6,28 \pm 0,09$  en ambos). Ambos puntos presentan en una de las vistas fotografiadas una colina catalogada como formas de alto relieve, lo que no ocurrió con los puntos de estudio restantes (tabla 15).

No obstante, en la estimación directa se determinó el valor máximo de 7,58 ( $\pm 0,05$ ) para el punto 1, el cual demostró tener una diferencia estadísticamente significativa en el contraste realizado con la valoración mixta sobre el mismo punto. Los puntos 2, 4, 5, 7 y 8 también mostraron diferencias estadísticamente significativas (tabla 15).

### 1.1. Comparación de los modelos de evaluación aplicados

A partir de los modelos de evaluación aplicados se desarrolló una comparación de los resultados obtenidos (promedios totales), con el propósito de relacionar el manejo de los componentes considerados (subunidades) y su respectivo rango de calidad. De modo que, de acuerdo con la evaluación según Muñoz-Pedrerros (2004), el área intervenida fue categorizada con una calidad baja; sin embargo, para la evaluación según Navarra-Sáenz (2013), esta misma área presentó una calidad media por valoración mixta y por estimación directa. Una situación similar se evidenció en la zona referencial (tabla 16).

## Discusión

En la sociedad actual, el interés por conocer los impactos que generan las actividades turísticas y las infraestructuras sobre el medio ambiente, ya sean antiguas o en desarrollo, ha tenido un auge de gran importancia debido a la preocupación por evitar alteraciones en el paisaje. Esta situación, impulsa a que todo proyecto sea planificado y gestionado acorde a criterios de sostenibilidad ambiental (Gutiérrez del Castillo, 2006), y a su vez, se requiere que las metodologías de planificación del paisaje faciliten resultados transparentes y comparables, proporcionando evaluaciones, valoraciones y propuestas que se integren a través de diferentes contextos de implementación, reflejados por los diversos sectores y niveles de toma de decisiones (Botequilha Leitão & Ahern, 2002; Cañas, 1995; Gutiérrez del Castillo, 2006; Rogge et al., 2007; Selman, 2006; Stephenson, 2008).

En las últimas décadas los espacios rurales se han convertido en áreas extremadamente vulnerables ante la globalización, principalmente por los cambios de la expansión económica mundial, que resultan muy difíciles de asimilar en estos territorios (Ruiz-Ballesteros, 2011). En este ámbito, el ecoturismo ha surgido como una oferta interesante en el contexto comunitario, por el gran valor natural y ecológico de los territorios en los que se encuentran asentados. Esta alternativa actualmente está siendo abordada como una estrategia para aumentar la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos y contribuir al desarrollo sostenible (Ruiz-Ballesteros, 2011), respetando el medio natural y social, y basándose en los recursos naturales y culturales existentes en el área geográfica (García, 2005; Orgaz Agüera & Cañero Morales, 2015). En Agua Blanca el ecoturismo se ha constituido como un pilar de desarrollo y como una forma para lograr la autogestión de su territorio y recursos, considerando a la comunidad como un elemento importante en el mantenimiento sostenible de su entorno (Gould, 1999; Ruiz-Ballesteros, 2011).

Las variables ambientales consideradas para la caracterización de unidades paisajísticas deben ser definidas a partir de modelos de preferencia psicofísicos que permitan atribuir mayor peso a ciertos aspectos en particular (Loures et al., 2015), siendo, por lo general, la presencia de agua el factor más significativo. Mesa et al. (2016) plantean un sistema de medición de calidad paisajística basado en tres grandes grupos de atributos: los ecológicos, los estéticos y los culturales. Por otro lado, Birceño et al. (2011) proponen que la calidad de los paisajes, especialmente en los espacios urbanos, deben ser definidos empleando variables específicas como la imagen y morfología. Mientras que Bertrand & Tricart (1968) plantean una

clasificación para unidades de paisaje en función del sistema de evolución, del estado alcanzado por analogía con el clima y el sentido general de la dinámica (progresiva, regresiva y estable). Sin embargo, la caracterización de las unidades de paisaje de esta investigación se apoyó en el nivel de representatividad de las variables ambientales identificadas (Muñoz-Pedreros, 2004), al igual que los criterios empleados por Zubelzu & Hernández (2015), donde la cobertura vegetal representó el factor dominante en la zona de estudio.

Si bien las áreas evaluadas en el presente estudio destacan por tener usos disímiles, ambas se encuentran influenciadas por una estacionalidad bastante marcada que define el estado y la coloración de la vegetación, lo que demuestra ser un factor determinante en los estudios del paisaje. Muñoz-Pedreros et al. (2012) resumen estas y otras características visuales en tres factores, que a su vez, permiten explicar un poco más la variabilidad de la percepción del paisaje desde los evaluadores; el factor 1 está constituido por variables como el tono, el brillo y el contraste interno; el factor 2 está definido por variables relacionados con la textura como granos, densidad y líneas; y el factor 3 se define por las características asociadas al contraste interno.

Una de las características más representativas del primer modelo de evaluación aplicado (análisis de preferencias) corresponde al control de las variaciones de percepción del paisaje. Muñoz-Pedreros et al. (1993) proponen controlar estas variaciones mediante el manejo de ciertos factores que podrían influir en la percepción individual del paisaje, tales como sexo, edad, actividad y región de origen. No obstante, el método propuesto por Navarra-Sáenz (2013) se enfoca en el nivel de representatividad de los componentes del paisaje, más no en el control de las variaciones en las preferencias del mismo.

Aunque Muñoz-Pedreros (2004) proponen un panel de evaluadores de 15 personas conformado por profesionales vinculados a diversas áreas, a su vez, establecen que no existe perjuicio alguno al aumentar el nivel de representatividad incorporando un cuarto grupo según las características y localización del paisaje a evaluar. Contexto similar se puede verificar en el estudio de Arteaga et al. (2016) frente a la evaluación de la calidad del paisaje del desarrollo del puerto Santa Ana, donde se empleó un panel conformado por un grupo de 10 profesionales del paisaje, arquitectos y especialistas urbanísticos. Mientras que el panel de evaluadores del presente estudio estuvo conformado por 15 personas profesionales en base a las variables ambientales identificadas. Los resultados obtenidos a partir de la metodología por análisis de preferencias estuvieron

condicionados no solamente por este factor, sino también por el criterio técnico que poseían, el cual dependía de sus características formativas y de su edad. Muñoz-Pedrerros et al. (2000) proponen excluir a personas menores de 18 años o pertenecientes a la tercera edad, debido a que los paneles deben estar constituidos por profesionales con un trabajo técnico y normado, por lo que la edad mínima designada para de los panelistas que formaron parte del proceso de evaluación en esta investigación fue a partir de los 22 años.

En la comparación de los datos arrojados por los grupos de evaluadores con base en cada subunidad estudiada, se consideró que, a pesar de evidenciar una variación de preferencias vinculadas con la actividad profesional, los resultados reflejan que esta diferencia no es estadísticamente significativa. Adicionalmente, se pudo observar que el grupo de transformadores del paisaje, conformado por ingenieros civiles y arquitectos, expresaron menor rigor en la valoración de la calidad paisajística de las dos zonas de estudio. Este fenómeno coincide con los resultados publicados por Muñoz-Pedrerros et al. (2000) donde el grupo de transformadores del paisaje no manifestó exigencia en la valoración de la calidad, debido a sus características de formación y la condición del medio. Por tanto, las valoraciones atribuidas por estos panelistas estuvieron asociados especialmente a criterios de construcción.

De acuerdo con la escala cualitativa para la calidad de paisajes según el primer modelo de evaluación aplicado en el presente proyecto, se constató que, tanto el área intervenida como la zona referencial, presentaron una calidad baja. Esta baja categorización en la zona referencial se relaciona con la baja diversidad de cromatismos y tonalidades asociados a una estacionalidad seca; mientras que, con el área intervenida, además de la baja diversidad de tonos, también incidió la disminución de la cobertura vegetal por la expansión de parcelas agrícolas y la influencia de las infraestructuras de origen antrópico con el medio natural. Resultados similares pueden evidenciarse en la investigación de Reyes et al. (2017), donde se determinó un contraste visual entre los componentes biofísicos y arquitectónicos del paisaje evaluado, dado por la variedad de vegetación, generando un contraste entre la estructura, color y textura. Mientras que Muñoz-Pedrerros (2004), durante la evaluación del paisaje efectuada en el sector Cabrero-Los Ángeles de Chile, registró una baja calidad paisajística en dicha unidad de estudio, producto de su amplio uso para las plantaciones de especies exóticas. Por ello, se infiere que la diversidad de la cobertura vegetal del terreno posee un papel predominante al evaluar la calidad visual de un paisaje.

Por su parte, entre los dos métodos del segundo modelo de evaluación aplicado según Navarra-Sáenz (2013), destacó la diferenciación de los componentes paisajísticos mediante una valoración mixta. Los resultados de las pruebas estadísticas realizadas permitieron demostrar que la estimación directa valoró únicamente las preferencias visuales de los encuestados, debido a que en la zona referencial no se encontró ningún tipo de infraestructura ni deterioros generados por la actividad turística; mientras que, la valoración mixta, evaluó el paisaje en función de cinco componentes físicos bien diferenciados (factores físicos, factores biológicos, recursos culturales, vistas y elementos que alteran). Cada componente fue ponderado en función de coeficientes, previamente definidos a partir de una encuesta realizada a un panel de evaluadores. Para el cálculo de las ponderaciones, Wang et al. (2017) proponen que el método del Proceso de Jerarquía Analítica (AHP) puede disminuir los sesgos potenciales ocasionados por la subjetividad bajo el proceso de puntuación del experto, en contraste con lo expuesto por Arteaga et al. (2016) donde las ponderación de los factores biofísicos y los factores de visibilidad estuvieron predefinidos directamente por el método valoración empleado (0,75 factores intrínsecos y 0,25 factores extrínsecos).

Los datos obtenidos sobre la calidad paisajística en la comuna Agua Blanca mediante el segundo modelo, pueden compararse con los registrados por Loures et al. (2015), en la evaluación de un área con características semejantes (proximidad a un río y al mar, uso de senderos y actividades turísticas como foco principal de la economía local), a través de encuestas destinadas al público en general y a la opinión de algunos expertos. En dicho estudio, los valores más altos fueron atribuidos por la encuesta de participación pública presentando una diferencia con la calidad otorgada por los expertos, como en el caso de la estimación directa y la valoración mixta de esta investigación.

Pese a que ambos modelos de evaluación emplearon encuestas preliminares para evaluar la calidad del paisaje, los rangos que estos asignaron para el área intervenida y la zona referencial reflejaron una diferencia entre los resultados finales, situación que se atribuyó a la forma en cómo manejaron los componentes del paisaje. El primer modelo estableció unidades de paisaje que se valoraron mediante adjetivos jerarquizados; mientras que en el segundo modelo se evaluó cada componente del paisaje de forma individual. Con lo expresado anteriormente, se determinó que el manejo de los componentes marcó una variación significativa entre los métodos aplicados, considerando a la segunda evaluación como un proceso más riguroso. En este contexto, Palmer & Hoffman (2001), Daniel (2001),

citados por López-Contreras et al. (2019), sugieren que, al buscar un método de evaluación del paisaje que sea replicable, es necesario establecer variables comunes que desde el punto de vista ecológico y desde el utilitario, permitan la comparación entre distintos estudios.

La composición del paisaje en los países donde se practica la tenencia de tierra, depende en gran medida de las preferencias de uso de la tierra de los individuos (Hackman, 2015). De igual forma, los cambios en el uso de la tierra aumentan la presión sobre el medio ambiente, influyendo sobre los componentes, funciones, procesos y patrones del paisaje, ocasionando una pérdida en el suelo agrícola y la destrucción de hábitats naturales (Nilsson et al., 2013; Zhou et al., 2020), tal como lo reflejan los resultados del estudio de Loures et al. (2015), donde las zonas con la calidad más baja apuntaron hacia parcelas agrícolas y sitios con presencia de infraestructuras. Esto permite reforzar la hipótesis planteada en esta investigación, ya que gran parte de las subunidades y/o puntos que reflejaron valores de calidad bajos en el área intervenida fueron aquellos paisajes donde se encontraron algunos elementos complementarios de origen antrópico, indispensables para satisfacer ciertas necesidades de los comuneros y como apoyo para las actividades turísticas que se desarrollan.

De acuerdo con Underwood (2002), el pensamiento de que una sola área “control” pueda servir para medir las variaciones registradas en una zona con impactos ambientales, se ha generalizado. Sin embargo, la manera más adecuada sería disponer de varios sitios control con el fin de producir un resultado más confiable, ya que, si el diseño no incluye una réplica representativa, la evidencia recopilada resultaría insuficiente para contrastar los datos. Pese a esto, el presente trabajo optó por un solo sitio control al considerar que éste no se encontraba influenciado por el alcance espacial de los impactos de la zona intervenida, lo que permitió determinar una similitud en cuanto a la calidad de los paisajes evaluados. Aunque el área intervenida presentó algunos elementos que alteraron su calidad y fragilidad paisajística, la zona referencial no manifestó una calidad mayor aun siendo el área mejor conservada entre las dos, por lo que la magnitud de los impactos no se considera significativa.

Por todo lo mencionado anteriormente, se determina que los paisajes reflejan un cambio, que puede ser considerable o no, a través del impacto de ciertas actividades antrópicas como el turismo y la presencia de infraestructuras complementarias, siendo un recurso que merece ser protegido y gestionado de la mejor manera posible. De modo que, el presente proyecto será de apoyo para los miembros de la comuna

Agua Blanca en el camino hacia un turismo sostenible. Además, se deja apertura a posteriores evaluaciones paisajísticas con la finalidad de parangonar los resultados actuales con estudios posteriores, ante la implementación de proyectos de mayor alcance.

## Conclusiones

El turismo puede ser considerado actualmente como el sector económico más grande del mundo, con impactos considerables que han aumentado y posiblemente estén programados para seguir incrementando de manera no lineal, a tal punto que son extremadamente difíciles de gestionar o limitar.

En la evaluación paisajística efectuada en la comuna Agua Blanca se demostró que las dos zonas delimitadas (área intervenida y zona referencial) fueron catalogadas en el mismo rango de calidad, este hecho permitió establecer que, a pesar de que las actividades turísticas y sus infraestructuras complementarias influyeron en la percepción visual que tuvieron los encuestados al momento de evaluar las subunidades, el impacto actual no es significativo, en virtud de cual se infiere que el turismo comunitario que ha venido ofreciendo la comuna ha tenido un manejo responsable de los recursos del entorno y ha sido una estrategia para la sostenibilidad.

Entretanto, queda claro que existe una alteración leve sobre la calidad del paisaje en la comuna por actividades como el pisoteo humano durante los recorridos en el sendero y la presencia de ciertas infraestructuras complementarias para los comuneros, que si bien es cierto no tienen un impacto considerable en el presente, no se descarta la posibilidad de que a largo plazo la situación pueda cambiar. De modo que, aplicando las medidas adecuadas, es posible mitigar el incremento de los impactos evidenciados, y, en el peor de los casos, responder con acciones contingentes efectivas.

## Referencias

- Arteaga Feraud, M., Puño Lecamaque, N., & Crespo Moncada, B. (2016). Valoración paisajística del desarrollo inmobiliario en Puerto Santa Ana, Provincia del Guayas, Ecuador. *La Quinta Ola Del Progreso de La Humanidad*. “La Protección Del Medio Ambiente”, 11. <https://erp.untumbes.edu.pe/revistas/index.php/manglar/article/download/67/130>
- Bertrand, G., & Tricart, J. (1968). Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. *Revue Géographique Des Pyrénées et Du Sud-Ouest*, 39(3), 249–272. <https://doi.org/10.3406/rgps.1968.4553>

- Birceño Avila, M., Owen de Contreras, M. E., & Contreras Miranda, W. (2011). Propuesta de un sistema de indicadores para evaluar la calidad visual del paisaje urbano. *Ecodiseño y Sostenibilidad*, 18(1), 35-47. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5738940>
- Borobio Sanchiz, M., García García, M., Castillo Rodríguez, F., López Bedoya, J., Louzao Pernas, C., Pérez Alberti, A., & Nieto Zas, E. (2012). Guía para la elaboración de Estudios de Impacto e Integración Paisajística. 113. <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0670146.pdf>
- Botequilha Leitão, A., & Ahern, J. (2002). Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning. *Landscape and Urban Planning*, 59(2), 65-93. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00005-1](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00005-1)
- Cañas, I. (1995). Valoración del paisaje . Unicopia Ed. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=214992>
- Daniel, T. C. (2001). Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century. *Landscape and Urban Planning*, 54(1-4), 267-281. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(01\)00141-4](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(01)00141-4)
- Dunn, M. C. (1975). Landscape Evaluation Techniques: An Appraisal and Review of the Literature. *Journal of Travel Research*, 14(1), 25-25. <https://doi.org/10.1177/004728757501400132>
- Fines, K. D. (1968). Landscape Evaluation: A Research Project in East Sussex. *Regional Studies*, 2(1), 41-55. <https://doi.org/10.1080/09595236800185041>
- García, B. (2005). Características diferenciales del producto turismo rural. *Cuadernos de Turismo*, 15, 113-133. <https://revistas.um.es/turismo/article/view/18481>
- Gould, K. A. (1999). Tactical tourism: A comparative analysis of rainforest development in Ecuador and Belize. *Organization and Environment*, 12(3), 245-262. <https://doi.org/10.1177/1086026699123001>
- Gutiérrez del Castillo, C. (2006). Planteamiento general. En Congreso Paisaje e Infraestructuras: libro de actas. En C. de O. públicas y V. Junta de Andalucía (Ed.), Junta de Andalucía (p. 600). Dirección General de Planificación, Centro de Estudios de Paisaje y Territorio, Sevilla, España (Servicio de publicaciones). [https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal\\_web/web/temas\\_ambientales/paisaje/4\\_planificacion/actas\\_congreso\\_paisaje\\_infraestructuras.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/paisaje/4_planificacion/actas_congreso_paisaje_infraestructuras.pdf)
- Hackman, K. O. (2015). A method for assessing land-use impacts on biodiversity in a landscape. *Global Ecology and Conservation*, 3, 83-89. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2014.11.003>
- Hernández Hernández, M. (2009). El paisaje como seña de identidad territorial: valorización social y factor de desarrollo, ¿utopía o realidad? *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, 29, 169-183. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/33109>
- Ibarra Benlloc, P. (2017). Una propuesta metodológica para el estudio del paisaje integrado. *Geographicalia*, 30, 229. [https://doi.org/10.26754/ojs\\_geoph/geoph.1993301820](https://doi.org/10.26754/ojs_geoph/geoph.1993301820)
- López-Contreras, C., Chávez-Costa, A., Barrasa-García, S., & Alanís-Rodríguez, E. (2019). Bases conceptuales y métodos para la evaluación visual del paisaje. *Agrociencia*, 53(7), 1085-1104. <https://agrociencia-colpos.mx/index.php/agrociencia/article/view/1864>
- Loures, L., Loures, A., Nunes, J., & Panagopoulos, T. (2015). Landscape valuation of environmental amenities throughout the application of direct and indirect methods. *Sustainability*, 7(1), 794-810. <https://doi.org/10.3390/su7010794>
- Mesa Carranza, J. A., López Valencia, A. P., & López Bernal, O. (2016). Propuesta de un sistema de indicadores para evaluar la calidad visual del paisaje urbano en asentamientos informales. *Revista de Arquitectura*, 18(1), 35-47. <https://doi.org/10.14718/revarqu.2016.18.1.4>
- Ministerio de Ambiente Perú. (2010). Guía de Evaluación de la flora silvestre.
- Moya Olivo, A. N. (2014). Impactos ambientales producidos por la actividad turística en la comunidad Agua Blanca ubicada en el Parque Nacional Machalilla [Universidad Tecnológica Equinoccial]. <http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/handle/123456789/15994>

- Muñoz-Pedrerros, A. (2004). La evaluación del paisaje: Una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural*, 77(1), 139–156. <https://doi.org/10.4067/s0716-078x2004000100011>
- Muñoz-Pedrerros, A., Badilla, A., & Rivas, H. (1993). Evaluación del paisaje en un humedal del sur de Chile: el caso del río Valdivia (X Región). *Revista Chilena de Historia Natural*, 66(4), 403–417. [https://www.researchgate.net/publication/259266925\\_Evaluacion\\_del\\_paisaje\\_en\\_un\\_humedal\\_del\\_sur\\_de\\_Chile\\_el\\_caso\\_del\\_rio\\_Valdivia\\_X\\_Region](https://www.researchgate.net/publication/259266925_Evaluacion_del_paisaje_en_un_humedal_del_sur_de_Chile_el_caso_del_rio_Valdivia_X_Region)
- Muñoz-Pedrerros, A. & Larraín, A. (2002). Impacto de la actividad silvoagropecuaria sobre la calidad del paisaje en un transecto del sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 75(4), 673–689. <https://doi.org/10.4067/s0716-078x2002000400004>
- Muñoz-Pedrerros, A., Moncada-Herrera, J. & Gómez-Cea, L. (2012). Evaluación del paisaje visual en humedales del Río Cruces, sitio Ramsar de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 85(1), 73–88. <https://doi.org/10.4067/S0716-078X2012000100006>
- Muñoz-Pedrerros, A., Moncada-Herrera, J., & Larraín, A. (2000). Variación de la percepción del recurso paisaje en el sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 73(4), 729–738. <https://doi.org/10.4067/s0716-078x20000004000015>
- Navarra-Sáenz, M. (2013). Vías Pecuarias y Desarrollo Sostenible [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid]. <http://oa.upm.es/21484/>
- Nilsson, K., Pauleit, S., Bell, S., Aalbers, C., & Nielsen, T. S. (2013). Peri-urban futures: Scenarios and models for land use change in Europe. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-30529-0>
- Orgaz Agüera, F., & Cañero Morales, P. M. (2015). Ecoturismo y desarrollo sostenible. Un estudio de caso en comunidades rurales de República Dominicana. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 13(6), 1425–1435. <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2015.13.099>
- Palmer, J. F., & Hoffman, R. E. (2001). Rating reliability and representation validity in scenic landscape assessments. *Landscape and Urban Planning*, 54(1–4), 149–161. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(01\)00133-5](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(01)00133-5)
- Pavlikakis, G. E., & Tsihrintzis, V. A. (2006). Perceptions and preferences of the local population in Eastern Macedonia and Thrace National Park in Greece. *Landscape and Urban Planning*, 77(1–2), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.12.008>
- Reyes Palacios, C., Torres, J.L., Farleidy, L. & Mesa, M.C.(2017). Valoración del paisaje y evaluación del potencial interpretativo como herramienta para el turismo sostenible en el Ecoparque Las Monjas (La Mesa, Cundinamarca). *Cuadernos de Geografía: Revista colombiana de Geografía*, 26(2), 177–194. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281852304010>
- Rivera-Pabón, J. A., & Senna, D. C. (2017). Analisis de unidades de paisaje y evaluación de impacto ambiental como herramientas para la gestión ambiental municipal. caso de aplicación: Municipio de Tona, Espana1. *Revista Luna Azul*, 45, 171–200. <https://doi.org/10.17151/luaz.2017.45.10>
- Rogge, E., Nevens, F., & Gulinck, H. (2007). Perception of rural landscapes in Flanders: Looking beyond aesthetics. *Landscape and Urban Planning*, 82(4), 159–174. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.02.006>
- Ruiz-Ballesteros, E. (2011). Social-ecological resilience and community-based tourism. An approach from Agua Blanca, Ecuador. *Tourism Management*, 32(3), 655–666. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2010.05.021>
- Sansbelló, R. M. F., & Muñoz Flores, J. C. (2003). Ecoturismo itinerante en el Trapecio amazónico colombiano. *Estudios y Perspectivas En Turismo*, 12(1–2), 48–62. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6946046>
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - SENPLADES. (2013). Plan Nacional para el Buen vivir. *Educational Research*, 1, 150). Registro Oficial Suplemento 78 de 11-sep de 2013. [https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan\\_Nacional\\_para\\_el\\_Buen\\_Vivir.pdf](https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_Nacional_para_el_Buen_Vivir.pdf)
- Selman, P. (2006). Planning at the landscape scale. <https://doi.org/10.4324/9780203696903>

Stephenson, J. (2008). The Cultural Values Model: An integrated approach to values in landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 84(2), 127–139. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.07.003>

Underwood, A. J. (2002). Beyond BACI: the detection of environmental impacts on populations in the real, but variable, world. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 161(2), 1–34. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S002209819290094Q>

Wang, E., Kang, N., & Yu, Y. (2017). Valuing urban landscape using subjective well-being data: Empirical evidence from Dalian, China. *Sustainability*, 10(1), 36. <https://doi.org/10.3390/su10010036>

Zhou, T., Kennedy, E., Koomen, E., & van Leeuwen, E. S. (2020). Valuing the effect of land use change on landscape services on the urban–rural fringe. *Journal of Environmental Planning and Management*, 63(13), 2425–2445. <https://doi.org/10.1080/09640568.2020.1726732>

Zubelzu, S., & Hernández, A. (2015). Assessment method for forest landscapes based on aesthetic attributes as explanatory variables of preferences. *Madera y Bosques*, 21(1), 45–62. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5205511&info=resumen&idioma=ENG>

---

## Agradecimientos

Queremos agradecer a quienes dieron su aporte para el enriquecimiento del presente proyecto; al Ministerio de Ambiente del Ecuador (actualmente Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica), al Parque Nacional Machalilla y los representantes de la comuna de Agua Blanca por la apertura y su cooperación para el desarrollo de esta investigación.