

CENTRO CIENTIFICO TROPICAL  
CCT

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE CARGA  
TURÍSTICA  
DEL PARQUE INTERNACIONAL LA AMISTAD

por:

Oscar Brenes  
Katty Castro  
Vladimir Jiménez  
Andrés Mora  
Ivannia Mejía

Elaborado para TNC y ACLAP-MINAE

Junio de 2004

# TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. MARCO TEORICO PARQUE INTERNACIONAL LA AMISTAD.....	3
3.1. Aspectos Abióticos .....	4
3.1.1. <i>Clima</i> .....	4
3.1.2. <i>Geomorfología</i> .....	4
3.1.3. <i>Hidrografía</i> .....	5
3.2. Aspectos bióticos.....	5
3.3. Plan de manejo.....	6
3.3.1. <i>Objetivos del Parque</i> .....	6
3.3.2. <i>Zonificación del parque</i> .....	7
3.3.3. <i>Zona de uso público</i> .....	8
4. METODOLOGIA .....	8
4.1. Descripción general del área de estudio .....	8
4.2. Procedimiento .....	9
4.3. Sitios de evaluación .....	9
4.4. Fases de Trabajo .....	9
4.4.1 <i>Fase de Planificación:</i> .....	9
4.4.2. <i>Fase de campo:</i> .....	10
4.4.3. <i>Procesamiento y análisis de información:</i> .....	10
4.4.4. <i>Taller de trabajo</i> .....	15
5. RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	16
5.1. Sendero Kamuk .....	16
5.1.1. <i>Factores limitantes</i> .....	16
5.1.2. <i>Capacidades resultantes</i> .....	17
5.1.3. <i>Infraestructura</i> .....	17
5.2. Sendero Cabecar .....	17
5.2.1. <i>Factores Limitantes</i> .....	17
5.2.2. <i>Capacidades resultantes</i> .....	18
5.2.3. <i>Infraestructura</i> .....	18
5.3. Sendero Sabanas Esperanza.....	18

5.3.1. Factores Limitantes .....	19
5.3.2. Capacidades resultantes.....	20
5.3.3. Infraestructura.....	20
5.4. Sendero Valle del Silencio .....	20
5.4.1. Factores Limitantes .....	20
5.4.2. Capacidad resultante.....	21
5.4.3. Infraestructura.....	21
5.5. Sendero Gigantes del Bosque .....	22
5.5.1. Factores limitantes .....	22
5.5.2. Capacidad resultante.....	23
5.5.3. Infraestructura.....	23
5.6. Capacidad de manejo .....	23
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES POR SITIOS .....</b>	<b>26</b>
6.1. Sendero Cerro Kamuk .....	26
6.2. Sendero Cerro Cabecar .....	27
6.3. Sendero Sabanas Esperanza.....	27
6.4. Sendero Valle del Silencio .....	28
6.5. Sendero Gigantes del Bosque .....	29
6.7. Capacidad de Manejo .....	29
<b>7. CONCLUSIONES GENERALES .....</b>	<b>30</b>
<b>8. RECOMENDACIONES GENERALES.....</b>	<b>31</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>33</b>

# DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE CARGA TURÍSTICA EN EL PARQUE INTERNACIONAL LA AMISTAD

## 1. INTRODUCCIÓN

Los Parques Nacionales han sido considerados como una de las mejores alternativas para la conservación de diversidad biológica *in situ* ya que constituyen muestras representativas de la diversidad natural del país y sus unidades ecológicas. En estas áreas se protege con carácter intangible la integridad ecológica de los ecosistemas, los procesos sucesionales y evolutivos, así como otras características estéticas paisajísticas y culturales. Sin embargo, el carácter de intangibilidad no implica que no pueda realizarse intervenciones, por lo que se permite el ingreso de visitantes con fines científicos, educativos, recreativos y culturales. Por otro lado, el turismo en áreas naturales con fines recreativos se ha constituido en una actividad económica importante, ya que en los últimos años se ha convertido en uno de los sectores más productivos, sobre todo aquí en Costa Rica.

El Parque Internacional La Amistad, debido a su ubicación geográfica, presenta una variedad de ecosistemas particulares y recursos naturales potenciales para los turistas que buscan este tipo de atractivos naturales. Por lo que, el parque se ha visto como un atractivo potencial para los visitantes nacionales y extranjeros, aunque el número de visitantes que ingresan actualmente al área no es aún significativo. Como el Parque no cuenta con las herramientas necesarias para manejar la visitación, es necesario establecer la capacidad de carga turística efectiva para el área, ya que las actividades desarrolladas como turismo tradicional de masas y sin control, puede conllevar a la degradación de las áreas, generando pérdidas de la diversidad biológica y cultural base del atractivo turístico. La capacidad de carga es una estrategia potencial para reducir los impactos de la recreación de los visitantes en Áreas Naturales Protegidas (Cifuentes et al. 1999).

The Nature Conservancy (TNC), a través del Proyecto de Parques en Peligro para el sitio de La Amistad, el cual se ejecuta con la colaboración financiera de la Agencia para el Desarrollo Internacional de Estados Unidos (USAID), impulsó el desarrollo de un Plan de Conservación para el Sitio (PCS) con la participación activa de organizaciones e individuos especialistas en el manejo y la conservación de recursos de la zona.

El proceso identificó “Desarrollo turístico incompatible” como una fuente de presión con un alto valor global de amenaza para el sitio. Lo anterior origina que el “Desarrollar normativa de turismo para las Áreas Protegidas presentes en Sitio” sea considerada una estrategia de conservación.

La amenaza se identifica a raíz de la experiencia existente en el Parque Nacional de Chirripó en Costa Rica; área protegida localizada en el sitio de Parques en Peligro de La Amistad en donde la influencia de visitantes es considerable y constante sin que exista un respaldo técnico-científico que justifique las directrices de manejo para el control de los mismos y los impactos asociados.

De igual manera, aunque la presión por parte de visitantes no es considerada como significativa a nivel del Parque Internacional La Amistad (PILA), ciertos sitios han sido abiertos a visitación sin contar con el respaldo técnico-científico necesario. Estos sitios son constituidos por ecosistemas de alto valor ecológico (páramos, bosque nuboso y humedales de altura), muy poco estudiados y de alta fragilidad, que han sido identificados como objetos de conservación en el PCS.

A pesar de que la actividad turística no fue prevista como la actividad económica principal a nivel de la zona de amortiguamiento, el turismo comunitario es considerado por las instituciones administradoras de las Áreas Protegidas como una actividad alternativa generadora de ingreso que permite el desarrollo socioeconómico sostenible de las comunidades y ayuda a disminuir los usos extractivos y prácticas agropecuarias incompatibles con el sitio. A raíz de lo anterior, el desarrollo de “Programas para la generación de alternativas generadoras de ingreso” fue identificado como una estrategia de alto valor en el PCS.

A nivel del Área de Conservación La Amistad –Pacífico (ACLA-P), en el sector Pacífico del PILA en Costa Rica, el desarrollo de una estrategia de turismo comunitario en la zona de amortiguamiento del PILA se vislumbra como la plataforma adecuada para motivar a las comunidades a formar parte de una estructura de manejo compartido que permita solventar las carencias en materia de capacidad institucional para control y vigilancia. Claramente, el desarrollo de una estrategia apropiada está intrínsecamente ligada a la capacidad de uso de las zonas públicas presentes en el PILA.

Bajo este marco, el propósito de este estudio, es identificar la capacidad de carga turística para las zonas de uso público presentes en las Áreas Protegidas de sitio La Amistad, con el fin de que se cumpla con el objetivo primordial de proteger al máximo los ecosistemas montañosos y así garantizar la continuidad de los procesos ecológicos en el sitio.

Los resultados a ser obtenidos son de vital importancia para contar con fundamentos sólidos que permitan el desarrollo de una estrategia de turismo comunitario coherente y realista por parte del ACLA-P, y ajustada a la capacidad real del Área Protegida.

Las actividades a llevarse a cabo bajo este contrato se enmarcan bajo la meta 4.0 del Plan de Trabajo del año 2003 del Proyecto de Parques en Peligro para La Amistad y contempla los objetivos que se describen a continuación.

## **2. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Mejorar el manejo de zonas de uso público presentes en el Parque Internacional La Amistad, a través un análisis de factibilidad y capacidad de carga turística para las áreas de interés.

### **Objetivos Específicos:**

- Determinar la factibilidad y capacidad de carga turística para cada sitio de visita del Parque Internacional La Amistad.
- Determinar indicadores que permitan monitorear el impacto del uso para cada sitio de visita cubierto en el estudio.

### **3. MARCO TEORICO PARQUE INTERNACIONAL LA AMISTAD**

El Parque Internacional La Amistad (PILA) está ubicado en la Cordillera de Talamanca, en una de las cadenas montañosas más altas de Centroamérica, extendiéndose desde las proximidades de Cartago en Costa Rica, hasta el Monte Picacho en la Provincia de Chiriquí en Panamá. Las elevaciones en dicho sistema montañoso van desde los 100 msnm hasta más de 3.500 msnm, donde destacan los cerros Kámuk (3.549 m.) y Durika (3.280 m.) en Costa Rica, y los cerros Fábrega (3.325 m.), Itamut (3.279 m. ) y Echandi (3.162 m.) en Panamá. El Parque es parte del puente biológico y filtro entre América del Sur y América del Norte, y está dotado de una biodiversidad en la que encontramos variedad de hábitat producto de las diferencias en altura, suelo, clima y topografía, como páramos, ciénagas, robledales, madroñales, helechales y bosques mixtos. Este Parque tiene características únicas, ya que siete de las 12 zonas de vida que se localizan en el Istmo se encuentran en esta área protegida.

Este Parque constituye, en Costa Rica, el sistema montañoso cubierto de bosque tropical inalterado más extenso del país, y el área silvestre protegida más grande, presentando una extensión de 199.147 hectáreas.

El PILA en Costa Rica fue creado por Decreto Ejecutivo No. 13324-A, del 4 de febrero de 1982 y publicado en La Gaceta No 36 del 22 de febrero de 1982. Se le denomina Parque Internacional La Amistad por cuanto se extiende hasta Panamá, tiene la categoría de Parque Nacional y es administrado bajo el esquema del Sistema Nacional de Áreas de Conservación del Ministerio del Ambiente y Energía.

En 1982 el PILA se constituyó, junto con otras áreas protegidas del país, parte del Programa MAB (Hombre y biosfera, por sus siglas en inglés) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO), siendo que esta organización declaró esos territorios como Reserva de la Biósfera La Amistad y el PILA como su área núcleo.

Además, dadas las características propias de la región de Talamanca (geomorfológicas, biológicas, hidrográficas, topográficas y climáticas), la UNESCO declaró en 1983 al Parque Internacional La Amistad como Sitio de Patrimonio Mundial de la Humanidad.

De acuerdo con el Plan de Manejo elaborado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y otros organismos, los objetivos identificados para el PILA se enumeran en el Cuadro 1.

### **3.1. Aspectos Abióticos**

#### **3.1.1. Clima**

Por su situación geográfica el PILA tiene un clima muy diverso, en primer lugar hay que mencionar que forma parte de ambas vertientes y sus rangos altitudinales van desde 400 hasta más de 3000 m.s.n.m. Estas condiciones además de las cercanías de ambos océanos favorecen las precipitaciones orográficas locales provocadas por los vientos alisios del noreste en el Caribe y alisios del suroeste en el Pacífico. La temperatura también es muy variable no solo por los rangos de elevación que hay sino que también experimenta cambios bruscos en la atmósfera, principalmente en las partes más altas, lo cual provoca cambios de precipitación, viento y presencia de niebla.

La precipitación en el PILA está por encima de los 3000 mm por año y en algunos puntos puede superar los 5000 mm/año. Por ubicarse en ambas vertientes los regímenes de precipitación varían mucho del sureste al noroeste del área. Las precipitaciones anuales se distribuyen según los rangos de elevación, en las partes bajas son alrededor de 2000 y 2500 mm, pero en las zonas montañosas supera los 3500 mm. Según Torres y Mendoza, 1987, las mayores precipitaciones se producen entre los 1200 a 2000 m.s.n.m. al norte del Cerro Chirripó; o entre 700 a 1500 m.s.n.m. a lo largo del flanco oriental de la Cordillera.

La temperatura también es muy variable; en las partes altas la variación diaria es de unos 20° C e incluso mayores en algunas zonas; mientras que la variación mensual y anual es muy limitada ya que no excede los 3°C. Además de la variación que se da en un mismo sitio, también se dan grandes diferencias de un sitio a otro, ya que en la parte más baja las temperaturas son de hasta 30° C, mientras que en las zonas altas de la cordillera se dan temperaturas inferiores a 0°C.

#### **3.1.2. Geomorfología**

La cordillera es un segmento inactivo elevado del arco magnético de América Central. Su composición incluye rocas sedimentarias de aguas profundas interestratificadas con rocas volcánicas, basálticas y andesíticas (Wely, 1955). El levantamiento de la cordillera por encima de los 3000 m.s.n.m. ha provocado que el valle de El General y los valles de sus afluentes estén cubiertos de depósitos aluviales recientes provenientes de las partes altas de la cordillera. Estos sedimentos están formados principalmente por rocas volcánicas; la formación Paso Real es mucho más reciente, correspondiendo incluso al pleistoceno, lo cual dio lugar a la formación Brujo cuyos espesores llegan a 600 metros. Esta formación cuenta con clastos plutónicos originados de la cordillera de Talamanca, los cuales corresponden al Mioceno (Torres & Mendoza, 1987).

El origen de la cordillera de Talamanca se dio en el Eoceno, hace unos 60-40 millones de años. Talamanca es el accidente fisiográfico más notable del país (Dengo, 1962). Más

recientemente se dio un plegamiento de origen tectónico que produjo el levantamiento rápido de toda el área. La consolidación de la cordillera como la conocemos fue hasta la fase postorogénica, hace unos 5-3 millones de años, época en que ocurrieron una serie de fenómenos ligados al tectonismo tales como afallamiento y vulcanismo extenso (Boza et al., 1988).

Lo que predomina sobre la cordillera de Talamanca en el sector del PILA son materiales de origen volcánico principalmente de edad terciaria, como es la presencia de rocas intrusivas en la parte más alta de la cordillera las cuales van desde grava hasta granito y riolita subvolcánica, alrededor de éstas aparece otra unidad de rocas volcánicas intrusivas dominadas por lavas, tobas y brechas tobaceas andesitas. Entremezcladas con estas dos grandes unidades se encuentran pequeñas zonas donde predominan la rocas sedimentarias muy antiguas de edad cretácico a plioceno compuestas por caliza, arenisca, lutita y turbidita; así como otra unidad de edad cuaternario dominada por materiales de origen volcánico como coladas de lava, aglomerados, lahar y ceniza volcánica.

Geomorfológicamente, sobresale la presencia de formas de modelado glacial (morrenas) que se conservan casi intactas en el Cerro Chirripó, contiguo al PILA. Estas formas son consideradas morrenas terminales que se formaron por la acción y movimiento de masas de hielo hace unos 25 000-30 000 años, sobre las cuales se han establecido algunos lagos cuyos valles presentan forma de U.

### **3.1.3. Hidrografía**

La vertiente pacífica no presenta prolongaciones notables de ahí que casi todas las aguas se precipitan al sistema hidrográfico compuesto por una sola cuenca hidrográfica que desagua en el Océano Pacífico. (Torres & Mendoza, 1987).

El área de estudio tiene la particularidad que sus aguas fluyen hacia las dos vertientes, caribe y pacífica. La red hídrica está formada por 10 cuencas hidrográficas (las zonas altas), nueve desaguan en la costa caribe –ocho en Costa Rica y una en Panamá– y una en la costa pacífica de Costa Rica.

Dentro del área, el río Síxaola comprende la mayor superficie en el Caribe (199.609 ha), seguido por el río Grande de Térraba en el Pacífico (167.319 ha). El río Changuinola, que fluye hacia el Caribe de Panamá, tiene su origen en los cerros Kamuk, Dudu y Kasir, en Costa Rica.

### **3.2. Aspectos bióticos**

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida de Holdridge, el parque comprende cuatro zonas de vida y una de transición a saber: Bosque Pluvial de Premontano, Bosque Pluvial Montano bajo, Bosque Pluvial Montano, Páramo Pluvial subalpino, y Bosque Húmedo de Premontano Transición a Pluvial.

En cuanto a la diversidad de especies se estima que la Cordillera de Talamanca, cuenta con una riqueza biológica única, donde se alberga aproximadamente a un cuatro por ciento de la diversidad de especies terrestres del país, y aproximadamente el 90% de las plantas superiores y el 80% de las inferiores conocidas en Costa Rica (Araya y De Marco 2001), por tal razón el Parque Internacional La Amistad está considerado como el parque con mayor diversidad del país (Silberman 1982), donde se han encontrado, hasta hoy en día, aproximadamente 263 especies de anfibios y reptiles, 215 especies de mamíferos, 400 especies de aves, 688 especies de insectos y 36 de moluscos; así como 37 de macrohongos y 848 especies de plantas (superiores e inferiores) (TNC-INBio 2001, INBio 2004 ). Sin embargo se considera que protege un mayor número de especies que aún no han sido registradas debido a que la mayoría de los sitios son de difícil acceso.

La Cordillera de Talamanca es considerada como la zona de endemismo más importante en grupos de vertebrados terrestres de Costa Rica, en donde hay un 80.7% de las especies endémicas (Elizondo et. al. 1989, Obando 2002). Para la herpetofauna, esta zona presenta el mayor porcentaje de endemismo del país con un 27%, principalmente salamandras (Savages 2002). Desde el punto de vista de ornitofauna, estas tierras forman parte de una unidad o zona avifaunística (Tierras altas de Costa Rica y Panamá) caracterizada por su alto grado de endemismo a nivel mundial y con la riqueza de especies endémicas más alta de Mesoamérica (Hernández et al 1995) ya que presenta 52 especies de ámbito restringido por lo tanto se consideran como un área importante para la conservación de las aves (Wege y Long 1995, Bobby *et al* 1992). En cuanto a mastofauna se han registrado que 13 de las 215 especies reportadas para el parque, son endémicas (Silberman 1982). Dentro del PILA se han recolectado 12 especies de insectos endémicas y a nivel de la región de Talamanca se han colectado 170 especies endémicas, también hay cuatro especies de moluscos endémicos que solo se han colectado en el PILA y ocho en Talamanca. (TNC-INBio 2001, INBio 2004). Es también considerada como la mayor área de endemismo en el país para flora (Poveda, Sánchez y Zamora. *En:* Elizondo, 1989), en área de influencia del Parque Internacional La Amistad, se han recolectado 26 especies de plantas endémicas de la región de las cuales solamente 13 se recolectaron dentro del área protegida. En cuanto a especies endémicas de Costa Rica en el PILA se han recolectado 108 especies de plantas.

### **3.3. Plan de manejo**

Se cuenta con un Plan General de Manejo y Desarrollo, bastante antiguo ya que fue presentado en 1987, el mismo que brinda las pautas generales de manejo de la gestión del parque elaborado por CATIE con el apoyo de la Fundación de Parques Nacionales y el WWF. Asimismo, el área cuenta con un plan anual de trabajo con los programas de Administración, protección, mantenimiento y uso público.

#### **3.3.1. Objetivos del Parque**

Según el plan de manejo, los objetivos del parque son:

**Cuadro 1. Objetivos del Parque Internacional La Amistad según el Plan de Manejo**

Generales	Específicos
Asegurar la conservación de recursos naturales y culturales para el país, que aún permanecen inalterados en la Cordillera de Talamanca.	Proporcionar un hábitat amplio e inalterado a especies en vías de extinción, contribuyendo al aumento de sus poblaciones.
Contribuir con el desarrollo sostenido de su área de influencia.	Proporcionar oportunidades para la interpretación y la educación ambiental, respecto de los recursos naturales y culturales de la región.
Contribuir al desarrollo hidroeléctrico futuro del país.	Proporcionar oportunidades para la investigación científica y la educación, respecto de los recursos naturales y culturales de la región.
Estrechar los lazos de amistad y colaboración internacional entre Costa Rica y Panamá.	Ofrecer áreas naturales y culturales para la recreación en condiciones rústicas.
	Proteger las cuencas hidrográficas ubicadas dentro de los límites del Parque, que tienen una importancia vital para el potencial hidroeléctrico del país.
	Permitir el desarrollo de los procesos naturales que conlleven a la recuperación de los ecosistemas alterados.
	Mantener ecosistemas propios de bosques tropicales de altura de América Central, asegurando su diversidad biológica y su conservación.
	Contribuir al desarrollo autónomo de las poblaciones indígenas adyacentes al Parque.

Fuente: Torres y Hurtado. Plan de Manejo Parque Internacional La Amistad, 1987.

### 3.3.2. Zonificación del parque

El área del parque fue dividida, según el Plan de Manejo de 1987, en siete zonas: zona de protección absoluta, zona de uso restringido, zona histórico cultural, zona de uso tradicional, zona de servicios, zona de recuperación natural y zona del acueducto regional. Sin embargo, esta zonificación no es totalmente utilizada hoy en día y existe en elaboración un nuevo Plan de Manejo que actualizará esta zonificación tomando en cuenta las circunstancias actuales.

### 3.3.3. Zona de uso público

En el área existen cinco senderos que son utilizados por los visitantes y/o turistas, en los cuales se realizó este trabajo para determinar la capacidad de carga turística. Estos son:

- a) Sendero Tres Colinas – Cerro Kamuk.
- b) Sendero Cerro Cabecar.
- c) Sendero Sabanas Esperanza.
- d) Sendero Altamira – Valle del Silencio.
- e) Sendero Gigantes del Bosque.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. Descripción general del área de estudio

El Parque Internacional La Amistad (PILA) se creó en 1982 para proteger la biodiversidad de la cordillera de Talamanca, tanto en Costa Rica como en Panamá. Por su ubicación geográfica y condiciones topográficas que dificultan el acceso a la zona, esta área protegida mantiene el área de bosque virgen más grande del país.

Con una extensión de cerca de 192 669 hectáreas (sector Costa Rica) el PILA se ubica a todo lo largo de la Cordillera de Talamanca, principalmente hacia la vertiente Caribe. Su administración depende de dos áreas de conservación: La Amistad Pacífico, 24 253.2 ha, y La Amistad Caribe, 168 415.88 ha. (**Fig 1 y 2**)

El PILA forma parte de la Reserva de Biosfera La Amistad (RBA).

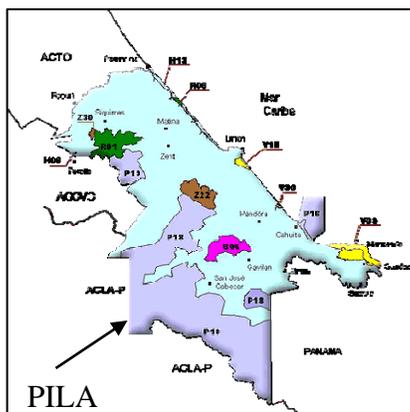
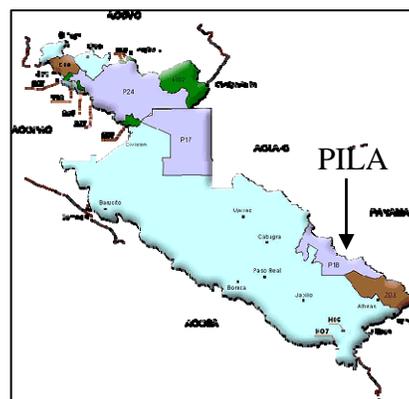


Figura 2. El ACLAP administra 24.267 de las 199.147 hectáreas que comprende el PILA (12,2%)



Figura 1. El ACLAC es responsable de 174.880 hectáreas (87.8%) del PILA.



## **4.2. Procedimiento**

La metodología de trabajo empleada por el equipo se basa en los procedimientos propuestos por Cifuentes et al. (1999), en la cual se establece el número máximo de visitas que puede recibir un área protegida teniendo en cuenta sus condiciones físicas, biológicas y de manejo que se presentan en el Parque Internacional La Amistad. Para determinar la capacidad de carga del Parque se tuvieron en cuenta los siguientes cálculos:

- Capacidad de Carga Física
- Capacidad de Carga Real
- Capacidad de Carga Efectiva
- Capacidad de Manejo

## **4.3. Sitios de evaluación**

El trabajo se realizó en la zona de uso público, en el sector Pacífico. Los lugares evaluados fueron los siguientes:

- a) Sendero Tres Colinas – Cerro Kamuk.
- b) Sendero Cerro Cabecar.
- c) Sendero Sabanas Esperanza.
- d) Sendero Altamira – Valle del Silencio.
- e) Sendero Gigantes del Bosque.

Para todos los senderos se evaluaron y midieron los siguientes factores limitantes: social, erodabilidad, accesibilidad, anegamiento y perturbación biológica y de vegetación, para algunos de ellos se consideraron los factores de precipitación y brillo solar. Se realizaron entrevistas a guardaparques y al Administrador del Parque, a fin de determinar la capacidad de manejo efectivo (CM) del área, para ello se consideraron tres variables: infraestructura, equipos y personal.

Para la medición de la capacidad de carga turística del Parque se utilizó un GPS, una cinta métrica, inclinómetro y hojas cartográficas con el fin de realizar georeferenciaciones y mediciones planimétricas de los senderos.

## **4.4. Fases de Trabajo**

El trabajo se desarrolló entre diciembre y junio del 2004 bajo los siguientes parámetros:

### **4.4.1 Fase de Planificación:**

- Revisión bibliográfica e información cartográfica
- Requerimientos de equipo, materiales y personal operativo
- Preparación de formularios y encuestas
- Selección de sitios para evaluación
- Programación para la visita a los senderos

#### 4.4.2. Fase de campo:

- El levantamiento de información en cada sitio se realizó en enero y febrero del 2004 mediante georeferenciación de la ruta del sendero, y determinación de la erosión, drenaje, textura de suelo, pendiente, observaciones relevantes y longitud de senderos (anexo 1).
- Al mismo tiempo, se realizó una caracterización biológica de los senderos. (anexo 2)
- Se efectuó un levantamiento de información sobre la infraestructura encontrada en cada sitio evaluando el tipo, estado actual, tamaño y capacidad (anexo 3).
- Se realizaron entrevistas a los funcionarios del parque para recabar información para el cálculo de las variables de Capacidad de manejo (anexo 4).

#### 4.4.3. Procesamiento y análisis de información:

- Sistematización de la información levantada.
- Cálculo de tres niveles de capacidad de carga (física, real y efectiva) y capacidad de manejo.
- Elaboración de mapas de cada sitio

##### 4.4.3.1. Capacidad de carga física (CCF)

Es el límite máximo 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), el espacio disponible y la necesidad de espacio por visitante y el tipo de sendero (Circular o Lineal).

$$CCF = (S/SP*NV)$$

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, la formula empleada es:  $NV = H_v/T_v$

Donde:

Hv: horario de visita

Tv: tiempo necesario para visitar o recorrer cada sitio

#### ➤ Los supuestos generales para el calculo de CCF de cada uno de los sitios evaluados:

1. Flujo de visitantes en doble sentido en todos los senderos, a excepción de un sector del Sendero Gigantes del Bosque.
2. Espacio requerido por persona para moverse libremente ( $1m^2$ ).
3. Se tomó en cuenta 1m lineal, porque el ancho del sendero fue inferior a 2m.
4. Se consideró un horario de visita al parque de 8 horas diarias en los senderos que se visitan por un día como Cabecar, Sabanas Esperanza y Gigantes del Bosque.

#### 4.4.3.2. Capacidad de carga real (CCR)

Para el cálculo de la CCR se sometió la CCF a una serie de factores de corrección, entre estos tenemos los siguientes:

- Factor Social (FCsoc)
- Factor de erodabilidad (FCero)
- Factor de accesibilidad (FCacc)
- Factor de precipitación (FCpre)
- Factor de anegamiento (FCane)
- Factor de brillo solar (FCsol)
- Factor biológico (FCbio)
- Factor vegetación (FCveg)

Los factores de cierres temporales, no se tuvieron en cuenta para este fin, porque en el parque no hay cierres temporales, es decir que el parque permanece abierto los 365 días al año.

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

$$FC_x = 1 - \frac{Mlx}{Mtx}$$

Donde:

- FCx: factor de corrección por la variable x
- Mlx: magnitud limitante de la variable x
- Mtx: magnitud total de la variable x

#### **Factor social (FCsoc):**

Se consideraron los siguientes supuestos:

- Número de personas por grupo: 9 en total (8 personas más el guía), a excepción del Sendero Gigantes del Bosque que el número de personas sube a 15.
- Distancia entre grupos: 50 m para todos los sitios, excepto Sabana Esperanza, para el que se consideró una distancia de 100 m por lo despejado del sitio.

Desarrollo de fórmulas:

- Distancia requerida por grupo/sitio = 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:

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

- 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:

$$P = NG * N^{\circ} \text{ personas por grupo}$$

- La magnitud limitante (ML) que presenta cada sitio se calculó por:

$$ML = MT - P$$

Donde:

ML: magnitud limitante de sitios

MT: metros totales del Sitio

P: N° de personas que entran a cada sitio.

**Factor erodabilidad (FCero):** Para calcular el factor de erodabilidad en los sitios se tuvo en cuenta la siguiente fórmula:

$$FCero = MPE / MT$$

Donde:

MPE: metros del sitio con problemas de erodabilidad.

MT: metros totales del sitio.

Se establecieron tres rangos a los que se les atribuyo un grado de erodabilidad consignados en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Grados de erodabilidad según la pendiente y su significado.

Grado de erodabilidad	Pendiente	Valores de ponderación
Bajo	< 10%	No significativo
Medio	10 – 20%	1
Alto	>20%	1.5

**Factor accesibilidad (FCacc):** para definir el grado de dificultad que tienen los visitantes al desplazarse por los sitios, debido a la pendiente se tuvieron en cuenta las siguientes categorías.

Cuadro 2. Grado de dificultad según el porcentaje de pendiente.

Grado de dificultad	Pendiente	Valores de ponderación
Ninguno	<10%	No significativo
Medio	10% - 20%	1
Alta	>20%	1.5

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. Se incorporó los siguientes factores de ponderación: para el grado de dificultad medio (1) y para el grado alto (1.5), e incorporándolos en la siguiente formula:

$$FCacc = 1 - ((ma * 1.5) + (mm * 1)) / mt$$

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 lo tanto se considero los días de mayor precipitación, en los cuales la lluvia se presenta con mayor frecuencia en las horas de la tarde. (5 horas), lo que representa 1200 horas en el caso del Sendero Sabanas Esperanza y 1350 horas en Gigantes del Bosque. Con base en esto se calculó el factor de la siguiente manera:

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

Donde:

hl: horas de lluvia limitantes por año.

ht: horas al año en que el sendero está abierto.

Sin embargo en los senderos Kamuk y Valle del Silencio no se tomó en cuenta la precipitación debido a que es difícil escoger los días que no llueve por la influencia de la vertiente del Atlántico, principalmente en sus partes altas. Además se está considerando que en el caso de Kamuk y Cabecar el sendero solo permanecerá abierto por cuatro meses, que incluirán de finales de diciembre a principios de abril, que son los meses con menos lluvia.

**Factor de Anegamiento:** Este factor se consideró para todos los sitios, sin embargo en los senderos Sabanas Esperanza y Gigantes del Bosque no influyó en el resultado. Para su estimación se sumó todas las distancias parciales donde el agua tiende a estancarse y su pisoteo incrementa el deterioro del sitio. El cálculo se realizó de la siguiente manera:

$$\text{FCane} = 1 - \text{Ma/Mt}$$

Donde:

Ma = Metros de cada sitio con problemas de anegamiento.

Mt = Metros totales de cada sitio.

- La magnitud limitante (ML) que presenta cada sitio se calculó por:

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

Donde:

ML: magnitud limitante de sitios

MT: metros totales del Sitio

El **Factor de Brillo Solar** no se considero como una limitante para ninguno de los senderos, debido a su dificultad para valorar su impacto en el uso del sendero, sobre todo que el PILA cuenta con senderos de mucha longitud y varios días de recorrido.

**Factor biológico (FCbiol):** Para calcular este factor se tomó en cuenta los meses limitantes por la anidación del Quetzal y otras aves (marzo-abril) y por la perturbación a Danta que se

puede causar al utilizar los senderos en época seca. El único sendero que no es afectado por este factor es el de Sabanas Esperanza, ya que lo único que se podría perturbar son los conejos. Es recomendable iniciar investigaciones sobre este tema, como el que inició este año con Dantas en Valle del Silencio, para otras especies indicadoras y que permitan determinar el impacto por la visitación. Para determinar este factor se utilizó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{FCbiol = 1 - MI/Mt}$$

Donde:

MI : meses limitantes (anidación del Quetzal, marzo-abril y perturbación a Danta)  
Mt: meses abiertos del sendero

**Factor vegetación (FCveget):** Se decidió considerar este factor ya que la vegetación en algunos sitios se está viendo afectada por el ensanchamiento de los senderos, sobre todo en sitios frágiles como los que conserva este Parque. En el caso del Sendero Sabana Esperanza se consideró la amenaza que podría provocar un incendio en los meses secos.

$$\mathbf{FCveget = 1 - MI/Mt}$$

Donde:

MI : metros de bosque o páramo a ser afectadas  
Mt: es la longitud total del sendero

**Cálculo final CCR:** Una vez calculados los factores de corrección para cada uno de los sitios mencionados se calculó la Capacidad de Carga Real, de la siguiente manera:

$$\mathbf{CCR = CCF * (FCsoc * FCero * FCacc * FCpre * FCane * FCbiol * FCveget)}$$

#### **4.4.3.3. Capacidad de carga efectiva (CCE)**

Representa el número máximo de visitas que se puede permitir en los sitios de la zona de uso público, para su cálculo se considero la capacidad de manejo del mismo.

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

CCE: Capacidad de Carga Efectiva

CCR: Capacidad de Carga Real

CM: Capacidad de Manejo expresada en el porcentaje del óptimo

#### **4.4.3.4. Capacidad de manejo (CM)**

Para la medición de la CM, se tomo en cuenta tres variables (Personal, Infraestructura y equipamiento). Estas variables están constituidas por una serie de componentes (anexo 5). Para el cálculo se empleo la siguiente fórmula:

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

Las variables de infraestructura y equipamiento fueron valoradas en base a los siguientes criterios: cantidad, estado, localización y funcionalidad; sin embargo, la variable de personal solamente fue valorada basándose en la cantidad.

**Cantidad:** se calificó tomando en cuenta la relación entre la cantidad existente y la cantidad óptima, se realizó a juicio de la administración del área protegida y los autores del presente trabajo. Posteriormente el valor porcentual fue llevado a la escala de 0 - 4.

**Estado:** fue evaluado con base a las condiciones de conservación y uso de cada componente, tales como su mantenimiento, limpieza y seguridad permitiendo el uso adecuado de la estación o equipo.

**Localización:** 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, por lo tanto, la funcionalidad es el resultado de una combinación entre estado y la localización de la infraestructura o equipo.

Cada criterio recibió un valor calificado según la siguiente escala adaptada de la norma ISO 10004.

Cuadro 3. Escala de calificación adaptación de la norma ISO 10004.

%	Valor	Calificación
≤ 35	0	Insatisfactorio
36 - 50	1	Poco satisfactorio
51 - 75	2	Medianamente satisfactorio
76 - 89	3	Satisfactorio
≥ 90	4	Muy satisfactorio

Fuente (Cifuentes et al 1999).

#### 4.4.4. Talleres de trabajo

- Basándose en los resultados y discusiones se calculó los tres niveles de capacidad de carga turística y se realizó un taller con la participación de funcionarios del MINAE y de las cámaras de turismo, con la finalidad de analizar y discutir los resultados obtenidos.
- Finalmente bajo la modalidad de una sesión plenaria se plantearon y afinaron las conclusiones y recomendaciones generales para el manejo de los sitios de la zona de uso público.

## **5. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

Para la discusión de los resultados el equipo de trabajo ha visto conveniente desarrollar este punto de acuerdo a cada uno de los senderos evaluados.

### **5.1. Sendero Cerro Kamuk.**

Este sendero es el de mayor longitud dentro del área del PILA ya que cuenta con aproximadamente 25 646,3 metros, con el fin de alcanzar el Cerro Kamuk a una altura de 3552 metros sobre el nivel del mar, durando un aproximado de cinco días efectivos para lograr el recorrido de ida y vuelta.

El sendero al Cerro Kamuk se extiende desde las coordenadas N 141 205, W 633 664 en su límite Norte, hasta las coordenadas N 123 464, W 645 821 en su límite Sur, en coordenadas métricas Costa Rica Lambert Norte, se toma como un solo conjunto el recorrido desde el poblado de Tres Colinas hasta el Cerro Kamuk.

#### **5.1.1. Factores limitantes**

##### **5.1.1.1. Social**

Este factor limitante está determinado por la calidad con la cual los visitantes pueden disfrutar de los atractivos en todo el recorrido. Se ha calculado un factor de 0.153 que reduce el resultado final debido a lo largo del recorrido y como consecuencia de las fuertes pendientes. En las evaluaciones de campo se observó que la vulnerabilidad a anegamientos y la alta peligrosidad del sendero impiden la normal accesibilidad de grupos numerosos.

##### **5.1.1.2. Erodabilidad**

El valor encontrado fue de 0.449, debido a las fuertes pendientes, en algunos casos superiores a 70%, que imposibilitan el acceso de un turismo regular, con riesgos de deslizamientos de las partes altas, provocados por el impacto de la visitación, principalmente. Adicionalmente, la naturaleza arcillosa del suelo que se relaciona estrechamente con la susceptibilidad a la erosión, indican que no es posible el manejo de grupos grandes de visitantes.

##### **5.1.1.3. Accesibilidad**

El valor calculado fue de 0.449, debido a que este factor se relaciona fuertemente con la variable pendiente (promedio de 36%), lo que indica la alta limitación de accesibilidad por parte del turista.

##### **5.1.1.4. Anegamiento**

El sendero cuenta con casi 5000m de mal drenaje, lo cual da un factor de corrección de 0.710. Esta limitante se debe a que muchos tramos del camino coinciden con cursos de agua que discurren después de las lluvias y zonas que se anegan.

### **5.1.2. Capacidades resultantes**

Al incorporar los factores de corrección a la CCF de este sendero se ha reducido de 8548 hasta 37,27 visitas/día, esta última corresponde a la Capacidad Real del sitio. Esta reducción se debe principalmente a las limitaciones de erodabilidad y accesibilidad del sendero. Al considerar la Capacidad de Manejo de tan solo 23.78%, se determinó una Capacidad de Carga Efectiva de 8,86 visitas/día.

### **5.1.3. Infraestructura**

El sendero no cuenta con infraestructura instalada, excepto la casa del MINAE ubicada en Tres Colinas, pero no existe personal asignado específicamente a este sendero. El sendero tampoco cuenta con señalamientos en lugares donde existen peligros potenciales haciendo muy riesgoso el caminar. Por información de los funcionarios y la Asociación de turismo, el sendero es utilizado por turistas que degustan de las caminatas de riesgo pero no existe una señalización adecuada y algunas normas de seguridad bien definidas, únicamente existen sitios señalados para acampar.

## **5.2. Sendero Cabecar**

El sendero al Cerro Cabecar se extiende desde las coordenadas planas de N 148 500, W 603 900 en su límite Norte, hasta las coordenadas N 140 350, W 605 800 en su límite Sur, en coordenadas métricas Costa Rica Lambert Norte, en este caso se toma como un solo conjunto el recorrido desde Santa María Cabecar hasta el Cerro Cabecar.

La distancia total de recorrido del sendero al Cerro Cabecar desde la comunidad de Santa María Cabecar es de 11 923,3 m, de los cuales 7 471,8 m son fuera del PILA y los restantes 4 451,5 m están en el área protegida.

El sendero al Cerro Cabecar se compone de un solo recorrido, pero que se diferencia en varias partes por lo que su análisis se dividió en diferentes sectores, con el fin de proporcionar un análisis más objetivo de las variaciones que este presenta a lo largo de su trayecto hasta el punto final.

### **5.2.1. Factores Limitantes**

#### **5.2.1.1. Factor Social**

Este factor limitante está determinado por la calidad con la cual los visitantes pueden disfrutar de los atractivos en todo el recorrido. Se ha calculado un factor de (0.153) debido a que se consideró grupos de 9 personas y una distancia promedio entre grupos de 50 mts.

#### **5.2.1.2. Erodabilidad**

Este factor está ligado estrechamente a la pendiente y la textura del suelo. Es una limitación grave (0.492) debido a que el sendero tiene pendientes muy pronunciadas, estas condiciones no favorecen el turismo dentro del sitio. La pendiente en el primer trayecto del sendero dentro del PILA es de 75% a 90% (Escalera de Mono), aunque en su parte final la pendiente es de cerca de 20%.

### **5.2.1.3. Accesibilidad**

El factor de corrección fue de 0.492, lo cual afecta significativamente la capacidad de carga del sitio, lo cual se relaciona con las altas pendientes. Sobre todo en el primer tramo denominado Escalera de Mono, representa una dificultad para que el visitante pueda hacer el recorrido, ya que, como se mencionó anteriormente, la pendiente supera el 75%.

### **5.2.1.4. Anegamiento**

Es una limitante para el sendero (0.670), considerando que el sitio cuenta con turberas, que favorecen el anegamiento y afectan la protección del sendero. Por ejemplo, bajo características de relieve estrictamente plano de algunos pequeños tramos se observó que el agua permanencia anegada, inmediatamente después de una lluvia fuerte y temporal.

### **5.2.1.5. Factor Precipitación**

Este factor limitante se aplica al Sendero Cabecar, debido a que siendo un recorrido de un día, la precipitación influye en si se hace o no este recorrido en el PILA, para lo cual se encontró un factor de 0,531.

## **5.2.2. Capacidades resultantes**

La Capacidad de Carga Física del sitio alcanzó 5479 visitas/día. Esta se ve reducida hasta 34,17 visitas/día, la misma que representa la Capacidad Real. La Capacidad Efectiva fue de 3,72 visitas/día, debido a una capacidad de manejo de tan solo 10,90%, ya que no existe ninguna infraestructura y equipo, ni personal asignado.

## **5.2.3. Infraestructura**

El sendero al cerro Cabecar fue diseñado primeramente por cazadores y ahora su mantenimiento está a cargo de la Asociación de Turismo de Santa María, quienes reportan al MINAE, cualquier anomalía que se presente dentro del Parque. La única infraestructura es un albergue de don Everardo Romero, miembro de la asociación, quien también tiene una zona de campamento dentro de su finca, cerca del límite del Parque.

## **5.3. Sendero Sabanas Esperanza**

El sendero se ubica entre las coordenadas métricas, Costa Rica Lambert Norte N 642 007, W 120 208 en su parte superior y en la parte inferior se tiene las coordenadas N 643 908, W 117 381.

La longitud máxima de este sendero es de 3 624 metros, desde el fin del camino hasta el límite superior de la sabana, se tiene una gradiente altitudinal de 314 metros, alcanzando la altura máxima en el hito ANZA a 1852 metros sobre el nivel del mar.

La Sabana Esperanza está formada por un conjunto de lomas prolongadas hacia el Norte, buscando las cimas del Cerro Tebe, el relieve es muy plano al centro de las lomas, la vegetación predominante son los matorrales de pastos y escasamente algunos pequeños

arbustos, también se pueden notar algunas plantas de piñuelas en floración cerca de las rocas de mayor tamaño.

El pastizal natural, no deja que se demarque un sendero por lo que se camina por donde mejor se pueda y no se marca en el suelo por el paso de los transeúntes. El sendero no se puede marcar con cintas de colores, por lo que para poder guiarse se emplean las rocas grandes en la sabana

### **5.3.1. Factores Limitantes**

#### **5.3.1.1. Sociales**

Es el factor más limitante en importancia (0.083), definiendo la calidad con la cual los visitantes pueden disfrutar de los atractivos en todo el recorrido.

#### **5.3.1.2. Erodabilidad**

El factor resultó en 0.392, debido a que más de 75% de la longitud total del sendero predomina la textura arcillosa, sobre todo en las partes más altas, el 25% de este mismo tramo tiende a presentar una alta vulnerabilidad a procesos erosivos.

Los senderos de las tres sabanas son muy homogéneos en condiciones de relieve, pendientes, accidentes geográficos y formación de suelos. Los suelos son rojizos, extremadamente arcillosos, con una casi nula presencia de mantillo orgánico, las piedras se notan solamente en los sitios de escurrimiento del agua, existen también rocas de gran tamaño a lo largo de las cimas de las lomas.

#### **5.3.1.3. Accesibilidad**

Es un factor limitante (0.392), pues se relaciona directamente con la variable pendiente y aun cuando la condición de relieve promedio fue de 13%, presenta fuertes desniveles en distancias marcadamente cortas (35 - 40%), esto es una desventaja a lo largo de los primeros 500m, esta circunstancia extrema tienden a reducir significativamente la velocidad del recorrido por el turista promedio.

Las sabanas fueron utilizadas en tiempos anteriores para mantener ganado de carne, por lo que estas se encuentran llenos de triillos de paso para el ganado, en estos senderos el suelo esta compactado, y con una profundidad de unos catorce centímetros, en la época de lluvia estos se tornan canales para el escurrimiento del agua, desgastando los sustratos superiores.

#### **5.3.1.4. Anegamiento**

En este Sendero el anegamiento corresponde a la de menor limitación (1.00), esta condición se relaciona con la dificultad del fluido de agua, principalmente, en los sectores de planicie prolongada, pero como la Sabana Esperanza está formada por un conjunto de lomas prolongadas hacia el Norte, buscando las cimas del Cerro Tebe, el relieve es muy plano al centro de las lomas, la vegetación predominante son los matorrales de pastos y escasamente algunos pequeños arbustos, también se pueden notar algunas plantas de piñuelas en floración cerca de las rocas de mayor tamaño.

### **5.3.1.5. Factor Precipitación**

Este factor limitante se aplica al Sendero Sabana Esperanza, debido a que la precipitación podría influir si se ejecuta o no este recorrido en una visita al PILA, para lo cual se encontró un factor de 0,583.

### **5.3.2. Capacidades resultantes**

La Capacidad de Carga Física de este sitio es de 2746 visitas/día; sin embargo al considerar las principales limitaciones analizadas, en orden crítico tenemos a: sociales (0.083), erodabilidad (0.392), accesibilidad (0.392), precipitación (0.583), anegamiento (1.00), encontradas a lo largo del sendero, se obtuvo una Capacidad Real de 118,77 visitas/día. Después de incorporar la Capacidad de Manejo del área (10.94%), se tiene una capacidad efectiva de 13 visitas/día.

### **5.3.3. Infraestructura**

Este sendero no cuenta con ninguna infraestructura.

## **5.4. Sendero Valle del Silencio**

Este sendero tiene una longitud de 17 241 metros dividido en dos sectores el sector de Altamira-Valle del Silencio (14 055 metros) y el sector de El Jardín-Río Terbi (3 186 metros).

Este sendero se localiza en la vertiente pacífica dentro del distrito de Potrero Grande, cantón de Buenos Días, Puntarenas y en la vertiente atlántica están en la provincia de Limón, cantón de Talamanca, distrito de Bratsi, muy cercano al límite internacional entre Costa Rica y Panamá, a escasamente tres kilómetros, sobre las montañas de Talamanca.

El sendero al Valle del Silencio y al Jardín se extiende desde las coordenadas métricas Costa Rica Lambert Norte N 124 882, W 644 687 en su límite Norte, hasta las coordenadas N 113 081, W 651 282 en su límite Sur, tomando como un solo conjunto el recorrido desde el puesto de Altamira hasta las turberas del Jardín.

### **5.4.1. Factores Limitantes**

#### **5.4.1.1. Social**

Es el factor de mayor limitación (0.153), lo cual determina la calidad con la cual los visitantes pueden disfrutar de los atractivos en todo el recorrido. El recorrido de este sendero esta estipulado para tres días netos, en el primero de ellos se recorre desde las oficinas de Altamira hasta el refugio en el Valle del Silencio, el segundo día se recorre hasta la turbera el Jardín y por último el tercer día se regresa hasta la oficina de parques.

#### **5.4.1.2. Erodabilidad**

Es la segunda mayor limitante (0.544), el comportamiento erosivo es de moderado a suave; sin embargo el continuo flujo del agua de escorrentía en algunos sectores ha provocado, la creación de canales en el camino, los cuales, aunque actualmente no afectan el libre paso

por el mismo, de continuar podrían lesionaran gravemente la superficie del camino, favorecidos por la caída del agua de lluvia.

#### **5.4.1.3. Accesibilidad**

El tercer mayor de los limitantes (0.544), la condición promedio del relieve es de 30%, incluyendo muy pocas superficies planas (0-5%), pero abundantes y fuertes desniveles en distancias muy cortas. En ciertos sectores el sendero tiene pendientes medianamente fuertes que van de los 45% a 57% de inclinación, por un sendero sinuoso que sube por el frente de las montañas, la presencia de raíces es muy fuerte tanto que forman una alfombra en el suelo, la hojarasca es abundante, existe un mantillo de materia orgánica en descomposición principalmente de hojas secas y frutos de robles.

La línea del sendero no se encuentra bien definida, tanto en el suelo como marcada en los árboles aledaños por cintas de colores, por lo que en ocasiones es posible extraviarse dentro del bosque.

#### **5.4.1.4. Anegamiento**

Es una fuerte limitante (0.579), debido a que el sendero es de textura arcillosa, favorable para el anegamiento. Llegando a los filos de las montañas los suelos y las condiciones del sendero varían principalmente por el relieve del terreno. Los sustratos superiores están compuestos por un suelo de color café amarillento o blancuzco, de aspecto arcilloso, con muchas rocas de gran tamaño que cubren casi totalmente el sendero, sin mantillo orgánico de importancia, y su parte superior buscando hacia la línea de división de aguas entre el pacífico y el atlántico.

Además el sendero desde la fila montañosa hasta el refugio en sus primeros sectores es ligeramente inclinado (10%), con un relieve muy plano solamente existen algunos pasos quebrados al pasar unas pequeñas quebradas, la hojarasca es predominante, existen musgos, lanas y líquenes a lo largo del sendero, al encontrarse del lado de la vertiente atlántica las condiciones son más húmedas por lo que cuando se llega a una planicie fluvial el suelo negro se satura de humedad, encharcándose en algunos sitios más bajos que el nivel del suelo normal.

#### **5.4.2. Capacidad resultante**

La Capacidad de Carga Física de este sendero resultó en 5776 visitas/día; sin embargo debido a factores limitantes que en orden crítico son: social (0.153), erodabilidad (0,544), accesibilidad (0.544) y anegamiento (0.579), después de incorporar estos factores de corrección se calculo una Capacidad de Carga Real de 14,25 visitas/día. Finalmente se determino una Capacidad de Manejo de 62.33% con lo cual se determina una Capacidad Carga Efectiva de 8,88 visitas/día. De igual forma que en los anteriores senderos la Capacidad se reduce sustancialmente por el flujo de visitantes en doble sentido.

#### **5.4.3. Infraestructura**

En el Valle del Silencio encontramos un refugio construido con madera aserrada de árboles caídos del bosque, la cual no fue procesada de una debida manera por lo tanto el mismo presenta hendijas por las cuales se filtra el aire así como roedores e insectos.

El refugio no cuenta con corriente de flujo eléctrico sin embargo está provista por agua potable de una de las quebradas que desemboca en el río Terbi. No obstante, ésta tubería presenta problemas de atascamiento en uno de sus acoples por lo que es frecuente la falta de agua. El refugio cuenta con cuatro cuartos provistos de camarotes (sin colchones ni espuma) así como de un área de cocina, una de comedor y un corredor techado tipo balcón. Así mismo está provisto de una pequeña bodega que contiene herramientas básicas y un cuarto de baño con un retrete de porcelana y un espacio para ducharse.

Para llegar al refugio hay que pasar un sistema de dos andariveles recién construidos sobre el río Terbi, los mismos se encuentran en excelente estado. Camino a este refugio se encuentra otro albergue en actual estado de abandono llamado “Casa Coca”, muy parecido al ya mencionado, pero en un área mucho más abierta que se presta para observar muchas especies de aves.

### **5.5. Sendero Gigantes del Bosque**

Este sendero se localiza cerca de las oficinas administrativas en la estación de Altamira, hacia el Oeste, tiene una longitud total de 1 481,3 metros de recorrido y una gradiente altitudinal de 150 metros desde su inicio en las oficinas del PILA hasta su punto más alto cerca de la fila montañosa Oeste del Cerro Bioley.

Este sendero tiene un ancho de dos a tres metros, con una superficie de piedrilla quebrada, retenida por troncos a los lados del sendero, en los primeros metros cuenta con gradas para bajar una pequeña pendiente que lleva a un jardín de orquídeas, el sendero prosigue entre una vegetación de regeneración, compuesta en su mayoría por árboles de Guarumo, platanillos, plantas de chinias silvestres y pastos.

Las pendientes en este sendero no son muy fuertes, están entre los 25% y 28% de inclinación a lo largo del trayecto, sin embargo en el tramo donde se forma un anillo que inicia y finaliza en el mirador, el sendero se torna un poco complicado en cuanto al paso, ya que se presentan escalones pequeños subiendo hacia la parte más elevada del sendero

#### **5.5.1. Factores limitantes**

##### **5.5.1.1. Factor Social**

Se ha considerado el supuesto de 15 personas por grupos y con una distancia promedio entre grupos de 50 mts. Sin embargo se recomienda reducir el tamaño del grupo a solo 5 personas, basándose en evaluaciones de campo, donde se observó que la longitud del sendero es bastante corta.

##### **5.5.1.2. Factor Erodabilidad**

Teniendo en cuenta que el sendero presenta un alto riesgo de erosión, se obtuvo un factor de corrección de 0.112.

### **5.5.1.3. Factor Accesibilidad**

Debido a que este factor se relaciona fuertemente con la variable pendiente, se puede decir que la dificultad en este sendero es alta, con una pendiente de  $> 25\%$ , se ha encontrado un factor de corrección de 0,112

### **5.5.2.4. Factor Anegamiento**

El sendero no cuenta con tramos con mal drenaje, por lo que para el factor de anegamiento se determinó un valor de 1,00, el cual no representa un factor limitante.

### **5.5.1.5. Factor Precipitación**

Este factor limitante se aplica al Sendero Gigantes del Bosque, debido a que la precipitación puede influir en si se hace o no este recorrido en el PILA, para lo cual se encontró un factor de 0,538.

### **5.5.2. Capacidad resultante**

Con base a los factores de corrección la Capacidad de Carga Física visitantes/día se redujo hasta la CCR de 16.93 visitantes/día. Esta reducción se debe principalmente a los factores limitantes como accesibilidad, social y el trazo lineal del sendero. Al considerar la capacidad de manejo se logró una capacidad de carga efectiva de 11.67 visitantes/día.

### **5.5.3. Infraestructura**

El sendero Gigantes del Bosque, el cual no tiene más de un kilómetro y medio de recorrido, tiene una torre que puede servir como sitio de descanso, y también para observación de aves.

## **5.6. Capacidad de manejo**

Para la capacidad de manejo el equipo de trabajo evaluó los factores que intervienen en su determinación teniéndose que el factor limitante de mayor incidencia es el personal ya que se está trabajando en tres de los senderos únicamente con el 25% de la capacidad óptima necesaria. El área cuenta igualmente con una infraestructura para el uso público y administrativo de menos del 10 % en los senderos Cabecar y Sabanas Esperanza, generando dificultades para el visitante. Se cuenta con un equipamiento satisfactorio para el funcionamiento solamente en los senderos cercanos a la Oficina de Administración del Parque, como son los de Valle del Silencio y Gigantes del Bosque, correspondiendo respectivamente al 65% y 67% del óptimo (Cuadro 5).

Con el resultado obtenido de los análisis podríamos indicar que la capacidad de manejo actual tiene puntos frágiles que no estarían permitiendo un desempeño óptimo de sus funciones, debido a la escasez de recursos físicos (equipamiento e infraestructura), como de recursos humanos (personal).

Cuadro 4. Capacidad de carga por sendero para el Parque Internacional La Amistad, 2004.

<b>Capacidad de Carga</b>	<b>Sendero Kamuk</b>	<b>Sendero Cabecar</b>	<b>Sendero Sabanas Esperanza</b>	<b>Sendero Valle del Silencio</b>	<b>Sendero Gigantes del Bosque</b>
<b>Física (CCF)</b>	8548,81	5478,88	11598,26	5776,71	7899,70
<b>Factor de corrección</b>					
<b>FCsoc: social</b>	0,153	0,153	0,153	0,153	0,231
<b>FCero: erodabilidad<sup>00</sup></b>	0,449	0,492	0,392	0,544	0,112
<b>FCacc: accesibilidad</b>	0,449	0,492	0,392	0,544	0,112
<b>FCpre: precipitación</b>	---	0,531	0,583	---	0,538
<b>FCsol: brillo solar</b>	---	---	---	---	---
<b>FCane: anegamiento</b>	0,710	0,670	1,000	0,579	1,000
<b>FCbiol: biológico</b>	0,250	0,375	1,000	0,625	0,667
<b>FCveget: vegetación</b>	0,800	0,670	0,750	0,807	1,000
<b>Capacidad de Carga Real (CCR) Visitas/día</b>	37,27	34,17	118,77	14,25	47,38 visitas/día
<b>Capacidad de Manejo (CM)</b>	23,78%	10,90%	10,94%	62,33%	59,23%
<b>Capacidad de Carga Efectiva (CCE) Visitas/día</b>	8,86	3,72	12,99	9	28,06
<b>NV</b>	0,33	1,23	3,20	0,33	5,33
<b>Visitantes anuales</b>	141,82	446,82	4741,41	3240,71	10243,50

Cuadro 5. Resultado de las variables analizadas para obtener la capacidad de manejo.

<b>Variable</b>	<b>Sendero Kamuk</b>	<b>Sendero Cabecar</b>	<b>Sendero Sabanas Esperanza</b>	<b>Sendero Valle del Silencio</b>	<b>Sendero Gigantes del Bosque</b>
Infraestructura	0.36	0.08	0.08	0.64	0.71
Equipo	0.10	0	0	0.67	0.65
Personal	0.25	0.25	0.25	0.56	0.42
<b>PROMEDIO</b>	0.2378	0.1090	0.1094	0.6233	0.5923
<b>Cap. De Manejo</b>	<b>23,78%</b>	<b>10,90%</b>	<b>10,94%</b>	<b>62,33%</b>	<b>59,23%</b>

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES POR SITIOS

De igual forma el grupo de trabajo ha elaborado conclusiones y recomendaciones para cada sitio evaluado y sobre la capacidad de manejo del PILA. Cabe mencionar que muchas de las recomendaciones apuntan al mejoramiento de los factores limitantes para cada sitio, obteniéndose las siguientes observaciones:

### 6.1. Sendero Cerro Kamuk

#### *Conclusiones*

- El sendero presenta fuertes limitantes, que impiden hacer accesible el sitio a cualquier tipo de turismo, debido a las fuertes pendientes, alto grado de erosión y anegamiento y otros riesgos provocados por la longitud del sendero y la duración en su recorrido. Esto ha dado que se tenga un resultado de CCE de solo 8,86 visitas por día.
- El sendero solo se debe mantener abierto por los cuatro meses de menor precipitación, que serían de fines de diciembre a fines de abril.
- En la actualidad el sendero tiene un alto grado de riesgo para el visitante, no existiendo ninguna señalización, seguridad o pocas normas para su uso, no tiene ninguna infraestructura y únicamente existen sitios señalados para acampar.
- Con el valor de la capacidad de carga efectiva de 8,86 visitantes / día, se concluye que este sendero no debería estar habilitado para el uso de todo público, a pesar de tener los mejores atractivos de todo el PILA.
- Se ha trabajado con un supuesto de un máximo de 9 personas por grupo por la limitación en el recorrido, entre los cuales necesariamente debe existir al menos un guía y debe mantenerse un solo grupo adentro del sendero.

#### *Recomendaciones:*

- Si existe la intención de seguir utilizando el sendero para el turismo natural, se debe rediseñar la ruta en algunos sectores o evitar impactar en las zonas anegadas o frágiles.
- Debido a la fragilidad de sus ecosistemas, a la limitada capacidad financiera del área y a las características de los visitantes, por el momento no es conveniente invertir en infraestructura en este sendero, y es recomendable que sea utilizado únicamente si existe el personal necesario del parque para monitoreo, control y vigilancia.

- De igual forma este sitio, debe ser promovido con fines de investigación científica, ya que en el recorrido hecho por el equipo, se han encontrado elementos interesantes para evaluar los ecosistemas y su biodiversidad.
- Este sendero debe contar con información y una señalización mínima que advierta sobre el grado de peligrosidad y algunas normas mínimas de seguridad.

## **6.2. Sendero Cerro Cabecar**

### ***Conclusiones***

- Existe una falta de claridad sobre los objetivos para los cuales fue creado el sendero (recreación ó interpretación), lo cual determinará finalmente el tipo de inversión, personal y capacitación que requiere.
- El sendero solo se debe mantener abierto por los cuatro meses de menor precipitación, que serían de fines de diciembre a fines de abril.
- Se puede concluir de acuerdo a la capacidad efectiva de solo 3,72 visitantes por día, que este sendero no puede soportar una carga elevada por día debido principalmente a que no existe la infraestructura adecuada.
- Los factores de erodabilidad y accesibilidad cuentan con resultados similares ya que en la evaluación se encontró coincidencia en algunos tramos con fuertes pendientes y problemas de erosión en el terreno.

### ***Recomendaciones***

- El Sector Escalera de Mono debe ser considerado como de alto riesgo, y es recomendable realizar algún mejoramiento del sendero para promover la visitación.
- Señalizar algunos sitios para destacar elementos interpretativos interesantes y valorar la existencia de flora endémica en el sendero, estimulando su conservación y la investigación científica.
- Mejorar las condiciones de algunos sectores del sendero para no afectar determinados sitios tales como las turberas que se encuentran en el recorrido.

## **6.3. Sendero Sabanas Esperanza**

### ***Conclusiones***

- La mayor limitante es el factor social (0.083), debido a las distancias marcadamente cortas, y la poca vegetación, que produce que el desplazamiento del visitante sea poco atractivo.

### ***Recomendaciones***

- Dada la poca señalización, es necesario incrementar el número de letreros descriptivos, rótulos, mapas al inicio de cada sendero, avisos de información general a lo largo del recorrido del sendero y avisos preventivos, sobre todo para evitar incendios durante la época seca.
- Es preciso que exista infraestructura mínima para garantizar un buen suministro de agua potable, condiciones sanitarias y manejo de desechos y que se cuenten con las medidas apropiadas que eviten el arrojamiento o la infiltración de residuos contaminantes.
- Impulsar mayores investigaciones para determinar y proteger los sitios arqueológicos.

## **6.4. Sendero Valle del Silencio**

### ***Conclusiones***

- El mayor limitante es el factor social (0.153), debido a lo largo y accidentado del sendero que no permite el desplazamiento de más de 6 persona por grupo.
- El doble flujo de visitantes es una condición que disminuyó fuertemente la capacidad física del mismo.
- El potencial interpretativo es muy rico; y uno de los aspectos a considerar es la relevancia que tiene este sector en cuanto a la conservación de la avifauna, especialmente de las tierras medias a altas de la zona sur de Costa Rica. De igual manera resalta la importancia de los senderos del Complejo Altamira como sitios idóneos en la observación y estudio de la comunidad ornítica.
- En el sector más plano del sendero existe mayor tendencia al anegamiento, pudiendo llegar a reducir significativamente el flujo de turistas, principalmente, después de una lluvia prolongada.

### ***Recomendaciones***

- Mejorar e implementar señalización, incrementando el número de letreros descriptivos, rótulos, mapas al inicio del sendero, avisos de información general a lo largo del recorrido del sendero y avisos preventivos.

- Debido a que se determinó como un punto con potencial para escuchar y visualizar aves, por la abundante presencia de éstas, se recomienda inventariar la diversidad de aves, elaborar y distribuir material informativo (trípticos o guías), además de establecer un mirador que facilite la observación de aves.
- Dada la fragilidad del sitio conocido como El Jardín, éste debe tener las condiciones mínimas de demarcación del sendero para no impactar innecesariamente y solo en una pequeña sección, debido a que este sitio cuenta con un ecosistema frágil y de alta importancia biológica.

## **6.5. Sendero Gigantes del Bosque**

### ***Conclusiones***

- La superficie del suelo del sendero está constituida por piedrilla quebrada, retenida por troncos a los lados del sendero, en los primeros metros cuenta con gradas para bajar una pequeña pendiente que, en su mayor parte, se encuentra en mal estado, lo que genera un deterioro del sendero, incrementado por el pisoteo de los visitantes y por la escorrentía del agua generada por los altos índices de precipitación.
- Sin bien es cierto la torre puede albergar un total de 15 personas se ha considerado un número de 5 personas por grupo para acceder a este mirador debido a las condiciones y dimensiones del sendero. Además es necesario que cumpla más su función y se favorezca la visibilidad.

### ***Recomendaciones***

Para brindar un mejor servicio al visitante se recomienda dar mantenimiento adecuado a los siguientes puntos:

- Las escaleras y gran parte del camino debe mejorarse su estado, para disminuir el riesgo de accidente de los usuarios.
- Mantener las señalizaciones prohibitivas e informativas con el fin de instruir a los visitantes y al mismo tiempo concientizarlos acerca de la importancia del cuidado de la infraestructura.

## **6.7. Capacidad de Manejo**

### ***Conclusiones***

- La capacidad de Manejo del Parque Internacional La Amistad tiene un resultado poco satisfactorio, de acuerdo a la tabla de valoración explicada en la metodología.
- El factor más limitante es la deficiencia en el número de funcionarios que deben repartir su trabajo en toda el área y el monitoreo del uso público se ve limitado.
- Con el resultado obtenido de los análisis podríamos indicar que la capacidad de manejo actual tiene puntos frágiles que no estarían permitiendo un manejo eficaz del área en

cuanto a los visitantes, principalmente en los senderos Cabecar, Sabana Esperanza y Kamuk, ya que su capacidad de manejo es uno de los factores claves para determinar las condiciones, que la administración del parque necesita, para poder cumplir eficazmente sus funciones y objetivos.

### ***Recomendaciones***

#### ***Infraestructura***

- Mejorar la información acerca del Parque, considerando su importancia biológica, lugares más atractivos para los visitantes, fauna y flora.
- Implementar más señalizaciones en los senderos para brindar mayor seguridad al visitante durante el recorrido de los senderos.
- Elaborar un croquis para cada uno de los senderos y ubicarlos o distribuirlos a la entrada de los senderos para indicar la ubicación del visitante en el área y su recorrido.
- Distribuir letreros informativos indicando las actividades permitidas y no permitidas en el parque.
- Hacer mantenimiento periódico de los senderos.

#### **Personal**

- Es recomendable aumentar el personal para incrementar la capacidad de manejo de los visitantes e incrementar el monitoreo, la vigilancia y control del área.
- Implementar un sistema de guías orientados a la incorporación de la comunidad local en la participación y desarrollo de actividades turísticas.
- Buscar mecanismos para la capacitación y actualización de los guardaparques.
- Brindar capacitación sobre primeros auxilios al personal del área y a los guías.

#### **Equipamiento**

- Incrementar el número de vehículos, radios portátiles y extintores.
- Adquirir un botiquín de primeros auxilios para cada uno de los senderos.

## **7. CONCLUSIONES GENERALES**

1. De acuerdo a los resultados obtenidos el sendero Cabecar no debería ser utilizado para el turismo convencional debido a que no reúne las condiciones necesarias para la visitación.
2. El sendero Sabanas Esperanza al momento solo reúne características como para ser un área de recreación y no para la interpretación ambiental.
3. Los senderos Valle del Silencio y Gigantes del Bosque presentan gran potencial interpretativo u ofertas naturales para los visitantes, destacándose la observación de las aves y otros atractivos.

4. De acuerdo a lo observado se determinó el bajo nivel de capacitación del personal y los guías, así como también la marcada deficiencia en el número de funcionarios asignados al manejo del parque.
5. El principal factor limitante para todas las capacidades de carga real de todos los sitios fue el factor social.

## **8. RECOMENDACIONES GENERALES**

1. La administración del parque debe replantear los usos de los senderos e incorporar el personal necesario y la infraestructura mínima que demanda una actividad turística, o si no destinarlos solamente para investigaciones científicas.
2. Todos los senderos requieren mejorar e implementar acciones que permitan su fortalecimiento para fines recreativos, como por ejemplo mejorar los senderos en algunos puntos con problema de drenaje, además del sistema de recolección de basuras, la reparación de algunas instalaciones sanitarias y suministro de agua potable, y una mayor señalización del área.
3. El trazo de la ruta de los senderos, en la medida de lo posible, debería ser de forma circular incorporando sectores que favorezcan e incrementen la potencialidad de interpretación, así como la facilidad para el flujo de visitantes.
4. Elaborar material de difusión (guías, trípticos) que contribuyan a la tipificación de los diferentes senderos y puntos interpretativos de cada sitio.
5. Es necesario realizar un estudio de atractivos turísticos que destaquen los atributos de la zona y de esta manera se incremente las ofertas del parque y sus comunidades vecinas para satisfacer a los visitantes mediante otras alternativas aledañas.
6. Manejo y mejoramiento de los senderos Kamuk y Cabecar, a fin de evitar el anegamiento de los sectores planos de ambos sitios.
7. Favorecer, facilitar y fomentar la elaboración de documentos técnicos que contribuyan al conocimiento de la información general del parque, por parte de los mismos funcionarios, o con el apoyo de instituciones como el INBio y las universidades.
8. Se recomienda a la administración del parque incorporar en sus actividades la capacitación técnica de sus funcionarios mediante talleres y cursos de actualización, y contribuir con la capacitación de los guías.
9. Separar, en la medida de lo posible, la parte administrativa de la zona de visitación para optimizar las funciones propias de la administración del Parque.

10. Las partes de páramo y turbera del Cerro Kamuk, Cabecar y El Jardín debe reconocerse como sitios de interés científico y conservacionista ya que forman parte de un reducido e importante hábitat existente en nuestro país, y estos no han sufrido la alteración antropogénica como el complejo Chirripó y el Cerro de la Muerte.
11. Se deben realizar inventarios o evaluaciones ecológicas tanto de flora y fauna con mayor detalle en las áreas estudiadas.
12. Para evitar el deterioro de la flora a orillas de los senderos se deben de ampliar estos en aquellos sectores donde no cumplen con el requerimiento de entre uno a dos metros de ancho. Las plantas a ser eliminados por mejoramiento del sendero se podrían resembrar en áreas aledañas.
13. Se debe de realizar monitoreos de la fauna en los sitios con visitación turística para establecer si esta actividad esta provocando alteración en su distribución y comportamiento natural.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Abarca, F. y V. Vega. 1991. Estudio de caso de geografía de ecoturismo: estimación de capacidad de carga y algunas ideas sobre planificación en la Reserva absoluta Cabo Blanco. Universidad de Costa Rica. Escuela de Geografía. 30 p.
- Acevedo Ejzman, M. 1997. Determinación de la capacidad de carga turística en dos sitios de visita del Refugio de Vida Silvestre La Marta e identificación de su punto de equilibrio financiero. Tesis Mag. Sci. Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, ULACIT, San José, Costa Rica, CR. 69 p.
- Alfaro, E. y E. Navarro. 2002. Gigantes del Bosque. San José, C.R., INBio. 104 p.
- Aspinal, W, et. al. 1991. Infraestructure plan for the Monteverde Cloud Forest Preserve. Monteverde, Tilarán. Costa Rica, Centro Científico Tropical. 33p.
- Bajaña, D.F. 1998. Adaptación y Validación de procedimientos para evaluar la Capacidad de Carga Turística en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. Tesis Mag. Sci. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba (Costa Rica), 145 p.
- Bolaños, R. y V. Watson. 1993. Mapa Ecológico de Costa Rica. Según el sistema de Clasificación de Zonas de Vida del Mundo de L.R. Holdridge. Centro Científico Tropical.
- Centro Científico Tropical. 1995. Agroclimatología de Regiones Brunca, Huetar Atlántica y Huetar Norte. Escala 1 : 50.000. Informe de consultoría presentado al Instituto Meteorológico Nacional. San José, Costa Rica.
- Chaverri, A, y M, Cerdas. 1999. Capacidad de carga, instrumento conceptual para el manejo de áreas protegidas. Revista de Ciencias Ambientales No. 16; 52-61 p.
- Cifuentes, M. 1992. Determinación de la capacidad de la carga turística en áreas protegidas. WWF-CATIE. Costa Rica. 34 p
- Cifuentes, M., Mesquita, C.A., Méndez, J., Morales, M.E., Aguilar, N., Cancino, D., Gallo, M., Jolón, M., Ramírez, C., Ribeiro, N., Sandoval, E. y Turcios, M.. 1999. Capacidad de carga turística de las áreas de uso público del Monumento Nacional Guayabo, Costa Rica. WWF Centroamérica. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 75 p.
- Cifuentes, M., W. Alpizar, F,Barroso, J. Courrau, M.L. Falck,, R. Jiménez, P. Ortiz, J. Rodríguez, J.C. Romero, J. Tejada, 1990. Capacidad de Carga Turística de la Reserva Biológica Carara. Programa de Manejo Integrado de Recursos Naturales Servicio de Parques Nacionales, Costa Rica & Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 140 p.
- Clark, D. 1991. Capacidad de carga y la Estación Biológica La Selva. Organización para Estudios Tropicales. 3p
- Contraloría General de la República. 2004. Informe Binacional sobre la Evaluación de Gestión de las Autoridades Ambientales de Costa Rica y Panamá en el Manejo Integral del Parque Internacional la Amistad. San José, C.R. 75 p.
- Fundación Neotrópica – CCT. 1993. Mapas de Capacidad de Uso de las Tierras Forestales de Costa Rica a escala 1:50.000. Informe de consultoría presentado a Fundación Neotrópica. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica.
- Fundación Geotrópica. 1992. Análisis de Capacidad de Carga para Visitación en las Áreas Silvestres de Costa Rica. San José, C.R. 104 p.

- Guerrero R., C. y Díaz G., L.A. 2002. Plan Inicial de Desarrollo de Distrito Biolley – Parque Internacional La Amistad. Trabajo Final de Graduación. Colegio Universitario de Cartago (CUC), Carrera de Empresas y Actividades Turísticas. 90 p.
- Holdridge, L.R. 1967. Life Zone Ecology. Tropical Science Center. San José, Costa Rica.
- INBio. 2001. Caracterización biofísica del Parque Internacional La Amistad (PILA). Documento elaborado con apoyo de TNC. Santo Domingo, Heredia, C.R. 97 p.
- Rodríguez, J.E. 1992. Determinación de la capacidad de carga turística para el Parque Nacional Manuel Antonio. Tesis Mag. Sci. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba (Costa Rica), 183 p.
- Tiffer, R. 2001. Estudio de capacidad de carga de Playa Langosta, Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica. Estudio complementario al estudio de impacto ambiental del proyecto Condominio Las Golondrinas y Pinilla Golf. Hacienda Pinilla S.A., Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica. 91 p.
- Torres, H. y Hurtado de Mendoza, L. 1987. Plan General de Manejo y Desarrollo Parque Internacional de La Amistad. CATIE-SPN-FPN. Turrialba, C.R. 280 p.

# ANEXOS

SECCION

**"MAPAS"**



SECCION

CUADROS

"CAPACIDAD DE CARGA Y DE  
MANEJO"