

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**



**DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURISTICA COMO
BASE PARA EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL AREA
NATURAL PROTEGIDA LA MAGDALENA PARA EL AÑO 2009**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

PRESENTADO POR:

GLORIA CORALIA PERAZA MENDOZA

DOCENTE DIRECTOR:

LICENCIADO CARLOS MAURICIO LINARES HERNANDEZ

SANTA ANA

**JULIO DE 2010
EL SALVADOR**

CENTRO AMERICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**

**DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURISTICA COMO
BASE PARA EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL AREA
NATURAL PROTEGIDA LA MAGDALENA PARA EL AÑO 2009**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

PRESENTADO POR:

GLORIA CORALIA PERAZA MENDOZA

COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO:

MASTER RICARDO FIGUEROA CERNA

FIRMA: _____

DOCENTE DIRECTOR:

LICENCIADO CARLOS MAURICIO LINARES HERNÁNDEZ

FIRMA: _____

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR
MASTER RUFINO QUEZADA SANCHEZ**

**VICE-RECTOR ACADEMICO
MASTER MIGUEL ANGEL PEREZ**

**VICE - RECTOR ADMINISTRATIVO
MASTER OSCAR NOE NAVARRETE**

**SECRETARIO GENERAL
LICENCIADO DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHAVEZ**

**FISCAL GENERAL
DOCTOR RENE MADECADEL PERLA JIMENEZ**

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTRO AMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

DECANO
LICENCIADO JORGE MAURICIO RIVERA

VICE – DECANO
MASTER ELADIO EFRAIN ZACARÍAS ORTEZ

SECRETARIO DE LA FACULTAD
LICENCIADO VICTOR HUGO MERINO QUEZADA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
MASTER RICARDO FIGUEROA CERNA

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTROAMERICA

DEDICATORIA

A DIOS TODO PODEROSO, por ser mi guía y auxilio en todo este camino, por sostenerme y levantarme con su poder divino.

A MI MADRE GLORIA MENDOZA, por ser mi mayor apoyo, mi madre santa que tanto amo, por ser una mujer valiente, trabajadora y amorosa, por ser mi modelo a seguir.

A MI ABUELITA LINDA EMMA RUIZ QUE ESTA EN EL CIELO, por haber sido la mayor muestra de amor que Dios me permitió conocer, porque mientras estuvo viva me dio su amor puro y apoyo incondicional y cuando Diosito se la llevo al cielo me dejo muestras y recuerdos de su infinito e inmenso amor, y porque desde el cielo me cuida y guía mis pasos. Y A MI ABUELITO JUAN PABLO MENDOZA que también me cuida desde el cielo.

A MI PRIMO ROBERTO DOUGLAS MENDOZA, por ser un hombre maravilloso y amoroso, por aceptarme tal como soy y por ser una parte importante de mi vida, y aunque estemos separados por circunstancias de la vida, algún día volveremos a estar juntos y será el mismo sol el que nos ilumine y abrace cuando volvamos a unirnos.

A MI SOBRINO MARTIN ALEJANDRO PERAZA, por haber llenado mi vida de amor y ternura, por ser mi bello príncipe con el que tanto soñé y porque en sus ojos puedo ver toda la belleza, inocencia y verdadero significado de la vida.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS amigo fiel que nunca falla, por haberme dado la vida, la sabiduría, la perseverancia, el valor y la dedicación necesaria para la culminación exitosa de mi carrera.

A MI MADRE GLORIA MENDOZA, la mejor mujer del mundo, el centro de mi vida y mi mejor amiga, por haberme dado la vida, y por haberse esforzado y sacrificado tanto por mi, por alentarme y apoyarme en todo momento, por aguantar mis malos ratos y mis momentos de éxito, por ser mi ejemplo a seguir y por ser la mujer que mas amo.

A MI HERMANO JUAN PERAZA, por estar siempre conmigo, porque aunque somos tan diferentes, nos amamos de una manera única y especial, por ser un gran hombre y por cuidarme siempre.

A MI PADRE MARTIN PERAZA, por creer en mí y por ayudarme, y que aunque no esté siempre conmigo sé que me ama y que me apoya.

A MI DEMAS FAMILIA, a mis primos y primas que tanto aprecio, a mis tíos y tías que son personas de gran corazón y en especial a mi TIO OMAR MENDOZA, por su apoyo incondicional, porque siempre ha sido como un padre para mi y se que me ama como a una hija.

A MI NOVIO FERNANDO GARCIA, por ser parte de mi vida y de mi corazón, por haberme apoyado y ayudado durante este proceso, por haberme brindado su amor y ternura, porque para el siempre seré su niña amada.

A MI VECINA VENTURA RAMOS, por ser una mujer maravillosa, por ayudarme y apoyarme en todo, por darme ánimos para salir adelante y por animarme a levantarme cada vez que me caía, por ser como mi segunda madre, y a su familia por apoyarme y quererme tanto.

A MI VECINA ELENA GRANDE, por ser una persona tan profesional y a la vez tan dulce y tan cariñosa, por su ayuda y por sus miles de buenos consejos.

A MI AMIGA, VERONICA COREA, por ser tal linda y especial, por quererme y apoyarme tanto, por sus consejos y sus oraciones.

A MI ASESOR CARLOS LINARES, por su tiempo y dedicación, por apoyarme y ayudarme en todo momento, por darme ánimos para superarme y por sus buenos deseos.

AL PERSONAL DE ASAPROSAR, por su apoyo y profesionalismo, al Licenciado Napoleón Silva, al Ingeniero Boris y al Licenciado Roberto Carlos. Y un agradecimiento especial a la Licenciada Maritza Rodríguez, por ser una persona inteligente, amable, y cariñosa, por ser una mujer muy fina y profesional en todo lo que hace, por tener un gran corazón y por su disposición a ayudar al prójimo.

A LOS GUARDARECURSOS DEL ANP LA MAGDALENA, Armida Barrera, Fulvia Nolasco, Gustavo Nolasco, Mauricio Torres, Neftali Barrera, Oscar Marroquín, y Sandra Barrera, por haberme ayudado en todo el proceso de la investigación, por haberme brindado su amistad sincera, por sus sonrisas y buenos deseos, por ser las mejores personas del mundo, porque sin ellos no hubiera podido llevar a cabo la investigación. Los quiero mucho y siempre los voy a llevar en mi corazón.

INDICE

Contenido	págs.
Resumen.	I
Introducción.	II
1. Objetivos.	3
2. Marco teórico	
2.1 Revisión del concepto Límites Aceptables de Cambio (LCA) o Capacidad de Carga Turística (CCT).	4
2.2 Capacidad de Carga Turística.	6
2.3 Antecedentes históricos de estudios de Capacidad de Carga Turística.	9
3. Metodología	
3.1 Tipo de investigación y Diseño de investigación.	12
3.2 Universo y muestra.	12
3.3 Descripción del lugar donde se hizo la investigación, Área Natural Protegida La Magdalena.	12
3.4 Zonificación interna del ANP La Magdalena.	15
3.5 Diseño e instrumentos de investigación y las escalas de Medición.	18
4. Resultados y discusión de resultados.	27
5. Conclusiones.	52
6. Recomendaciones.	53
7. Literatura citada.	54
Anexos.	55

LISTA DE TABLAS

Contenidos	págs.
Tabla No. 1 Capacidad de Carga Física.	29
Tabla No. 2 Factor de corrección social.	34
Tabla No. 3 Factor de corrección erodabilidad.	35
Tabla No. 4 Grado de accesibilidad.	37
Tabla No. 5 Factor de corrección accesibilidad.	38
Tabla No. 6 Factor de corrección precipitación.	40
Tabla No. 7 Factor de corrección brillo solar.	42
Tabla No. 8 Capacidad de Carga Real.	43
Tabla No. 9 Determinación de la Capacidad de Manejo (infraestructura).	47
Tabla No. 10 Determinación de la Capacidad de Manejo (equipamiento).	48
Tabla No.11 Determinación de la Capacidad de Manejo (personal).	48
Tabla No. 12 Capacidad de Carga Efectiva.	49
Tabla No. 13 Criterios para la medición de Capacidad de Manejo.	50

Tabla No. 14 Tabla del modelo de tabulación y procesamiento de datos.	51
Tabla del anexo 1. Coordenadas de las pendientes del sendero “Ojos de la Magdalena”.	55
Tabla del anexo 3. Coordenadas del mirador “El Jimililar” (Cada 50 metros).	59
Tabla del anexo 7. Coordenadas del sendero “Ojos de la Magdalena” (Cada 50 metros).	67
Tabla del anexo 9. Coordenadas del mirador “El Jimililar” (Cada 50 metros).	69

LISTA DE FIGURAS O GRAFICOS

Contenido	págs.
Fig. 1 Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de El Salvador.	13
Fig. 2 Mapa de ANP La Magdalena.	14
Fig. 3 Mapa de Zonificación interna del ANP La Magdalena.	18
Fig. 3 Croquis del Sendero Ojos de la Magdalena.	68
Fig. 4 Croquis del Mirador El Jimililar.	70
Imagen Fotográfica 1.	71
Imagen Fotográfica 2.	71
Imagen Fotográfica 3.	72
Imagen Fotográfica 4.	72
Imagen Fotográfica 5.	73
Imagen Fotográfica 6.	73
Imagen Fotográfica 7.	74
Imagen Fotográfica 8.	74
Imagen Fotográfica 9.	75
Imagen Fotográfica 10.	75
Imagen Fotográfica 11.	76
Imagen Fotográfica 12.	76

LISTA DE SIMBOLOS O ABREVIATURAS

< = Menor que

> = Mayor que

CCT = Capacidad de Carga Turística

CCF = Capacidad de Carga Física

CCR = Capacidad de Carga Real

CCE = Capacidad de Carga Efectiva

CM = Capacidad de Manejo

DS = Desarrollo Sustentable

LAC = Limites de Cambio Aceptable

LGEEPA = Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

OMT = Organización Mundial de Turismo

ANP = Área Natural Protegida

ASAPROSAR = Asociación Salvadoreña Pro - salud Rural

LN= Latitud norte

LWG= Latitud oeste

Has = Hectáreas

As = Areas

Cas = Centiáreas

ISTA = Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria

° C = Grados Celsius

Mm = Milímetro

Msnm = Metros sobre el nivel del mar

FCsoc = Factor de Corrección Social

FCero = Factor de Corrección Erodabilidad

FCacc = Factor de Corrección Accesibilidad

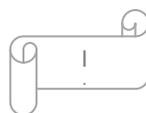
FCpre = Factor de Corrección Precipitación

FCsol = Factor de Corrección Brillo Solar

RESUMEN

La Capacidad de Carga Turística (CCT) de un Área Natural relaciona los parámetros de manejo del área y los parámetros de impacto de las actividades turísticas a realizar, ya que funciona como una estrategia potencial para reducir los impactos negativos de la recreación de los visitantes en Área Naturales Protegidas.

Así en el ANP La Magdalena se determinó para el año 2009 la Capacidad de Carga Turística para el Sendero Interpretativo Ojos de la Magdalena y para El Mirador El Jimililar, utilizando la Metodología de Miguel Cifuentes.



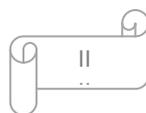
INTRODUCCION

En El Salvador hay muchas ANP que carecen de un Plan de Manejo del Área y por lo tanto de un programa de uso público que considere la recreación y el turismo, además de educación e interpretación ambiental.

El manejo de visitantes en un área natural protegida, debe ser estrictamente planificado para alcanzar los objetivos de conservación para los cuales fue creada el área, y a la vez, lograr que los visitantes disfruten al aire libre y puedan satisfacer sus expectativas ecoturísticas. Para lograr esto, es importante establecer la capacidad de carga turística de los sitios destinados al uso público.

Con este trabajo, se pretendió determinar el número máximo de visitas que puede recibir el Área Natural Protegida La Magdalena, específicamente, en los sitios destinados al uso público y con las condiciones físicas y biológicas existentes hasta el año 2009 en dicha área. Esto se hizo utilizando la metodología Capacidad de Carga Turística (CCT) para regular el manejo de visitantes en áreas protegidas. Esta metodología, fue diseñada por Cifuentes en 1992 y la cual establece el cálculo de la capacidad de carga física, capacidad de carga real y capacidad de carga efectiva, tomando en cuenta las condiciones físicas, biológicas y de manejo del área.

Si bien el término **capacidad de carga**, ecológicamente hablando, es el número máximo de individuos que puede soportar un medio ambiente dado, sin sufrir un impacto negativo que sea significativo, ha sido adecuado a un enfoque turístico como: el número definido de personas que pueden visitar un área natural, lo cual es llamado específicamente **capacidad de carga turística**. (es.wikipedia.org/wiki/Capacidad_de_carga).



1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Objetivo general.

- Determinar la capacidad de carga turística en los sitios de uso público del ANP La Magdalena.

Objetivos específicos.

- Calcular la capacidad de carga física de la los sitios de uso público.
- Calcular la capacidad de carga real de los sitios de uso público.
- Calcular la capacidad de carga efectiva de los sitios de uso público.
- Calcular la capacidad de manejo de los sitios de uso público.

2. MARCO TEORICO

2.1 REVISIÓN DEL CONCEPTO LÍMITES DE CAMBIO ACEPTABLE (LCA) O CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA (CCT).

Inskeep (1991) citado por Segrado y Arroyo(2009) establece que la identificación de “límites” y el respeto de los mismos es un aspecto central en la concreción del desarrollo sustentable (DS), por lo que la concepción teórica en la planificación del turismo sustentable ha propuesto el concepto de Límites de Cambio Aceptable (LCA) o Capacidad de Carga Turística (CCT), que básicamente pueden entenderse como el nivel en el cual un área, ecosistema, hábitat, destino, sitio, o paisaje puede acomodar turistas o visitantes sin llegar al punto de declinación inaceptable o irreversible de dicho sitio.

Segrado y Arroyo (2009) por su parte, manifiestan que La Capacidad de Carga Turística (CCT) es específica para cada destino o sitio turístico y también para cada uso turístico, así como para el nivel de desarrollo en que se encuentre el destino turístico.

Los mismos autores mencionan que en México, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) permite el uso del método de Límites Aceptables de Cambio (LAC) y Capacidad de Carga Turística (CCT), aunque se considera que en las áreas naturales de uso turístico es mejor aplicar CCT que LAC, ya que en ciertos países se encuentra el respeto inadecuado o incumplimiento de las leyes, debido los problemas estructurales o culturales propios.

Además, se debe considerar que el método LAC es reactivo mientras que el método CCT es proactivo. También, por motivos legales, las variables cuantitativas son preferibles, debido a su vigencia durante un período de tiempo prolongado, o su verificación ante solicitudes públicas o privadas.

La naturaleza reactiva del método LAC implica que los visitantes deben acceder al sitio turístico y causar algún impacto antes de que los administradores del área natural puedan ejecutar acciones relacionadas con el impacto, e implícitamente implica la priorización comercial de los recursos naturales. El valor ambiental del territorio es siempre superior a su valor turístico, y por tanto la actividad turística nunca debería impedir el mantenimiento a largo plazo de los valores ambientales.

Cuando el turismo se promueve a expensas de la integridad ambiental, es claro que la sustentabilidad del destino se reduce, por lo que es necesario preservar el entorno en los planes de desarrollo nacionales, estatales, y municipales.

Es importante mencionar que la determinación de una CCT no evita el impacto o los efectos causados por la actividad turística, sino que limita los daños y permite la conservación del sitio turístico a través del tiempo considerando el equilibrio natural del sitio analizado. Para complementar el concepto, la incapacidad o saturación turística se presenta cuando la cantidad de visitantes excede temporal o permanentemente el nivel ecológico de resistencia y resiliencia, o el nivel social de tolerancia del destino o sitio turístico, o el costo económico es superior a los beneficios económicos, según como se defina la CCT.

En todos los casos, la idea central de la CCT asume la existencia de un límite ecológico o social, en las áreas dedicadas a la actividad turística, que es posible determinar, analizando variables cuantitativas.

En la actualidad se puede considerar como una técnica básica de la planificación del aprovechamiento turístico, según las recomendaciones de la Organización Mundial del Turismo (OMT). Por lo mismo, esta Organización promueve a la CCT para la protección ambiental y el desarrollo sustentable, ya que es esencial para la planificación sustentable del turismo y la recreación, aunque sea un concepto difícil de cuantificar.

2.2CAPACIDAD DE CARGA TURISTICA

Wolters (1991) citado por Cifuentes (1999) manifiesta que la Capacidad de Carga Turística, es un tipo específico de capacidad de carga ambiental (o capacidad de carga ecológica medioambiental) y se refiere a la capacidad biofísica y social del entorno respecto de la actividad turística y su desarrollo. Representa el máximo nivel de uso por visitantes que un área puede mantener. Se puede definir la capacidad de carga ambiental como la capacidad que posee un ecosistema para mantener organismos mientras mantiene su productividad, adaptabilidad y capacidad de regeneración. Representa el límite de la actividad humana: si éste es excedido, el recurso se deteriorará.

Acevedo Ejzman, (1997) Citado por Cifuentes (1999) manifiesta que la determinación de capacidad de carga turística constituye una herramienta de planificación que permite obtener una aproximación a la intensidad de uso de las áreas destinadas al ecoturismo por lo que sustenta y requiere decisiones de manejo. El cálculo se hace a través de un proceso complejo en el que se deben considerar una serie de factores ecológicos, físicos, sociales, económicos y culturales.

Cifuentes et al (1992) citados por www.unida.org.ar/Capacidaddecarga (1998) señala que la capacidad de carga de visitantes debe ser considerada a tres niveles consecutivos, iniciando con la **Capacidad de Carga Física**, que está dada por la relación simple entre el espacio disponible y la necesidad normal de espacio por visitante, entendida como el límite máximo de visitas que pueden hacerse en un sitio con espacio definido, en un tiempo determinado.

La **Capacidad de Carga Real** se determina sometiendo a la Capacidad de Carga Física a una serie de factores de corrección (reducción) que son particulares a cada sitio, como la erodabilidad y accesibilidad para este caso particular, según sus características. Los factores de corrección se obtienen considerando variables físicas, ambientales, ecológicas, sociales y de manejo que modifican o podrían cambiar su condición y su oferta de recursos. La **Capacidad de Carga Efectiva**, toma en cuenta el límite aceptable de uso, al considerar la capacidad de manejo de la administración del área, la cual cambia al modificarse la capacidad de manejo administrativa o por acondicionamiento del sendero ecoturístico. Es el límite máximo de visitantes que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlas y manejarlas.

Los mismos autores también consideran la **Capacidad de Manejo** y que se define como la suma de condiciones que la administración de un área protegida necesita para poder cumplir a cabalidad con sus funciones y objetivos. En donde intervienen variables como respaldo jurídico, políticas, equipamiento, dotación de personal, financiamiento, para obtener una figura de lo que sería la capacidad de manejo mínima indispensable.

Watson y Kopachevsky (1996) citados por Lorente (2001) detallan cinco tipos de capacidad de carga:

1) Ecológico-medioambiental: El nivel de desarrollo turístico o actividad recreacional más allá del cual el medio ambiente que hemos conocido se degrada o se ve comprometido» Por tanto, afecta al aire, el suelo, la vegetación y fauna, el agua, y todos los demás elementos físicos que componen un ecosistema. Este es uno de los aspectos más considerados en la actualidad a la hora de configurar un producto turístico.

2) Física: En este caso se refiere a la capacidad espacial de un lugar y de sus infraestructuras para acoger las actividades turísticas. La cantidad de espacio disponible es inalterable, sólo se puede mejorar su utilización mediante un aprovechamiento más racional del mismo.

En cuanto a las infraestructuras, su capacidad y rendimiento es casi siempre mejorable en función del dinero que se destine a ello.

3) Socio perceptual: Este tipo de capacidad hace referencia al nivel de tolerancia de las poblaciones de acogida hacia la presencia y comportamiento de los turistas y está en relación con los impactos culturales. En este caso, y más que en los anteriores, su medición se debe realizar a partir de juicios de valor en los que el componente subjetivo los hace difícilmente extrapolables de una situación a otra.

4) Económica: es la capacidad para absorber funciones turísticas sin que se excluyan otras actividades que se consideran de interés. El tema económico, en la práctica, es uno de los principales argumentos contra la noción de capacidad y la imposición de límites. Los estudios de coste-beneficio tienden a suprimir cualquier límite a la actividad turística, incluso asumiendo la existencia de un coste. El problema es determinar un balance óptimo entre las ventajas e inconvenientes que implica una actividad de ese tipo la capacidad óptima a la que hacíamos mención antes. Desgraciadamente, se impone a menudo la estrategia del máximo beneficio a corto plazo sin pensar en el futuro.

5) Psicológica: La capacidad de carga psicológica es estrictamente experiencial. Sólo los turistas mismos pueden determinar si han logrado una satisfacción personal en sus vacaciones en función de muchos factores como la actitud percibida de la población local, el grado de saturación del destino turístico, la calidad medioambiental, etc.

O'Reilly (1991) citado por Lorente (2001) comenta que la palabra **capacidad** sugiere, en sentido estricto, la posibilidad de contener o acomodar en un determinado espacio, por lo que desde hace varias décadas, los investigadores del turismo han venido utilizando ésta para referirse al número máximo de turistas que puede albergar un área de destino.

El mismo autor, manifiesta que existen dos líneas de pensamiento acerca de la naturaleza e interpretación de la capacidad de carga turística que conviene tener en cuenta:

a) En la primera de ellas, la capacidad de carga se trata como la capacidad de un área de destino para absorber el turismo sin que se lleguen a manifestar impactos negativos en las comunidades de acogida. El acento se pone en el medio receptor y no en el turista.

b) La segunda vertiente propone que la capacidad de carga se considere como el nivel a partir del cual los flujos turísticos se reducen, al ser evidente una disminución en la satisfacción de la experiencia adquirida. Ese destino deja de atraer a los turistas que buscan un lugar alternativo para pasar sus vacaciones. La atención se centra en el turista y en su valoración subjetiva.

2.3 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE ESTUDIOS DE CAPACIDAD DE CARGA (TURÍSTICA).

Las áreas naturales protegidas han sido consideradas como una de las mejores alternativas para la conservación de la diversidad biológica in situ, pero a la vez también se ha permitido el ingreso de visitantes con fines científicos, educativos, culturales, recreativos y turísticos.

Como en El Salvador, no todas las ANP cuentan con las herramientas necesarias para manejar la visitación, es necesario establecer la capacidad de carga turística efectiva de las áreas, ya que las actividades del turismo tradicional de masas y sin control pueden conllevar a la degradación de las áreas y generar pérdidas de la diversidad biológica y cultural, que son la base del atractivo turístico.

Dado que la capacidad de carga (de acuerdo a especialistas) es una estrategia para reducir los impactos de los visitantes en áreas naturales protegidas, se viene realizando, desde la década de los 80's.

Por esa razón se han llevado a cabo a nivel internacional y nacional, estudios que establezcan un buen manejo de visitación. Así, se enlistan una serie de trabajos realizados sobre este tópico, todos basados en la Metodología de Cifuentes:

En 1996, Eduardo Amador, Linda Cayot, Miguel Cifuentes, Eliecer Cruz, y Felipe Cruz determinaron la capacidad de carga turística en los sitios de visita del Parque Nacional Galápagos.

En 1998 Lilia de Lourdes Manzo realizó la Evaluación De La Capacidad De Carga Como Una Alternativa De Desarrollo Sustentable En Un Sendero Ecoturístico Del Santuario Cerro Pelón, De La Reserva Especial De La Biosfera "Mariposa Monarca", México.

En 1999 Antonio Machado Carrillo determino la capacidad de carga turística de una isla, Canarias.

En 1999 Miguel Cifuentes Arias, Carlos Alberto B. Mesquita, Jasmina Méndez, María Eugenia Morales, Naikoa Aguilar, Delmar Cancino, Melibea Gallo, Mario Jolón, Carla Ramírez, Natasha Ribeiro, Eduardo Sandoval, Mónica Turcios definieron la Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional El Guayabo, Costa Rica.

En el 2000 Elda Maldonado y Florencia Montagnini señalaron la capacidad de carga turística como una opción para el manejo sustentable del Parque Nacional La Tigra, Honduras.

En 2001 Pablo Echamendi Lorente determino la Capacidad de carga turística, aspectos conceptuales y normas de aplicación, España.

En 2004 Oscar Brenes, Katty Castro, Vladimir Jimenez, Andres Mora y e Ivannia Mejia determinaron de la capacidad de carga turística del Parque Internacional La Amistad, Costa Rica.

En 2004 La Secretaria de Turismo elaboro la Guía para el diseño y operación de senderos interpretativos, México.

En 2006 Mario Alberto Garnier obtuvo la Estimación de la Capacidad de Carga Turísticas en los Senderos de la Reserva Natural Volcán Mombacho, Granada, Nicaragua.

En 2006 Gustavo Quesada realizo un estudio de capacidad de carga en la Caverna, Terciopelo, Parque Nacional Barrahonda, Honduras.

En 2007, capacidad de carga turística y políticas de gestión para el turismo en la zona de recreación de Chinancocha (Parque Nacional Huascarán, Perú)

En 2008 Maria Luz Tudela y Ana Isabel Gimenez obtuvieron la determinación de la capacidad de carga turística en tres senderos de pequeño recorrido en el Municipio de Cehegin, España.

Y más recientemente en el año 2009 Romano Gino Segrado y Lucinda Arrollo utilizaron El método de la capacidad de carga turística aplicado a la medición de la sustentabilidad de Cozumel, México.

En El Salvador, se han llevado a cabo dos estudios acerca de la Determinación de la capacidad de carga turística de sitios de uso público en el Parque Nacional Montecristo y en el Parque Nacional San Diego La Barra, pero no se logro conseguir las referencias de dichos trabajos, ya que, ni los parques mencionados ni el MARN, proporcionaron dicha información, solamente se tiene conocimiento del lugar en el que se realizaron dichos estudios y la metodología utilizada que es siempre la de Cifuentes, mas no se cuenta con los datos acerca de los autores y de la fecha de realización.

3. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 TIPO DE INVESTIGACION Y DISEÑO DE INVESTIGACION

El proceso de investigación que se llevo a cabo fue **cuantitativo** (ya que se recogieron y analizaron datos cuantificables, buscando responder principalmente: cuantos). Además el tipo de investigación fue **correlacional** (porque se tuvo como propósito medir el grado de relación que existe entre la capacidad biofísica y social del ANP con respecto de la actividad turística y su máximo nivel de uso por visitantes que el área puede mantener sin deteriorar los recursos naturales). En cuanto al diseño fue, **No experimental** (dado que no se realizó manipulación deliberada de variables y solo se observaron los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos), **longitudinal** (porque la recolección de datos fue a través de un determinado periodo de tiempo: de junio a diciembre del 2009). Hernández Sampieri et. al. (1998).

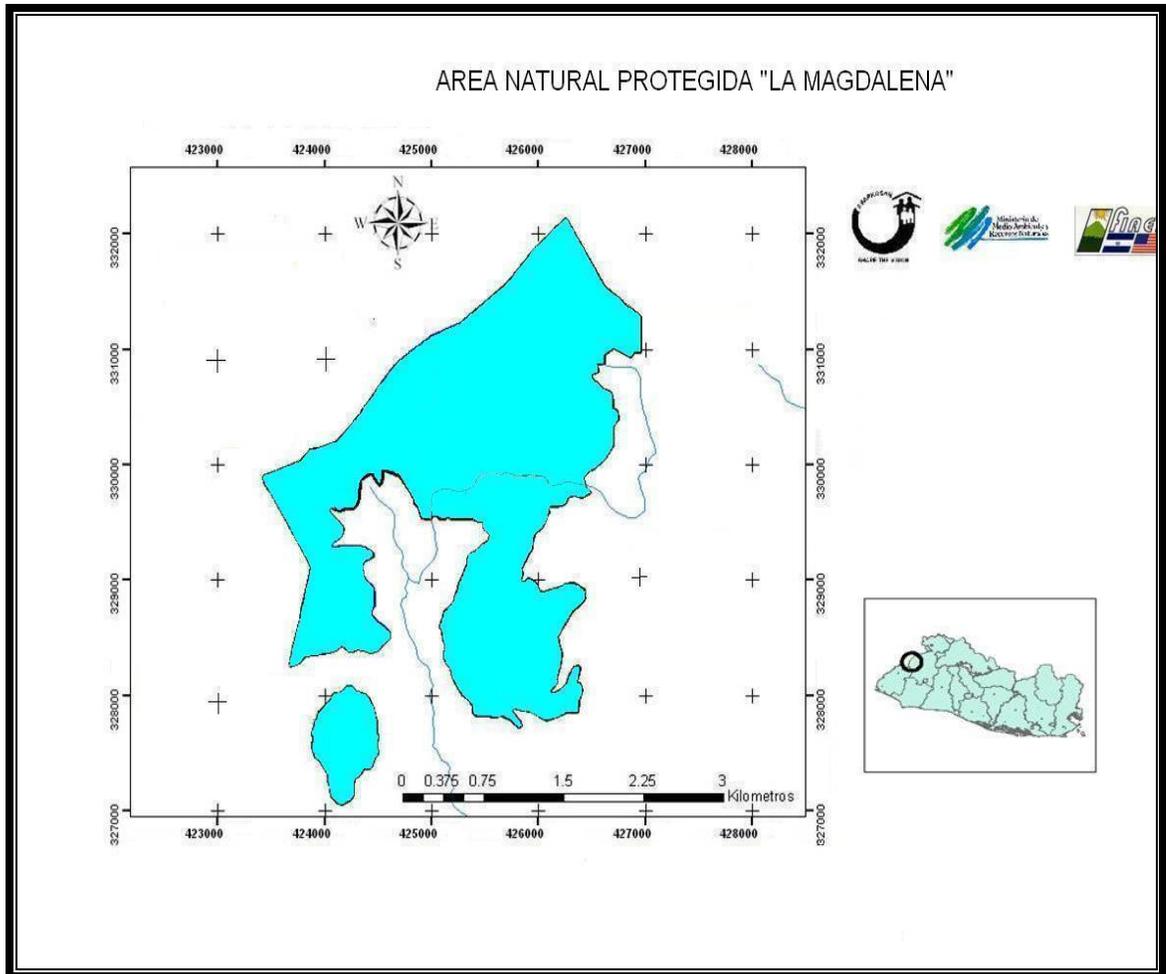
3.2 UNIVERSO Y MUESTRA

El universo a estudiar fue toda el ANP La Magdalena (776 has) y la muestra fueron los sitios de Uso Publico, debido a que en éstos se encuentran los sitios con atractivo ecoturístico.

3.3 DESCRIPCION DEL LUGAR DONDE SE HIZO LA INVESTIGACION: AREA NATURAL PROTEGIDA “LA MAGDALENA”

La descripción del Área Natural La Magdalena, se obtuvo a partir del informe elaborado en el año 2006 por ASAPROSAR (Asociación Salvadoreña Pro-salud Rural).

Fig. 2 Mapa de ANP La Magdalena



Según Holdridge. L. R. (1975), el Área Natural Protegida se clasifica dentro de la zona de Bosque Húmedo Subtropical.

CLIMA: El clima es tropical, predominantemente cálido, con una temperatura promedio anual de 24.2°C y con una precipitación pluvial anual entre 1750 y 1950 mm.

TOPOGRAFIA: Esta Área presenta una topografía accidentada y con un rango de altitudes que van desde los 700 hasta los 1400 m s n m. La parte norte del Área Natural es la que presenta mayor grado de pendiente y al sur se observa un menor grado de pendiente.

SUELOS: Básicamente en La Magdalena se pueden encontrar dos tipos de suelos de acuerdo a su origen: Latosoles arcillo – rojizos y Andisoles. De acuerdo al uso de suelo y el grado de pendiente, se pueden ubicar en la clase VII, con baja pedregosidad.

HIDROLOGIA: La Hidrología de la zona está conformada por diversas quebradas estacionarias y nacimientos de agua. Entre los ríos más importantes se tienen El Naranjal y El Jute, los cuales pertenecen a la sub cuenca del río Pampe y a la vez éste a la cuenca del río Paz. Por tener una conformación de roca volcánica posee una excelente infiltración lo que la hace una microcuenca de importancia local, ya que contribuye a que los mantos acuíferos tanto superficiales como subterráneos sean abundantes y aprovechables.

VULCANOLOGIA: La Magdalena, morfológicamente pertenece, a la Cadena Volcánica Reciente con volcanes no activos y a la Unidad de Paisaje Volcán Chingo. En algunos sectores de los cerros Cimarrón y Mala Cara, presentan farallones verticales con formaciones pétreas.

AREAS CRÍTICAS: Dentro del ANP, se han identificado áreas críticas mostrando fuegos, intromisión de ganado, contaminación en cercanías de cuerpos de agua, sectores de recolección de leña y parcelas agrícolas invasoras dentro del Área.

FLORA: El ANP actualmente presenta una diversidad de ecosistemas en los cuales se alberga gran cantidad de especies de flora.

Principalmente se han identificado especies arbóreas (119 y de las cuales 9 se encuentran amenazadas y 2 en peligro de extinción, de acuerdo al listado oficial de especies de flora Silvestre Amenazada o en Peligro de Extinción en El Salvador)

FAUNA: Según el estudio básico de fauna del ANP La Magdalena, se reportan principalmente vertebrados como por ejemplo: Anfibios, Reptiles, Aves (migratorias y residentes), y Mamíferos; encontrados en zonas perturbadas, zonas de pastizal, bosque caducifolio, bosque secundario, bosque de roble y bosque de galería o ripario.

3.4 ZONIFICACION INTERNA DEL ANP “LA MAGDALENA”

Para la zonificación interna del ANP, se establecieron- las siguientes zonas de manejo (ver figura 2):

ZONA PRIMITIVA: en la cual se pretende preservar la biodiversidad y los procesos biológicos de la zona así como también brindar oportunidad para el desarrollo de investigación y monitoreo de los recursos naturales presentes en el ANP.

ZONA DE USO EXTENSIVO: en donde se trata de Implementar procesos de educación ambiental e interpretación y mejorar las condiciones de vida de las poblaciones comunitarias mediante el desarrollo de ecoturismo y turismo rural.

ZONA DE USO PÚBLICO O INTENSIVO: en la que se debe facilitar un espacio determinado para el uso público de visitantes en el ANP, proporcionar el espacio para el desarrollo de iniciativas del fomento al ecoturismo con visión de desarrollo comunitario y brindar oportunidades y fortalecer capacidades para el desarrollo de actividades de educación e interpretación ambiental.

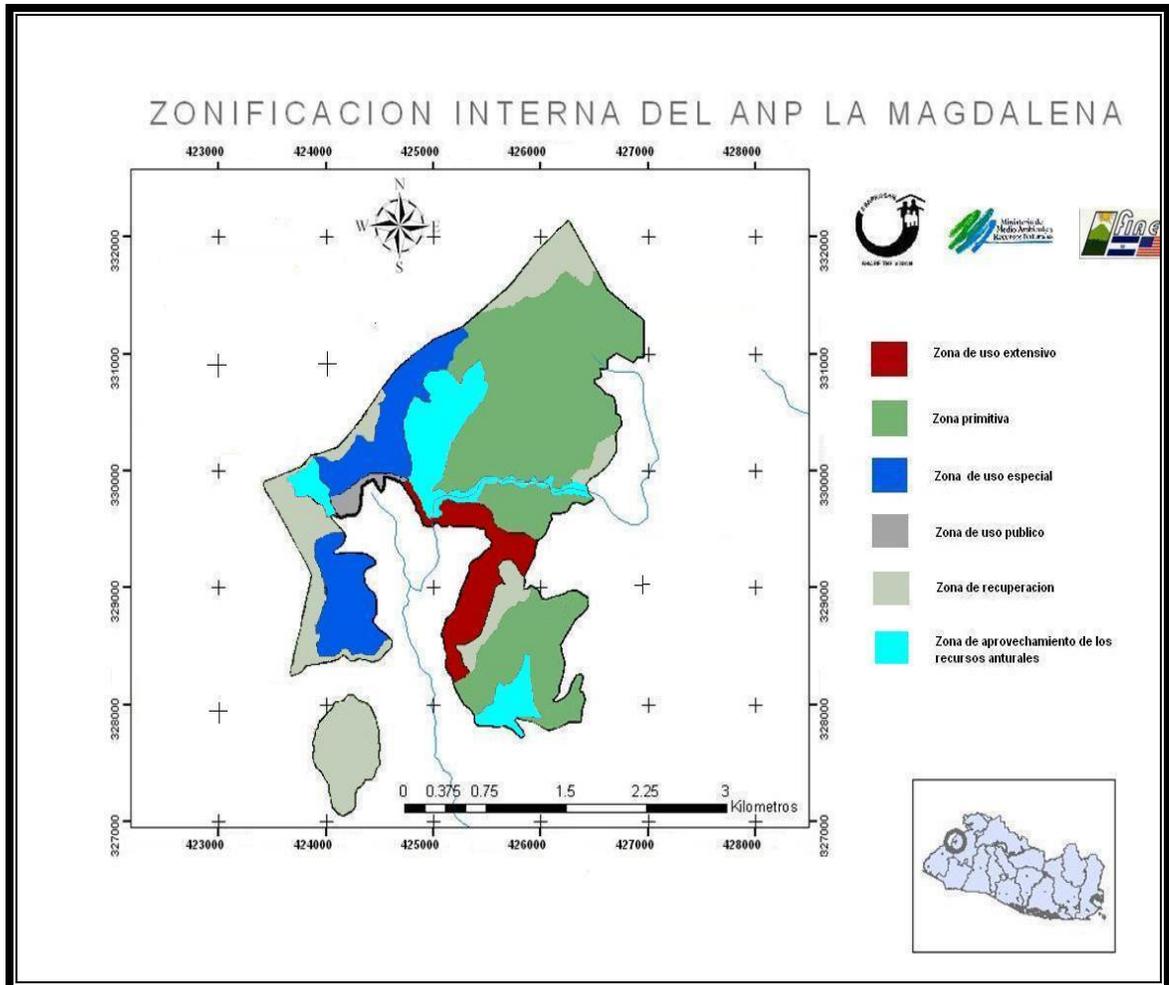
ZONA DE APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS

NATURALES: en esta se debe permitir el aprovechamiento sostenible del recurso agua del ANP sobre la base de la conservación del ecosistema presente, propiciar un manejo sostenible del recurso agua entre el aprovechamiento comunitario y el caudal ecológico para la conservación del ecosistema Acuático y evitar la contaminación así como asegurar la perpetuidad del recurso agua en el ANP.

ZONA DE RECUPERACIÓN NATURAL: en la que es primordial, detener la degradación de los recursos, recuperar los procesos ecológicos que se desarrollan en los ecosistemas degradados, implementar procesos de investigación científica sobre el avance de las regeneraciones naturales de los ecosistemas, proteger de la biodiversidad que se encuentra en recuperación, establecer y aplicar monitoreo del proceso ecológico de recuperación de los recursos naturales y sus relaciones ecológicas, además de establecer gradualmente mecanismos de regulación de la actividad productiva.

ZONA DE USO ESPECIAL: En esta se debe desarrollar actividades administrativas que generen mínimo impacto con otras acciones compatibles con los objetivos de manejo para el área.

FIG. 2 Mapa de Zonificación interna del ANP La Magdalena



3.5 DISEÑO DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN Y LAS ESCALAS DE MEDICIÓN.

La metodología de trabajo que se empleó es la utilizada por Cifuentes *et al.* (1999) citados por Brenes (2004), esto, debido a que en la revisión de literatura hecha, se hace referencia únicamente, tanto para trabajos realizados en el extranjero como en el país, a la metodología propuesta por Cifuentes *et al.*

En esta metodología se establece el número máximo de visitas que puede recibir un área protegida, teniendo en cuenta sus condiciones: físicas, biológicas y de manejo. Tiene la ventaja, de adecuarse a las condiciones específicas de cualquier Área Natural en estudio.

Para determinar la capacidad de carga del ANP La Magdalena se tomaron en cuenta los siguientes parámetros establecidos por la metodología mencionada:

- Capacidad de carga física
- Capacidad de carga real
- Capacidad de carga efectiva
- Capacidad de manejo

Para la zona en estudio se evaluaron y midieron los siguientes factores limitadores: **social, erodabilidad, accesibilidad, precipitación y brillo solar.**

Se realizaron entrevistas a Guardarecursos y al Jefe del Área con el fin de determinar la capacidad de manejo efectivo del área; para ello se consideraron tres variables: **la infraestructura actual, los equipos disponibles y el personal.**

El trabajo se desarrolló entre junio y diciembre del 2009 y constó de cuatro fases, las cuales fueron:

- ✚ **FASE I: Fase de planificación**
- ✚ **FASE II: Fase de Campo**
- ✚ **FASE III: Análisis de la información**

FASE I: FASE DE PLANIFICACIÓN

En esta fase se realizaron las actividades siguientes: Revisión bibliográfica, Preparación de encuestas, Selección de sitios para evaluación (sitios de uso público), y la Programación para la visita de los sitios de uso público.

FASE II: FASE DE CAMPO

Para la recolección de datos se inició con el reconocimiento del lugar y específicamente para conocer los sitios de uso publico existentes. Se recorrió la ruta hacia el mirador y la ruta del sendero interpretativo con la respectiva ayuda y orientación del personal técnico del ANP a quienes además se les entrevistó para así determinar los valores de capacidad de carga y capacidad de manejo, así como también identificar los problemas que se dan por no tener la claridad de la capacidad de carga turística del área y su consecuente deterioro de los recursos naturales presentes en La Magdalena. Esta fase tuvo una duración de 4 meses, entre los meses de agosto y noviembre de 2009, y se hicieron visitas al ANP, 2 días por semana, en un horario de 9:00am a 3:00pm, haciendo un total de 24 recorridos, con la compañía de 2 Guardarrecursos del área.

Los Materiales e instrumentos utilizados fueron: Cinta métrica de 30 cm, GPS marca GARMIN 76CSx, (la distancia de los puntos tomados fue variable, pues se tomaron los puntos en el punto inicial y punto final de las pendientes de los sitios de uso público, y se tomaron también cada 50 m para la obtención de las coordenadas de los sitios para luego procesar dichas coordenadas con la instalación del driver de instalación del GPS y obtener el croquis respectivo), Cámara fotográfica digital Vivitar ViviCam 6150s, 6.0 mega pixeles), Entrevista (se entrevisto al personal técnico del ANP utilizando una guía de entrevista, ver anexo 6), Libreta de apuntes.

FASE III: ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

En esta fase se Sistematizó la información que se levantó utilizándose tablas y su análisis e interpretación fue a través de matrices. El tipo de procesamiento que se utilizó fue manual.

Se calcularon los tres niveles de capacidad de carga (física, real y efectiva) además de la capacidad de manejo. (Esta última se hizo al finalizar de recopilar toda la información requerida).

El calculo de los tres niveles de capacidad de carga y capacidad de manejo se determinó adecuando la metodología diseñada por Cifuentes *et al.* (1999) citados por Brenes (2004) que se detalla a continuación:

CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

La CCF es el límite de visitas que se pueden hacer al sitio durante un día. Está dada por la relación entre factores de visita (horario y tiempo de visita), espacio disponible y necesidad de espacio por visitante y tipo de sendero (circular o lineal).

$$\mathbf{CCF = (S/SP*Nv)}$$

Donde:

S = superficie disponible en metros lineales para cada sitio.

SP = superficie usada por una persona

NV= número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día; para determinarlo se emplea la fórmula:

$$\mathbf{NV= Hv/Tv}$$

Donde:

Hv: horario de visita

Tv: tiempo necesario para visitar o recorrer cada sitio.

Para el cálculo de CCF de cada uno de los sitios evaluados se tomaron los supuestos generales siguientes, recomendados por Cifuentes *et al.* (1999)

- Flujo de visitantes en doble sentido en el sendero.
- Espacio requerido por persona para moverse libremente (1 m²).
- Se tomó en cuenta 1 m lineal, porque el ancho del sendero fue inferior a 2 m.
- Se considero un horario de visita al parque de ocho horas diarias en el sendero.

CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

Para el cálculo de la CCR se sometió la CCF a los siguientes factores de corrección:

- Factor social (FCsoc).
- Factor de erodabilidad (FCero).
- Factor de accesibilidad (FCacc).
- Factor de precipitación (FCpre).
- Factor de brillo solar (FCsol)

Estos factores se calculan en función de la siguiente fórmula general:

$$\mathbf{FCx = 1 - Mlx/Mtx}$$

Donde:

FCx: factor de corrección por la variable x

Mlx: magnitud limitante de la variable x

Mtx: magnitud total de la variable

Factor social (FCsoc).-

La distancia requerida por grupo/sitio (DG) se estima así:

DG = distancia entre grupos + espacio ocupado por las personas de cada grupo

El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calculó de la siguiente manera:

NG = (largo total del sitio/distancia requerida por cada grupo)

Para calcular el factor de corrección social es necesario identificar el número de personas (P) que pueden estar simultáneamente dentro de cada sitio, de la siguiente manera:

$$P = NG * \text{No personas por grupo}$$

La magnitud limitante (ML) que presenta cada sitio se calculara con:

$$ML = MT - P$$

Donde:

ML: magnitud limitante de sitios

MT: metros totales del sitio

P: número de personas que entran a cada sitio

Factor erodabilidad (FCero). Para calcular el factor de erodabilidad en los sitios se usara la siguiente fórmula:

$$FCero = MPE / MT$$

Donde:

MPE: metros del sitio con problemas de erodabilidad

MT: metros totales del sitio

Factor accesibilidad (FCacc).- Para definir el grado de dificultad que tienen los visitantes al desplazarse por los sitios debido a la pendiente se utilizaron las categorías consideradas por Cifuentes et al, (1999). (Ver tabla No. 4)

Los tramos que poseen un grado de dificultad medio o alto son los únicos considerados como significativos al momento de establecer las restricciones uso.

Para los grados de dificultad medio y alto se incorporan factores de ponderación mediante la siguiente fórmula:

$$\mathbf{FCacc = 1 - ((ma * 1,5) + (mm * 1)) / mt}$$

Donde:

ma: metros de cada sitio con dificultad alta

mm: metros de cada sitio con dificultad media

mt: metros totales del sitio

Factor precipitación (FCpre).- La gran mayoría de los visitantes no están dispuestos a realizar caminatas bajo la lluvia; por eso se consideraran los días de mayor precipitación, en los cuales la lluvia se presenta con mayor frecuencia. El factor se calcula de la siguiente manera:

$$\mathbf{FCpre = 1 - hl / ht}$$

Donde:

hl: horas de lluvia limitantes por año

ht: horas al año en que el sendero está abierto

Brillo solar (FCsol). En algunas horas del día, cuando el brillo del sol es muy fuerte, las visitas a sitios sin cobertura resultan difíciles o incómodas. El factor se calculó de la siguiente manera:

$$\mathbf{Fcsol = 1 - \frac{(hsl * ms)}{(ht * mt)}}$$

Donde:

hsl = horas de sol limitantes / año

ht = horas al año que el ANP abierta

ms = metros de sendero sin cobertura

mt = metros totales del sendero interpretativo

Una vez calculados los factores de corrección para cada uno de los sitios mencionados se calculará la capacidad de carga real de la siguiente manera:

$$\text{CCR} = \text{CCF} * (\text{FCsoc} * \text{FCero} * \text{FCacc} * \text{FCpre} * \text{FCsol})$$

CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (CCE)

La CCE representa el número máximo de visitas que se puede permitir en los sitios de uso público; para el cálculo se considera, la capacidad de manejo del mismo.

$$\text{CCE} = \text{CCR} * \text{CM}$$

Donde:

CCE: Capacidad de carga efectiva

CCR: Capacidad de carga real

CAPACIDAD DE MANEJO (CM)

Para la medición de la CM se toman en cuenta las siguientes tres variables: personal del área protegida, infraestructura y equipamiento. Estas variables están constituidas por una serie de componentes que se detallan en Cifuentes *et al.* (1999). Para el cálculo se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{CM} = \frac{\text{Infraestructura} + \text{Equipo} + \text{Personal}}{3} * 100$$

3

Las variables de infraestructura y equipamiento se valoraron con base en los siguientes criterios: cantidad, estado, localización y funcionalidad. La variable relacionada con el personal solamente se valoró con base en el número de funcionarios.

Cantidad.- Se calificará tomando en cuenta la relación entre la cantidad existente y la cantidad óptima, a juicio de la administración del área protegida y los autores del presente trabajo. Posteriormente el valor porcentual será llevado a la escala de 0 - 4.

Estado.- Se evaluará con base en las condiciones de conservación y uso de cada componente, tales como mantenimiento, limpieza y seguridad, que permiten el uso adecuado de la instalación o equipo.

Localización.- Se definirá en razón de la ubicación y distribución apropiada de los componentes y la facilidad de acceso a los mismos.

Funcionalidad.- Es la utilidad práctica que tiene un determinado componente para el personal o los visitantes; la funcionalidad es el resultado de la combinación entre estado y localización de la infraestructura o equipo.

Cada criterio recibe un valor calificado, según la escala adaptada de la norma ISO 10004 por Cifuentes *et al.* (1999), la cual se presenta en anexo 3.

4. RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Los resultados mostrados en el presente trabajo de investigación se obtuvieron por medio de la metodología de Cifuentes, para determinar la capacidad de carga turística del ANP La Magdalena; es una metodología flexible y dinámica, es decir que se modifica y adecua a las características particulares de cada uno de los sitios de uso público (senderos y mirador en este caso) del ANP. La capacidad máxima de visitas determinada con la metodología es específica para cada uno de los senderos o miradores considerados para este estudio.

CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA (CCF)

La CCF es el límite de visitas que se pueden hacer al sitio durante un día, es el límite máximo de visitantes que pueden caber en un espacio definido y en un tiempo determinado, y es por eso que está dada por la relación entre factores de visita (horario y tiempo de visita), espacio disponible y necesidad de espacio por visitante y tipo de sendero (circular o lineal).

Sendero interpretativo Ojos de la Magdalena

$$CCF = (S/SP \cdot NV)$$

$$CCF = 980m / 1m^2 \times 8 \text{ visitas}$$

$$CCF = 7840 \text{ visitas / día}$$

Donde:

S = superficie disponible en metros lineales para cada sitio.

SP = superficie usada por una persona

NV= número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día; para determinarlo se emplea la fórmula:

$$NV = H_v/T_v$$

$$NV = 8h/1h$$

$$NV = 8 \text{ visitas/día}$$

Donde:

Hv: horario de visita

Tv: tiempo necesario para visitar o recorrer cada sitio.

Mirador El Jimililar

$$CCF = (S/SP \cdot NV)$$

$$CCF = 325m / 1m^2 \times 27 \text{ visitas}$$

$$CCF = 8775 \text{ visitas / día}$$

Donde:

S = superficie disponible en metros lineales para cada sitio.

SP = superficie usada por una persona

NV= número de veces que el sitio puede ser visitado por la misma persona en un día; para determinarlo se emplea la fórmula:

$$NV = H_v/T_v$$

$$NV = 8h/0.5h$$

$$NV = 16 \text{ visitas/día}$$

Donde:

Hv: horario de visita

Tv: tiempo necesario para visitar o recorrer cada sitio.

Para el cálculo de CCF de cada uno de los sitios evaluados se tomaron los supuestos generales siguientes, recomendados por Cifuentes et al. (1999)

- Flujo de visitantes en doble sentido en el sendero.
- Espacio requerido por persona para moverse libremente (1 m²).

- Se tomó en cuenta 1 m lineal, porque el ancho del sendero fue inferior a 2 m.
- Se considero un horario de visita al área de ocho horas diarias en el mirador.

Tabla No. 1 Capacidad de carga física

Senderos	Longitud (metros)	Horas de visita (horas)	Tiempo de visita / hora	Periodos de visita/día	CCF Visitas/día
Ojos de la Magdalena	980	8	1	8	7840
El Jimililar	325	8	0.5	16	8775

Partiendo del concepto de capacidad de carga física, se estableció el numero limite de visitas que se pueden hacer al sitio en un día, tomando en cuenta factores como espacio disponible, necesidad de espacio por visitante, tipo de sendero, horario y tiempo de visita, en el ANP La Magdalena el horario de visita es de 8 horas (8:00 am – 4:00 pm) y se encuentra abierto durante todo el año, (365 días), de acuerdo a dicho factores y como se puede ver en la tabla 1, se obtuvo un numero de 7840 visitas por día para el sendero interpretativo Ojos de la Magdalena y 8775 visitas por día para el mirador El Jimililar. Pero hay que destacar que estas cantidades responden al numero máximo de visitas que pueden estar en el sendero y en el mirador, mas no es el numero apropiado, pues ese numero seria la cantidad de personas que pueden estar a lo largo del recorrido del sendero y el mirador pegados uno a uno sin la distancia adecuada.

CAPACIDAD DE CARGA REAL (CCR)

Es el límite máximo de visitantes determinado a partir de la capacidad de carga física, luego de aplicar a esta los factores de corrección correspondientes a cada sitio, en base a sus características particulares. Los factores de corrección se obtienen considerando variables ambientales, físicas, ecológicas y de manejo.

Es importante tomar en cuenta la forma en que se interpretan los factores de corrección, debido a que son cantidades inversamente proporcionales, es decir que en cuanto sea menor el factor de corrección, es más limitante, y cuando sea mayor el factor, es menos limitante.

Para el cálculo de la CCR se someterá la CCF a los siguientes factores de corrección:

- Factor social (FCsoc).
- Factor de erodabilidad (FCero).
- Factor de accesibilidad (FCacc).
- Factor de precipitación (FCpre).
- Factor de brillo solar (FCsol)

No se tomo en cuenta el factor de cierre temporal, debido a que el ANP permanece abierto los 365 días al año.

El factor biológico, tampoco se tomo en cuenta, debido a que en el área actualmente se están realizando estudios de biodiversidad, por lo tanto este factor de corrección podría ser usado para la determinación posterior de Capacidad de Carga Turística.

Estos factores se calcularon en función de la siguiente fórmula general:

$$FCx = 1 - Mlx/Mtx$$

Donde:

FCx: factor de corrección por la variable x

Mlx: magnitud limitante de la variable x

Mtx: magnitud total de la variable

Factor social (FCsoc).

Sendero interpretativo Ojos de la Magdalena

La distancia requerida por grupo/sitio (DG) se estimó así:

DG = distancia entre grupos + espacio ocupado por las personas de cada grupo

$$DG = 50m + 1m^2$$

$$DG = 51m$$

El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calculó de la siguiente manera:

NG = (largo total del sitio/distancia requerida por cada grupo)

$$NG = 980m / 65m$$

$$NG = 15 \text{ grupos}$$

Para calcular el factor de corrección social es necesario identificar el número de personas (P) que pueden estar simultáneamente dentro de cada sitio, de la siguiente manera:

P = NG * No personas por grupo

$$P = 15 \text{ grupos} \times 15$$

$$P = 225 \text{ personas}$$

Para calcular el Factor de Corrección Social (FCsoc) se necesitó identificar la magnitud limitante que, en este caso, es aquella porción del sendero que no puede ser ocupada porque hay que mantener una distancia mínima entre grupos. Por esto, dado que cada persona ocupa 1 m del sendero, la magnitud limitante es igual a:

$$ML = MT - P$$

$$ML = 980m - 225 \text{ personas}$$

$$ML = 755m$$

Donde:

ML: magnitud limitante de sitios

MT: metros totales del sitio

P: número de personas que entran a cada sitio

$$FCs = 1 - MI/Mt$$

$$FCx = 1 - 755 / 980$$

$$FCx = 1 - 0.770$$

$$FCs = 0.23$$

Mirador El Jimililar

La distancia requerida por grupo/sitio (DG) se estimó así:

DG = distancia entre grupos + espacio ocupado por las personas de cada grupo

$$DG = 50m + 1m^2$$

$$DG = 51m$$

El número de grupos (NG) que puede estar simultáneamente en cada sendero se calculó de la siguiente manera:

$$\text{NG} = (\text{largo total del sitio/distancia requerida por cada grupo})$$

$$\text{NG} = 325\text{m} / 60\text{m}$$

$$\text{NG} = 5 \text{ grupos}$$

Para calcular el factor de corrección social fue necesario identificar el número de personas (P) que pueden estar simultáneamente dentro de cada sitio, de la siguiente manera:

$$\text{P} = \text{NG} * \text{No personas por grupo}$$

$$\text{P} = 5 \text{ grupos} \times 10$$

$$\text{P} = 50 \text{ personas}$$

La magnitud limitante (ML) que presenta cada sitio se calculara con:

$$\text{ML} = \text{MT} - \text{P}$$

$$\text{ML} = 325\text{m} - 50 \text{ personas}$$

$$\text{ML} = 275\text{m}$$

Donde:

ML: magnitud limitante de sitios

MT: metros totales del sitio

P: número de personas que entran a cada sitio

$$\text{FCs} = 1 - \text{MI}/\text{Mt}$$

$$\text{FCx} = 1 - 275 / 325$$

$$\text{FCx} = 1 - 0.846$$

$$\text{FCx} = 0.15$$

TABLA No. 2 Factor de corrección social

Senderos	Longitud total (metros)	Longitud limitante	Factor de corrección (Fcsoc)
Ojos de la Magdalena	980	755	0.23
El Jimililar	325	275	0.15

Mediante el factor de corrección social, como se muestra en la tabla 2, se calculó la distancia adecuada entre los grupos de visitantes para que puedan disfrutar cómodamente de los atractivos naturales que ofrecen el Sendero Interpretativo Ojos de la Magdalena y el Mirador El Jimililar, y el resultado, tanto para el mirador como para el sendero, la distancia entre grupos fue de 51 metros, posteriormente y tomando en cuenta el espacio requerido por una persona establecidos por la metodología que es de 1 metro, se calculó para ambos sitios la cantidad de grupos que pueden estar simultáneamente en cada uno, obteniéndose que la distancia entre grupos es de 65 m en el Sendero (con grupos de 15 personas) y en el Mirador es de 60 m (con grupos de 10 personas)

Factor erodabilidad (FCero).

Es un índice que indica la vulnerabilidad o susceptibilidad a la erosión y que depende de las propiedades intrínsecas de cada suelo y dado que el sendero y el mirador en su mayor parte están cubiertos con material relativamente bien consolidado, se consideraron como limitantes sólo aquellos sectores en donde existían evidencias de erosión dada su pendiente.

Sendero interpretativo Ojos de la Magdalena

$$FCero = 1 - MPE / MT$$

$$FCero = 1 - 268 \text{ m} / 980 \text{ m}$$

$$FCero = 1 - 0.273 \text{ m}$$

$$FCero = 0.72$$

Donde:

MPE: metros del sitio con problemas de erodabilidad

MT: metros totales del sitio

Mirador El Jimililar

$$FCero = 1 - MPE / MT$$

$$FCero = 1 - 250 \text{ m} / 325 \text{ m}$$

$$FCero = 1 - 0.769$$

$$FCero = 0.23$$

Donde:

MPE: metros del sitio con problemas de erodabilidad

MT: metros totales del sitio

Tabla No. 3 Factor de corrección erodabilidad

Senderos	Longitud total (metros)	Factor de corrección (FCero)
Ojos de la Magdalena	980	0.72
El Jimililar	325	0.23

Tanto en el sendero como el mirador existen problemas de erodabilidad, es en el Jimililar que en el Sendero. La tabla 3 muestra que para el sendero Ojos de la Magdalena, el factor de corrección por erodabilidad resultó ser de 0.72, y para el mirador El Jimililar resultó ser de 0.23. Por lo que el factor de corrección es más limitante para el Mirador El Jimililar, que aunque es el de menor longitud, posee más metros con problemas de erodabilidad.

Factor accesibilidad (FCacc).-

Mide el grado de dificultad que podrían tener los visitantes para desplazarse por el sendero, debido a la pendiente.

Para definir el grado de dificultad que pueden tener los visitantes al desplazarse por los sitios debido a la pendiente se utilizaron las categorías consideradas por Cifuentes et al, (1999) que se muestran en la tabla 4.

Los tramos que poseen un grado de dificultad medio o alto son los únicos considerados como significativos al momento de establecer las restricciones de uso.

Sendero interpretativo Ojos de la Magdalena

$$FCacc = 1 - \frac{((ma \times 1.5) + (mm \times 1))}{Mt}$$

$$FCacc = 1 - \frac{((120 \text{ m} \times 1.5) + (196 \text{ m} \times 1))}{980 \text{ m}}$$

$$FCacc = 1 - \frac{(180) + (196)}{980 \text{ m}}$$

$$FCacc = 1 - \frac{376}{980 \text{ m}}$$

$$FCacc = 1 - 0.383$$

$$F_{cacc} = 0.61$$

Donde:

ma: metros de cada sitio con dificultad alta

mm: metros de cada sitio con dificultad media

mt: metros totales del sitio

Tabla No. 4 Grado de accesibilidad.

Dificultad	Pendiente	Valores de Ponderación
Ningún grado de dificultad	<10%	No significativo
Media dificultad	10 – 20%	1
Alta dificultad	>20%	1,5

Mirador El Jimililar

$$FCacc = 1 - \frac{((ma \times 1.5) + (mm \times 1))}{Mt}$$

$$FCacc = 1 - \frac{(150 \text{ m} \times 1.5) + (150 \times 1)}{325}$$

$$FCacc = 1 - \frac{(225) + (150)}{325}$$

$$FCacc = 1 - \frac{375}{325}$$

$$FCacc = 1 - 1.153$$

$$F_{cacc} = 0.15$$

Donde:

ma: metros de cada sitio con dificultad alta
mm: metros de cada sitio con dificultad media
mt: metros totales del sitio.

Tabla No. 5 Factor de corrección accesibilidad.

Senderos	Longitud total (metros)	Dificultad de acceso		Factor de corrección (FCacc)
		Alta (m)	Media (m)	
Ojos de la Magdalena	980	120	196	0.61
El Jimililar	325	150	150	0.15

Como se muestra en la tabla 5, para el Sendero Interpretativo Ojos de la Magdalena se obtuvieron 120 m con dificultad alta y 196 m con dificultad media, y para el mirador El Jimililar se obtuvieron 150 m con dificultad alta y 150 m con dificultad media, esto se calculo en base a las pendientes que se encuentran a lo largo de los recorridos, para lo cual se trabajo con las alturas tomadas con el GPS y con las longitudes de las pendientes.

El mirador El Jimililar presenta mayor grado de dificultad alta (150 m), mientras que el sendero Ojos de la Magdalena presenta menor grado de dificultad alta (120 m). Sin embargo, el mirador posee un menor grado de dificultad media (150 m), y el sendero presenta un mayor grado de dificultad media (196 m)

Factor precipitación (FCpre).-

Partiendo que la gran mayoría de los visitantes no están dispuestos a realizar caminatas bajo la lluvia y la cual se presenta con mayor frecuencia en las horas de la tarde y noche en esta ANP, de los 6 meses de lluvia (mayo a octubre), se consideró, solo el periodo de tiempo que puede afectar a los turistas que sería de 1 hora, lo que representa 180 horas de lluvia limitante en el año.

De acuerdo a los guardarrrecursos en el ANP La Magdalena llueve mas en las horas de la tarde y noche (de 3:00 a 8:00 p.m.) por lo que por sugerencia de ellos, se tomó en cuenta solamente el tiempo que puede afectar el recorrido de los turistas: una hora (o sea de 3:00 a 4:00 p.m.), debido a que el área esta abierta de 8:00 a 4:00 p.m.

Sendero interpretativo Ojos de la Magdalena

$$\text{FCpre} = 1 - \text{hl/ht}$$

$$\text{FCpre} = 1 - 180 \text{ h} / 2920 \text{ h}$$

$$\text{FCpre} = 1 - 0.061$$

$$\text{FCpre} = 0.93$$

Donde:

hl: horas de lluvia limitantes por año

ht: horas al año en que el sendero está abierto

Mirador El Jimililar

$$\text{FCpre} = 1 - \text{hl/ht}$$

$$\text{FCpre} = 1 - 180 \text{ h} / 2920 \text{ h}$$

$$\text{FCpre} = 1 - 0.061$$

$$\text{FCpre} = 0.93$$

Sendero interpretativo Ojos de la Magdalena

$$FCpre = 1 - hl/ht$$

$$FCpre = 1 - 180 h / 2920 h$$

$$FCpre = 1 - 0.061$$

$$FCpre = 0.93$$

Donde:

hl: horas de lluvia limitantes por año

ht: horas al año en que el sendero está abierto

Mirador El Jimililar

$$FCpre = 1 - hl/ht$$

$$FCpre = 1 - 180 h / 2920 h$$

$$FCpre = 1 - 0.061$$

$$FCpre = 0.93$$

Tabla No. 6 Factor de corrección precipitación

Senderos	Horas con lluvia (h)	Horas totales (h)	Factor de corrección (FCpre)
Ojos de la Magdalena y El Jimililar	180	2920	0.93

Como se muestra en la tabla 6, el factor de corrección de precipitación para ambos sitios fue de 0.93

Brillo solar (FCsol).

En algunas horas del día, cuando el brillo del sol es muy fuerte, las visitas a sitios sin cobertura vegetal resultan difíciles o incómodas.

En el área, el brillo del sol es más fuerte desde las 10:00 a.m. hasta las 2:00 p.m., por lo que se tomaron en cuenta un total de 4 horas al día durante todo el año. Estos datos, se utilizaron por igual para los 2 sitios de uso público (el sendero y el mirador) debido a que el rango de tiempo en el cual el brillo del sol es más fuerte, es el mismo.

Sendero interpretativo Ojos de la Magdalena

$$F_{\text{csol}} = 1 - \frac{(\text{hsl} \times \text{ms})}{(\text{ht} \times \text{mt})}$$

$$F_{\text{csol}} = 1 - \frac{(1460 \text{ h} \times 22 \text{ h})}{(2920 \times 980 \text{ m})}$$

$$F_{\text{csol}} = 1 - \frac{(1460 \text{ h} \times 22 \text{ m})}{(2920 \text{ h} \times 980 \text{ m})}$$

$$F_{\text{csol}} = 1 - \frac{(32,120)}{(2,861,600)}$$

$$F_{\text{csol}} = 1 - 0.011$$

$$F_{\text{csol}} = 0.99$$

Donde:

hsl = horas de sol limitantes / año

ht = horas al año que el ANP abierta

ms = metros de sendero sin cobertura

mt = metros totales del sendero interpretativo

Mirador El Jimililar

$$F_{csol} = 1 - \frac{(hsl * ms)}{(ht * mt)}$$

$$F_{csol} = 1 - \frac{(1460 \text{ h} * 10 \text{ m})}{(2920 \text{ h} * 325 \text{ m})}$$

$$F_{csol} = 1 - \frac{(14,600)}{(992,800)}$$

$$F_{csol} = 1 - 0.015$$

Fcsol= 0.98

Donde:

hsl = horas de sol limitantes / año

ht = horas al año que el ANP abierta

ms = metros de sendero sin cobertura

mt = metros totales del sendero interpretativo

Tabla No. 7 Factor de corrección brillo solar

Senderos	Longitud total (metros)	Horas de sol limitantes/año (horas)	Metros del sendero sin cobertura	Factor de corrección (FCsol)
Ojos de la Magdalena	980	1460	22	0.99
El Jimililar	325	1460	10	0.98

Como se muestra en la tabla 7, el factor de corrección de precipitación para el Sendero Interpretativo Ojos de la Magdalena es de 0.99 y para El Mirador El Jimililar es de 0.98

Ya una vez calculados los factores de corrección para cada uno de los sitios mencionados (y que como puede verse en los resultados, pueden variar dependiendo de cada sitio, aun dentro de la misma ANP), se calculó la Capacidad de Carga Real de la siguiente manera:

Sendero interpretativo Ojos de la Magdalena

$$CCR = CCF (FC_{soc} * FC_{Cero} * FC_{acc} * FC_{pre} * FC_{sol})$$

$$CCR = 7840 (FC_{soc} * FC_{Cero} * FC_{acc} * FC_{pre} * FC_{sol})$$

$$CCR = 7840 (0.23 \times 0.72 \times 0.61 \times 0.93 \times 0.99)$$

$$CCR = 7840 (0.0930)$$

$$CCR = 729$$

Mirador El Jimililar

$$CCR = CCF (FC_{soc} * FC_{Cero} * FC_{acc} * FC_{pre} * FC_{sol})$$

$$CCR = 8775 (FC_{soc} * FC_{Cero} * FC_{acc} * FC_{pre} * FC_{sol})$$

$$CCR = 8775 (0.15 \times 0.23 \times 0.15 \times 0.93 \times 0.98)$$

$$CCR = 8775 (0.0047)$$

$$CCR = 42$$

Tabla No. 8 Capacidad de Carga Real

Senderos	CCF visitas/día	FC _{soc}	FC _{Cero}	FC _{acc}	FC _{pre}	FC _{sol}	CCR visitas/día
Ojos de la Magdalena	7840	0.23	0.72	0.61	0.93	0.99	729
El Jimililar	8775	0.15	0.23	0.15	0.93	0.98	42

Como se muestra en la tabla 8, se obtuvieron los valores de los 5 factores de corrección, siendo el factor de corrección social (0.23) el mas limitante para el Sendero Interpretativo Ojos de la Magdalena, y para el Mirador El Jimililar fueron 2 factores de corrección limitantes, el factor social (0.15) y el factor accesibilidad (0.15), y así se determino que el factor de corrección de brillo solar es el menos limitante tanto para el sendero, como para el mirador.

La Capacidad de Carga Real se determino a partir de la capacidad de carga física, luego de aplicar a esta los factores de corrección correspondientes a cada sitio, en base a sus características particulares.

CAPACIDAD DE MANEJO (CM)

Para la medición de la CM se tomaron en cuenta las siguientes tres variables: personal del área protegida, infraestructura y equipamiento. Estas variables están constituidas por una serie de componentes que se detallan en Cifuentes et al. (1999).

Los datos fueron obtenidos por medio de una entrevista realizada al personal técnico del ANP.

Para el cálculo se empleó la siguiente fórmula:

$$CM = \frac{\text{Infraestructura} + \text{Equipo} + \text{Personal}}{3} * 100$$

3

Las variables de infraestructura y equipamiento se valoran con base en los siguientes criterios: cantidad, estado, localización y funcionalidad.

La variable relacionada con el personal, solamente se valoró con base en el número de empleados del área.

- Cantidad: Se calificó tomando en cuenta la relación entre la cantidad existente y la cantidad óptima, a juicio de la administración del área protegida y los autores del presente trabajo.

Posteriormente el valor porcentual será llevado a la escala de 0 - 4.

- Estado: Se evalúo con base en las condiciones de conservación y uso de cada componente, tales como mantenimiento, limpieza y seguridad, que permiten el uso adecuado de la instalación o equipo.
- Determinación de la Localización: Se definió en razón de la ubicación y distribución apropiada de los componentes y la facilidad de acceso a los mismos.
- Funcionalidad: Es la utilidad práctica que tiene un determinado componente para el personal o los visitantes; la funcionalidad es el resultado de la combinación entre estado y localización de la infraestructura o equipo.

Cada criterio recibe un valor calificado, según la escala adaptada de la norma ISO 10004 por Cifuentes et al. (1999), la cual se presenta en anexo 3.

Sendero interpretativo Ojos de la Magdalena y Mirador El Jimililar

$$CM = \frac{\text{Infraestructura} + \text{Equipo} + \text{Personal}}{3} * 100$$

3

$$0.10 + 0.24 + 0.56$$

$$CM = - \frac{\quad}{\quad} x 100$$

3

0.9

$$CM = - \frac{\quad}{\quad} x 100$$

3

$$CM = 0.3 x 100$$

CM = 30 %

La capacidad de manejo no es más que la suma de condiciones que la administración de un área protegida necesita para poder cumplir a cabalidad con sus funciones y objetivos, y dado que el resultado es del 30%, lo cual es un porcentaje muy bajo, demuestra que el ANP La Magdalena, es un área en vías de desarrollo ya que, faltan muchas condiciones físicas.

Tabla No.9 Determinación de la capacidad de manejo (infraestructura)

Infraestructura	Cantidad actual (A)	Cantidad optima (B)	Relación A / B	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma	Factor S /16
Oficina administrativa	0	1	0	0	0	0	0	0
Casa para personal	0	1	0	0	0	0	0	0
Caseta de entrada	0	1	0	0	0	0	0	0
Sala de charlas y exposiciones	0	1	0	0	0	0	0	0
Parqueo	0	1	0	0	0	0	0	0
Área de camping	0	1	0	0	0	0	0	0
Área de pic nic	0	1	0	0	0	0	0	0
Asadores	0	8	0	0	0	0	0	0
Basureros	0	10	0	0	0	0	0	0
Mesas	0	16	0	0	0	0	0	0
Baños	0	2	0	0	0	0	0	0
Duchas	0	2	0	0	0	0	0	0
Lavamanos	0	2	0	0	0	0	0	0
Inodoros	0	2	0	0	0	0	0	0
Urinarios	0	2	0	0	0	0	0	0
Pilas de lavado	0	2	0	0	0	0	0	0
Refugios (kioscos)	0	8	0	0	0	0	0	0
Taller	0	1	0	0	0	0	0	0
Bodega	0	1	0	0	0	0	0	0
Senderos	1	1	4	2	3	3	12	0.75
Sistema de drenaje en senderos	0	1	0	0	0	0	0	0
Miradores	2	2	4	2	3	3	12	0.75
Puentes	0	8	0	0	0	0	0	0
Bancos	0	16	0	0	0	0	0	0
Señalización	0	2	0	0	0	0	0	0
Sistema interpretativo	0	2	0	0	0	0	0	0
Croquis	1	1	4	3	2	3	12	0.75
Maqueta	1	1	4	2	2	3	11	0.69
PROMEDIO								0.10

Tabla No. 10 Determinación de la capacidad de manejo (equipamiento)

Equipamiento	Cantidad actual (A)	Cantidad optima (B)	Relación A / B	Estado	Localización	Funcionalidad	Suma	Factor S /16
Vehiculo	0	1	0	0	0	0	0	0
Radio	0	8	0	0	0	0	0	0
Extintidor de incendios	0	1	0	0	0	0	0	0
Tienda de campaña	0	1	0	0	0	0	0	0
Botiquín de primeros auxilios	0	1	0	0	0	0	0	0
Pantalla y proyector de diapositivas	0	1	0	0	0	0	0	0
Computadora	1	1	4	4	3	4	15	0.93
Motosierra	1	2	1	3	3	3	10	0.62
Chapeadora	1	3	1	3	3	3	10	0.62
PROMEDIO								0.24

Tabla No. 11 Determinación de la capacidad de manejo (personal)

Personal	Cantidad actual (A)	Cantidad optima (B)	Relación A / B	Factor C/ 4
Administrador	1	1	4	1
Educassem ambiental	0	1	0	0
Guardarrecursos	7	12	2	0.5
Guías	8	10	3	0.75
PROMEDIO				0.56

CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA (CCE)

La CCE representa el número máximo de visitas que se puede permitir en los sitios de uso público, para su cálculo se considera, la capacidad de manejo.

Sendero interpretativo Ojos de la Magdalena

$$\text{CCE} = \text{CCR} * \text{CM}$$

$$\text{CCE} = 729 * 30\%$$

$$\text{CCE} = 21870/100\%$$

$$\text{CCE} = 219$$

Donde:

CCE: Capacidad de carga efectiva

CCR: Capacidad de carga real

Mirador El Jimililar

$$\text{CCE} = \text{CCR} * \text{CM}$$

$$\text{CCE} = 42 * 30\%$$

$$\text{CCE} = 1260/100\%$$

$$\text{CCE} = 13$$

Donde:

CCE: Capacidad de carga efectiva

CCR: Capacidad de carga

Tabla No. 12 Capacidad de Carga Efectiva

Senderos	CCR visitas/día	CM (%)	CCE	
			Visitantes/día	Visitantes/año
Ojos de la Magdalena	729	30	219	79935
El Jimililar	42	30	13	4745

La capacidad de carga efectiva determina el número adecuado de visitas que puede soportar el sendero y el mirador sin causar un impacto negativo al medio ambiente del lugar, y esta cantidad de personas es por día, y es el ideal para que los turistas se desplacen y disfruten adecuadamente de los atractivos ecoturísticos de los sitios de uso público.

Una vez determinada la CM existente, ésta se puede incrementar, a través de la adopción de las recomendaciones y sugerencias propuestas. De este modo puede ir aumentando también la CCE, tomando en cuenta que ésta no puede ser mayor que la CCR.

Tabla No. 13 Criterios para la medición de Capacidad de Manejo.

%	Valor	Calificación
<35	0	Insatisfactorio
36 – 50	1	Poco satisfactorio
51 – 75	2	Medianamente satisfactorio
76 – 89	3	Satisfactorio
>90	4	Muy satisfactorio

Tabla No 14 Tabla del modelo de tabulación y procesamiento de datos.

CAPACIDAD DE CARGA	Sendero interpretativo Ojos de la Magdalena	Mirador El Jimililar
FISICA (CCF)	7840 visitas/día	8775 visitas/día
FACTOR DE CORRECCION		
FCsoc	0.23	0.15
FCero	0.72	0.23
FCpre	0.61	0.15
FCacc	0.93	0.93
FCsol	0.99	0.98
REAL (CCR)	729 visitas/día	42 visitas/día
CAPACIDAD DE MANEJO (CM)	30%	30%
EFFECTIVA (CCE)	219 visitas/día	13 visitas/día

En la tabla 14 se muestran los resultados obtenidos después de aplicar las formulas para determinar la Capacidad de Carga Turística.

5. CONCLUSIONES

La Capacidad de Carga Turística se determina mediante el cálculo de 4 niveles, que son, Capacidad de Carga Física, Capacidad de Carga Real, Capacidad de Carga Efectiva y la Capacidad de Manejo, y se usa para obtener el numero adecuado de visitantes por día en un Área Natural Protegida.

La capacidad de carga física del Sendero Interpretativo Ojos de la Magdalena es de 7840 visitas/día y para el Mirador El Jimililar es de 8775 visitas/día.

La capacidad de carga real, es 729 visitas/día para el Sendero Ojos de la Magdalena

El factor más limitante para el sendero Ojos de la Magdalena es el factor social, y para el mirador El Jimililar son dos, el factor social y el factor accesibilidad.

La capacidad de carga efectiva, es de 219 visitas/día para el Sendero Interpretativo ojos de la Magdalena y de 13 visitas/día para El Mirador El Jimililar.

La capacidad de manejo que es del 30% tanto como para El Sendero Interpretativo como para El Mirador.

6. RECOMENDACIONES

El ANP La Magdalena es un área que tiene muchos atractivos ecoturísticos que se pueden explotar, tomando en cuenta que hasta la fecha está en el proceso de inicio del plan de manejo y que le hace falta mucho en cuanto a infraestructura, equipamiento y personal se plantea lo siguiente:

Se recomienda a la Co-manejadora analizar y discutir los resultados obtenidos con los diferentes actores, para un mejor manejo de los sitios de uso público (MARN, Comunidad local, Co- manejadora), para evitar y/o disminuir el impacto negativo de los turistas que visitan el Área.

Tomar en cuenta la opción de cambiar el sentido del recorrido en el sendero interpretativo Ojos de la Magdalena, es decir que inicie donde está actualmente el área destinada a la conclusión y que termine donde está actualmente el área de la introducción, esto para que al llegar al final del recorrido, solo se caminen unos metros y se inicie el recorrido por el mirador El Jimililar, esto con el fin de tratar de unir los 2 sitios de uso público y así los visitantes no pierdan la conectividad de los atractivos ecoturístico que ofrece el área.

Limitar las visitas al Mirador El Jimililar de acuerdo a los datos obtenidos en este estudio, mientras no se mejoren las condiciones físicas del sitio.

Crear y hacer uso de un sistema de señalización en los sitios de uso público, para que los turistas se ubiquen y disfruten de los recorridos.

Mejorar el estado de los sitios de uso público del ANP La Magdalena, ya que, en el caso del Sendero Interpretativo Ojos de la Magdalena, carece de puentes sobre los ríos, y el en caso del Mirador El Jimililar, carece de pasamanos, dado que son necesarios debido a que su inclinación es alta.

7. LITERATURA CITADA

- ASAPROSAR (2006). Caracterización biofísica y social del ANP "La Magdalena". Consultado en mayo, 2009. En Documento de Microsoft Word.
- ASAPROSAR (2006). Estudio de zonificación del ANP "La Magdalena". Consultado en junio, 2009. En Documento de Microsoft Word.
- Brenes O., Castro K., Jiménez B., Mora A., Mejía I. (2004). Determinación de la capacidad de carga turística del parque internacional la amistad.
- Cifuentes M.; C. Mesquita; J. Méndez; M. Morales; N. Aguilar; D. Cancino; M. Gallo; M. Jolón; C. Ramírez; N. Ribeiro; E. Sandoval; M. Turcios (1999). Capacidad de Carga Turística de las Áreas de Uso Público del Monumento Nacional Guayabo. Costa Rica. Pp. 6
- Diccionario Geográfico de El Salvador, (Tomo II), Ministerio de Obras Públicas, Instituto Geográfico Nacional "Ingeniero Pablo Arnoldo Guzmán" (1986). Talleres litográficos del Instituto Geográfico Nacional, San Salvador, El Salvador, Centro América.
- Holdridge. L. R. (1975). Zonas de vida ecológicas de El Salvador. El Salvador: PNUD/FAO.
- Lorente, P. 2001. La capacidad de carga turística, aspectos conceptuales y normas de aplicación.
- Hernández, R.; C. Fernández; P. Baptista (1998). Metodología de la investigación. Segunda edición. México D. F. MC-HILL Interamericana Editores S.A. de C.V.

ANEXOS

ANEXO No. 1

Coordenadas de las pendientes del sendero "Ojos de la Magdalena"

Nº	Distancia (m)	Punto inicial de la pendiente			Punto final de la pendiente		
		Altura (msnm)	Norte	Oeste	Altura (msnm)	Norte	Oeste
1	12	721	14°05'24.9"	89°41'45.0"	719	14°05'25.2"	89°41'44.8"
2	12	706	14°05'23.2"	89°41'45.6"	712	14°05'23.4"	89°41'45.8"
3	5	713	14°05'23.4"	89°41'46.5"	715	14°05'23.0"	89°41'46.4"
4	30	721	14°05'23.2"	89°41'46.4"	730	14°05'24.0"	89°41'47.0"
5	5	732	14°05'24.0"	89°41'47.2"	733	14°05'24.4"	89°41'47.2"
6	21	734	14°05'25.6"	89°41'45.3"	741	14°05'25.7"	89°41'46.0"
7	8	741	14°05'26.0"	89°41'45.8"	739	14°05'26.0"	89°41'45.8"
8	14	741	14°05'26.0"	89°41'46.1"	737	14°05'26.1"	89°41'46.0"
9	5	738	14°05'26.0"	89°41'45.9"	741	14°05'26.2"	89°41'45.8"
10	17	740	14°05'26.3"	89°41'45.6"	745	14°05'26.2"	89°41'45.0"
11	14	743	14°05'25.7"	89°41'44.3"	740	14°05'25.7"	89°41'43.9"
12	21	742	14°05'24.7"	89°41'42.8"	745	14°05'23.7"	89°41'42.8"
13	74	746	14°05'23.3"	89°41'42.6"	736	14°05'21.8"	89°41'41.3"
14	67	717	14°05'17.0"	89°41'39.0"	731	14°05'18.1"	89°41'41.0"
15	17	725	14°05'19.0"	89°41'42.6"	723	14°05'19.5"	89°41'43.3"

ANEXO No. 2

CALCULOS DEL PORCENTAJE DE LAS PENDIENTES

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

Pendiente No. 1

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{2 \text{ m}}{12 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.16 \times 100$$

$$P \% = 16 \% \text{ (media dificultad)}$$

Pendiente No. 4

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{9 \text{ m}}{30 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.3 \times 100$$

$$P \% = 30 \% \text{ (alta dificultad)}$$

Pendiente No. 2

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{2 \text{ m}}{6 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.33 \times 100$$

$$P \% = 33 \% \text{ (alta dificultad)}$$

Pendiente No. 5

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{1 \text{ m}}{5 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.2 \times 100$$

$$P \% = 20 \% \text{ (media dificultad)}$$

Pendiente No. 3

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{2 \text{ m}}{5 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.4 \times 100$$

$$P \% = 40 \% \text{ (alta dificultad)}$$

Pendiente No. 6

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{7 \text{ m}}{21 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.33 \times 100$$

$$P \% = 33 \% \text{ (alta dificultad)}$$

Pendiente No. 7

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{2 \text{ m}}{8 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.25 \times 100$$

$$P \% = 25 \% \text{ (alta dificultad)}$$

Pendiente No. 8

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{4 \text{ m}}{14 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.28 \times 100$$

$$P \% = 28 \% \text{ (alta dificultad)}$$

Pendiente No. 9

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{3 \text{ m}}{5 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.6 \times 100$$

$$P \% = 60 \% \text{ (alta dificultad)}$$

Pendiente No. 10

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{5 \text{ m}}{17 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.29 \times 100$$

$$P \% = 29 \% \text{ (alta dificultad)}$$

Pendiente No. 11

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{3 \text{ m}}{14 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.21 \times 100$$

$$P \% = 21 \% \text{ (alta dificultad)}$$

Pendiente No. 12

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{3 \text{ m}}{21 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.14 \times 100$$

$$P \% = 14 \% \text{ (media dificultad)}$$

Pendiente No. 13

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{10 \text{ m}}{74 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.13 \times 100$$

$$P \% = 13 \% \text{ (media dificultad)}$$

Pendiente No. 14

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{14 \text{ m}}{67 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.20 \times 100$$

$$P \% = 20 \% \text{ (media dificultad)}$$

Pendiente No. 15

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{2 \text{ m}}{17 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.11 \times 100$$

$$P \% = 11 \% \text{ (media dificultad)}$$

ANEXO No. 3

Coordenadas de las pendientes del mirador "El Jimililar"

Nº	Distancia (m)	Punto inicial de la pendiente			Punto final de la pendiente		
		Altura (msnm)	Norte	Oeste	Altura (msnm)	Norte	Oeste
1	50	751	14°05'23.3"	89°41'48.3"	757	14°05'24.5"	89°41'49.3"
2	50	757	14°05'24.5"	89°41'49.3"	763	14°05'26.1"	89°41'49.8"
3	50	763	14°05'26.1"	89°41'49.8"	773	14°05'23.2"	89°41'50.7"
4	50	773	14°05'23.2"	89°41'50.7"	787	14°05'27.5"	89°41'52.1"
5	50	787	14°05'27.5"	89°41'52.1"	804	14°05'28.8"	89°41'52.4"
6	50	804	14°05'28.8"	89°41'52.4"	819	14°05'29.9"	89°41'53.0"
7	14	819	14°05'29.9"	89°41'53.0"	820	14°05'28.8"	89°41'52.5"

ANEXO No. 4

CALCULOS DEL PORCENTAJE DE LAS PENDIENTES

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

Pendiente No. 1

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{6 \text{ m}}{50 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.12 \times 100$$

$$P \% = 12 \% \text{ (media dificultad)}$$

Pendiente No. 4

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{14 \text{ m}}{50 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.28 \times 100$$

$$P \% = 28 \% \text{ (alta dificultad)}$$

Pendiente No. 2

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{6 \text{ m}}{50 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.12 \times 100$$

$$P \% = 12 \% \text{ (media dificultad)}$$

Pendiente No. 5

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{17 \text{ m}}{50 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.34 \times 100$$

$$P \% = 34 \% \text{ (alta dificultad)}$$

Pendiente No. 3

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{10 \text{ m}}{50 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.2 \times 100$$

$$P \% = 20 \% \text{ (media dificultad)}$$

Pendiente No. 6

$$P \% = \frac{h}{L} \times 100$$

$$P \% = \frac{15 \text{ m}}{50 \text{ m}} \times 100$$

$$P \% = 0.3 \times 100$$

$$P \% = 30 \% \text{ (alta dificultad)}$$

ANEXO No. 5

PROCEDIMIENTO DEL CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE MANEJO

Infraestructura

Oficina administrativa

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Casa de personal

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Caseta de entrada

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Sala de charlas y exposiciones

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Parqueo

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Área de camping

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Área de pic nic

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Asadores

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 8

Entonces: $0/8 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio).

Basureros

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 10

Entonces: $0/10 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Inodoros

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 2

Entonces: $0/2 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Mesas

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 16

Entonces: $0/16 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Urinarios

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 2

Entonces: $0/2 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Baños

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 2

Entonces: $0/2 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Pilas de lavado

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 2

Entonces: $0/2 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Duchas

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 2

Entonces: $0/2 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Refugios (kioscos)

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima:

Entonces: $0/8 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Lavamanos

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 2

Entonces: $0/2 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Taller

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Bodega

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Bancos

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Senderos

Cantidad actual: 1

Cantidad óptima: 1

Entonces: $1/1 = 1 \times 100 = 100$ (muy satisfactorio)

Señalización

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 2

Entonces: $0/2 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Sistemas de drenaje en los senderos

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 2

Entonces: $0/2 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Sistema interpretativo

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 2

Entonces: $0/2 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Miradores

Cantidad actual: 2

Cantidad óptima: 2

Entonces: $2/2 = 1 \times 100 = 100$ ()

Croquis

Cantidad actual: 1

Cantidad óptima: 1

Entonces: $1/1 = 1 \times 100 =$ (muy satisfactorio)

Puentes

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Maqueta

Cantidad actual: 1

Cantidad óptima: 1

Entonces: $1/1 = 1 \times 100 =$ (muy satisfactorio)

Equipamiento

Vehículo

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Radio

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Extintor de incendios

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Tienda de campaña

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Botiquín

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Pantalla y proyector de diapositivas

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Computadora

Cantidad actual: 1

Cantidad óptima: 1

Entonces: $1/1 = 1 \times 100 = 100$ (muy satisfactorio)

Motosierra

Cantidad actual: 1

Cantidad óptima: 2

Entonces: $1/2 = 0.5 \times 100 = 50$ (poco satisfactorio)

Chapeadora

Cantidad actual: 1

Cantidad óptima: 3

Entonces: $1/3 = 0.33 \times 100 = 33$

(insatisfactorio)

Personal

Administrador

Cantidad actual: 1

Cantidad óptima: 1

Entonces: $1/1 = 1 \times 100 = 100$ (muy satisfactorio)

Educación ambiental

Cantidad actual: 0

Cantidad óptima: 1

Entonces: $0/1 = 0 \times 100 = 0$

(Insatisfactorio)

Guardarecursos

Cantidad actual: 7

Cantidad óptima: 12

Entonces: $7/12 = 0.58 \times 100 = 58$

(Medianamente satisfactorio)

Guías

Cantidad actual: 8

Cantidad óptima: 12

Entonces: $8/12 = 0.66 \times 100 = 67$

(Medianamente satisfactorio)

ANEXO No. 6

ENTREVISTA

Tema: Determinación de la Capacidad de Carga Turística como base para el manejo de los recursos naturales en el ANP La Magdalena para el año 2009.

Objetivo: La presente entrevista es para determinar los valores de la Capacidad de Carga y de la Capacidad de Manejo, además para identificar los problemas que se dan por no tener la claridad de la Capacidad de Carga Turística del ANP La Magdalena.

Dirigida a: Personal Técnico del Área (Guardarrecursos y Administrador)

1. ¿Qué cargo ocupa en el ANP La Magdalena?
2. ¿Sabe usted que es la Capacidad de Carga Turística?
3. ¿Cómo se maneja la zona dedicada al ecoturismo (zona de uso extensivo)?
4. ¿Cómo es el flujo de visitantes en la zona de uso extensivo, específicamente en el mirador “El Jimililar” y en el sendero interpretativo “Ojos de la Magdalena”?
5. ¿Con que frecuencia son visitados el mirador “El Jimililar” y en el sendero interpretativo “Ojos de la Magdalena”?
6. ¿Qué tipo de personas visitan el mirador “El Jimililar” y en el sendero interpretativo “Ojos de la Magdalena”?
7. ¿En qué estado se encuentran el mirador “El Jimililar” y en el sendero interpretativo “Ojos de la Magdalena”?
8. ¿Con que tipo de infraestructura cuentan el mirador “El Jimililar” y en el sendero interpretativo “Ojos de la Magdalena”?
9. ¿Qué tipo de infraestructura cree que le hace falta a la zona de uso extensivo?
10. Las variables infraestructura y equipamiento del ANP se valoran en base a 4 criterios. ¿Qué podría decir de dichos criterios?
 - Cantidad (en base a la cantidad existente y cantidad óptima de personal del ANP).
 - Estado (con base a las condiciones de conservación, tales como: mantenimiento, limpieza y seguridad del ANP).
 - Localización (con base a la ubicación y distribución apropiada de los componentes del área y facilidad de acceso).
 - Funcionalidad (con base a la utilidad práctica que tiene un determinado componente para el personal y habitantes).

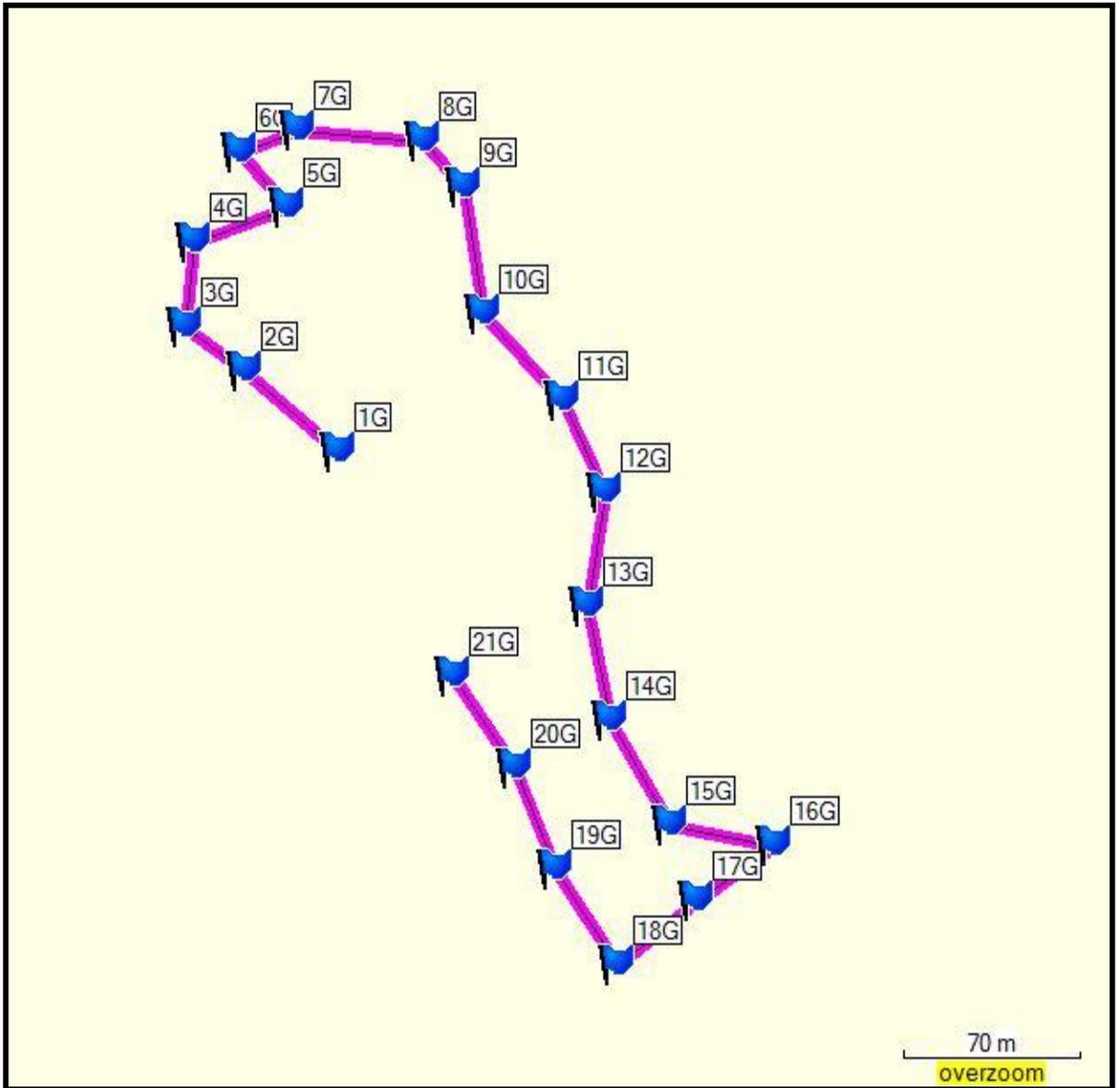
ANEXO No. 7**Coordenadas del sendero "Ojos de la Magdalena"
(Cada 50 metros)**

Distancia (m)	Altura (msnm)	Norte	Oeste
Punto de inicio	719	14°05'24.6"	89°41'44.9"
50	721	14°05'24.9"	89°41'45.0"
100	713	14°05'23.4"	89°41'46.5"
150	741	14°05'26.0"	89°41'46.1"
200	721	14°05'23.2"	89°41'46.4"
250	732	14°05'24.0"	89°41'47.2"
300	734	14°05'25.6"	89°41'45.3"
350	739	14°05'26.0"	89°41'45.8"
400	741	14°05'26.0"	89°41'46.1"
450	738	14°05'26.0"	89°41'45.9"
500	740	14°05'26.3"	89°41'45.6"
550	743	14°05'26.3"	89°41'45.6"
600	742	14°05'24.7"	89°41'43.1"
650	746	14°05'23.3"	89°41'42.6"
700	736	14°05'21.8"	89°41'41.3"
750	717	14°05'21.8"	89°41'41.3"
800	731	14°05'18.1"	89°41'41.0"
850	725	14°05'19.0"	89°41'42.6"
900	723	14°05'19.5"	89°41'43.3"
950	727	14°05'20.7"	89°41'43.5"
980	728	14°05'20.9"	89°41'43.0"

ANEXO No. 8

Croquis del Sendero Ojos de la Magdalena

(Puntos tomados con el GPS marca GARMIN 76CSx, con 12 satélites)



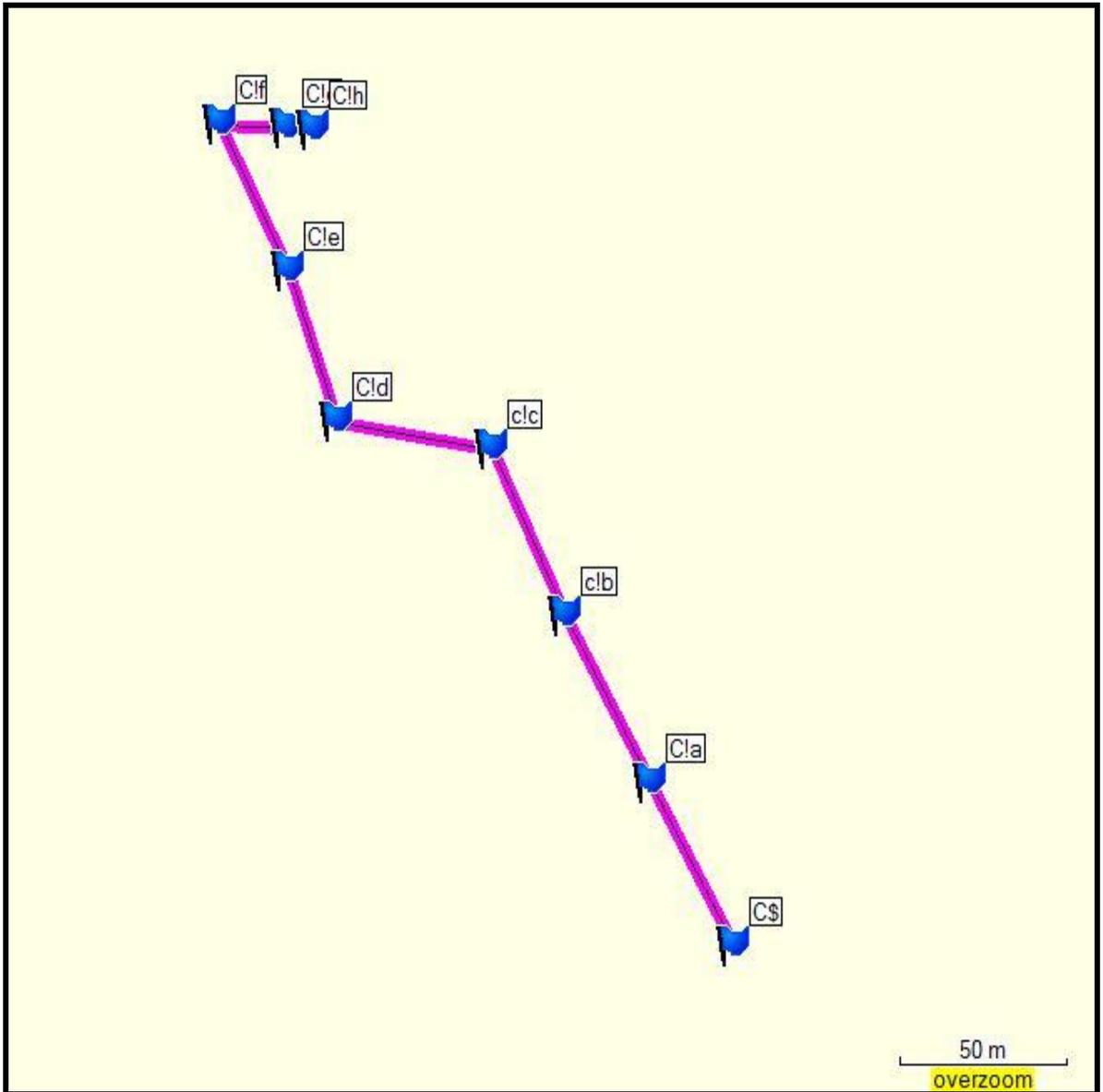
Anexo No. 9**Coordenadas del mirador "El Jimililar"
(Cada 50 metros)**

Distancia (m)	Altura (msnm)	Norte	Oeste
Punto de inicio	751	14°05'23.3"	89°41'48.3"
50	757	14°05'24.5"	89°41'49.3"
100	763	14°05'26.1"	89°41'46.8"
150	773	14°05'27.2"	89°41'50.7"
200	787	14°05'27.5"	89°41'52.1"
250	804	14°05'28.8"	89°41'47.2"
300	819	14°05'25.6"	89°41'52.4"
350	821	14°05'29.8"	89°41'52.5"

ANEXO No. 10

Croquis del Mirador El Jimililar

(Puntos tomados con el GPS marca GARMIN 76CSx, con 12 satélites)



ANEXO No. 11

IMÁGENES FOTOGRAFICAS

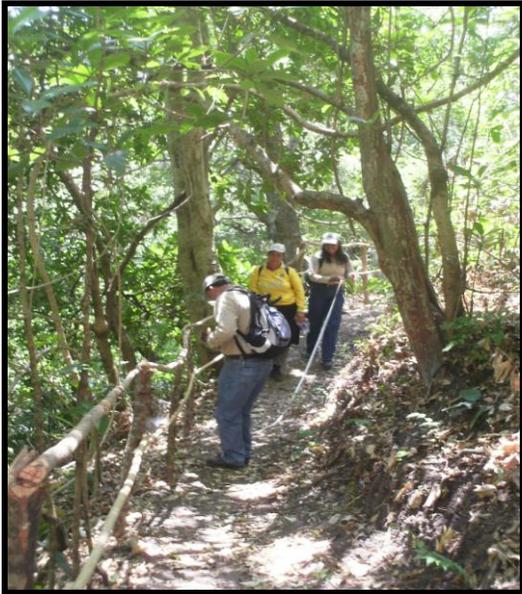
**1. Segmento del Sendero Interpretativo Ojos de la Magdalena sobre el río
La Magdalena**



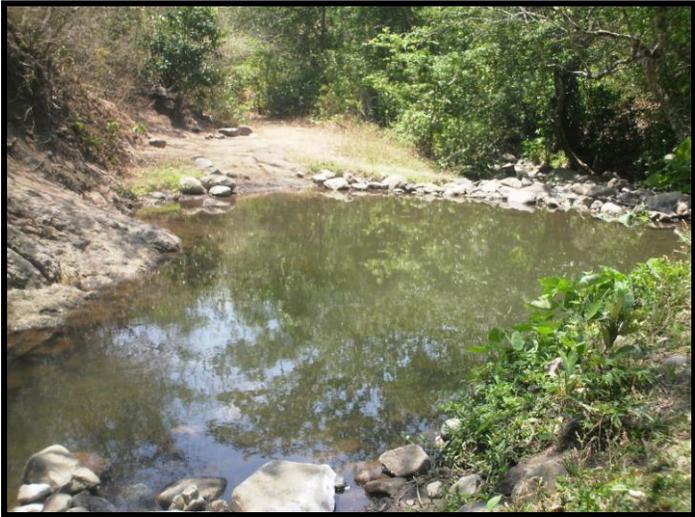
2. Área de introducción del Sendero Interpretativo Ojos de La Magdalena



3. Realización de las mediciones en El Sendero Interpretativo Ojos de La Magdalena.



4. Vista de la Poza de la diversión sobre el segmento del Sendero Interpretativo Ojos de La Magdalena.



5. Segmento contiguo a la Poza de la diversión sobre el segmento del Sendero Interpretativo Ojos de La Magdalena.



6. Segmento del Sendero que conduce al Mirador El Jimililar.



7. Estructura del Mirador El Jimililar



8. Realización de las mediciones en el sendero al Mirador El Jimililar



9. Realización de la entrevista al Personal Técnico del Área Natural para el cálculo de la Capacidad de Manejo.



10. Realización de la entrevista al Personal Técnico del Área Natural para el cálculo de la Capacidad de Manejo.



11. Vista panorámica desde El Mirador El Jimililar



12. Toma de puntos con el GPS.

