

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE DE CAMBIO ACEPTABLE, COMO UNA
HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN ECOTURÍSTICA EN LA RESERVA
NATURAL LA SONADORA, CALARCÁ – QUINDÍO

Determination of Limit of Acceptable Change, as a tool for ecotourism planning in the *La Sonadora* Nature Reserve (Calarcá, Quindío)

Guillermo Alonso Cárdenas y Anderson Adrián Muñoz

RESUMEN

Como propuesta de planificación ecoturística de la reserva natural La Sonadora (Calarcá, Quindío), se determinó la Capacidad de Carga Turística – CCT, para un sendero con longitud de 4,75 kilómetros en una franja de bosque Andino y Altoandino perteneciente a la Cordillera Central de los Andes; para el cálculo de CCT se aplicaron índices biofísicos tales como precipitación, erodabilidad, anegamiento, accesibilidad y un factor social. Se realizó valoración de impactos ambientales, aportando información para la aplicación de los nueve pasos en la metodología *Límite de Cambio Aceptable – LAC* y generando estrategias de manejo y monitoreo en el contexto ambiental, socioeconómico y político. Por último, se generó una propuesta de zonificación turística basada en criterios de coberturas vegetales, atributos naturales, ecosistemas estratégicos y vocación turística. En el desarrollo del estudio, se obtuvo un valor de CCT= 27 personas/día. La actividad turística altera principalmente el recurso atmosférico (Ruido) y Biodiversidad (perturbación de la fauna silvestre); por otro

lado, los impactos positivos de la actividad ecoturística redundan en el beneficio económico y mejoramiento de la infraestructura turística. La valoración y cuantificación de impactos ambientales y diligenciamiento de encuesta social; permitieron priorizar estrategias de manejo y conservación de los atractivos naturales del lugar. La información obtenida en campo, evidenció el potencial en senderismo, turismo científico y turismo de observación de aves.

Palabras Clave: Capacidad de Carga, Planificación, Zonificación Ambiental.

ABSTRACT

As a proposal for ecotourism planning of the *La Sonadora* nature reserve (*Calarcá, Quindío*), the *Tourism Carrying Capacity (TCC)* was determined for a trail with a length of 4.7 kilometers in a strip of Andean and High Andean forest belonging to the Central mountain chain of the Andes; for the calculation of *CCT*, biophysical indices such as Precipitation, Erodability, Accessibility and a social factor were applied. An assessment of environmental impacts was carried out through methodology proposed by Conesa & Vitora, 2010, providing information for the application of the nine steps in the methodology Limit of Acceptable Change - LAC (Stankey *et al.*, 1985) and developing strategies for the management and monitoring of the environmental, socioeconomic, and political contexts. Finally, a tourism zoning proposal was generated, using the criteria of land covers, natural attributes, ecosystem strategies, and tourist vocation. In the development of the study, a value of 27 people was obtained each day, corresponding to the effective load capacity of the natural reserve. The possible negative impacts on the tourist activity would alter mainly the atmospheric resource (Noise) and biodiversity (isolation and disturbance of wildlife). On the other side, the positive

impacts of the ecotourism activity result in the economic benefits and improvement of the tourism infrastructure. The valuation and quantification of environmental impacts and the completion of a social survey allowed prioritization of management and conservation strategies for the reserve natural attractions. The evidence obtained in the field demonstrated the potential in hiking, scientific tourism and bird watching tourism.

Key Words: Tourism Carrying Capacity, Limit of Acceptable Change, Ecotourism, Planning, Environmental Zoning.

INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de Turismo, el Turismo de Naturaleza es todo tipo de turismo basado en la naturaleza, en la que la principal motivación es la observación y apreciación de la naturaleza, así como las culturas tradicionales (OMT, 2002). Posee tres sub productos los cuales son: Ecoturismo, Turismo de Aventura y Turismo Rural; también existen unos productos complementarios los cuales son el Turismo Cultural, Turismo de Bienestar y Turismo Científico. La Ley 300 de 1996 de la constitución de Colombia la, cual expide la Ley General de Turismo, define el “Ecoturismo” como aquella forma de turismo especializado y dirigido que se desarrolla en áreas con un atractivo natural especial y se enmarca dentro de los parámetros del desarrollo humano sostenible. Por lo tanto, el ecoturismo es una actividad controlada y dirigida que produce un mínimo impacto sobre los ecosistemas naturales, respeta el patrimonio cultural, educa y sensibiliza a los actores involucrados acerca de la importancia de conservar la naturaleza. El desarrollo de las actividades ecoturísticas debe generar ingresos destinados al apoyo y fomento de la

conservación de las áreas naturales en las que se realiza y a las comunidades aledañas (Resolución 0118 de 2005 MINAMBIENTE).

La tendencia de crecimiento mundial hacia la conservación del medio ambiente y la riqueza en diversidad biológica que tiene Colombia, lo ubican con un gran potencial como destino para turismo de naturaleza, un sector que al año mueve US\$215 billones, según la Organización Mundial del Turismo (OMT, s.f). Sin embargo, el turismo con alto flujo de visitancia, y con falencias en el adecuado manejo de los espacios naturales, puede ocasionar impactos negativos tanto para los recursos naturales como para las comunidades locales; dichos impactos afectan la calidad de las fuentes hídricas, incrementan procesos erosivos, aíslan y perturban la fauna silvestre, gestionan inadecuadamente los residuos sólidos y causan otros tipos de afectaciones al medio natural; además de riesgos asociados a pérdida y muerte de visitantes, erosión cultural, conflicto de intereses, afectación al patrimonio cultural e histórico, entre otros. Sin embargo, el carácter de intangibilidad de las reservas naturales no implica que no pueda realizarse intervenciones, por lo que día a día se ha incrementado el ingreso de visitantes con fines científicos, educativos, recreativos y culturales a estas zonas (Brenes *et al.* 2004).

En respuesta a los impactos negativos, se ha visto la necesidad de definir conceptos de sostenibilidad como *la Capacidad de Carga Turística - CCT* (Cifuentes, 1992) y *Límites de Cambio Aceptable - LAC* (Stankey *et al.* 1985), como una necesidad de fijar límites posibles en las áreas protegidas a fin de reglamentar las actividades ecoturísticas. La metodología para determinar la CCT, considera una herramienta práctica de fácil aplicación, cuyo propósito es definir la cantidad de visitantes sin causar impactos con relación a los establecidos como

impactos deseables. Se basa en la medición de variables físicas, biológicas, ambientales, sociales y de manejo de cada sitio a evaluar, como una forma para que los administradores de áreas naturales puedan manejar y controlar la actividad turística generando el menor impacto posible (Muguruza, 2015). Establecer la capacidad de carga en un espacio natural permite diseñar un modelo de zonificación ecoturística y construcción de fichas de manejo ambiental, producto de una valoración de impactos previamente analizados, los cuales representan la cantidad o volumen máximo de personas que pueden hacer uso de un emplazamiento determinado, sin provocar una alteración irreversible en el entorno natural del mismo y sin que se produzca un deterioro evidente en la calidad de la experiencia de los visitantes (Mathieson y Wall, 1982). Del mismo modo, la metodología LAC, provee un método para desarrollar un conflicto entre la protección del recurso por un lado y el acceso a oportunidades para la recreación y alta calidad en la experiencia de la visitación, planteando que no son los visitantes los causantes de los impactos, sino su comportamiento.

La Reserva Natural La Sonadora, comprende cerca de 1444 Ha, la cual se encuentra dividida en dos núcleos correspondientes a los municipios de Calarcá y Córdoba en el departamento del Quindío. El predio en conservación es propiedad del Comité de Cafeteros del Quindío, quien ha facilitado el conocimiento de la riqueza ambiental de la reserva y cuyos estudios de carácter científico les ha permitido perfilar la reserva natural como un espacio con gran potencial ecoturístico, dada la riqueza biológica en flora y fauna, especialmente una riqueza única de especies de aves que hacen atractiva la práctica del aviturismo u observación de aves (conocido también como *Birdwatching*).

El presente estudio tiene como propósito, responder a la necesidad de desarrollar un instrumento de planificación y ordenamiento que contribuya a la gestión sostenible de la Reserva Natural La Sonadora (Calarcá, Quindío), en respuesta a la iniciativa de desarrollo de un producto de turismo naturaleza, especialmente en segmentos de turismo de bajo impacto ambiental como lo es el ecoturismo. Si bien, las reservas naturales tienen como propósito fundamental conservar y proteger el recurso hídrico y la biodiversidad, también es reconocida la práctica del ecoturismo como una actividad que aporta en la conservación del patrimonio ambiental y cultural de una región o localidad, convirtiéndose éste en una estrategia de sostenibilidad de las áreas protegidas (OMT, 2002).

Ello implica identificar y caracterizar los atributos más importantes del área, evaluar la infraestructura actual y reconocer los aspectos biofísicos más importantes de la reserva, en especial los senderos donde han de ejecutarse las actividades ecoturísticas.

METODOLOGÍA

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se ubica en el municipio de Calarcá y Córdoba, vereda Planadas en una franja altitudinal que oscila los 2600 y 3300 msnm, comprende nueve predios los cuales son Maracaibo, La Turquesa, La Siberia, Terreno El Pensil, La Aguadita, Betania, La Soledad, Salitrán y La Merced que en conjunto agrupa cerca de 725 ha.

La Reserva Natural La Sonadora se encuentra adscrita a la categoría Área Forestal Protectora de Acueductos, dado que se forman afluentes de los ríos Santo Domingo y río Verde (Castaño

– Marín, 2016). La microcuenca de la quebrada La Sonadora, tributa al río Verde, el cual abastece de agua a los diferentes acueductos veredales de los municipios de Calarcá y Córdoba (López *et al.* 2009). El área presenta un relieve de filas y vigas, con suelos superficiales en las crestas, profundos en las laderas, bien a excesivamente drenados, texturas medias con cenizas volcánicas y rocas metamórficas.

La Reserva, perteneciente a la zona de vida planteadas por Holdridge: *Bosque pluvial montano*, con las siguientes coberturas Bosque de Galería Arbolado – BGA, Vegetación Secundaria Baja – VSB, Arbustal Abierto – AA, Arbustal Denso – AD, Pastos Limpios - PL y Plantación de Eucalipto – Eu. Los bosques se caracterizan por prevalencia de alto epifitismo con gran diversidad de bromelias y orquídeas. En cuanto al bosque natural, es un parche boscoso con 27 años de sucesión vegetal, cuyo dosel comprende alturas de hasta 30 m., con dominancia promedio de 20 m. De acuerdo con *Baquero & Duque, 2010*, se reportan 90 especies distribuidas en 37 familias botánicas: Melastomataceae (8), Lauraceae, Rubiaceae y Solanaceae (6), y Cunoniaceae (5). Los géneros más abundantes son *Weinmannia*, *Ocotea*, *Miconia*, *Cestrum*, *Meriania*. Dentro de la cobertura Arbustal Denso se encuentra una plantación protectora establecida con la especie *Alnus acuminata* Kunth (Aliso), en el cual se han hallado 60 especies florísticas distribuidas en 20 familias, siendo las más representativas Asteraceae (7), Solanaceae y Melastomataceae (8), Lauraceae (3) y cuyo sotobosque es dominado por el género *Chusquea*. Los géneros que mayor número de especies aportan a esta cobertura son: *Miconia* (4) y *Cestrum* (3). Por último, se encuentra una plantación de cerezos (*Freziera canescens* Bonp), donde las especies florísticas que más se destaca es la palma de cera (*Ceroxylon alpinum* Bonp. Ex DC).

La precipitación oscila entre 1934 a 2028 mm (SIG Quindío), con prevalencia de nubosidad y nieblas frecuentes que contribuyen a una constante humedad y cuya temperatura promedio oscila entre 9 y 16°C.

El procedimiento consistió en tres fases de trabajo, una fase previa donde se realizó una revisión bibliográfica del área de estudio y de los procedimientos metodológicos LAC, una preparación de la encuesta social y una salida de reconocimiento al sendero “Maracaibo”.

La segunda fase se realizaron salidas de campo donde se recolectó la máxima información social y biofísica de la Reserva Natural, incluyendo la descripción de los principales atractivos potenciales y realizar el procedimiento para determinar la capacidad del sendero, teniendo en cuenta aspectos biofísicos como precipitación, anegamiento, accesibilidad, erodabilidad y diversidad biológica, así como la realización del trazado y medición del sendero.

Para el levantamiento de la base social se utilizó una encuesta dirigida a la comunidad aledaña a la reserva natural, la cual comprendió información de la localidad, núcleo familiar, salud, educación, saneamiento básico, situación laboral y enunciados relacionados con la posible actividad turística.

En la tercera fase, se procedió a consolidar y procesar la información, lo cual permitió realizar una matriz de valoración de impactos siguiendo la metodología de Conesa & Vitora, (2010) en el contexto de la operación turística, donde las principales actividades que impactan positiva y negativamente el recurso, fue la base para la formulación de las fichas de manejo y monitoreo ambiental de la reserva natural; para ello se seleccionaron variables físicas, biológicas, paisaje y socioculturales; dichas variables se cruzaron con posibles actividades

ecoturísticas que permitieron valorar la magnitud de los impactos a nivel cualitativo y cuantitativo.

LÍMITE DE CAMBIO ACEPTABLE - LAC

Atendiendo la metodología de Stankey *et al.* (1985); la cual se realiza en nueve pasos los cuales fueron:

1. Identificación y análisis de los valores del área protegida, participando algunas personas que conocen suficientemente el área de conservación;
2. Descubrir y definir las clases de oportunidades de experiencia turística y de recreación, teniendo en cuenta factores como acceso, uso de recursos no recreacionales, gestión de instalaciones, interacción social y aceptabilidad de impactos de los visitantes;
3. Seleccionar indicadores de los recursos naturales y condiciones sociales, relacionando las preocupaciones de los tomadores de decisiones y las clases de oportunidades del lugar natural a fin de proporcionar bases para identificar acciones de manejo necesarias en la Reserva;
4. Realizar un inventario de los indicadores de los recursos naturales y sociales existentes, recolectando la mayor cantidad de datos posibles para identificar qué acciones de manejo son necesarias;
5. Determinar estándares para los indicadores sociales y de recursos naturales para cada Clase de oportunidad, dichos límites aceptables serán relacionados en las fichas de manejo y monitoreo ambiental;
6. Identificar clases de oportunidades deseadas que reflejen los problemas y temas de interés y las condiciones sociales y de recursos naturales existentes, permitiendo qué condiciones deben alcanzarse en el área de interés ecoturístico;
7. Identificar acciones de manejo para la clase de oportunidad, identificando si existen diferencias entre el estado actual del sendero y los límites propuestos para cada uno de los indicadores;
8. Evaluar

y seleccionar la mejor alternativa de oportunidad y; 9. Formular e implementar un protocolo de acciones de manejo y plan de monitoreo, permitiendo evaluar la efectividad del mismo mediante el cumplimiento de las metas de conservación propuestas.

Capacidad de carga turística

El levantamiento de información se realizó en temporada de lluvias. Se procedió a seguir los pasos metodológicos propuestos por Cifuentes, (1999), el cual considera las siguientes fórmulas:

✓ *Capacidad de Carga Física:*

$$CCF = S/sp * NV, \text{ donde } NV = Hv/tv$$

✓ *Capacidad De Carga Real*

$$CCR = CCF * Fcx, \text{ donde } Fcx = 1 - Mlx/Mtx,$$

Factor Social (FCsoc),

$FCsoc = 1 - ml / mt$, donde ml = metros limitantes para cada sendero y mt = longitud total sendero.

Factor Erodabilidad (FCero)

$FCero = 1 - (mp / mt)$, donde mp = metros de sendero con problemas y mt = metros totales de sendero. $FCero = 1 - (ma * 1,5) + (mm * 1) / mt$, donde ma = Metros de sendero con erodabilidad alta y mm = metros de sendero con erodabilidad media.

Factor Accesibilidad (FCacc)

$FCacc = 1 - (ma \cdot 1,5) + (mm \cdot 1) / mt$, donde ma = metros de sendero con dificultad alta, y mm = metros de sendero con dificultad media.

Factor de Anegamiento (FCane)

$FCane = 1 - ma / mt$, donde ma = metros de sendero con problemas de anegamiento

Factor de precipitación (FCpre):

$FCpre = 1 - hl / ht$, donde hl = horas de lluvia limitantes por año, ht = horas al año que la reserva está abierta.

Cálculo final Capacidad Carga Real

$CCR = CCF (FCsoc. FCero. FCacc. FCane. FCpre.)$

✓ *Capacidad de Carga Efectiva CCE = CCR.CM*

Donde CCR = Capacidad de Carga Real Menor y CM = Capacidad de Manejo

Para el cálculo de la capacidad de manejo se tuvo en cuenta la siguiente valoración:

Escala de calificación para la Capacidad de Manejo

Porcentaje de valoración Escala de Calificación Significancia

< 35	0	Insatisfactorio
36– 5	01	Poco satisfactorio
51 – 75	2	Medianamente satisfactorio
76 – 89	3	Satisfactorio
> 90	4	Muy satisfactorio

Fuente: (Cifuentes *et al.* 1999).

Para la medición de la CM se tomó en cuenta dos variables: *Personal* e *Infraestructura*; la variable *Equipamiento* no se implementó ya que la reserva no ejecuta actualmente

actividades ecoturísticas. A su vez, cada variable fue valorada respecto a tres criterios: (a) la cantidad existente y óptima, determinada por las autoridades del lugar y el propio trabajo de campo; (b) el estado de conservación y uso de cada componente, así como su mantenimiento, limpieza y seguridad; (c) la funcionalidad, resultante de la conjugación del estado y localización, como la utilidad práctica de componentes para el personal y visitantes.

$$CM = (\text{Infraestructura} + \text{Personal}) / 2 * 100.$$

Inventario de Atractivos Turísticos

Se tuvo en cuenta: Belleza escénica, ubicación estratégica, diversidad biológica, estado actual de senderos, claros de bosque (para observación de aves), pendiente del terreno, ecosistemas estratégicos, parajes prístinos, quebradas o riachuelos, sitios de descanso, rarezas, amenazas y endemismos, tipo de formaciones vegetales, historia, hallazgos arqueológicos, ecosistemas únicos y vivienda (estructura, estado actual, capacidad, tamaño, tipo).

Zonificación turística

Para regular y reglamentar la actividad turística se consideraron las siguientes variables: coberturas vegetales, ecosistemas estratégicos, quebradas o riachuelos, rarezas, amenazas y endemismos. Dicha propuesta de zonificación turística basada en la metodología propuesta por *Miller, (1980)*, guarda coherencia absoluta con los objetos de conservación ambiental de las áreas naturales protegidas. La zonificación contempló criterios establecidos por *Miller, (1980)*; considerando una *Zona Intangible* correlacionada con la protección de las coberturas riparias arboladas y afloramientos de agua, dicha zona intangible consiste en preservar el medio ambiente natural utilizándolo únicamente para fines científicos y funciones

protectoras; también se propone una *Zona Primitiva*, facilitando la investigación científica, educación ambiental y formas primitivas de esparcimiento; de igual manera, se propone una *Zona Primitiva Especial* que considera un manejo distintivo para las actividades de sano esparcimiento, teniendo en cuenta la presencia de ecosistemas raros o únicos como lo es la presencia de alto epifitismo con especies de bromelias y orquídeas y una *Zona de Uso Controlado*, o también denominado Zona de Uso Intensivo, indicado para procesos de educación ambiental, disfrute de áreas comunes, vías y espacio para el establecimiento de infraestructura turística. Por sus condiciones naturales e históricas, en el “Sendero Maracaibo” no se consideró ninguna zona histórica – cultural o zonas de uso intensivo.

Caracterización socio económica y cultural

Se realizaron dos tipos de entrevistas con el fin de obtener información social, económica y cultural de la población que habita en el área de influencia de la reserva natural La Sonadora; los resultados de la entrevista socioeconómica se procedieron a ponderar las respuestas, permitiendo establecer de manera aproximada la realidad socioeconómica del grupo familiar que habita los predios vecinos.

La otra entrevista permitió establecer las condiciones de percepción cultural de la comunidad frente al proyecto ecoturístico en la Reserva natural La Sonadora.

RESULTADOS

Producto del recorrido por varios espacios naturales de la Reserva La Sonadora, se identificó un sendero en estado de abandono, que cuenta con un gran potencial en valor ecoturístico y

al cual se caracterizaron sus atributos naturales, paisajísticos, sociales y de infraestructura.

La siguiente tabla detalla las características más sobresalientes:

Tabla 1. Valores Biofísicos y socioculturales de la Reserva La Sonadora. Sendero Maracaibo.

Sendero Maracaibo			
Longitud:	4750 m.	Sitios de refugio y anidación fauna silvestre:	Sí. Afloramientos rocosos, madrigueras.
Tiempo Recorrido:	4 horas	Especies Amenazadas:	Sí. Flora y Fauna.
Altimetría:	2.990 a 3172 msnm.	Ecosistemas Estratégicos:	Sí. Drenajes sencillos. Afloramientos de agua.
Nivel de dificultad:	Moderado	Calidad Visual:	Parajes prístinos.
Pendiente media:	15° - 14,4°	Paisaje:	Montaña. Fuertes Escarpes. Mirador natural.
Estado:	Sendero trazado, demarcado con algunas dificultades de tránsito.	# Coberturas Vegetales:	5. AA, AD, BGA, PL, Eu, VSB*
Distancia desde la cabecera municipal:	15 Km.	Potencial Ecoturismo:	Sí. Aviturismo, Senderismo, Trekking.
Acceso:	Carretera destapada. Sendero cercano a la casa.	Potencial en intervención de infraestructura turística:	Sí. Estaciones de descanso, torres de avistamiento, señalética, pasamanos, puentes.
Ecosistema:	Bosque Andino y Altoandino.	Seguridad:	Sí.
Conectividad ecológica:	Sí.	Hallazgos arqueológicos:	No documentado.
Tipo de Recorrido:	Naturaleza por Interior y borde de bosque.	Asentamientos indígenas:	No
Dosel:	20 m. de altura.	Centro Poblado:	No
Rareza:	Epifitismo, Formaciones vegetales, especies de aves carismáticas. Bandadas mixtas.	Vocación de la Vereda:	Productiva.
		Turismo Comunitario:	Con potencial.

*AA: Arbustal Abierto, AD: Arbustal Denso, BGA: Bosque de Galería Arbolado, PL: Pastos

Limpios, Eu: Plantación Eucalipto y VSB: Vegetación Secundaria Baja.

Evaluación socioeconómica y cultural

De las personas entrevistadas 62% desearían participar del proceso ecoturístico en la reserva y 57% entienden que esta actividad puede mejorar la calidad de vida de las familias percibiendo recursos económicos derivados de la acción directa (guías, intérpretes

ambientales, auxiliares de campo) o indirecta (venta de suvenires, hospedaje, alimentación, otros), sin embargo, 43% de la población muestreada percibe que no se encuentran preparados para afrontar dichas actividades, pues en la actualidad no cuentan con infraestructura, seguridad, personal capacitado, alojamientos y recursos para realizar un turismo responsable.

El nivel socioeconómico de las personas que fueron encuestas es medio, observando que las familias tienen cubiertas las necesidades básicas. Sin embargo, es evidente que las personas no están satisfechas totalmente con la calidad de vida que obtienen al recibir la remuneración económica por las actividades de trabajo desarrolladas.

Valoración de impactos

La actividad turística más impactante negativamente es la *cabalgata*, le siguen en orden descendente la actividad *visitancia/caminantes/ocio*, *camping* y como actividad inherente a la operación turística resulta la introducción de vehículos a la reserva natural. Por el contrario, las actividades menos impactantes y las que perfilan la vocación turística de la Reserva Natural fueron *Aviturismo*, *Turismo Científico/Recuperación Flora y Fauna* y por último la práctica de *senderismo*; dichas actividades corresponden al paso dos de la metodología LAC (*Clases de Oportunidades de Experiencia Turística*). En cuanto a los componentes biofísicos afectados negativamente en la operación turística se encontró que el mayor impacto lo provoca el *ruido* y su consecuente impacto a la fauna silvestre como lo es el *ahuyentamiento* (10 puntos) y *perturbación a la fauna silvestre* (9 puntos); se consideran otros impactos menores como *racionamiento de agua (déficit hídrico)* y *afectación de la vegetación* con 7 y 6 puntos respectivamente. En cuanto a impactos positivos sobre los recursos evaluados

(Ambiental, Cultural y Socioeconómico), se destacan: *Ocupación laboral, ingresos económicos y mejoramiento de infraestructura*; otros impactos positivos en la potencial operación turística de la reserva se consideran los procesos de asociatividad, incluido el turismo comunitario y recuperación de especies de flora.

Tabla 2. Resumen Matriz de valoración de Impactos. Iniciativa Turismo Naturaleza.

		Acciones del Ecoturismo / Impactos Ambientales Reserva natural La Sonadora														
		Campismo	Biciturismo	Cabalgata	Senderismo	Turismo Científico / Recuperación Flora Y Fauna	Visitancia / Caminantes / Ocio	Aviturismo	Adecuación de Senderos	Adecuación de Infraestructura. Casa	Restaurante	Introducción de Vehículos	Hospedaje	Impactos positivos	Impactos negativos	
Medio Físico	Aire	Nivel de Ruido	-1	-2	-2	-1	-2	-1	3	-1	-2		-2		3	14
		Contaminación	-2	-1	-1	-1	-1	-1			-1			-1	0	9
		Racionamiento	-1				-2	-2			-1	-1			0	7
	Suelo	Calidad del suelo	-1		-2			-1		1			-2		1	6
		Compactación	-1	-1	-3					1			-1		1	6
		Equipamiento Turístico	1			1	1	1	2	2	1	1			10	0
		Contaminación	2		-2			-1				-2	-1	-1	2	7
Infraestructura				1	1	2	3	2	1	1	1	1	13	0		
Medio Biológico	Flora	Cobertura vegetal	-1			-1	-1	-1	2	-2					2	6
		Recuperación de la Flora				1	3		2	2					8	0
	Fauna	Perturbación Fauna silvestre	-2	-1	-1	-1	2	-2		-2					2	9
		Colecta por turismo científico	-1	-1	-2	-1	-2	-2		-1					0	10
Medio Sociocultural	Ocupación laboral		1	1	1	1	1	2	2	1	1		2	13	0	
	Ingresos económicos locales	1	2	1	1	2	1	2		1	1		1	13		
	Calidad de Vida	1	1		1	1	1	1			1		1	8	0	
	Conflictos Sociales	-2	-1	-1	1		-1						-1	1	6	
	Asociatividad.				2	2		3			1		1	9	0	
	Impactos Positivos	6	4	2	18	26	10	40	17	6	10	2	9			
	Impactos Negativos	19	10	30	8	11	27	3	10	6	5	11	5			

Valoración: Significativo (3), Medianamente significativo (2), Poco significativo (1), No Significativo (0).

Estudio de capacidad de carga

Atendiendo el paso cuatro de la metodología LAC, se identificó el sendero Maracaibo que según consideraciones administrativas y técnicas, fue idóneo para perfilar como un espacio con potencial ecoturístico. Con una longitud de 4.750 m., una duración del recorrido de cuatro horas, una superficie usada por persona de 1 m., y un horario de visita desde las 6.00 am a 3:00 pm, se realizó el cálculo de la capacidad de carga efectiva de 28 personas/día. Y describir las variables más sobresalientes de la tabla:

Tabla 3. Cálculo de la Capacidad de Carga Turística “Sendero Maracaibo”

CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA - CCF	
S = superficie disponible, en metros lineales: 4.750	SP = Superficie usada por persona: 1m
NV = número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un Día: 2,25	Hv = Horario de visita. 9 horas (6 am a 3 pm).
Tv = Tiempo necesario recorrido del sendero: 4 H	CCF = $4750/1 * 2,25$: 10.687
CAPACIDAD DE CARGA REAL - CCR	
Factor Social (FCsoc):	
NG= L / D (4750/515): 9,2 (Número de grupos simultáneos.	D= 500 + 15: 515
P= NG: 9,2	ml = P x 1m / # personas (15 personas * 9,2 grupos simultáneos): (4750 – 138): 4.612
FCsoc = $1 - ml / mt$ ($1 - (4.612/4750)$): 0,03	
Factor Erodabilidad (FCero):	
mp = metros de sendero con problemas: 380	mt = metros totales de sendero: 4750
ma = Metros de sendero con erodabilidad alta: 210	mm= Metros de sendero con erodabilidad media: 170
FCero = $1 - ((210 * 1,5) + (170 * 1)) / 4750$; $1 - [654/4750]$ FCero = 0,9	
Factor de Accesibilidad (FCacc)	
ma = Metros de sendero con dificultad alta: 980	mm= Metros de sendero con dificultad media: 930

mt = Metros totales de sendero: 4750	$FCacc = 1 - (980*1,5)+(930*1)/4750$; $FCacc = 1 - 2400/4750$; FCacc: 0,5
Factor de Anegamiento (FCane)	
ma = Metros de sendero con problemas de anegamiento: 229	mt = Metros totales del sendero: 4750
$FCane = 1 - [229/4750]$; $1 - 0,01$; FCane = 0,95	
Factor de Precipitación (FCpre)	
hl = Horas de lluvia limitantes por año (60 días x 9 horas): 540	ht = Horas al año que la reserva está abierta (9 horas día x 305): 2745
$FCpre = 1 - [540/2745]$ = 0,81	
CCR: CCF ((FCsoc. FCero. FCacc. FCane. FCpre)	CCR: 14.190 (0,532)
CCR: 4.750 (0,03*0,9*0,5*0,95*0,81): CCR = 4750 (0,010): 47,5	
CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA - CCE	
CCE: CCR * CM (Capacidad de Manejo)	CM: Personal: 83%. Infraestructura: 32,3
CCE: 47,5 x 0,58: 28	La Capacidad de Carga Turística “Sendero Maracaibo”: 28 personas/día.

Para valorar la *Capacidad de Manejo - CM* en [*Personal*] se tuvo en cuenta la existencia o no de un director, administrador, guardabosque, guías, intérpretes y personal de limpieza. Por otro lado, para valorar la *Capacidad de Manejo – CM* en [*Infraestructura*] se tuvo en cuenta la existencia o no de un centro de visitantes, lugar de administración, casa para guardabosque, sala de reuniones, restaurante, almacén, baños públicos, parqueadero, senderos, vías carretables y saneamiento básico.

Atendiendo el paso cinco de la metodología LAC (Indicadores) y teniendo en cuenta las actividades potenciales turísticas más impactantes, se propusieron iniciativas de gestión turística en la Reserva Natural La Sonadora, realizando fichas de manejo y monitoreo ambiental, que le permite a la operación turística, establecer los límites de las actividades impactantes (estándares aceptables). Los programas y subprogramas propuestos son:

Tabla 4. Descripción de fichas de manejo ambiental. Reserva La Sonadora, Calarcá, Q.

FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL			
RECURSO BIÓTICO	Programa	Conocimiento, Conservación, Protección Uso Sostenible	
	Subprograma	Uso Sostenible de la Biodiversidad	
		Manejo Fauna Silvestre	
		Manejo Fauna Doméstica	
		Manejo de Flora (Objeto de Conservación)	
		Ecosistemas Hidrobiológicos	
		Investigación Científica	
		Reintroducción de Especies	
		Restauración Ecológica	
Compensación Ambiental			
RECURSO FÍSICO	Programa	Sostenibilidad Ambiental	
	Subprograma	Gestión y Balance Hídrico	
		Gestión Recurso Suelo	
		Manejo de Residuos Líquidos y Sólidos	
		Gestión del Ruido	
	Programa	Capacidad de Manejo	
	Subprograma	Infraestructura Turística	
		Manejo de Personal	
		Obras de Adecuación/Estabilización	
RECURSO SOCIAL Y CULTURAL	Programa	Sostenibilidad Social y Cultural	
	Subprograma	Calidad Turística	
		Turismo Responsable	
		Gestión Social Local	
		Apoyo a Comunidades	
		Fortalecimiento del Recurso Humano	
		Satisfacción del Cliente	
Políticas de Inclusión			
RECURSO ECONÓMICO	Programa	Sostenibilidad Financiera	
	Subprograma	Plan de Inversión	
		Empleabilidad de la Comunidad	
Inversión Infraestructura y Equipamiento Turístico			
RECURSO OPERACIÓN TURÍSTICA	Programa	Operación Turística	
	Subprograma	Plan de Contingencia	
		Reglamentación y Operación Turística	
		Seguridad y Salud en el Trabajo	
		Potencialidad Turística	
Competitividad y Encadenamiento Productivo			

Así mismo, se propusieron 32 de monitoreo y seguimiento, correspondiente a seis programas de manejo en los ejes biótico, físico, económico, sociocultural y operación turística.

Acorde con la metodología LAC, los principales atractivos ecoturísticos de la reserva se clasificaron en tres categorías básicas: atractivos focales, complementarios y de apoyo, los cuales se destacaron: Grandes extensiones de masas boscosas andinas y altoandinas,

diversidad de ecosistemas, diversidad significativa de aves endémicas, amenazadas y carismáticas, relieve montañoso (belleza escénica) y sendero ecológico con gran potencial ecoturístico.

La determinación de la relación con cada uno de los indicadores y la gama de condiciones consideradas como deseables o aceptables a efectos de representar las condiciones máximas permitidas en la Reserva La Sonadora (clases de oportunidades de experiencia turística y recreación - COE), se precisa una propuesta de operación turística que esté orientada a los siguientes segmentos del turismo de naturaleza: Ecoturismo (Subsegmento Avistamiento de Aves, Turismo Científico y Senderismo interpretativo). Se descartan las cabalgatas turísticas, camping y otras actividades de ocio, por ser actividades mediana y altamente impactantes de acuerdo con las condiciones ambientales del área de estudio; por último, se descartan otros productos de turismo naturaleza como agroturismo y turismo de aventura.

Propuesta de zonificación turística

La propuesta de zonificación turística se realizó con el propósito de dar un manejo adecuado a las diferentes instalaciones y atractivos ecoturísticos de la reserva, con base en criterios de calidad de la experiencia de los visitantes, respetando siempre los objetivos de conservación del predio. En este sentido se ilustra la siguiente propuesta de zonificación turística para el área de conservación La Sonadora:

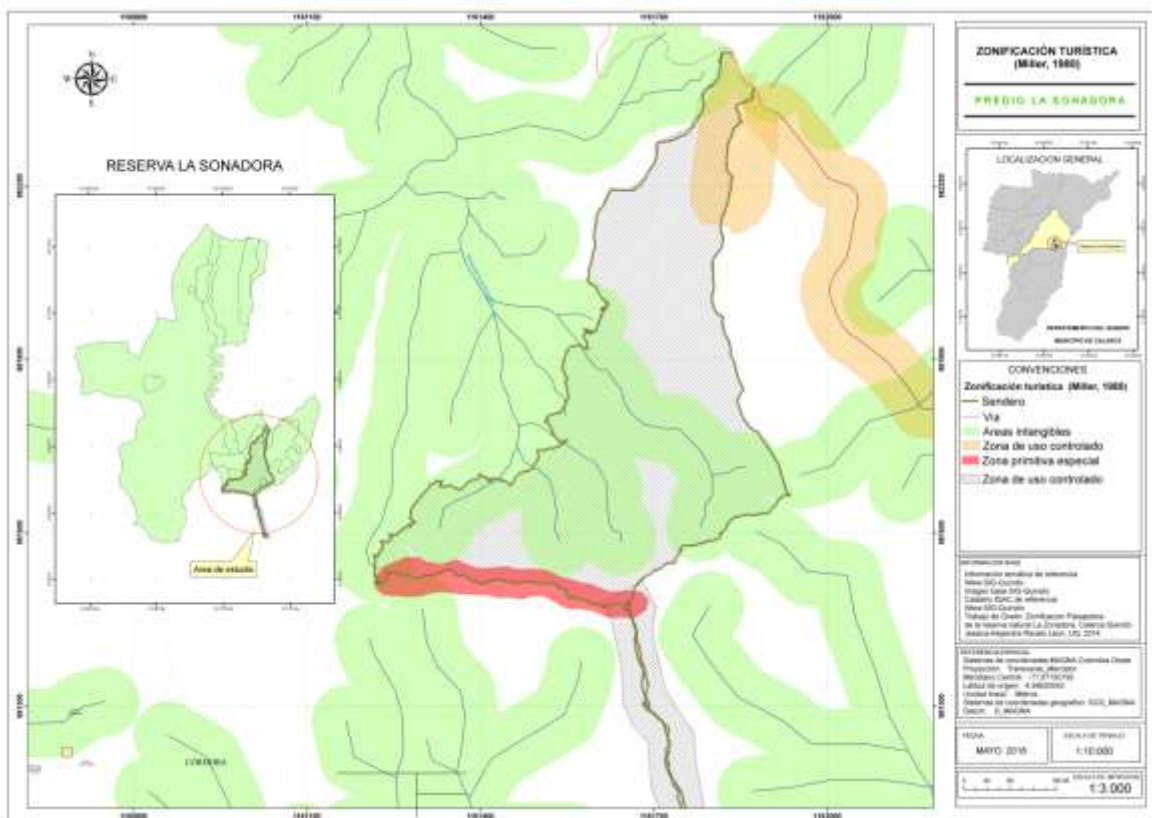


Figura 1. Propuesta de Zonificación Turística. “Sendero Maracaibo” y áreas contiguas.

Fuente: Ravelo, J. y los autores. Año 2018.

Programa de monitoreo

Como primera instancia se estableció un orden ejecutivo en el plan de monitoreo.

- Establecimiento de una mesa de sostenibilidad ambiental para plan de monitoreo. Representados por gremios oficiales como Comité de Cafeteros, Universidad del Quindío y Secretaria de Turismo Departamental y representación de promotores turísticos y comunidad de la vereda Planadas. Esta junta tiene como misión y objeto realizar los monitoreo y ejecutar los respectivos correctivos.
- Determinación de los impactos e indicadores que deben ser monitoreados. Estos deberán definirse por la junta directiva basándose en los indicadores propuestos en la

presente investigación, realizando un ajuste temporal con el fin que el monitoreo no se convierta en una labor extenuante, se recomienda seguir los postulados de Margoluis y Salafsky (1998); donde se debe realizar un análisis de los indicadores biológicos y económicos, los cuales a menudo son cuantificables y, por consiguiente, su medición es fácil, mientras que muchos de los impactos en la experiencia del visitante y en la sociedad local, o los culturales, son cualitativos y es más difícil medirlos. Por esta forma se propone el uso de métodos que usan antropólogos y sociólogos (Patton, 1990; Tomado de Martínez C. 2014). La mayor parte de este monitoreo se realiza a través de encuestas enfocadas a los visitantes y comunidad evidenciando los impactos y experiencias obtenidas en el marco del desarrollo ecoturístico.

- Evaluación del programa de monitoreo. Se recomienda a la junta directiva generar un trabajo de retroalimentación con el fin de mostrar resultados, logros y deficiencias del programa de monitoreo de esta forma se obtendrá un control más estable y se podrán generar procesos comparativos y de divulgación de la experiencia ecoturística en la reserva natural la Sonadora.
- Financiación del programa de monitoreo. Es importante asegurar un monto de dinero el cual sufrague los gastos del programa de monitoreo, este presupuesto debe estar vinculado al programa de manejo y conservación de la reserva natural y el programa operacional de ecoturismo de la reserva. De esta forma se le da la importancia que merece el plan de monitoreo, dicho dinero puede generarse dentro del paquete entregado a los turistas siendo descontado por la tarifa de entrada a la reserva.

Se propusieron tres fichas de monitoreo adaptativo donde se pronostica tomar medidas en todo momento adaptándose a nuevas condiciones que puedan surgir durante el proceso de consolidación de la reserva natural la Sonadora como un atractivo turístico sostenible, este tipo de monitoreo permite organizar los cambios de manera sistemática basándose en las causas del impacto y la concordancia con objetivos de factibilidad social, política y económica. (Martínez, 2014). Con el fin de elaborar revisiones periódicas en coordinación con el monitoreo de los sitios de visita, como parte de un proceso secuencial y permanente

de planificación, investigación y ajuste del manejo (Cayot *et al.*, 1996, Soria-Díaz y Soria-Solano 2015).

Indicadores económicos

Total de ganancias anuales en la operación turística de la Reserva La Sonadora de la Reserva Natural la Sonadora, total del gasto turístico, rendimiento per cápita de los turistas visitantes, cambio del número de visitantes, nivel de empleo directo generado por el ecoturismo, inversión anual en desarrollo ecoturístico, número de productos y servicios consumidos por los turistas, número de operadores turísticos, inversión en infraestructura y servicios turísticos, número de operadores con acreditación internacional, número de productos nuevos elaborados por proveedores locales en respuesta a la demanda de los turistas, proporción de empleo especializado y no especializado en el turismo, cambio en los ingresos netos por concepto de turismo, rentabilidad de las empresas relacionadas con el turismo (si existen), nivel de inversión en instalaciones y servicios públicos, cambio en precios de productos y servicios en el parque, valor de inversión en estrategias de mercadeo y número de alianzas estratégicas en el marco del ecoturismo regional, nacional e internacional

Indicadores ambientales

Tasa de reducción de residuos sólidos y líquidos, cambio en la proporción de coberturas vegetales presentes en el área afectada por turistas, Consumo de energía eléctrica en la reserva natural, Demanda hídrica en la reserva natural, porcentaje de reducción huella de carbono, número de árboles sembrados anualmente en la reserva natural la Sonadora, Índice de calidad del agua, cobertura neta de vegetación natural en la reserva natural la Sonadora (anual), número de hectáreas por pérdida de cobertura vegetal en razón de la construcción o adecuación de infraestructura y grado de erosión en sitios con afectación por turistas.

Indicadores sociales

Proporción de visitantes que son conscientes de encontrarse en un entorno silvestre, proporción de tiempo dedicada por los turistas al turismo de naturaleza, proporción de paisajes naturales ocupada por la infraestructura, grado de satisfacción de los visitantes en la reserva natural la Sonadora, número de visitantes que regresan a la reserva natural La

Sonadora, proporción de visitantes que tuvieron una experiencia de vida silvestre, naturaleza y cultural, proporción de tiempo dedicado a la observación de la vida silvestre, Cambio percibido en la calidad del servicio, grado de satisfacción de las expectativas en torno a las visitas a ciertos lugares, grado de satisfacción de las expectativas en materia de fotografía, número de personas residentes en la vereda vinculados directamente al ecoturismo realizado en la reserva natural la Sonadora y número de personas residentes en la vereda vinculados indirectamente al ecoturismo realizado en la reserva natural la Sonadora

DISCUSIÓN

La potenciación de impactos positivos resulta beneficioso no solo para el componente ambiental sino que busca impactar positivamente las comunidades locales, desarrollando actividades que redundan en una mejor calidad de vida para la comunidad anfitriona, donde el ecoturismo favorece la creación de empleo, pues se considera una empresa que depende en gran medida del factor humano convirtiéndose en una fuente que estimula el crecimiento de la demanda de bienes locales y el nivel económico del destino en general.

La acertada ejecución de los planes de manejo y/o de planificación turística de la reserva natural, permitirá impactar positivamente el desarrollo económico, social y ambiental del sector y convertirse en un modelo de sostenibilidad turística en la región.

El estudio de capacidad de carga turística realizado en temporada de lluvias, permitió evidenciar algunas problemáticas en la operación turística, al evidenciarse *in situ* las malas condiciones ambientales por causas meteorológicas. Se puede inferir que a medida que se consolide el destino y se implemente el mejoramiento de la infraestructura turística, la capacidad de carga podrá ampliarse significativamente, sin que ello implique una degradación de los recursos biofísicos de la reserva natural.

Por último, en cuanto a la propuesta de zonificación, la actividad turística queda condicionada por las zonas de protección establecidas, cuyo criterio de zonificación obedeció exclusivamente a los objetos de conservación de la biodiversidad y recurso hídrico. En tal sentido, la presente investigación se convierte en un insumo importante para la toma de decisiones en la operación turística del área de conservación La Sonadora; el producto contribuye a planificar y operar sosteniblemente actividades turísticas de bajo impacto en lo ambiental y social.

CONCLUSIONES

- La determinación del límite de cambio aceptable – LAC, perfila como potencial turístico en la reserva La Sonadora, la operación de actividades ecoturísticas como aviturismo, turismo científico y senderismo interpretativo. Resultan otras actividades inherentes a la actividad turística que sobrepasan los límites deseables de uso para la Reserva Natural La Sonadora.
- El estudio de capacidad de carga turística – CCT se realizó en un sendero denominado “Maracaibo”, estimando una capacidad máxima de 28 visitantes/ día.
- La propuesta de zonificación turística obedeció a criterios de conservación de áreas protegidas; al albergar ecosistemas frágiles andinos y altoandinos, la zonificación comprendió zonas intangibles, zonas primitivas, zonas primitivas especiales y una zona de uso controlado.
- La capacidad de carga es relativa y dinámica ya que sus variables pueden cambiar en el tiempo y desarrollo de la actividad ecoturística, de tal forma se elaboraron fichas

de manejo y monitoreo acorde con la potencialidad en la operación turística, en la valoración ambiental, en las expectativas de la comunidad aledaña y los atractivos de la reserva natural.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen de forma especial a la comunidad de la vereda Planadas del municipio de Calarcá, al Comité Departamental de Cafeteros del Quindío, Universidad de Manizales, Universidad del Quindío, Doctora Gloria Janeth Flórez Yepes, Biólogo Esteban Castaño O, Álvaro Botero Botero.

BIBLIOGRAFÍA

- Baéz, A. y Acuña, A. 2003. Guía para las Mejores Prácticas de Ecoturismo en Áreas Protegidas. México. CDI. 159 pp.
- Baquero, R. y Duque, J. 2010. Estudio Comparado de la Composición, Estructura y Diversidad Florística en Plantaciones de *Alnus acuminata* kunth (Betulaceae), *Freziera canescens* humb., *bonpl. & kobuski* (Theaceae) y un Bosque Húmedo Montano (bh-m) en el departamento del Quindío. Trabajo de Grado. Universidad del Quindío. Facultad de Ciencias Básicas. Programa de Biología. Armenia 126pp.
- Brenes O, Castro K, Jiménez V, Mora A, Mejía I. 2004. Determinación de la Capacidad de Carga Turística del Parque Internacional La Amistad (PILA). TNC y ACLAP-MINAE.

Cayot L, Cifuentes M, Amador E, Cruz E, Cruz F. 1996. Determinación de la Capacidad de Carga Turística en los sitios de visita del Parque Nacional Galápagos. Servicio parque Nacional Galápagos e Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Puerto Ayora, Galápagos, Ecuador. 34 p.

Cifuentes, M. 1992. Determinación de Capacidad de Carga Turística en Áreas Protegidas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Serie Técnica, Informe Técnico No. 194. Turrialba, Costa Rica. 20 p.

Cifuentes M, Mesquita C, Méndez J, Morales M, Aguilar N, Cancino D, Gallo M, Jolón M, Ramírez C, Ribeiro N, Sandoval E, Turcios M. 1999. Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. WWF Centroamérica. 75 pp.

Conesa, V. y Vitora, F. 2010. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Editorial: S.A. Mundi-Prensa Libros. ISBN: 9788484763840. 864 pp.

Maldonado, J., Moreno S. R., Espinoza S., Bruner A., Garzón N. y Myers J. 2016. La az es mucho más que palomas: Beneficios económicos del acuerdo de paz en Colombia, a partir del turismo de observación de aves. Conservación Estratégica Serie Técnica N.º 46. 60pp.

Margoluis, R. y Salafsky N. Medidas de éxito: Diseño, manejo y monitoreo de proyectos de conservación y desarrollo. 1 Ed. Washington D.C: Island press; 1998. p. 87-187.

Martínez, C. Propuesta de validación para la aplicación de la Metodología LAC (Límites de Cambio Aceptable) en los senderos del Parque Recreacional y Bosque Protector Jerusalem. Trabajo de pregrado. Pontificia universidad católica del ecuador. Facultad de ciencias humanas. Programa. Quito. 2014. p. 152.

Mathieson A, Wall G. 1982. *Tourism: Economics, Physical and Social Impacts*. New York: Longman, Inc. 20 p.

Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. República de Colombia. Resolución 0118 de enero 28 de 2005.

Muguruza, L. 2015. *Determinación de la Capacidad de Carga Turística en el Ordenamiento de los Humedales de Ventanilla*. Tesis de Maestría en Gestión y Auditorías Ambientales. Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería. Piura, Perú. 236 pp.

Organización Mundial del Turismo – OMT. 2002. *Ecoturismo y Áreas Protegidas*. Recuperado de: <http://www2.unwto.org/es/content/ecoturismo-y-areas-protegidas>

Organización Mundial del Turismo – OMT. Sin fecha. Recuperado de: <http://www.procolombia.co/noticias/turismo-en-naturaleza-negocio-del-futuro>

Ravelo, S. 2012. *Zonificación Paisajística de la Reserva Natural La Sonadora, Municipio de Calarcá – Quindío*. Trabajo de Grado. Universidad Francisco de Paula Santander. Ocaña. Facultad Ciencias Agrarias y del Ambiente. Programa Ingeniería Ambiental. Ocaña. 61 pp.

Patton, M.Q. *Qualitative evaluation and research methods*. *Des Qual Stu.*1990;(2):169-186.

Rome, A. *Ecotourism Impacts Monitoring: A Review of Methodologies and Recommendations for Developing Monitoring Programs in Latin America*. The Nature Conservancy. *Ecotourism technical report series number 1*. 1999. p. 53.

Soria-Díaz, H, F., Soria-Solano, B. 2015. *Determinación de la capacidad de carga turística en los sitios de visita de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana, Loreto*, Universidad Científica del Perú. *Ciencia amazónica (Iquitos)* 2015; 5(1): 25-34.

Stankey, George H.; Cole, David N.; Lucas, Robert C; Petersen, Margaret E.; Frissell, Sidney S. 1985. *The Limits of Acceptable Change (LAC) System for Wilderness Planning*. General

Technical Report INT-176. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service,
Intermountain Forest and Range Experiment Station; 37 pp.