

# CENTRO CIENTÍFICO TROPICAL RESERVA BIOLÓGICA MONTEVERDE



## **PLAN DE MANEJO DE LA RESERVA BIOLÓGICA MONTEVERDE**

**MONTEVERDE, PUNTARENAS, COSTA RICA. 2005**

## CRÉDITOS

<b>Coordinadores Técnicos</b>	Fernando Bermúdez A.-ONCA NATURAL Carlos Hernández H.- ONCA NATURAL Juan José Castro Ch.-CCT
<b>Consultores Temáticos</b>	Carlos Hernández León González-CCT José Manuel Mora B. Moisés León- Independiente Fernando Bermúdez A. Rafael Bolaños-CCT Vladimir Jiménez-SIG-CCT Humberto Jiménez-CCT
<b>Fotografías</b>	Brett Cole Fernando Bermúdez A.

**Lista de Participantes en el Proceso de Elaboración del Plan de Manejo**

<b>Nombre</b>	<b>Organización</b>
1. Ana Lorena Loría Chavarría	RBM/CCT
2. Alberto Salazar Ugalde	RBM/CCT
3. Allan Pounds	RBM/CCT
4. Bruce Young	Bosque Eterno S.A.
5. Bobby Masón	RBM/CCT
6. Carlos Ramírez Bonilla	RBM/CCT
7. Carmen Picado	RBM/CCT
8. Celso Alvarado	ACA-T/ MINAE
9. Cristian Zamora	Asociación de Desarrollo Santa Elena
10. Daniela Carballo	RBM/CCT
11. Denis Gómez	RBM/CCT
12. Elena Florian	Estudiante Maestría-CATIE
13. Esteban Anchía Jiménez	RBM/CCT
14. Eduardo Venegas Castro	CETOM
15. Edgar Villalobos Rojas	RBM/CCT
16. Enrique Ramírez	Director Ejecutivo CCT
17. Edwin Ulate Artavia	RBM/CCT
18. Gerardo Chávez	RBM/CCT
19. Gerardo Porras Cruz	RBM/CCT
20. Henry Hernández R.	RBM/CCT
21. Humberto Jiménez	CCT/ Sede Central
22. Isidro Alvarado Arias	RBM/CCT
23. José Luis Brenes	RBM/CCT
24. Jason Ramírez Brenes	RBM/CCT
25. Juan Luis Fuentes Ramírez	RBM/CCT
26. Jairo Méndez V.	RBM/CCT
27. Juan José Castro Ch.	CCT/ Sede Central
28. Juan Criado H.	FUNGAP PGR
29. José Díaz Díaz	RBM/CCT
30. Joseph Tosi	CCT
31. Lucas López D.	RBM/CCT
32. Luis Obando A.	RBM/CCT
33. Lorena Loría	RBM/CCT
34. León González	CCT/ Sede Central
35. Marco Marín M.	RBM/CCT
36. Mauricio Quesada	CCSS – Clínica Monteverde
37. María Elena Mora	Directora del ACA-T-MINAE
38. Minor Prendas T.	RBM/CCT
39. Mercedes Diaz	RBM/CCT
40. Miguel Brenes R.	RBM/CCT
41. Moisés León	Consultor/CCT
42. Moisés Hernández	Director Administrativo-CCT

<b>Nombre</b>	<b>Organización</b>
43. Orlando Villalobos F.	RBM/CCT
44. Olivier Jiménez J.	RBM/CCT
45. Rafael Bolaños	CCT/ Sede Central
46. Randall Castro S.	ACA-T/ MINAE
47. Ricardo Rodríguez B.	RBM/CCT
48. Ronny Brenes M.	RBM/CCT
49. Rosay Díaz Torres	RBM/CCT
50. Sara Burbank	RBM/CCT
51. Sirian Prendas L.	RBM/CCT
52. Vittinia Suárez	RBM/CCT
53. Victor Manuel Jara	RBM/CCT
54. Vladimir Jiménez	CCT
55. Verónica Carballo Bello	RBM/CCT
56. Wagner López	RBM/CCT
57. Yanine María Arias	Reserva Biológica Santa Elena
58. Zayda Virginia Lacayo G.	RBM/CCT
59. Fernando Bermúdez A.	Consultor ONCA NATURAL S.A
60. Carlos Hernández H.	Consultor ONCA NATURAL S.A

INDICE DE CONTENIDO

?	TEMA	? de Pag.
<b>Capítulo I</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
1.1	Presentación	1
1.2	Antecedentes del Plan de Manejo	1
1.3	Objetivo del Plan de Manejo	2
1.4	Procedimiento para la elaboración del plan	2
1.4.1	Etapa 1: estado del manejo de la RBM (Diagnóstico)	3
1.4.2	Etapa 2: fundamento técnico para el manejo de la RBM	4
1.4.3	Etapa 3: estrategias para el manejo de la RBM	4
<b>Capítulo II</b>	<b>MARCO INSTITUCIONAL</b>	<b>6</b>
2.1	El Centro Científico Tropical	6
2.2	Marco estratégico del Centro Científico Tropical	7
2.2.1	Misión del CCT	7
2.2.2	Visión del CCT	7
2.2.3	Principios de actuación del CCT	7
2.2.4	Objetivos Estratégicos del CCT	7
2.2.5	Campos de acción del CCT	8
<b>Capítulo III</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA Y SU ENTORNO</b>	<b>9</b>
3.1	El contexto regional donde se localiza la RBM	9
3.1.1	Geografía y relieve	9
3.1.2	Geología y geomorfología	10
3.1.3	Cuencas hidrográficas y red de drenaje	11
3.1.4	Clima de la región	12
3.1.5	Vegetación de la región	14
3.1.6	Zonas de vida en la región	15
3.1.7	Conservación mediante áreas protegidas	16
3.2	Contexto local: La Reserva Biológica Monteverde	18
3.2.1	Historia de la reserva	18
3.2.2	Localización de la RBM	20
3.2.3	Características biofísicas de la reserva	21
3.2.3.1	Relieve	21
3.2.3.2	Geología y geomorfología	21
3.2.3.3	Clima	22
3.2.3.4	Cuencas hidrográficas	23
3.2.3.5	Flora y fauna	24
<b>Capítulo IV</b>	<b>ESTADO DE LA RESERVA BIOLÓGICA MONTEVERDE Y SU ENTORNO</b>	<b>28</b>
4.1	Análisis de cambio en la cobertura de la tierra en la RBM y zona aledaña	28

?	TEMA	? de Pag.
4.1.1	Cobertura de la tierra en 1961	29
4.1.2	Cobertura de la tierra en 1977	31
4.1.3	Cobertura de la tierra en 1992	33
4.2	El estado de los recursos bióticos de Monteverde	36
4.2.1	Vegetación	37
4.2.2	Fauna	44
4.2.2.1	Herpetofauna	44
4.2.2.2	Avifauna	50
4.2.2.3	Mamíferos	57
4.3	Gestión de la reserva	64
4.3.1	Evaluación del manejo de la RBM	64
4.3.1.1	Ámbito social	64
4.3.1.2	Ámbito administrativo	66
4.3.1.3	Ámbito recursos naturales y culturales	69
4.3.1.4	Ámbito político-legal	71
4.3.1.5	Ámbito económico-financiero	72
4.3.1.6	Resultados generales de la evaluación del manejo de la Reserva Biológica Monteverde	73
4.3.2	Manejo de visitantes	76
4.3.2.1	La RBM en el contexto turístico nacional	76
4.3.2.2	La actividad de atención y manejo de los visitantes en la RBM	79
4.3.3	Gestión de la investigación	87
4.3.4	Los recursos financieros para la gestión de la RBM	88
4.4	Análisis de las comunidades en torno a la RBM y las principales organizaciones comunales	89
4.4.1	Características generales de la Comunidad de Monteverde	90
4.4.2	Población y crecimiento	90
4.4.3	Aspectos generales de la economía	91
4.4.4	Principales organizaciones de la región	92
4.4.5	Problemas más relevantes del desarrollo	93
4.4.6	Problemas ambientales relevantes	94
4.4.7	Conclusiones del diagnóstico	94
<b>Capítulo V</b>	<b>MARCO TÉCNICO PARA EL MANEJO DE LA RBM</b>	<b>97</b>
5.1	Objetivos de conservación	97
5.1.1	Objetivos primarios	97
5.1.2	Objetivos secundarios	97
5.2	Categoría de manejo	98
5.3	Marco legal	98
5.4	Zonas de manejo para la gestión de la RBM	99
5.4.1	Zonas de manejo en 1985	99
5.4.2	Zonas de manejo en 1989	101

?	TEMA	? de Pag.
5.4.3	Zonas de manejo en el 2005	102
5.4.3.1	Zona de protección absoluta	102
5.4.3.2	Zona de uso especial	103
5.4.3.3	Zona de uso público	104
5.4.4	Zona de interacción social (amortiguamiento)	106
<b>Capítulo VI</b>	<b>PROGRAMAS DE MANEJO PARA LA RESERVA BIOLÓGICA MONTEVERDE</b>	<b>108</b>
6.1	Estrategias para el manejo de la RBM	108
6.1.1	Programas para el manejo de la RBM	108
6.1.1.1	Programa de administración y operaciones	108
6.1.1.2	Programa de manejo de recursos naturales y culturales	120
6.1.1.3	Programa de control y vigilancia	125
6.1.1.4	Programa de atención y manejo de visitantes	128
6.1.1.5	Programa de educación ambiental	131
6.2	La Unidad de soporte administrativo	133
6.3	Organigrama de la RBM	134
6.4	Funciones y requisitos del personal de la reserva	135
6.4.1	Gerente de la RBM	135
6.4.2	Encargado de la unidad de soporte administrativo	136
6.4.3	Jefes o encargados de los programas de manejo	137
6.4.4	Técnicos	137
6.4.5	Guardabosques de la RBM (guardabosques)	138
6.4.6	Operario-Misceláneo	138
6.5	Cronograma para el desarrollo de las estrategias	139
<b>Capítulo VII</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA</b>	<b>141</b>

**INDICE DE CUADROS**

?	TEMA	PAG
<b>Cuadro 1</b>	Precipitación pluvial, temperaturas y brillo solar en diferentes estaciones dentro y alrededores de la RBM	13
<b>Cuadro 2</b>	Áreas protegidas establecidas en la región	17
<b>Cuadro 3</b>	División política-administrativa de la reserva	20
<b>Cuadro 4</b>	Superficie en hectáreas para cada tipo de uso del suelo en el área actual de la RBM y zona aledaña, en el año 1961	31
<b>Cuadro 5</b>	Superficie en hectáreas para cada tipo de uso del suelo en el área actual de la RBM y zona aledaña en el año 1977	33
<b>Cuadro 6</b>	Superficie en hectáreas para cada tipo de uso del suelo en el área actual de la RBM y zona aledaña en el año 1992	34
<b>Cuadro 7</b>	Cambio para cada tipo de cobertura vegetal en el área actual de la RBM en el período 1961-1992, en Ha.	35
<b>Cuadro 8</b>	Cambio para cada tipo de uso del suelo en la zona aledaña al oeste de la RBM en el período 1961-1992, en Ha.	35
<b>Cuadro 9</b>	Especies de aves consideradas por la organización Birdlife Internacional en riesgo de extinción y que se encuentran en la región de Monteverde	56
<b>Cuadro 10</b>	Número de especies de mamíferos identificadas en la región de Monteverde	58
<b>Cuadro 11</b>	Resumen cuantitativo de la biodiversidad en Costa Rica y en la RBM	63
<b>Cuadro 12</b>	Valoración de los indicadores del ámbito social	65
<b>Cuadro 13</b>	Resumen del ámbito social	66
<b>Cuadro 14</b>	Valoración de los indicadores del ámbito administrativo	66
<b>Cuadro 15</b>	Resumen de los resultados del ámbito administrativo	68
<b>Cuadro 16</b>	Valoración de los indicadores del ámbito recursos naturales y culturales	69
<b>Cuadro 17</b>	Resumen de los resultados del ámbito recursos naturales	71
<b>Cuadro 18</b>	Valoración de los indicadores del ámbito político - legal	71
<b>Cuadro 19</b>	Resumen de los resultados del ámbito político-legal	72
<b>Cuadro 20</b>	Valoración de los indicadores del ámbito económico - financiero	72
<b>Cuadro 21</b>	Resumen de los resultados del ámbito económico-financiero	73
<b>Cuadro 22</b>	Resumen de los resultados de la gestión de la RBM por ámbitos	74
<b>Cuadro 23</b>	Significado del turismo en el total de exportaciones del país Período 1995-2003, en millones US \$	76
<b>Cuadro 24</b>	Número de turistas internacionales al país en el período 1995-2003	77
<b>Cuadro 25</b>	Afluencia de visitantes en las primeras 10 AP del país, en el año 2003	78
<b>Cuadro 26</b>	Número de visitas a la RBM, período 1983-2004	79
<b>Cuadro 27</b>	Cantidad de visitantes residentes y no residentes a la RBM Período 1998-2004	80



?	TEMA	PAG
<b>Cuadro 28</b>	Población de Monteverde: 1973 a 2004, y proyecciones	90
<b>Cuadro 29</b>	Organizaciones de Monteverde	92
<b>Cuadro 30</b>	Zonas de manejo y criterios utilizados en la zonificación de 1985	100
<b>Cuadro 31</b>	Zonas de manejo y criterios utilizados en la zonificación de 1989	101
<b>Cuadro 32</b>	Zonas, tamaño y criterios técnicos por cada zona de manejo, en la RBM 2005	107

### INDICE DE FIGURAS

No.	TEMA	PAG
<b>Figura 1</b>	Organigrama del CCT	8
<b>Figura 2</b>	El contexto regional	9
<b>Figura 3</b>	Cuencas hidrográficas de la región	11
<b>Figura 4</b>	Áreas Protegidas en la región de influencia	17
<b>Figura 5</b>	División político-administrativa de la RBM	21
<b>Figura 6</b>	Relieve RBM	22
<b>Figura 7</b>	Cuencas en la RBM	23
<b>Figura 8</b>	Zonas de vida de la RBM	24
<b>Figura 9</b>	Uso del suelo en la RBM y zona aledaña en el año 1961	29
<b>Figura 10</b>	Uso del suelo en la RBM y zona aledaña en el año 1977	32
<b>Figura 11</b>	Uso del suelo en la RBM y zona aledaña en el año 1992	34
<b>Figura 12</b>	Uso del suelo al año 2000	36
<b>Figura 13</b>	Nivel de gestión de la RBM por ámbitos en el 2004	74
<b>Figura 14</b>	? de visitas a la RBM en el período 1983 - 2004	80
<b>Figura 15</b>	Visitas a la RBM por tipo de visitantes, período 1998-2004	81
<b>Figura 16</b>	Comunidades del entorno de la RBM	89
<b>Figura 17</b>	Zonas de manejo 1985	100
<b>Figura 18</b>	Zonas de manejo 1989	101
<b>Figura 19</b>	Zonas de manejo 2005	102
<b>Figura 20</b>	Red de senderos	105

**ABREVIATURAS**

ACA	Área de Conservación Arenal
ACTo	Área de Conservación Tortuguero
AGUINAMON	Asociación de Guías Naturalistas de Monteverde
AP	Área Protegida
ASP	Área Silvestre Protegida
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CCT	Centro Científico Tropical
COVIRENA	Comité de Vigilancia de Recursos Naturales
EA	Educación Ambiental
GPS	Global Posición System
ICT	Instituto Costarricense de Turismo
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
IMN	Instituto Meteorológico Nacional
LAC	Límites Aceptables de Cambio
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MINAE	Ministerio del Ambiente y Energía
OMT	Organización Mundial del Turismo
PAT	Planes Anuales de Trabajo
PM	Plan de Manejo
RBBNM	Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde
RBM	Reserva Biológica Monteverde
SIG	Sistema de Información Geográfico
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
UCR	Universidad de Costa Rica
UE	Unión Europea
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
WWF	Word Wildlife Found

## CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

### 1.1 Presentación.

La Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde (RBBNM) **en adelante denominada Reserva Biológica Monteverde** (RBM), es un Área Protegida (AP) de carácter privado de gran valor científico y económico, la cual es sin duda alguna un ejemplo positivo de conservación tanto en el ámbito nacional como en el ámbito internacional. Desde su establecimiento en octubre de 1972, la misma ha servido como laboratorio viviente para cientos de estudios científicos, y desde 1974 como destino de miles de visitantes principalmente extranjeros, que de alguna manera hicieron posible el desarrollo del ecoturismo en la zona de Monteverde.

El valor de la reserva hoy día para la sociedad costarricense y mundial es mayor que hace 32 años, y por lo tanto existe una responsabilidad superior para que las actividades de manejo sean orientadas en el cumplimiento de los objetivos de conservación que originaron su establecimiento.

Convencidos de que las condiciones para la administración de áreas protegidas han evolucionado, según los cambios en el contexto socioeconómico de los países, las autoridades del Centro Científico Tropical (CCT) decidieron realizar un esfuerzo de carácter técnico y financiero para actualizar el Plan de Manejo de esta importante AP de carácter privado.

Este instrumento para el manejo de la RBM es el resultado de un proceso de siete meses de estudios técnicos realizados por profesionales muy calificados, trabajos que fueron analizados y mejorados en talleres donde participaron diferentes actores sociales. Por lo tanto, sin duda alguna el Plan de Manejo será utilizado como la herramienta técnica para conducir el desarrollo de la reserva en los próximos ocho años.

### 1.2 Antecedentes del Plan de Manejo.

La RBM, contó con su primer Plan de Manejo en 1985, cuando el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en el marco del VIII Curso sobre Planificación y Manejo de Áreas Protegidas (con participación de 32 técnicos), elaboró una propuesta técnica para el manejo de la reserva. El plan de manejo propuso entre otras cosas, aspectos importantes para el manejo de la reserva, como la zonificación y los programas de manejo respectivos.

De acuerdo con información suministrada por funcionarios de la reserva, la propuesta de Plan de Manejo no fue un instrumento utilizado para el manejo en un 100%, de hecho, es después de 21 años cuando se decide la actualización del mismo. Es importante indicar que muchas de las propuestas de estrategias siguen hoy día vigentes, y fueron introducidas en este nuevo proceso.

### **1.3 Objetivo del Plan de Manejo.**

Dirigir las distintas estrategias y acciones de manejo que contribuyan con el cumplimiento de los objetivos de conservación de la Reserva Biológica Monteverde (RBM) y su zona de interacción social.

### **1.4 Metodología para la elaboración del Plan de Manejo.**

Esta metodología se sustenta en un proceso muy participativo y con sustento técnico por parte de profesionales muy preparados y con experiencia en el tema de AP.

La metodología es muy similar a la utilizada en los procesos de elaboración de los Planes de Manejo del Monumento Nacional Guayabo (2001) y del Parque Nacional Volcán Irazú (2002), aplicada por el CATIE y el World Wildlife Found (WWF); y del Parque Nacional Tortuguero (2004) aplicada por ONCA NATURAL S.A.

El proceso para la elaboración del plan se desarrolló en tres etapas: etapa de diagnóstico, etapa de fundamento técnico para el manejo y etapa de las propuestas de las estrategias de manejo. Para cada etapa se elaboraron estudios y recomendaciones que sirvieron de insumo para la siguiente etapa.

A lo largo de todo el proceso se realizaron talleres participativos para presentar, analizar, discutir y mejorar las propuestas. Se efectuaron ocho talleres de trabajo, de los cuales cinco se realizaron en la reserva y tres en las oficinas del CCT en San José.

En general la metodología utilizada en el proceso, fue muy rica en cuanto al sustento técnico, y también en cuanto a la participación del personal que labora en la reserva, de los técnicos de la sede central del CCT y de representantes de algunos grupos organizados, organizaciones, instituciones y empresa privada de la zona.

El proceso de elaboración del Plan de Manejo contó con una comisión permanente de seis personas, compuesta por: Enrique Ramírez, Director Ejecutivo del CCT; Ricardo Rodríguez B., Gerente de la RBM; Juan José Castro y Rafael Bolaños ambos miembros de la Junta Directiva del CCT, y los conductores técnicos del proceso del Plan de Manejo, Fernando Bermúdez y Carlos Hernández, de la empresa consultora ONCA NATURAL S.A.

A continuación se explica el detalle del proceso por cada etapa.

### **1.4.1 Etapa 1: Estado del Manejo de la Reserva Biológica Monteverde (Diagnóstico).**

Para determinar el estado de manejo de la reserva y su entorno (diagnóstico), varios profesionales reconocidos en la materia, realizaron los siguientes estudios:

- ✓ Recopilación y análisis de la información secundaria que se ha escrito acerca de la reserva o relacionada con ésta.
- ✓ Análisis de los recursos bióticos de Monteverde.
- ✓ Análisis de las comunidades del sector oeste de la RBM.
- ✓ Evaluación de la gestión de manejo de la RBM.
- ✓ Diagnóstico rápido del manejo de visitantes en la RBM.
- ✓ Marco legal para la gestión de la RBM.
- ✓ Análisis de cambio de uso en la reserva y sector oeste, fuera de sus límites.

Los estudios contaron con el apoyo del Sistema de Información Geográfico (SIG) del CCT, como herramienta de análisis de las condiciones biofísicas.

#### **a. Recopilación y análisis de información secundaria.**

Se basó en el levantamiento y análisis de la información secundaria relacionada directa o indirectamente con el RBM. El objetivo de este estudio fue determinar los vacíos o necesidades de estudios específicos, que permitieran la caracterización biofísica y de manejo.

#### **b. Análisis de los Recursos Bióticos de Monteverde.**

Para realizar el análisis se procedió a la revisión de la literatura existente sobre la flora y la fauna de la RBM, especialmente la que presenta el libro "Monteverde, ecology and conservation of a tropical cloud forest" (N. M. Nadkarni y N. T. Wheelwright, 2000).

#### **c. Análisis de las comunidades del sector oeste de la RBM.**

Se realizó para caracterizar las principales organizaciones sociales de las comunidades del sector oeste de la reserva; puntualizar y priorizar los problemas que estas organizaciones identifican en el desarrollo social de Monteverde, el medio ambiente y la conservación, y definir las propuestas y proyectos que han desarrollado o formulan para resolver tales problemas y recomendar acciones conjuntas.

El estudio permitió determinar las diferentes relaciones, tanto positivas como negativas, del área protegida con los grupos sociales del entorno: personas, organizaciones comunales, instituciones públicas y empresa privada. Esto significó un inventario de actores, una valoración cualitativa y la determinación de las relaciones y potencialidades para el manejo de la RBM.

El análisis también determinó los tipos de producción, el uso de los recursos (cacería, turismo, otros), las características sociales (organización, servicios) y las condiciones ambientales de los pobladores.

**d. Evaluación de la gestión de la RBM.**

La evaluación del manejo de la RBM se realizó mediante la aplicación de la Estrategia de Monitoreo del Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) de Costa Rica (SINAC, 1999), la cual es una herramienta de planificación que evalúa la capacidad de gestión de las ASP y utilizada sistemáticamente, ofrece información para la toma de decisiones sobre el manejo de estas.

La evaluación final, una vez aplicada la herramienta, permite ubicar el manejo del área en una escala cualitativa, según el puntaje obtenido.

<b>No aceptable</b> £ 200	<b>Poco aceptable</b> 201 – 400	<b>Regular</b> 401 – 600	<b>Aceptable</b> 601 - 800	<b>Satisfactorio</b> ³ 801
------------------------------	------------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------

**e. Diagnóstico rápido del manejo de visitantes en la RBM.**

Dada la importancia de la reserva en el ámbito nacional e internacional como destino turístico para miles de visitantes, y como generador de riqueza en la zona, se realizó un análisis cuantitativo y cualitativo del turismo, lo cual permitió conocer aspectos de demanda histórica, tipos de visitantes, estacionalidad, servicios y facilidades, e impactos negativos.

Los resultados del análisis fueron retomados en las propuestas de mejoramiento de la atención y manejo de los visitantes.

**f. Análisis de cambio de uso de la cobertura vegetal de la reserva y zona de Monteverde.**

Consistió en un análisis de los cambios de uso (categorías de uso) en la cobertura vegetal de la reserva y la zona de Monteverde, utilizando para ello la interpretación de fotografías aéreas de tres diferentes períodos de tiempo: 1961, 1977 y 1992. Este análisis se realizó para comprobar si la gestión de la reserva ha sido orientada en función del cumplimiento de los objetivos de conservación.

**1.4.2 Etapa 2: fundamento técnico para el manejo de la RBM.**

Consistió en la revisión y definición de los objetivos de conservación que motivaron la creación de la reserva; la determinación de las normas generales para el manejo de acuerdo con el marco legal vigente y la redefinición de la zonificación y las normas para cada una de las zonas de manejo propuestas.

Esta etapa es la base conceptual y legal para el manejo y desarrollo de esta AP.

**1.4.3 Etapa 3: propuestas de estrategias para el manejo de la RBM.**

Con base en la información generada en la etapa de diagnóstico y la etapa fundamento



técnico para el manejo, se realizaron varios talleres participativos para la definición de estrategias de manejo para el área.

Se propusieron estrategias en los siguientes temas: administración y operaciones; manejo y monitoreo de recursos; control y vigilancia; educación ambiental, extensión comunitaria, y atención y manejo de visitantes.

También en esta etapa se definió una estructura organizativa para la administración eficiente de la reserva, basada en las propuestas de estrategias que es necesario desarrollar para mejorar la gestión del área.



---

## CAPÍTULO II MARCO INSTITUCIONAL

### 2.1 El Centro Científico Tropical (CCT).

Creado el 20 de febrero de 1962 y declarado de interés público en agosto de 1995, el Centro Científico Tropical (CCT) es una organización privada sin fines de lucro, que está dedicada al estudio de las relaciones del ser humano con los recursos naturales del trópico.

Encuentra sus orígenes a principio de la década de 1960, cuando un grupo de científicos naturalistas consideraron de imprescindible necesidad, el impulsar el estudio de las ciencias naturales en el trópico costarricense. Estos pioneros la concibieron como una organización no política ni burocrática, donde los recursos humanos y económicos se dedicaran a las labores de investigación y conservación y donde las decisiones se tomaran de manera consultada, siempre manteniendo un ambiente de solidaridad, honestidad, respeto, y tolerancia.

Una de las más grandes contribuciones que en sus inicios aporta al país el CCT, es la promoción de una nueva visión sobre el valor de los recursos naturales, especialmente los bosques, los cuales en esa época se concebían como tierras que debían incorporarse a la producción agrícola y pecuaria. Desde entonces, el CCT ha optado por influir técnicamente sobre los líderes políticos del país, convencido de que el desarrollo de Costa Rica se sustenta sobre la base de la protección y conservación de sus bosques y su biodiversidad.

En la actualidad, el CCT es calificado en el ámbito latinoamericano como una de las organizaciones más destacadas en materia de investigación y gestión ambiental. Las utilidades obtenidas por el CCT, año con año se destinan a la conservación y operación de su red de reservas biológicas, a programas de investigación y educación ambiental; al mejoramiento de infraestructura turística de sus áreas protegidas y a la divulgación de la información científica que genera.

Otra de las contribuciones que el CCT mediante su membresía le ha dado al país, es el apoyo técnico y científico en la toma de decisiones y la solución de problemas, tanto para el manejo de las ASP, como en el desarrollo de políticas para su establecimiento.

Además, destacables miembros de la organización, también han dado su aporte individual al desarrollo del país y de la biología tropical con la creación de metodologías científicas de aplicación universal, tal es el caso del Dr. Leslie Holdridge, autor del Sistema de Zonas de Vida del Mundo y el Dr. Joseph Tosi, autor de la determinación de la Capacidad de Uso Mayor de las Tierras.



## 2.2 Marco estratégico del Centro Científico Tropical.

El CCT ha definido de manera participativa con sus asociados, un planeamiento estratégico para dirigir sus esfuerzos futuros y fortalecer el liderazgo en su ámbito de acción que lo ha caracterizado en los últimos cuarenta años.

El planeamiento estratégico está constituido por: la visión, la misión, los valores o principios de la organización, los objetivos estratégicos y los campos de acción de la organización, mismos que se describen a continuación.

### 2.2.1 Misión del CCT.

*"La generación, adquisición, aplicación y divulgación del conocimiento y su incidencia en los cambios necesarios para lograr la conservación de la naturaleza y una relación armoniosa del ser humano con ésta, principalmente en la Zona Tropical".*

### 2.2.2 Visión del CCT.

*"Ser reconocida como una organización líder en el ámbito internacional en el manejo y comanejo de las áreas privadas y públicas, y en la generación de soluciones a problemas ambientales en la Zona Tropical".*

### 2.2.3 Principios de actuación del CCT.

- ✓ **Orgullo de hacer las cosas bien:** excelencia, rigurosidad científica, hacer la diferencia en nuestro trabajo.
- ✓ **Compartir:** transparencia y diseminación democrática de la información y del conocimiento.
- ✓ **Trabajo en equipo:** propósito, compromiso, comunicación, involucramiento, proceso, confianza.
- ✓ **Propositivo:** anticipación, iniciativa, proactividad, innovación, creatividad.
- ✓ **Beligerancia ante la corrupción:** exigir justificaciones, denuncia.
- ✓ **Ética:** lealtad, honestidad, transparencia.
- ✓ **Neutralidad ideológica.**
- ✓ **Predicar con el ejemplo:** incorporar la misión, la visión y los principios al quehacer diario.

### 2.2.4 Objetivos Estratégicos del CCT.

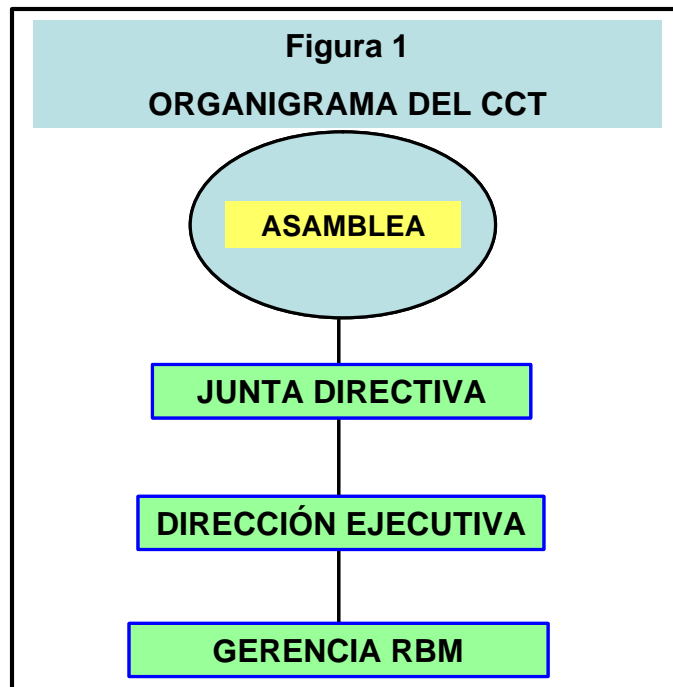
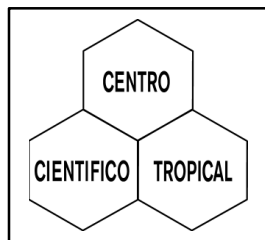
- ✓ Consolidar una red de reservas privadas participando activamente en el desarrollo de sus corredores biológicos.
- ✓ Promover que la población general participe en la gestión de la conservación de los recursos biológicos y físicos.

- ✓ Fomentar la investigación y prestación de servicios científicos en países que tienen ecosistemas tropicales.
- ✓ Análisis de los problemas y las políticas ambientales con el fin de proponer soluciones alternativas e incidir en la conservación de los ecosistemas y el desarrollo sostenible en la zona tropical.

**2.2.5 Campos de acción del CCT.**

- ✓ Áreas protegidas.
- ✓ Enseñanza.
- ✓ Investigación y desarrollo.
- ✓ Análisis de políticas.
- ✓ Servicios científicos.

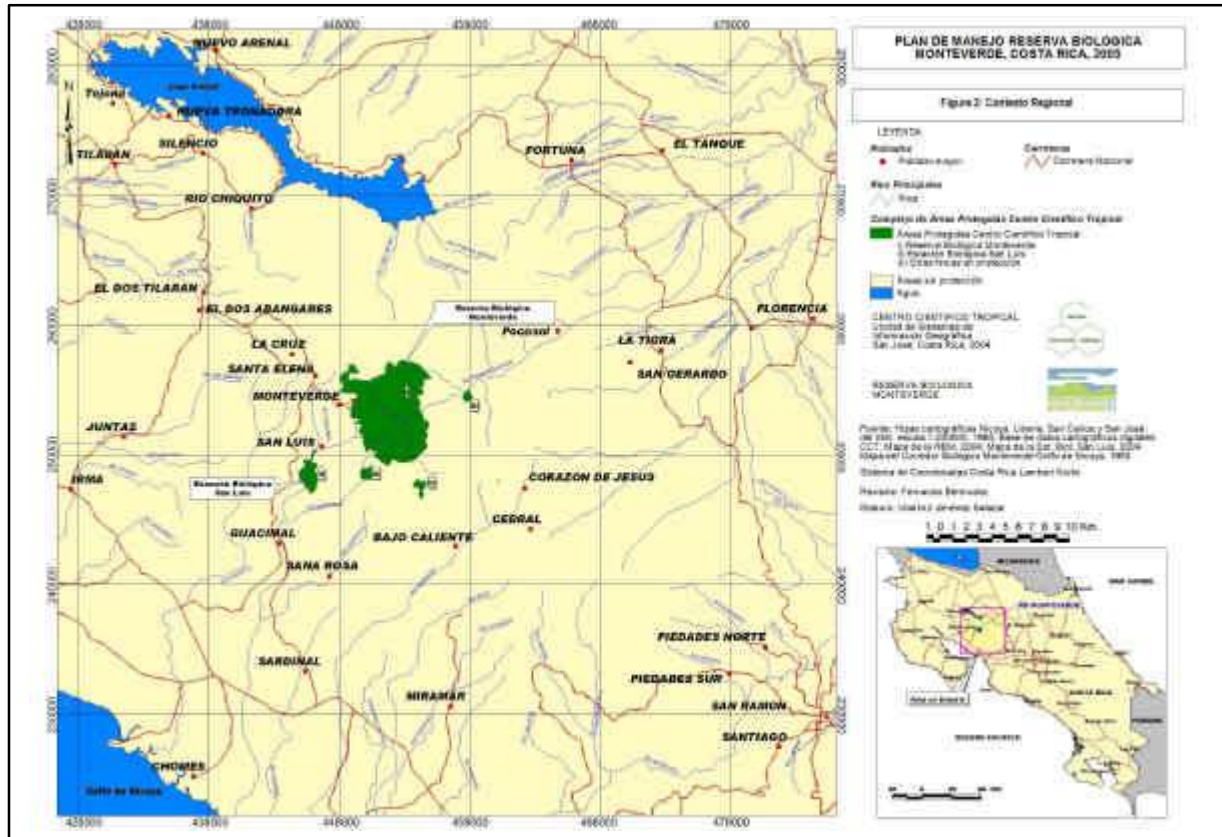
La Reserva Biológica Monteverde (RBM) al ser un AP que pertenece al CCT, está sujeta a la orientación estratégica (políticas, directrices) que éste defina para la implementación de las actividades propuestas en el Plan de Manejo respectivo. En este sentido es pertinente ubicar la posición jerárquica de la reserva dentro de la organización (**Figura 1**).



## CAPÍTULO III DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA Y SU ENTORNO

### 3.1 El contexto regional donde se localiza la Reserva Biológica Monteverde.

Para los efectos de este Plan de Manejo, se definió un ámbito geográfico denominado región de influencia (**Figura 2**), el cual se determinó considerando principalmente la relación biológica de la RBM con otras áreas protegidas de la región.



Otros criterios utilizados son el acceso a la reserva y las comunidades que realizan alguna actividad de uso de recursos ya sea en forma directa o indirecta y que afectan la biodiversidad de la región.

#### 3.1.1 Geografía y relieve.

La mayor parte de la región de influencia de la Reserva Biológica Monteverde, se encuentra en la Cordillera de Tilarán y una porción menos extensa al norte, hacia las llanuras de San Carlos.

En esta región, se encuentra la división continental de aguas, con rumbo noroeste-sureste. Al este, las pendientes de la Cordillera de Tilarán descienden a la llanura de San Carlos y al oeste, hacia la costa del Pacífico costarricense.

Topográficamente, la región puede dividirse en cuatro zonas:

- La primera en el centro, es de relieve montañoso con pendientes fuertes (mayores de 25 grados), ubicada entre los 1.000 y 1.800 msnm.
- La segunda, formada por colinas altas, cerros y valles profundos, cruzada por numerosas quebradas y arroyos, entre los 500 y 1000 msnm. a lo largo de la cordillera.
- La tercera zona comprende colinas bajas con una topografía fuertemente ondulada, con pendientes de 12 a 25 grados, y se ubica también a lo largo de la cordillera entre los 100 y 500 msnm.
- Por último, aparecen las áreas con menores pendientes, de alrededor de 15 grados, ubicadas al noreste de la región, que corresponden a la llanura de San Carlos.

Las principales elevaciones de la región corresponden al Cerro Sin Nombre (1.859 msnm.), Cerro Chomogo (1.799 msnm.), Cerro Amigos (1.842 msnm.) y el Cerro Ojo de Agua (1.761 msnm.). Hacia el norte se encuentra el Volcán Arenal con 1.633 msnm.

La vertiente del Pacífico en términos generales presenta pendientes más pronunciadas que las de la vertiente del Caribe (25 y 15 grados respectivamente)

### **3.1.2 Geología y geomorfología.**

El principal accidente orográfico de la región donde se localiza la Reserva Biológica Monteverde es la Cordillera de Tilarán, la cual corresponde a la fase orogénica y post-orogénica de Costa Rica y data del Terciario (mioceno tardío y plioceno). La formación que corresponde al volcán Arenal que se encuentra al norte de la unidad de conservación, pertenece al Cuaternario y ha existido actividad volcánica hasta el presente.

La región se caracteriza principalmente por la presencia de rocas de origen volcánico del Terciario y del Cuaternario en la porción correspondiente al Volcán Arenal y sus alrededores. También se encuentran rocas sedimentarias e ígneas intrusivas como las rocas adamelíticas de Guacimal localizadas al oeste de la región, aunque su extensión es menor.

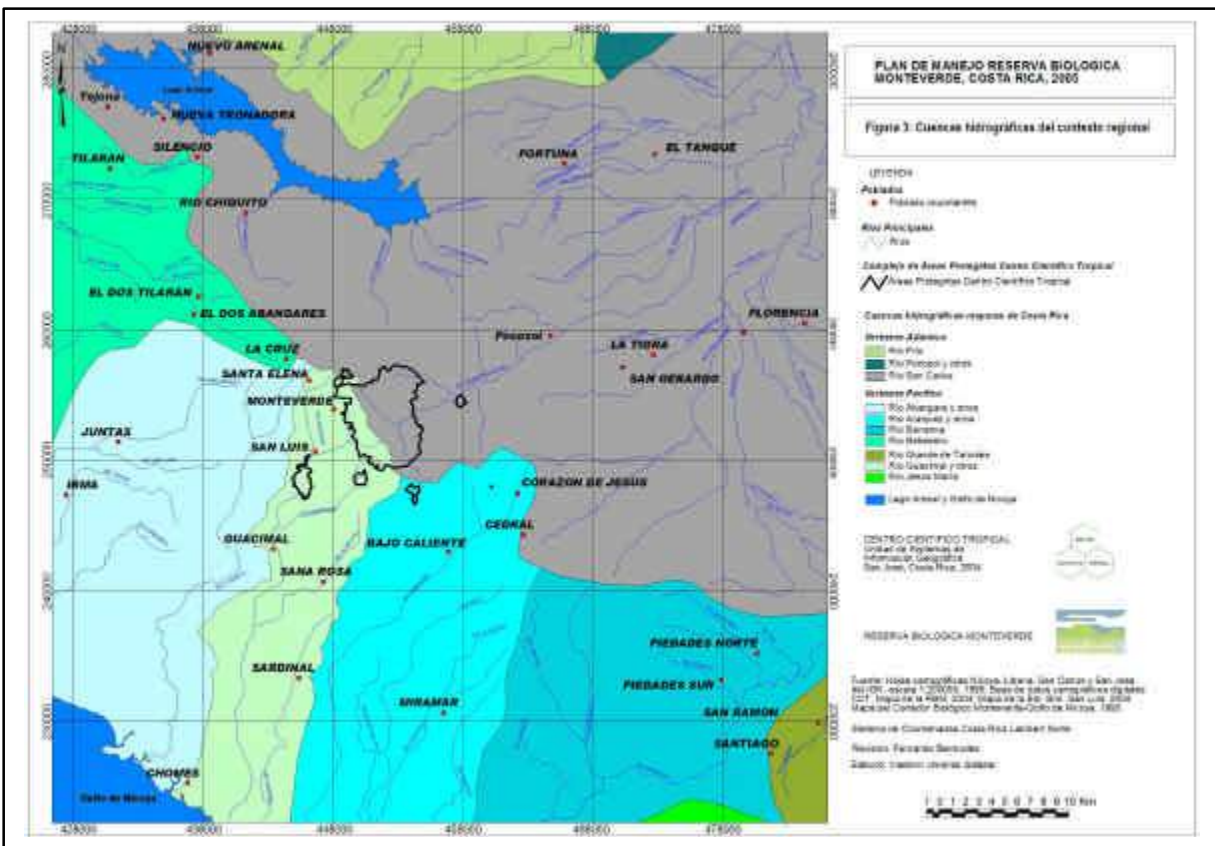
Existen dos unidades geomorfológicas en la región de influencia: formas de origen volcánico principalmente, y algunas formas de sedimentación aluvial. La erosión geológica de la región ha sido muy activa, considerándose que la topografía muy accidentada y las fuertes y persistentes lluvias han sido los principales responsables de este proceso natural. La pendiente del Pacífico presenta pendientes más pronunciadas que las del Caribe. El punto más alto lo constituye el Cerro Sin Nombre con 1.859 metros de altura.

La Cordillera de Tilarán presenta dos volcanes, el Arenal y el Cerro Chato. El primero está en actividad y el segundo inactivo. El Volcán Arenal posee un cono casi perfecto y

cubre aproximadamente 4 Km. de diámetro. Después de varios siglos de inactividad, el Arenal erupcionó en 1968 sepultando a la localidad de Pueblo Nuevo, la erupción fue hacia el noroeste, arrojando cenizas, lavas, nubes ardientes y gas por una abertura lateral, afectando una superficie de 12 km<sup>2</sup> y esparciendo ceniza en un radio de 40 Km. (CCT y CATIE, 1985).

### 3.1.3 Cuencas hidrográficas y red de drenaje de la región.

Las cuencas hidrográficas de la región de influencia del presente estudio son: principalmente la cuenca del río San Carlos en la vertiente Caribe y los ríos Bebedero, Aranjuez, Abangares, Barranca y Guacimal, en la vertiente del Pacífico (**Figura 3**).



Tanto en la vertiente del Caribe, como en la del Pacífico, los ríos presentan un patrón de drenaje de tipo dendrítico, en que los arroyos y cauces principales presentan fisuras e irregularidades de la roca. Según CATIE y CCT (1985), las principales diferencias entre los ríos de la vertiente del Caribe y del Pacífico son: en la vertiente del Caribe el cauce de los ríos es permanente; mientras que para la vertiente del Pacífico se presentan desde crecientes bruscas en el período lluvioso, hasta disminución y desaparición total en algunos casos, en la época seca.

Los caudales máximos de la vertiente del Pacífico ocurren entre los meses de setiembre a octubre; mientras que en la vertiente del Caribe, tienen lugar en julio,



agosto y setiembre. Los caudales mínimos de la vertiente del Pacífico tienen lugar entre febrero y abril; mientras que para la vertiente del Caribe esto ocurre entre marzo y abril.

La mayor parte del área ocupada por la región de influencia, corresponde a la cuenca del río San Carlos. Sus principales cursos de agua son los ríos Peñas Blancas, Caño Negro, San Lorenzo, La Tigra, Balsa, Peñas Blancas, Chiquito y Arenal. Los ríos Peñas Blancas, Caño Negro y Chiquito tienen su origen en la unidad de conservación Reserva Biológica Monteverde.

En la cuenca del río San Carlos se localiza la Represa Arenal, la cual por trabajos de ingeniería drena sus aguas hacia la vertiente del Pacífico para ser aprovechada en la generación de energía hidroeléctrica en las plantas Corobicí y Sardinal, y en el sistema de riego para la agricultura y otras actividades económicas en los cantones de Cañas y Bagaces, en la provincia de Guanacaste.

En la vertiente del Pacífico sobresalen los ríos Cañas, Abangares, Lagarto, Guacimal, Aranjuez, Ciruelas y Barranca, los cuales proveen agua para el consumo doméstico y en actividades agrícolas y ganaderas. El río Guacimal tiene su origen en la Reserva Biológica Monteverde.

### **3.1.4 Clima de la región.**

El clima de la región tiene una considerable influencia marítima; por su ubicación a los 10° de latitud, está determinado por la circulación de los vientos alisios que, cargados de humedad, entran a Costa Rica por el noreste desplazándose desde el mar Caribe, hacia el Pacífico. En su trayecto, los vientos atraviesan la Cordillera de Tilarán, que actúa como una barrera para las masas de aire cargadas de humedad. Estas se enfrían al subir sobre la cordillera provocando lluvias orográficas, y pasan a la vertiente del Pacífico calentándose a medida que descienden (CATIE-CCT, 1985).

De acuerdo con estas características, pueden diferenciarse en términos generales, dos zonas de clima, la de la vertiente del Caribe y la del Pacífico. La primera presenta precipitaciones a lo largo de todo el año y la segunda es menos lluviosa, con un período marcado de sequía en el mes de marzo (CATIE-CCT, 1985).

Debido a la pronunciada variación en la elevación sobre el nivel del mar (200 a 1.800 msnm), las temperaturas medias diarias anuales del aire experimentan bruscos cambios en distancias muy cortas, junto con cambios igualmente bruscos en el total de precipitación, en la fuerza del viento, brillo solar y presencia de neblina al ras del suelo, a tal grado que los efectos combinados de cambio climático locales son a menudo drásticos (CATIE-CCT, 1985).

La precipitación en la región en términos generales es alta, encontrándose un rango de precipitación que va entre los 2.000 Mm. y los 3.600 Mm. Sin embargo, existen diferencias en cuanto a la distribución de la lluvia, como se muestra en el **Cuadro 1**.

**Cuadro 1**  
**Precipitación pluvial, temperaturas y brillo solar en diferentes estaciones dentro y alrededores de la RBM**

Tema	Estación				
	La Fortuna	Tilarán	RBM	Las Juntas Abangares	Miramar
Lluvia (promedio anual)	3.538,5	2.084,4	2.578,9	2.281,3	3.003,2
Mes más lluvioso	julio	setiembre	octubre	octubre	setiembre
Mes menos lluvioso	marzo	marzo	marzo	febrero	febrero
Temperatura máxima	29,8	27,3	22,4	sd	sd
Temperatura media	25,3	23,3	18,8	sd	sd
Temperatura mínima	20,9	19,3	15,1	sd	sd
Brillo solar (horas)	3,5	sd	sd	sd	sd
Altitud (msnm)	250	522	1.460	140	350

**Sd:** sin datos.

**Fuente de los datos:** Instituto Meteorológico Nacional (IMN), 2005.

La nubosidad es excepcionalmente alta en partes como Arenal Viejo, que tiene un promedio de 4,4 horas de sol directo por día al año. La nubosidad es especialmente frecuente de junio a enero pero se presenta casi todo el año y con la acción del viento provoca lloviznas. Respecto a la humedad relativa, la región es muy húmeda, en promedio la vertiente del Caribe presenta una humedad relativa de 89% y la del Pacífico, de 79%. La humedad sigue el patrón de lluvias y está en relación inversa a la temperatura y directa con la altura (CATIE-CCT, 1985).

El viento juega un papel muy importante dentro de las condiciones climáticas de la región. Predominan vientos del noreste durante casi todo el año, que provienen del Caribe arrastrando las masas nubosas y al chocar con la cordillera se provocan lluvias orográficas. La fuerza promedio del viento en el área del embalse de Arenal es de 23 Km./h., pero es mucho mayor en las partes más altas de la región y menor en las áreas protegidas por las condiciones del relieve, esto tiene una importante influencia sobre la vegetación (CATIE-CCT, 1985).

### 3.1.5 Vegetación de la región.

Debido a las condiciones del relieve y al clima, la Cordillera de Tilarán presenta una gran diversidad de condiciones ambientales y en consecuencia, varios tipos de vegetación.

En la vertiente Pacífica por abajo de los 1.000 msnm, el paisaje es de fincas ganaderas, encontrándose únicamente pequeños parches de bosque principalmente a orilla de las quebradas y ríos, como se aprecia en la siguiente foto.



En la vertiente Caribe de la zona de estudio, sí se encuentra una gran masa boscosa, gracias al establecimiento de varias AP de diferentes categorías de manejo que protegen la vegetación característica de bosque tropical lluvioso.

Según Haber (2000), los hábitats boscosos en la zona de Monteverde se pueden agrupar en tres tipos generales de vegetación.

#### 3.1.5.1 Bosque estacional de la vertiente Pacífica.

Se extiende desde los 700 msnm a los 1.500 msnm y recibe una precipitación anual de 2.000-2.500 Mm., con una estación seca de cinco (5) a seis (6) meses. El bosque es mayoritariamente siempreverde con un poco de especies deciduas que permanecen sin hojas por uno a tres meses. Menos del 10% del dosel del bosque está sin hojas durante la estación seca. El bosque tiene una altura de 25 a 40 metros. El área incluye



las zonas de vida de los bosques montanos húmedos y premontanos muy húmedos, y pequeñas extensiones de la zona de vida del bosque húmedo.

### 3.1.5.2 Bosque nuboso.

La mayoría del área por encima de los 1.500 msnm de elevación de la vertiente Pacífica hasta la división continental y que se extiende en el lado Caribe hasta los 1.300 -1.400 msnm, contiene un bosque nuboso exuberante. Con una precipitación anual de 2.500 - 3.500 Mm. y cubierta de nubes y neblina frecuente en la estación seca, este bosque siempre verde permanece húmedo durante todo el año. La altura del dosel varía de 20 a 40 metros en sitios protegidos, hasta 5 – 10 metros en el bosque enano de las crestas y picos expuestos a los alisios del noreste. El hábitat del bosque nuboso incluye el bosque muy húmedo montano bajo y bosque lluvioso montano bajo. No hay pueblos o ciudades en esta zona de vegetación en la región de Monteverde. Los árboles espinosos están prácticamente ausentes del bosque nuboso. Por ejemplo, *Zanthoxylum melonostictum* del bosque nuboso carece de espinas aún cuando cuatro congéneres de la vertiente Pacífica tiene espinas gruesas en el tronco.

### 3.1.5.3 Bosque lluvioso de la vertiente Caribe.

El bosque de la vertiente Caribe abajo de los 1.400 msnm recibe una precipitación anual que va entre 3.500 mm y más de los 5.000 mm. Un período seco apenas notable existe durante marzo y abril.

### 3.1.6 Zonas de vida en la región.

Siete (7) de las doce zonas de vida que existen en Costa Rica están presentes en la región de Monteverde, según la metodología del Sistema de Zonas de Vida para el mundo de Leslie Holdridge, y representadas en el mapa de zonas de vida de Costa Rica (Bolaños, Watson y Tosi, 1999).

**a. Bosque húmedo Tropical transición a Premontano:** Esta zona de vida forma una banda angosta a lo largo de la pendiente Pacífica de las montañas de Tilarán desde los 600 msnm, hasta aproximadamente los 900 msnm.

**b. Bosque húmedo Premontano:** Esta zona de vida existe en la vertiente del Pacífico entre los 700 y 1.100 msnm en una banda de 2 Km. x 11 Km., desde los cerros al noroeste del poblado de San Rafael, y se extiende dentro del cañón superior del río Guacimal abajo de Monteverde, entre los 900 y 1.100 msnm en la parte baja del Bajo del Tigre. Solamente pequeños fragmentos aislados de este tipo de bosque existen en el área.

**c. Bosque muy húmedo Premontano:** Esta zona de vida forma una banda ancha a lo largo de la pendiente Pacífica desde cerca de los 800 hasta 1.500 msnm, conteniendo las comunidades de Monteverde, Santa Elena y la mayor parte del Valle San Luis. La vegetación natural es un bosque siempre verde con algunas pocas

especies deciduas, especialmente en el lado Pacífico, con una diversidad y abundancia moderada de plantas epífitas.

**d. Bosque muy húmedo Premontano Bajo:** Esta zona de vida se encuentra en un área restringida en la parte alta de la vertiente Pacífico (1.450 msnm -1.600 msnm), se extiende desde la parte baja de la RBM hasta el caserío las Nubes, incluyendo la parte alta de las cuencas de los ríos Negro y Chiquito. La niebla favorece una comunidad epífita diversa y abundante, y mantiene el carácter exuberante de este bosque a lo largo del período seco. Este clima soporta un bosque nuboso alto y denso de entre 30 y 40 metros de altura.

**e. Bosque pluvial Montano Bajo:** Esta zona de vida existe arriba del bosque muy húmedo Montano Bajo en los picos altos y crestas de la división continental, desde 1.550 msnm a los 1.850 msnm y a lo largo de las cumbres altas que encierran cada lado del valle del río Peñas Blancas. Las partes altas de la RBM y la Reserva Ecológica Santa Elena, también están dentro de esta zona de vida. Esta zona es típica del bosque nuboso, vegetación densa con el dosel dividido de 15 a 30 metros de altura. Las epífitas forman densas aglomeraciones que cubren los troncos y las ramas.

**f. Bosque pluvial Premontano:** Esta zona cubre la mayoría de la vertiente Caribe, entre 700 y 1.400 msnm, en las cuencas de los ríos Peñas Blancas y Caño Negro.

**g. Bosque muy húmedo Tropical transición a Premontano:** El bosque muy húmedo Tropical existe a lo largo del río Peñas Blancas por abajo de los 700 msnm, al noroeste y a lo largo de los pie de montes del área de San Bosco hasta el Volcán Arenal arriba de la Fortuna y alrededor del extremo sureste de la laguna del Arenal. La altura del dosel es de 40 a 50 metros, con emergentes que alcanzan de 55 a 60 metros, este bosque presenta un aspecto majestuoso como corresponde a un verdadero bosque lluvioso.

### 3.1.7 Conservación en la región mediante áreas protegidas.

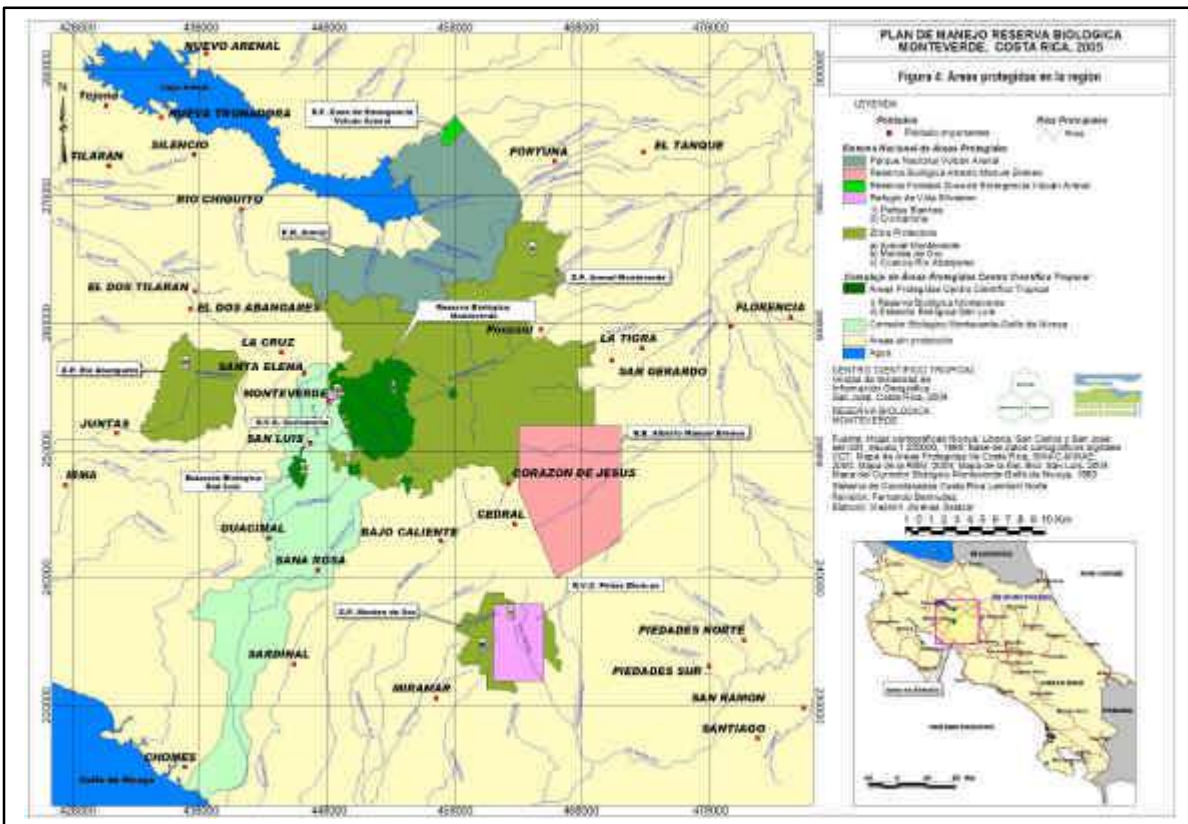
La Reserva Biológica Monteverde es parte de la Zona Protectora Arenal – Monteverde, que además forma parte de un conjunto de áreas protegidas de diferentes categorías de manejo que constituyen un bloque continuo de vegetación en la región, desde la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes en la parte sureste de la Cordillera de Tilarán, hasta el Parque Nacional Volcán Arenal, en el sector noroeste (**Cuadro 2 y Figura 4**).

Esto sin duda representa un elemento fundamental para el futuro de las especies de flora y fauna de la zona en cuanto a su viabilidad ecológica, ya que estas ASP declaradas por el Estado, en conjunto con otras áreas silvestres de dominio privado, conforman un bloque de bosque continuo de aproximadamente 80.000 hectáreas.

**Cuadro 2**  
**Áreas Protegidas Establecidas en la Región**

Área Protegida	? de Ha.
Zona Protectora Arenal – Monteverde	28.264
Parque Nacional Volcán Arenal	12.123
Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes	7.799
Zona Protectora Cuenca del Río Abangares	4.409
Refugio de Vida Silvestre Mixto Peñas Blancas	2.400
Refugio de Vida Silvestre Curi Cancha	70
Zona Protectora Montes de Oro	1.820
Reserva Forestal Zona de Emergencia Volcán Arenal	231
<b>Total</b>	<b>57.116</b>

Fuente de los datos: SINAC-MINAE, 2003, y CCT, 2005.



## 3.2 Contexto local: La Reserva Biológica Monteverde.

### 3.2.1 Historia de la reserva (información tomada de: [www.cct.or.cr/historia\\_mtv.htm](http://www.cct.or.cr/historia_mtv.htm)).

Sus orígenes se remontan al año 1968, seis años después de la fundación de la Asociación "Centro Científico Tropical" cuando el Dr. Leslie Holdridge y el Dr. Joseph Tosi, visitaron la zona de Monteverde de Puntarenas con el fin de realizar parte de un estudio de la zona Norte del país. En compañía del líder de la comunidad Cuáquera establecida en el lugar, realizaron recorridos por los bosques primarios que rodeaban el pueblo, llegando inclusive hasta los alrededores de lo que hoy es la actual entrada a la reserva. Impresionados por la majestuosidad de los bosques nubosos del sitio y su diversidad biológica, recomendaron a la comunidad Cuáquera que debían conservar todo el bosque posible, esto con el propósito de proteger sus recursos hídricos. Además, recomendaron realizar una explotación muy prudente, no comercial, de los árboles de las fincas para satisfacer necesidades de la comunidad en cuanto a leña, postes y madera.

A principios del año 1972 el ornitólogo George Powell, científico residente en Monteverde, impresionado por la extraordinaria riqueza biológica del bosque nuboso, inclusive el hábitat entero del endémico sapo dorado, y preocupado por la depredación por parte de los cazadores y especuladores de tierras; consiguió la promesa de un regalo de 328 hectáreas por parte de la empresa Guacimal Land Company, siempre y cuando lograra encontrar una asociación cívica con facultad legal para recibir las tierras en donación.

Después de haber sido rechazada la iniciativa por otras organizaciones, Powell buscó al CCT como una asociación costarricense sin fines de lucro por medio de la cual se podría recibir la donación. Al reunir esta organización todos los requisitos solicitados por el donante, se decidió iniciar los trámites para recibir las tierras, así pues en abril de 1973 se adquieren con un costo de un colón (1), las primeras 328 hectáreas de lo que sería la Reserva Biológica Monteverde. Powell fungió entonces de forma *ad honorem*, como su primer administrador y contó con el apoyo de su esposa y del cuáquero residente en el lugar Wilford "Wolf" Guindon.

Desde el inicio los propósitos de la reserva, en orden de prioridad, eran: "Proteger y preservar las comunidades ecológicas existentes en la zona de la divisoria continental para usarlas en la investigación biológica no destructiva y para la educación ambiental, tanto formal como informal, mediante la visitación controlada del público".

Sabiendo que el tamaño del área era pequeño para defender aún una muestra representativa del complejo ecológico de la Cordillera de Tilarán, en 1973 el CCT comenzó una campaña en el ámbito internacional para solicitar fondos que permitieran agrandar la reserva, logrando obtener un total de US \$15.930, con lo que se compraron tierras adicionales a un precio promedio de nueve (9) dólares la hectárea.

En 1975, el Fondo Mundial para la Vida Silvestre (WWF) aprobó US \$80.000 para comprar tierras y cubrir gastos administrativos y de vigilancia durante los siguientes tres años. En ese mismo año, se agregó a la reserva para fines de manejo y protección, un área boscosa de 554 hectáreas propiedad de la comunidad Cuáquera, denominada Bosque Eterno S.A., la cual fue anexada a la de Monteverde bajo un contrato de administración por 90 años.

También, fue en 1975 cuando la reserva empezó a recibir visitantes (la mayoría científicos y aficionados a observar aves). En ese entonces se registraron 471 visitantes, y aunque esta cantidad aumentó paulatinamente año con año, los ingresos generados por derecho de admisión que consistía en cobrar ¢20,00 por persona o US \$2,34 (US \$1,00: ¢8,54) eran totalmente insuficientes para cubrir los gastos de operación. Al faltar fondos, el CCT invirtió su pequeño superávit de sus otros proyectos en los gastos de la reserva, llevando la administración en forma *ad honores*, desde sus oficinas de San José. En 1977, el CCT arrendó una pequeña casa que operó como pensión para el nuevo flujo de visitantes.

Para el año 1978 el CCT había recibido ya una serie de donaciones que permitieron adquirir más de 1.100 hectáreas de terrenos. Cabe destacar que en la selección de las tierras por comprar se dio preferencia a aquellas que garantizaban una presencia sobre ambos lados de la divisoria continental y del camino a Peñas Blancas, donde podrían por su mera presencia ejercer una influencia en frenar invasiones a las entonces extensas reservas nacionales (baldíos nacionales) tierra adentro. En este período, también se compraron tierras a lo largo del camino a "Chomogos" y en "El Valle", logrando eliminar especuladores de tierras en la zona y cerrando definitivamente este sendero como camino público.

Entre los años de 1975 y 1980 se produjeron varios acontecimientos importantes, uno de los que más destaca fue el proceso legal que el CCT tuvo que emprender por alrededor de 16 años en contra de un grupo de pobladores locales que reclamaban derechos de propiedad en la zona de El Valle al oeste de la Reserva, estos terrenos eran considerados de dominio público y también estaban en gran parte cubiertos de bosque virgen. Con la resolución de este proceso, se logró no solo proteger el bosque, sino que se evitó la construcción de un camino que atravesaría la reserva para llegar al valle de Peñas Blancas, vía que se utilizaría entonces para extraer madera y realizar actividades de ganadería, así como aumentar el valor de la tierra en ese valle.

Pese a ello y por lo lento del proceso judicial, los colonos siempre lograron construir una trocha que llegaba al Valle, pasando por el lugar en la reserva denominado La Ventana y, a pesar de la topografía del terreno y lo difícil del acceso, lograron hacer pequeños desmontes, construyeron pequeñas moradas rústicas y cazaron animales de la fauna local. Sin embargo, las patrullas organizadas por los funcionarios del área protegida, detuvieron gran parte de esta actividad.

Otro acontecimiento importante para la RBM fue la llegada en 1977 de un equipo de fotógrafos de cine del British Broadcasting Company (BBC de Londres) quienes



realizaron un documental acerca de la reserva. Éste fue transmitido en Europa a principios de 1978, captó la atención de europeos y norteamericanos, aumentó considerablemente el interés en la preservación de los bosques lluviosos tropicales, y propició las primeras visitas a la zona, sobre todo de observadores de aves, actividad que luego le dio la popularidad a Costa Rica como destino eco-turístico.

En 1978 el número de visitantes a la reserva aumentó a casi 2.000 personas. En este mismo período, diferentes universidades sobre todo de Estados Unidos dieron inicio a los primeros proyectos de investigación, incluían principalmente el estudio, la recolección y la documentación de plantas y animales presentes en la reserva.

A partir de 1987, se logró establecer el Fondo de Fideicomiso para la RBM, con el solo propósito de usar los intereses generados para pagar los costos esenciales de vigilancia y manejo. En años posteriores y hasta la fecha, el CCT se dedicó a administrar la reserva mediante acciones de protección, educación ambiental, investigación científica y la atención de visitantes.

### 3.2.2 Localización de la RBM.

La RBM se localiza en la Cordillera de Tilarán, a 6 Km. de la comunidad de Santa Elena, provincia de Puntarenas; a 185 Km. al noreste de la ciudad de San José, y a 45 kilómetros de la carretera interamericana norte. La ubicación geográfica según coordenadas en la siguiente:

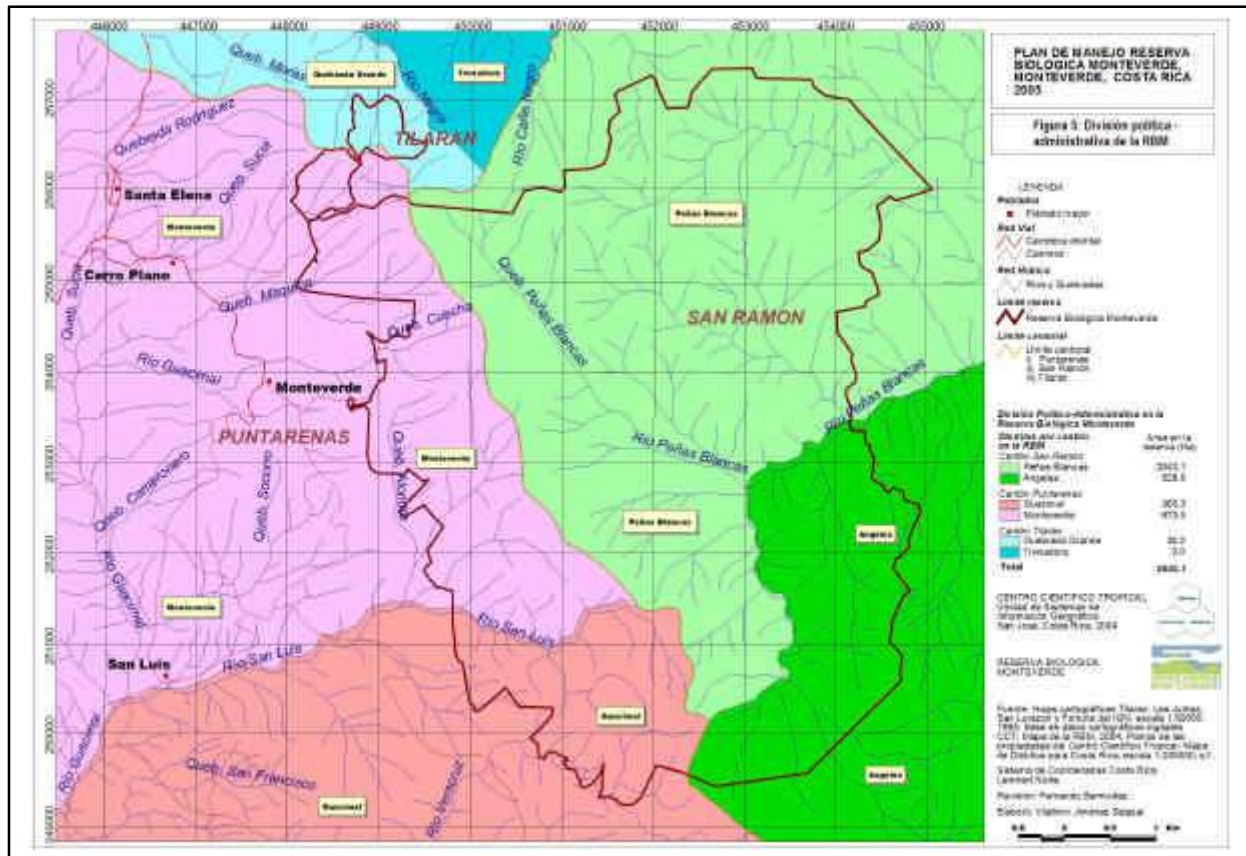
	Lamber norte	Grados (latitud y longitud)
Punto norte	452768 - 257290	84 45' 52.52" - 10 20' 05.97"
Punto sur	451774 - 249167	84 46' 24.82" - 10 15' 41.52"
Punto este	455087 - 255955	84 44' 36.23" - 10 19' 22.62"
Punto oeste	448023 - 255793	84 48' 28.41" - 10 19' 17.03"

Según la división político-administrativa del país, la reserva se encuentra en las provincias de Puntarenas, Guanacaste y Alajuela (**Cuadro 3 y Figura 5**).

**Cuadro 3**  
División política-administrativa de la reserva

Provincia	Cantón	Distrito
Puntarenas	Puntarenas	◦ Monteverde
		◦ Guacimal
Guanacaste	Tilarán	◦ Quebrada Grande
Alajuela	San Ramón	◦ Peñas Blancas
		◦ Ángeles

Fuente: CCT, 2004.



### 3.2.3 Características biofísicas de la RBM.

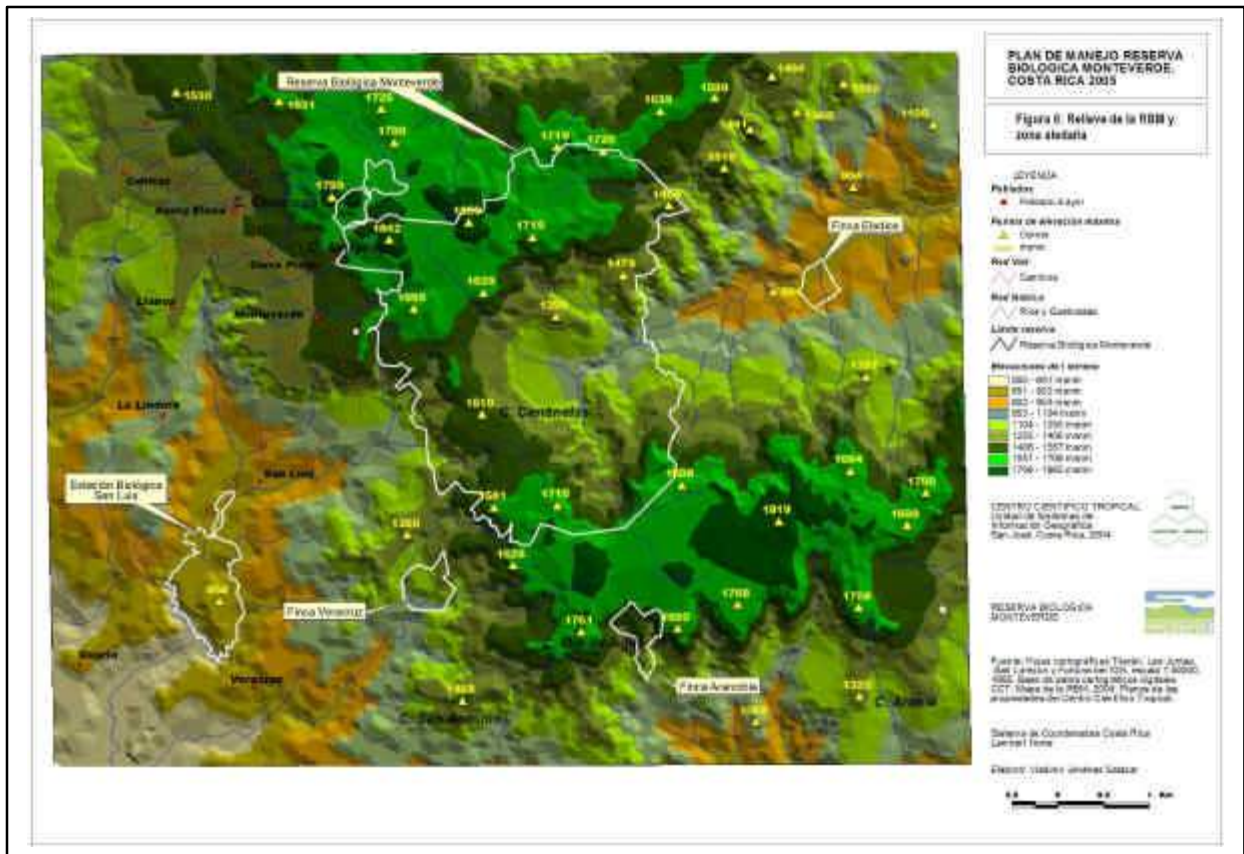
#### 3.2.3.1 Relieve.

El relieve de la RBM es en su mayoría es muy abrupto (escabroso), (**Figura 6**). El área que comprende el bloque principal de la reserva (3.645 Ha.) posee un rango altitudinal entre los 860 msnm en el cañón del río Peñas Blancas en el límite este de la reserva, vertiente Caribe, y los 1.840 msnm en el Cerro Chomogo (vertiente del Pacífico), en el límite noroeste de la reserva (SIG-CCT, 2004).

#### 3.2.3.2 Geología y geomorfología.

La reserva se encuentra en la Cordillera de Tilarán, la cual pertenece geológicamente, al volcanismo de la formación Aguacate, que data del Mioceno Superior-Plioceno (Terciario). La unidad geológica que predomina en el área de estudio son las rocas ígneas volcánicas del Mioceno, las cuales comprenden principalmente las series volcánicas más jóvenes del Aguacate: la formación Monteverde. Las rocas volcánicas del grupo Monteverde de posible edad Plioceno-Pleistoceno afloran en la cabecera del río Guacimal y se extiende aproximadamente hasta la cota de los 1.700 msnm. La

formación Monteverde consiste en una secuencia de lavas y tobas andesíticas y tobas riodacíticas, cubiertas por suelos lateríticos (CATIE-CCT, 1985).



### 3.2.3.3 Clima.

El clima de la RBM está fuertemente influenciado por las corrientes de aire saturadas de humedad, que entran al país por el noreste (vientos alisios). Al ascender la Cordillera de Tilarán, se originan lluvias orográficas a causa del enfriamiento que experimentan, o bien neblina, lo cual caracteriza al Bosque Nuboso predominante en el área. Estas condiciones generan un marcado clima tropical lluvioso; donde la variación estacional de las temperaturas y lluvias es mínima, ambas permanecen altas todo el año (CATIE-CCT, 1985).

La vertiente Caribe está expuesta a los vientos cargados de humedad que se elevan al chocar con la cordillera, provocando abundantes precipitaciones. En las partes más altas, la fuerza del viento es muy fuerte y produce un gran estrés mecánico sobre la vegetación, que es determinante en su fisonomía. Asimismo, la nubosidad persistente provoca las condiciones particulares para el desarrollo del así denominado Bosque Nuboso. La vertiente del Pacífico es menos húmeda y los vientos secos, liberados de humedad por la precipitación en las partes altas de la cordillera, tienen un fuerte efecto de secamiento, especialmente en los sitios que han sido despojados de su cubierta vegetal. Dentro de la reserva y el área aledaña de Monteverde, aún existe una



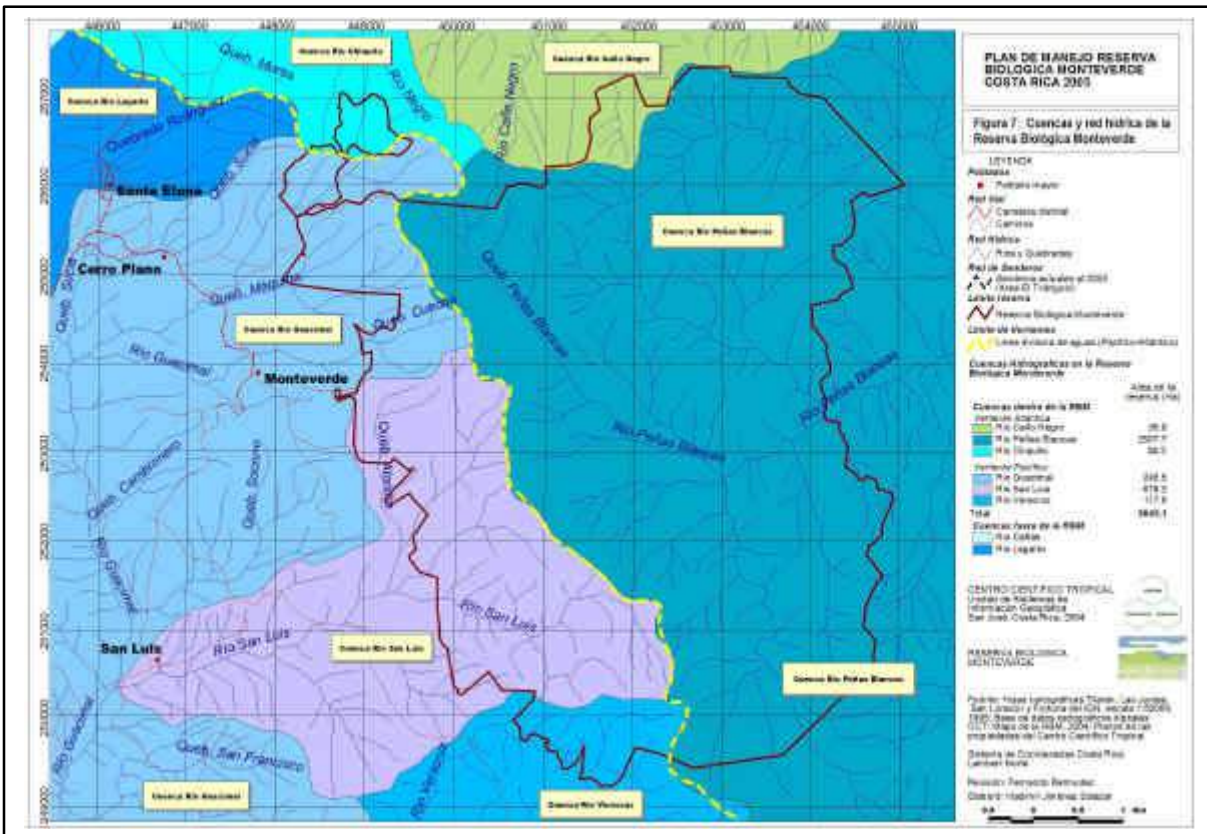
precipitación y humedad relativa alta. En las cañadas y sitios más protegidos del viento, el bosque alcanza la máxima altura (CATIE-CCT, 1985).

Según reportes del Instituto Meteorológico Nacional (2005) de los datos tomados en la estación Monteverde, que queda al noroeste de la reserva a una altitud de 1.460 msnm, en un período de 47 años que va de 1956 a 2003, los meses más cálidos son abril con 23,7°C, y mayo con 23,4°C; mientras que los meses más fríos son enero con 13,9°C, y febrero con 13,8°C. El promedio anual de la temperatura es de 18,8°C.

En cuanto a la precipitación, la misma estación meteorológica reporta un promedio anual de 2.579 mm, siendo setiembre y octubre los meses más lluviosos (405 mm y 428,6 mm respectivamente), y marzo y abril los meses con menor cantidad de lluvia (34,6 mm y 49,7 mm respectivamente).

**3.2.3.4 Cuencas hidrográficas.**

En la reserva se originan los ríos Peñas Blancas, Chiquito y Caño Negro que drenan sus aguas en la vertiente Caribe (cuenca del río San Carlos), abarcando un total de 2.602,7 Ha. (Figura 7). Esta cuenca es de gran valor económico, ya que el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) tiene en proyecto la captación de las aguas del río Peñas Blancas para la generación de energía hidroeléctrica.



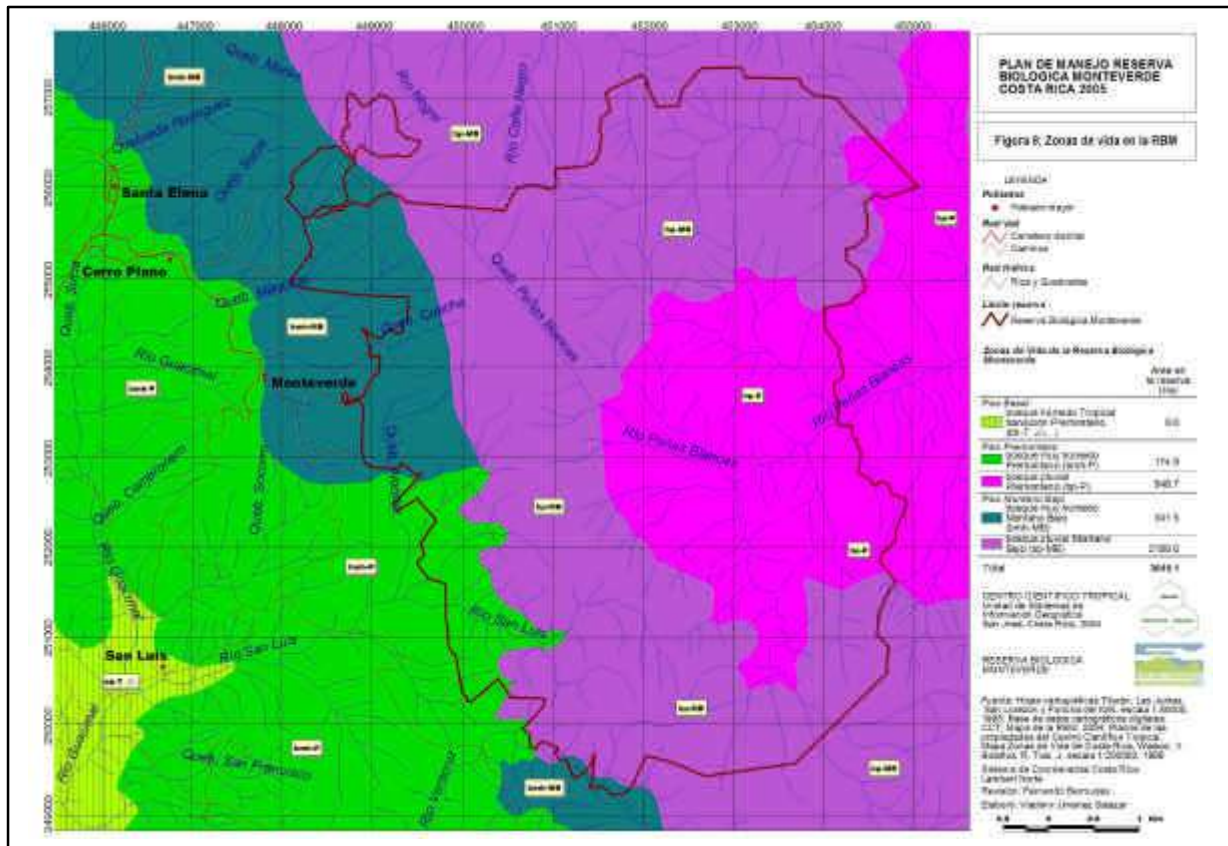
Los ríos Veracruz, San Luis y Guacimal drenan en la vertiente del Pacífico (cuenca del río Guacimal), y abarcan dentro de la reserva 1.042,3 Ha. La cuenca del río Guacimal, es muy importante por la existencia de las quebradas La Máquina, Alondra, Cuecha, y el río San Luis, que abastecen de agua potable a la población en la región para actividades domésticas, agrícolas, ganaderas y turísticas.

Lo anterior evidencia la existencia de una relación directa y dependiente entre las comunidades de Santa Elena, Monteverde, Cerro Plano y San Luis, y la Reserva Biológica Monteverde.

**3.2.3.5 Flora y fauna.**

La flora y fauna de la reserva es característica de cuatro (4) zonas de vida de acuerdo con el mapa de zonas de vida de Costa Rica (Bolaños, Watson y Tosi, 1999) (**Figura 8**):

- Bosque pluvial Premontano,
- Bosque pluvial Montano Bajo,
- Bosque muy húmedo Montano Bajo, y
- Bosque muy húmedo Premontano.



La zona de vida bosque pluvial Premontano, ocupa un área de 948, Ha., y se localiza en la vertiente del Caribe, en la parte media del río Peñas Blancas.

La zona de vida bosque pluvial Montano Bajo, ocupa la mayor cantidad del territorio de la reserva (2.180 Ha.) y se ubica en ambas vertientes, en los picos altos y crestas de la división continental.

La zona de vida bosque muy húmedo Montano Bajo, ocupa un pequeño sector de la reserva (341,5Ha.). Es en esta zona donde existe la mayor presión a los recursos que protege la reserva, dado que aquí se localiza la infraestructura para la administración de la reserva y los sitios de visita para los miles de visitantes que llegan todos los años. Además, en esta zona es donde se ha realizado durante 35 años la mayoría de las investigaciones científicas.

Por último la zona de vida bosque muy húmedo Premontano, es la zona menos representada en la reserva con apenas 174,9 Ha. Esta zona se ubica en la vertiente del Pacífico. La vegetación natural es un bosque siempre verde con algunas pocas especies deciduas y con una diversidad y abundancia moderada de epífitas.

#### **a. Flora.**

La vegetación de Monteverde se caracteriza por dos aspectos particulares: la abundancia de musgos, epífitas y lianas en el bosque nuboso y la impresionante variedad de tipos de vegetación y consecuente alta variedad regional de diversidad de plantas, encontrada en una pequeña área, por la angosta zonación altitudinal de hábitat a lo largo de las partes altas de las pendientes de las



montañas. Los fuertes vientos aparentemente limitan la estatura del bosque en las crestas expuestas. La niebla y lluvia que llegan desde el lado Caribe durante la estación seca mantiene la diversidad de epífitas en la parte alta del lado Pacífico de la reserva (Haber, W.A. 2000). Debido a su variación altitudinal y a la exposición a los factores climáticos que varían entre las vertientes del Pacífico y del Caribe, la reserva presenta una gran variedad de tipos de vegetación, representativos de la mayoría de las formaciones vegetales descritas para la Cordillera de Tilarán (CATIE, 1985).

Aunque no existen datos exactos del número de especies de flora presentes en la reserva, dado que no se ha realizado un inventario total de la misma, se dice que en la



zona de Monteverde (la reserva y áreas aledañas) ha sido registrada aproximadamente un tercio de la flora de Costa Rica. Una actualización de la lista de Haber (1991), contiene 3021 especies, incluyendo un total de 755 especies de árboles.

La extremadamente rica flora epífita del bosque nuboso contribuye sustancialmente al total de la riqueza de especies de la región de Monteverde comparado con las tierras bajas. Las epífitas comprenden el 29% de la flora y son más conspicuas y abundantes en el bosque nuboso, son la forma de vida más rica de la flora de Monteverde, con 878 especies, incluidas 230 dicotiledóneas en 25 familias, 471 monocotiledóneas en cinco (5) familias y 177 helechos y similares en 13 familias. La diversidad de epífitas es más alta en las laderas que dan al este y cumbres donde grandes árboles soportan densas masas de musgo, epífitas y suelo arbóreo por cientos de kilos. No obstante varios científicos indican que el sitio más diverso de plantas epífitas en la reserva, es el sector conocido como “El Triángulo” (comunicación personal, Rafael Bolaños, 2005).

**Se cree que la zona de Monteverde, es el sitio de la diversidad de orquídeas más alta de la tierra.** El número total de especies conocidas sobrepasa las 500, de estas, 34 especies de orquídeas son nuevas para la ciencia y han sido encontradas en Monteverde.

De toda la flora de Monteverde cerca del **10%** de las especies son endémicas de la Cordillera de Tilarán. Por ejemplo, el *Podocarpus monteverdeensis* es un árbol endémico y único árbol de gimnospermas nativo de Monteverde.

## **b. Fauna.**

La fauna silvestre de la reserva ha sido objeto de diversos estudios, si bien los mismos se han limitado al área cubierta por los senderos nuboso, pantanoso y del río, y en muchos casos se extiende fuera de la misma hacia la comunidad de Monteverde; estos estudios, de sistemática unos y ecológicos otros, han permitido tener una idea bastante aproximada de las especies presentes en el lugar.

La herpetofauna de la zona de Monteverde es muy particular. Una lista revisada de anfibios y reptiles incluye 161 especies. Las 60 especies de anfibios incluyen dos (2) cecilias, cinco (5) salamandras y 53 anuros; y los 101 reptiles incluyen 29 lagartijas y 71 serpientes (Pounds, J. A., 2000).

Monteverde es conocido en el ámbito mundial por ser el sitio donde habitaba el **sapo dorado** (*Bufo periglenes*) especie que desapareció desde 1989. De igual manera la población de *Atelopus varius* declinó cerca del 99% entre marzo del 1987 y mayo de 1988 en el área de Monteverde. A pesar de búsquedas intensivas ninguna de las dos especies fue encontrada en los años noventa (Pounds, J. A., 2000).

La avifauna de Monteverde consiste de especies residentes permanentes, especies migrantes de larga distancia y especies migrantes altitudinales, lo cual es típico para localidades en o cerca de las montañas en el Neotrópico. De la fauna de aves de Monteverde, 91 especies (21%) son migrantes de larga distancia cuya mayoría se reproduce en Norte América y pasan por Monteverde durante la migración o pasan el invierno en el área. Cuatro especies (4) como son el elanio tijereta (*Elanoides forficatus*), el mosquero pirata (*Legatus leucophaius*) y el vireo cabecigrís (*Vireo flavoviridis*), se reproducen en Monteverde y migran a Sur América durante el período no reproductivo.



Sesenta y ocho (68) de las especies de aves de Monteverde, son migrantes altitudinales en la Cordillera Central y otros lugares en Costa Rica, y probablemente realizan movimientos estacionales similares en Monteverde.

La mayoría de las especies de aves en Monteverde son primariamente insectívoras, dado que las plantas ofrecen una amplia variedad de frutos. Las epifitas son recursos importantes tanto para aves frugívoras como para insectívoras en Monteverde.

Por su parte, los mamíferos de Monteverde incluyen elementos tanto de Norte y Sur América, como especies endémicas. La fauna de mamíferos de la región de



Monteverde incluye seis (6) especies de marsupiales, tres (3) de musarañas, al menos 58 de murciélagos, tres (3) de primates, siete (7) de xenartros (edentados), dos (2) de conejos, una especie de taltuza, tres (3) especies de ardillas, una especie de ratón espinoso, al menos 15 especies de ratas de cola larga y ratones (Familia Muridae); una especie de puercoespín, una especie de tepezcuintle, una especie de guatusa, dos (2) especies de canidos, cinco (5) especies de mustélidos, cuatro (4) especies de prociónidos, seis (6) especies de gatos, dos (2) especies de chanchos de monte, dos (2) especies de venados y una especie de tapir.

## CAPÍTULO IV

### ESTADO DE LA RESERVA BIOLÓGICA MONTEVERDE Y SU ENTORNO

#### 4.1 Análisis de cambio en la cobertura vegetal en la Reserva Biológica Monteverde y zona aledaña.

Para realizar el análisis se interpretaron fotografías aéreas de tres diferentes períodos de tiempo. Las fotos más antiguas del área y que presentan adecuadas condiciones para su interpretación fueron tomadas en 1961, luego se analizaron fotos del año 1977 y como tercera alternativa las fotografías del año 1992. Las escalas de las mismas varían entre 1:40.000 y 1:50.000 aproximadamente. En el caso de la cobertura vegetal del año 1977 se complementó la fotointerpretación hecha para este estudio, con la información de campo levantada en 1979 por el Centro Científico Tropical (CCT), en el estudio llevado a cabo para el Proyecto Hidroeléctrico Arenal, en lo correspondiente a las aperturas hechas en el bosque del sector de la vertiente del Caribe.

Con el trabajo anterior, se clasificó la cobertura para cada período de tiempo, preparándose un mapa para cada caso. El área considerada dependió de la cobertura de las fotos, pero en términos generales actualmente abarca la totalidad de la Reserva Biológica Monteverde más un área aledaña que cubre buena parte de la periferia inmediata de la misma, en el sector oeste. Esta información de las áreas aledañas se hizo para efectos de tener información visual de la cobertura de estos sectores, aunque no se cuantificó toda la superficie de las coberturas, porque no todos los sectores interpretados tienen linderos comparables entre sí, ni era el objetivo del presente trabajo.

Como es de esperar, se dio preferencia a determinar cualquier superficie distinguible en las fotos, que estuviese dentro del sector de la Reserva Biológica Monteverde. Sin embargo, a pesar de lo pequeño de la escala de las fotos, se trató de demarcar cualquier cambio de cobertura visible en las fotos, independientemente si estaba dentro o fuera de la Reserva. En términos generales las unidades más pequeñas identificadas abarcan una superficie de dos (2) Ha. aproximadamente y en pocos casos algo más pequeñas.

Los distintos tipos de cobertura fueron clasificados en: bosque primario, bosque secundario, charral, pastos y uso urbano. En el caso de pastos, se incluyó dentro de estos, pequeñas y escasas unidades de agricultura (cultivos), que no ameritaba diferenciarlos, pues eran unidades no delineables por su escasa extensión y en algunos casos quedaba la duda si eran o no cultivos. La cobertura denominada popularmente como tacotal fue considerada como bosque secundario (edad temprana).

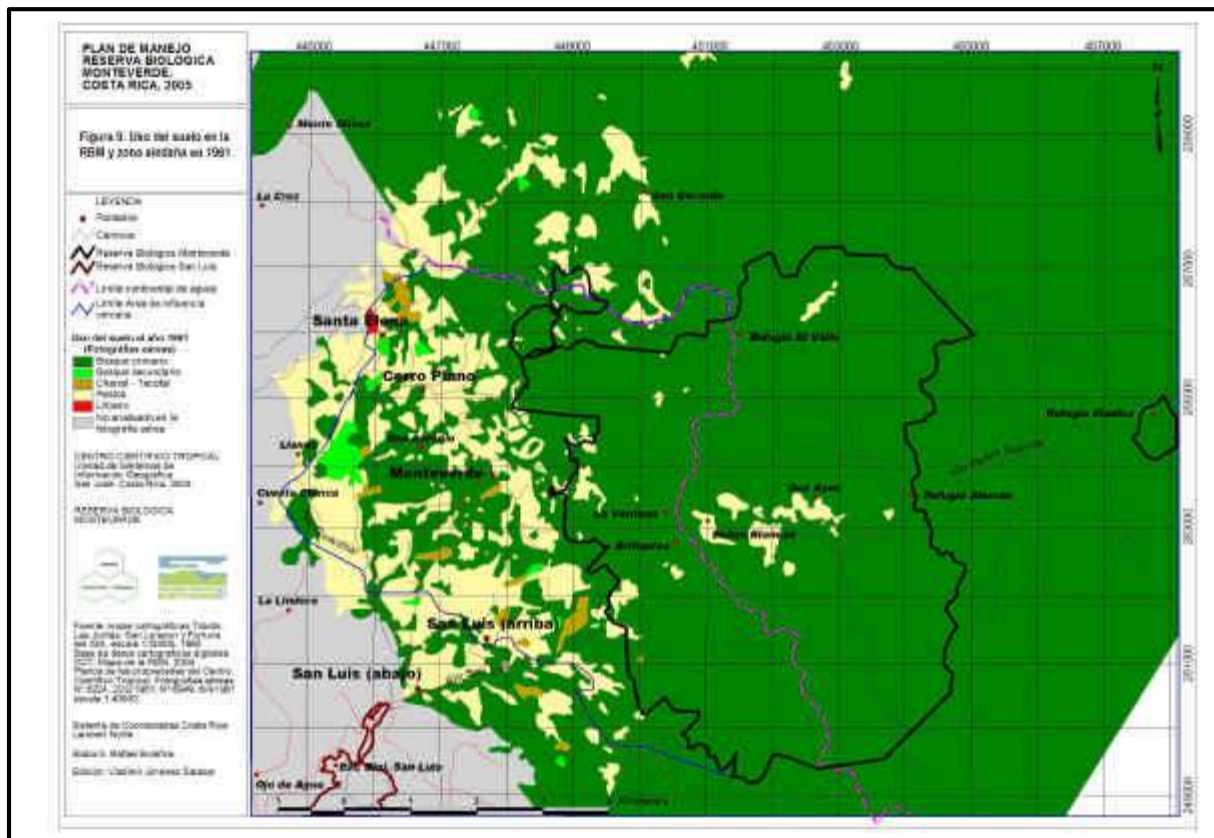
En estos mapas no se demarcaron las áreas de derrumbes naturales, las cuales son generalmente pequeñas, de forma angosta y alargada. Estos son muy comunes en varios sectores dentro y fuera de la Reserva, como en el área aledaña a la Ventana o Bajo el Tigre, por ejemplo. Estos sectores inestables geológicamente mantienen un mosaico de bosques secundarios, pero constituye un proceso natural muy dinámico

que caracteriza un ecosistema, saliéndose del patrón general de cambio de cobertura de origen humano.

Para esta descripción y como se anota en los respectivos mapas de cobertura, el área de la Reserva Biológica Monteverde constituye la unidad de manejo a la fecha, la cual está constituida por la mayor parte de los terrenos adquiridos directamente por el CCT, más el área de 554 Ha. propiedad de BOSQUETERNO S.A., y que está bajo arriendo (contrato) por parte del CCT desde el año 1975.

#### 4.1.1 Cobertura de la tierra en 1961.

Se aprecia en las fotos aéreas, como el sector aledaño al oeste a lo que hoy es la reserva (**Figura 9**), se encontraba con pastos como la cobertura dominante, correspondiente a los terrenos de la vertiente Pacífica. Se observa también que entre más alejado de la reserva, menos bosque existía en este tiempo, así sectores como San Luis Abajo, La Lindora, cuenca del río Lagarto, San Rafael, el Dos de Abangares y sector hacia Tilarán estaban ampliamente dominados por pastos, como cobertura del uso del suelo. Por ejemplo, se nota como la actual Estación Biológica San Luis (propiedad del CCT), estaba cubierta por pastos en un 60% aproximadamente y el resto de bosque.





Entre Santa Elena y Monteverde existían en este tiempo, relictos boscosos, prácticamente desconectados físicamente del bloque boscoso de lo que luego sería la RBM. Entre la comunidad Monteverde y la entrada a la reserva la situación de cobertura de ese entonces es muy similar a la actual.

Es notorio como en ese año había un frente de colonización agresivo de Santa Elena, hacia San Gerardo y Rancho Alegre. Otro frente de entrada estaba ocurriendo en la parte alta del Valle de Peñas Blancas, que en la actualidad es parte de la RBM. Decenas de hectáreas de este sector estaban para ese entonces, en pasto, formando unidades separadas, posiblemente por aspectos topográficos.

En esta parte alta del valle Peñas Blancas, justo abajo del sector conocido como La Ventana (en lo que se conoce como la finca Marcos Vargas), es donde aparecía así el primer potrero, seguido por otros potreros aguas abajo hasta el sector conocido como Dos Ases. El último sector de cobertura alterada por la actividad humana aguas abajo de este Valle, es un potrero de pocas hectáreas, ubicado en la confluencia de la quebrada Salto con el río Peñas Blancas. De allí siguiendo la cuenca hacia abajo, no se aprecia en las fotos por muchos kilómetros ningún potrero, charral, o bosque secundario. Solamente se observa una pequeña área de bosque secundario joven, como de una hectárea, por las cercanías de la quebrada Palmital, donde aparentemente existió años antes un campamento minero para extracción de azufre.

Como es conocido en el área y como se desprende de las fotos analizadas, los frentes de colonización pecuaria del sector de la reserva y en general de estos sectores altos de las cuencas río Chiquito y Caño Negro, provenían de vecinos de Santa Elena de Monteverde y lugares vecinos, y no de la región de San Carlos. Probablemente, para esta época la mayor parte, o al menos, gran parte del Valle de Peñas Blancas eran todavía terrenos “libres”, es decir, baldíos nacionales.

Es notorio en el sector conocido como el Valle y donde ha estado ubicado por muchos años el Refugio El Valle dentro de la reserva, el cambio de potrero a bosque secundario. Cabe señalar la existencia de un par de aperturas en el sector de finca Brillantes, hacia la vertiente del Pacífico, así como la existencia entonces de un potrero de algunas hectáreas de extensión, en donde se ubica actualmente la entrada de la reserva, es decir, donde está actualmente La Casona, el Laboratorio, el sendero de investigación, el sendero el Río, la Galería de Colibríes y la casa de los Fodgen. Este sector era conocido por algunos lugareños de la época como La Calavera.

Aunque para este tiempo todavía no existía como tal la RBM, si se ubica encima del mapa el límite actual de la reserva, se puede deducir que la cobertura dominante era el bosque primario, equivalente al **96%** de la superficie total, mientras que el pasto ocupaba el **4%** del área de la misma. Como se indica en el cuadro anterior, en ese entonces prácticamente no existían otros tipos de cobertura, o al menos, no fue posible determinarlas en las fotos respectivas.

Se sabe por referencia del señor Wilford Guindon (cuáquero del grupo original que se asentó en Monteverde y funcionario de la reserva), que existían al menos dos



pequeños sectores de bosque secundario dentro de la reserva, en el sector Pacífico, específicamente, en el sendero el Valle y en el sendero de investigación (no fue posible distinguirlas en el presente estudio). Según el señor Guindon, estos sectores fueron talados en 1951, pero no tuvieron uso alguno y por lo tanto se regeneró el bosque de nuevo. Ambas unidades de bosque secundario fueron visitadas en 1994 por Rafael Bolaños y Edwin Alpizar (funcionarios del CCT), comprobándose su existencia, en los cuales se midió una parcela del bosque para un estudio regional.

En el siguiente cuadro se aprecia el área estimada al año 1961 por clase de cobertura vegetal, en el sector que conforma actualmente el área de manejo de la Reserva Biológica Monteverde (RBM) y la zona de Monteverde aledaña a la reserva.

**Cuadro 4**  
**Superficie en hectáreas para cada tipo de uso del suelo en el área actual de la Reserva Biológica Monteverde y zona de Monteverde, en el año 1961**

Categoría de uso	RBM		Zona de Monteverde	
	Ha.	% del total	Ha.	% del total
Bosque primario	3.519,7	96,46	1.190,6	56,47
Bosque secundario			54,9	2,60
Charral-tacotal	0,8	0,02	60,2	2,86
No identificada			1,5	0,07
Pastos	128,2	3,51	796,3	37,77
Urbano			4,8	0,23
<b>Total</b>	<b>3.648,4</b>	<b>100,00</b>	<b>2108,4</b>	<b>100,00</b>

**Fuente de los datos:** Fotos aéreas del año 1961.

#### 4.1.2 Cobertura de la tierra en 1977.

Como se desprende de las fotos aéreas de ese año, para esa época la situación de la cobertura vegetal había cambiado significativamente en algunos sectores, sobre todo a lo largo del Valle de Peñas Blancas (**Figura 10**). En este tiempo ya existía la Reserva Biológica Monteverde y era la época de inicio de arduas luchas del CCT por frenar el proceso de cambio de cobertura boscosa, apertura de caminos y siembra de pastos.

Se aprecia en las fotos varios caminos o trochas nuevas: el camino recién abierto con tractor en forma ilegal, entre la Casona y la Ventana, dentro de la reserva; el camino hacia el Cerro Amigos y el Camino hacia el Valle de San Gerardo.

En el sector entre Santa Elena y Monteverde se ve menor cantidad de bosque respecto a la situación del año 1961, pero sobre todo, es notoria la mayor fragmentación de los relictos boscosos entre esos sectores. Igualmente se aprecia como un frente de pastos llegó en este período hasta el borde de la reserva, por el sector de San Luis Arriba.

En este período (1961-1977) llama la atención la sustitución de bosque por pasto en el Valle de San Gerardo. De igual modo, en el Valle de Peñas Blancas, sobresale el



Como se indica en el **Cuadro 5**, para el año 1977 el área que ocupa la actual reserva tenía una superficie de 60,9 Ha. cubiertas de bosque secundario; 101,8 Ha. cubiertas de pasto, las cuales en su mayor parte estaban en manos privadas; y únicamente se registran 14 Ha. con cobertura de charral. Mientras tanto, el grueso de la superficie de la misma (95,1%) estaba con bosque primario.

**Cuadro 5**  
**Superficie en hectáreas para cada tipo de uso del suelo en el área actual de la Reserva Biológica Monteverde y zona de Monteverde en el año 1977**

Categoría de uso	RBM		Zona de Monteverde	
	Ha.	% del total	Ha.	% del total
Bosque primario	3.471,7	95,16	997	47,35
Bosque secundario	60,9	1,67	96,3	4,57
Charral-tacotal	14	0,38	123,5	5,87
No identificada			0,4	0,02
Pasto	101,8	2,79	879,7	41,78
Urbano			8,7	0,41
<b>Total</b>	<b>3.648,4</b>	<b>100,00</b>	<b>2.105,6</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Fotos aéreas del año 1977. CCT-ICE ,1980.

#### 4.1.3 Cobertura de la tierra en 1992.

Para 1992 el área de la reserva tenía desde hacía varios años el mismo límite que tiene en la actualidad. Por lo tanto, es de esperar que en el mapa se refleje una relativa estabilidad en el cambio de la cobertura, pero con una tendencia a recuperar la cobertura forestal de las áreas que estaban en pastos en el año 1977. Esto así ocurrió y se puede apreciar en la respectiva foto del año 1992 (**Figura 11, Cuadros 6 y 7**).

En general, durante el período 1977-1992 se presenta en el área un incremento importante de bosques secundarios, tanto dentro como fuera de la reserva, Otro aspecto importante que llama la atención en el mismo período, es el aumento del área de uso urbano entre Santa Elena y Cerro Plano.

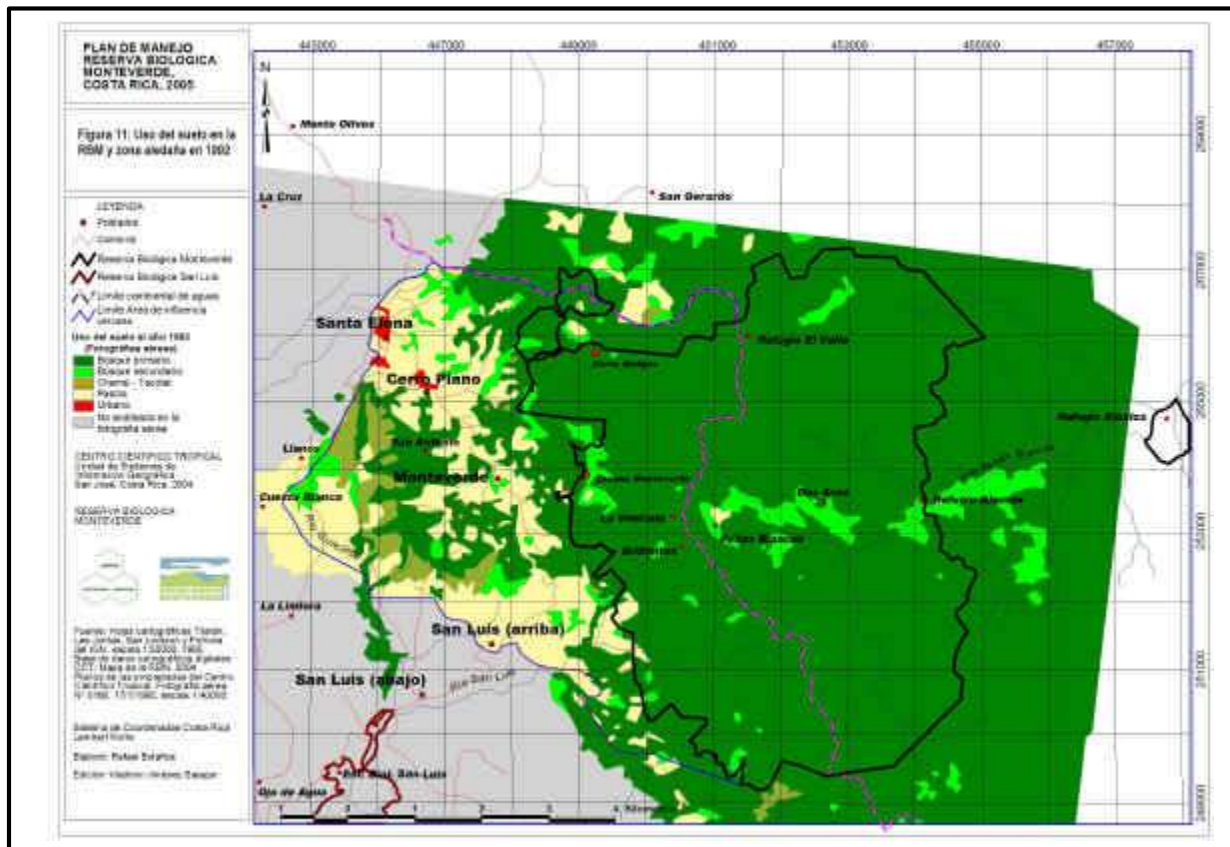
En el **Cuadro 6**, se aprecia los datos para el sector de la reserva. Como se desprende del mismo, el área está cubierta en su mayoría por bosques, dominando el bosque primario con un **95,1%**; un **1,67%** de la superficie corresponde a bosques secundarios mayormente en etapas tempranas de crecimiento. Se ve una pequeña superficie de charral producto de un viejo potrero, adquirido muchos años antes, pero en el que le había sido difícil a la vegetación pionera hasta ese entonces, dominar al pasto Estrella Africana.

En este tiempo ya no existían áreas de pasto dentro de la reserva, sin embargo, en el **Cuadro 6** se muestran 21,7 Ha. en esta cobertura. Lo anterior es producto de los problemas comunes de ubicación de linderos en los mapas y distorsiones en las fotos, que difieren un tanto con la realidad de campo.

**Cuadro 6**  
**Superficie en hectáreas para cada tipo de uso del suelo en el área actual de la Reserva Biológica Monteverde y zona de Monteverde, en el año 1992**

Categoría de uso	RBM		Zona de Monteverde	
	Ha.	% del total	Ha.	% del total
Bosque primario	3.451,7	95,16	932	47,35
Bosque secundario	175	1,67	162,1	4,57
Charral-tacotal	0,2	0,38	145,5	5,87
No identificada			1,7	0,02
Pasto	21,7	2,79	848,8	41,78
Urbano			16,4	0,41
<b>Total</b>	<b>3.648,5</b>	<b>100,00</b>	<b>2.106,5</b>	<b>100,00</b>

Fuente de los datos: Fotos aéreas del año 1992.



Como conclusión, se puede indicar que para el período analizado el tipo de cobertura en la Reserva Biológica Monteverde ha evolucionado positivamente, en términos de que los tipos de vegetación charral y pastos disminuyeron en cantidad de hectáreas, y aumentó significativamente el bosque secundario, como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

**Cuadro 7**  
**Cambio para cada tipo de cobertura vegetal en el área actual de la Reserva Biológica Monteverde en el período 1961-1992 (en Ha.)**

Categoría de uso	Período		
	1961	1977	1992
Bosque primario	3.519,7	3.471,7	3.451,7
Bosque secundario		60,9	175
Charral o tacotal	0,8	14	0,2
Pastos	128,2	101,8	21,7
<b>Total</b>	<b>3.648,0</b>	<b>3.648,0</b>	<b>3.648,0</b>

**Fuente de los datos:** Fotos aéreas del año 1961, 1977 y 1992.

En cuanto a la zona aledaña, lo negativo es una pequeña disminución del bosque primario en el tiempo analizado, y un aumento de la zona de uso urbano. Lo positivo es el aumento del bosque secundario, el aumento del charral y la disminución del uso de pastos, comparando 1992 con el año 1977.

**Cuadro 8**  
**Cambio para cada tipo de cobertura vegetal en la zona de Monteverde en el período 1961-1992 (en Ha.)**

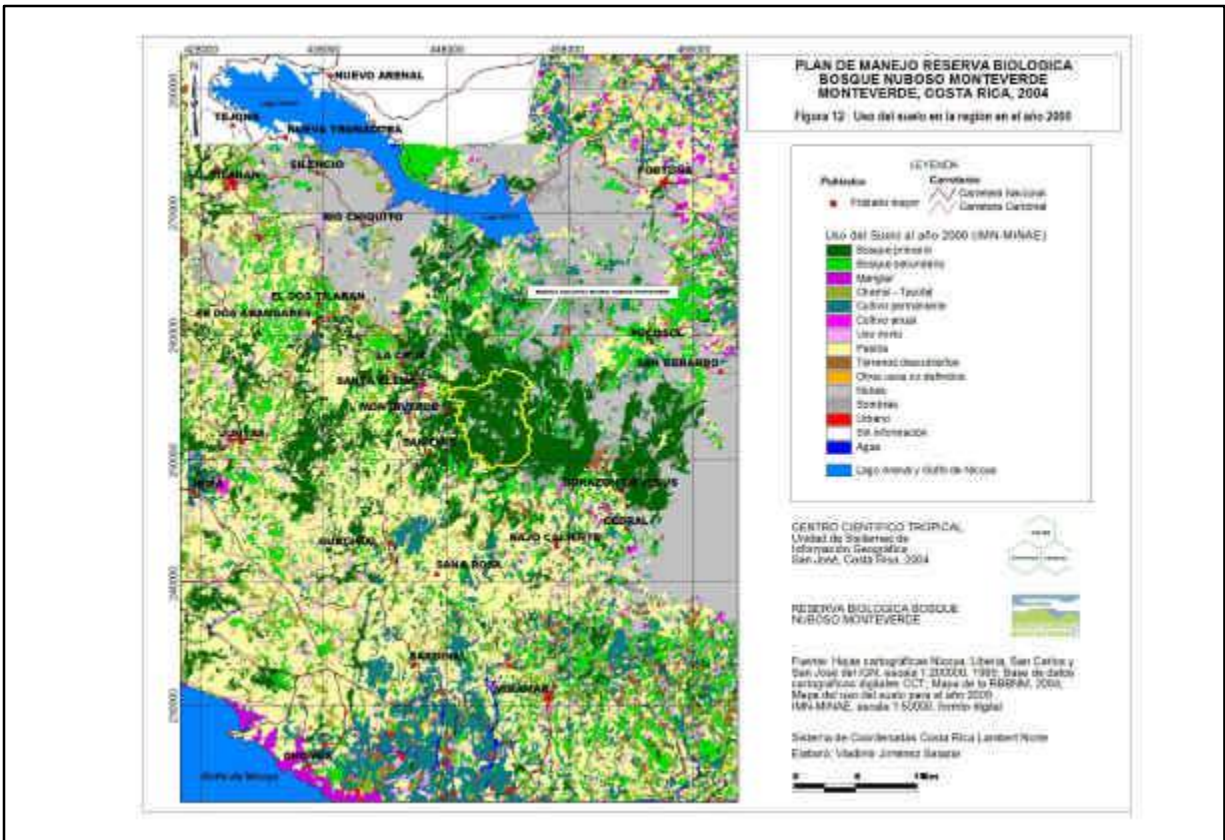
Tipo se cobertura	Período		
	1961	1977	1992
Bosque primario	1.190,6	997	932,5
Bosque secundario	54,9	96,3	162,1
Charral o tacotal	60,2	123,5	145
Pastos	796,3	879,7	848,8
Uso urbano	4,8	8,7	16,4
<b>Total</b>	<b>2.106,8</b>	<b>2.105,6</b>	<b>2.106,5</b>

**Fuente de los datos:** Fotos aéreas del año 1961, 1977 y 1992.



#### 4.2 El estado de los recursos bióticos de Monteverde.

En el mundo de los biólogos, naturalistas y el ecoturismo, Monteverde es sin duda uno de los sitios más conocidos y de mayor atracción, donde la biodiversidad es su mayor atractivo. No obstante, la deforestación y otros disturbios humanos han tenido un impacto significativo en la región (**Figura 12**), por lo que el conocimiento de la biodiversidad de Monteverde es vital para entender como los cambios de hábitat afectan la diversidad.



El atractivo de Monteverde ha motivado a muchos biólogos para realizar investigaciones de varios elementos de la biodiversidad produciendo gran cantidad de información, la cual fue resumida en el “libro de Monteverde”: Monteverde, ecology and conservation of a tropical cloud forest. N. M. Nadkarni y N. T. Wheelwright (eds.). Oxford University press. Nueva York y Oxford, 2000.

Es claro que todos los grupos de la diversidad biológica son importantes. Sin embargo, para efectos de manejo de los recursos terrestres, generalmente se utiliza a los grupos mayores como la vegetación y los vertebrados terrestres, ya que su protección implica básicamente la protección de todos los demás grupos, mismos que se han escogido para resumir en este trabajo.

Por otra parte, es importante indicar que el análisis se sustenta en información de las especies en la región de Monteverde y no únicamente dentro de la reserva, dado que la mayoría de las especies se mueven en un ámbito geográfico mayor que el tamaño de la reserva. Además, es necesario reiterar que la Reserva Biológica Monteverde limita con otras áreas protegidas privadas y estatales que mantienen en la zona una cobertura boscosa de aproximadamente 80.000 hectáreas.

#### **4.2.1 Vegetación.**

Costa Rica es uno de los países biológicamente más diversos de la tierra, con el **4%** de las especies de plantas y animales conocidas en solo **0.04%** de la superficie terrestre. Por ejemplo, se conocen alrededor de 9.000 especies de plantas vasculares en todo el país, y existen zonas particulares de gran riqueza florística. Quizá una de las regiones más ricas en plantas es Monteverde, de donde se conocen 3.021 especies, incluyendo un total de 755 especies de árboles.

El área de estudio para los efectos de la descripción de la flora y fauna, se extiende desde los picos y crestas de la división continental en Monteverde (1.850 msnm) hasta los 700 msnm en las pendientes Pacífico y Caribe. Incluye la Reserva Biológica Monteverde, Santa Elena y el Bosque Eterno de los Niños (incluido el Bajo del Tigre), parte del Parque Nacional Volcán Arenal y tierras privadas en la zona de amortiguamiento que rodean el complejo de la Reserva Biológica Monteverde. Casi toda el área de estudio se encuentra dentro de los pisos altitudinales Premontano y Montano Bajo.

La vegetación de Monteverde se caracteriza por dos aspectos particulares. Primero, la abundancia de musgos, epifitas y lianas en el bosque nuboso; y segundo, la impresionante variedad de tipos de vegetación y consecuente alta variedad regional de diversidad de plantas encontrada en una pequeña área, por la angosta zonación altitudinal de hábitat a lo largo de las partes altas de las pendientes de las montañas. Los fuertes vientos aparentemente limitan la estatura del bosque en las crestas expuestas. La niebla y lluvia que llegan desde el lado Caribe durante la estación seca mantiene la diversidad de epifitas en la parte alta del lado Pacífico. Esta exuberancia y diversidad han sido factores importantes para atraer biólogos a Monteverde.

##### **4.2.1.1 Biogeografía.**

La zona del Montano Bajo de Monteverde, macizo de Tilarán sobre los 1.200 msnm, contiene 1.708 especies, que es aproximadamente igual a la flora nativa de la Zona Protectora La Selva en Sarapiquí de Heredia, pero mucho más alta que la del Parque Nacional Santa Rosa en Guanacaste. La diferencia se debe principalmente a la alta diversidad de plantas epifitas, especialmente 419 especies de orquídeas, no obstante, las tres zonas de vida arriba de los 1.200 msnm contienen más de 500 especies de árboles.

La mayoría de la flora de los bosques estacionales húmedo y seco de la vertiente del Pacífico se extiende del noroeste de Costa Rica hasta el sur de México. Varias especies encontradas en la pendiente Caribe del área (ej. *Ticodendron incognitum*, Ticodendraceae), indican una relación entre la flora de Monteverde y la de centroamérica, con la flora del norte. Las especies que se conocen, relacionadas a un árbol muy raro del lado Caribe de las montañas de Tilarán a 700 msnm (*Deherainia* sp, nueva especie de Theophrastaceae) están en México, Guatemala y Cuba. De igual manera *Decazyx macrophyllus* (Rutaceae) es conocida solo de Monteverde, Nicaragua y México. Otro árbol (*Caryodendron angustifolium*, Euphorbiaceae), colectado en el lado Caribe costarricense y La Selva en Sarapiquí, es la extensión más norteña del género.

La flora del bosque nuboso tiene orígenes diversos con clara afinidad con los bosques nubosos del norte de Centroamérica (ej. *Quercus* spp) y Suramérica, por ejemplo *Gymnosporia haberiana* (Celastraceae), una especie endémica de las Cordilleras de Tilarán y Guanacaste con sus únicos congéneres en Suramérica. Algunas especies prominentes tienen sus orígenes en Norteamérica y Eurasia y pocos géneros tienen sus orígenes en la flora templada del hemisferio sur incluidas Sudáfrica y Australia, tales como *Podocarpus* (Podocarpaceae), *Panopsis* y *Roupala* (Proteaceae) y *Weinmannia* (Cunoniaceae). El bosque nuboso también contiene especies endémicas cuyos parientes están al norte o al sur, así como en las tierras bajas.

#### **4.2.1.2 Tipos de vegetación.**

Los hábitats boscosos en el área de Monteverde corresponden a tres tipos generales de vegetación:

##### **a. Bosque estacional de la vertiente Pacífica.**

Se extiende desde los 700 msnm, a los 1.500 m y recibe una precipitación anual de 2.000 a 2.500 mm, con una estación seca de cinco (5) a seis (6) meses. El bosque es mayoritariamente siempreverde con algunas especies deciduas que permanecen sin hojas entre uno y tres meses. Menos del 20% del dosel está sin hojas durante la estación seca y el bosque tiene una altura de 25 a 40 metros. El área incluye las zonas de vida de los bosques, húmedo Premontano, muy húmedo Premontano, muy húmedo Montano Bajo y pequeñas extensiones de la zona de vida del bosque húmedo Tropical transición a Premontano.

Es importante indicar que hay sectores por debajo de los 1.500 msnm del lado Pacífico que no son estacionales por factores de relieve y topografía. Un caso concreto en la reserva es el sector de la catarata San Luis, que no es estacional y está a una elevación de aproximadamente a 1.200 msnm.

**b. Bosque nuboso.**

La mayoría del área por encima de los 1.500 msnm de elevación de la vertiente Pacífica hasta la división continental y que se extiende en el lado Caribe hasta los 1.300-1.400 msnm, contiene un bosque nuboso exuberante. Con una precipitación anual que va entre los 2.500 y los 5.000 mm., y cubierto de nubes y neblina frecuente en la estación seca, este bosque siempre verde permanece húmedo durante todo el año. La altura del dosel varía de 20 a 40 metros en sitios protegidos, hasta cinco (5) a diez (10) metros en el bosque enano de las crestas y picos expuestos a los alisios del noreste. El hábitat del bosque nuboso incluye el bosque muy húmedo Montano Bajo y bosque pluvial Montano Bajo. No hay pueblos o ciudades en esta zona de vegetación en la región de Monteverde.



Una característica muy particular, es que los árboles espinosos están prácticamente ausentes del bosque nuboso. Por ejemplo *Zanthoxylum melonostictum* del bosque nuboso carece de espinas aún cuando cuatro congéneres de la vertiente Pacífica tiene espinas gruesas en su tronco.

**c. Bosque lluvioso de la vertiente Caribe.**

El bosque de la vertiente Caribe abajo de los 1.400 msnm., recibe una precipitación anual que va entre 3.500 mm y más de 7.000 mm. Un período seco apenas perceptible durante marzo y abril. Las zonas de vida en esta área incluyen bosque muy húmedo Premontano, bosque pluvial Premontano y bosque muy húmedo Tropical Transición a Premontano.

**4.2.1.3 Asociaciones dentro de las zonas de vida.**

En el lado Pacífico, árboles característicos del bosque nuboso a mayor elevación tienden a crecer en los cañones de alta pendiente en elevaciones más bajas donde las condiciones son más húmedas y frías que en los bordes que lo rodean. Algunas especies de árboles típicas de hábitat más secos del lado Pacífico, ascienden a lo largo de las cumbres bien drenadas y expuestas. Los bordes rocosos secos en el lado Pacífico por abajo de Monteverde, contienen plantas típicas de hábitat mucho más secos en elevaciones más bajas, algunos de los cuales se encuentran también en las colinas calizas detrás de la estación en el Parque Nacional Palo Verde en Guanacaste



a 100 msnm (ejemplo *Euphorbia schlechtendalii*, *Plumeria rubra*). La mayoría están sin hojas en la época seca, incluso dos especies de bromelias (*Pitcairnia heterophylla* y *P. maidifolia*) que crecen en rocas expuestas. Varias especies de orquídeas, helechos y litófitas suculentas siempre verdes también crecen en estos riscos.

En los picos altos y riscos expuestos a la neblina de los alisios se encuentra un tipo de bosque de altura reducida (bosque enano), y caracterizado por árboles pequeños, densos, cuyos troncos están cubiertos por alfombras gruesas de briofitos. Ejemplos son: *Clusia* spp., *Schefflera rodrigueziana* y *Cosmibuena valerii*.

Otra asociación particular es el bosque de suampo que se encuentra a 1.600 msnm en el Sendero Pantanoso en la Reserva Biológica Monteverde, entre el borde del risco sobre el cañón del río Peñas Blancas y Cerro Sin Nombre. Este bosque tiene ocasionalmente árboles grandes (*Bilia hippocatanum*, *Magnolia poasana*, *Podocarpus monteverdeensis* entre otros) con un dosel interrumpido como resultado de frecuentes tormentas de viento.

La vegetación secundaria es un tipo de hábitat común en la región. En el borde de la Reserva Biológica Monteverde existen charrales en terrenos abiertos y pastos abandonados que consisten de hierbas densas y enredadas de uno a cinco metros de alto; arbustos, lianas y brinzales. Plantas comunes incluyen *Baccharis*, *Clibadium*, *Vernonia*, *Piper*, *Miconia*, *Triunfeta* y *Solanum*. Además existen tacotales, que es vegetación más vieja y alta (de cinco (5) a 15 metros) y que reemplazan al charral.

#### 4.2.1.4 Riqueza de especies y diversidad.

Aunque la riqueza de especies por unidad de área (riqueza alfa) en Monteverde puede ser menor que en las tierras bajas del Caribe, la alta diversidad de hábitats a lo largo de una gradiente de humedad a través de las montañas de Monteverde resulta en una alta riqueza de especies en un área pequeña (riqueza beta). La extremadamente rica flora epifita del bosque nuboso contribuye sustancialmente al total de la riqueza de especies de la región de Monteverde, comparado con las tierras bajas.

Las epifitas comprenden 29% de la flora y son más conspicuas y abundantes en el bosque nuboso. Existen muchas epifitas trepadoras herbáceas en los troncos de los árboles, lianas y bejucos. Hay en Monteverde un total de 220 especies de lianas (193 dicotiledóneas, 25 monocotiledóneas y al menos 2 helechos epifitos que crecen como lianas).





Desde 1975, 167 especies nuevas para la ciencia han sido colectadas en Monteverde las que representan el 5,5% de la flora local. De estas, 88 especies (53%) se cree que son endémicas de la región de Monteverde. Por ejemplo, se dice que de toda la flora de Monteverde, aproximadamente el 10% de las especies son endémicas de la Cordillera de Tilarán.

*Podocarpus monteverdeensis* (Podocarpaceae), un endémico y el único árbol de gimnospermas nativo de Monteverde, es un árbol de dosel del bosque nuboso; trece (13) especies de helechos arborescentes también exceden los cinco (5) metros de altura y la familia Lauraceae es por mucho la familia dominante de árboles en la riqueza de especies e importancia en el dosel. Lauraceae compone un 31% del área basal en el bosque muy húmedo Montano Bajo.

Las epifitas son la forma de vida más rica de la flora de Monteverde, con 878 especies incluidas 230 dicotiledóneas en 25 familias, 471 monocotiledóneas en cinco (5) familias y 177 helechos y similares en 13 familias. La abundancia y diversidad de epifitas son mayores en el bosque nuboso. La diversidad de epifitas es más alta en las laderas que dan al este y cumbres, donde grandes árboles soportan densas masas de musgo, plantas epifitas y suelo arbóreo de cientos de kilos. La abundancia y diversidad de epifitas baja dramáticamente cuando se desciende la ladera Pacífica lo cual es paralelo al decrecimiento en precipitación durante la estación seca.

En el ámbito local se cree que Monteverde es el sitio de la diversidad de orquídeas más alta de la tierra. El número total de especies conocidas sobrepasa las 500, y 34 especies de orquídeas nuevas para la ciencia han sido encontradas en Monteverde.



Existen varias especies de plantas parásitas, los Matapalos en las familias Loranthaceae, Eremolepidaceae y Viscaceae. Hay dos especies de Balanophoraceae que son parásitas radiculares. Las inflorescencias de estas plantas aparecen en pequeños agrupamientos que empujan el suelo de los senderos en el bosque desde el Bajo del Tigre hasta el Sendero Pantanoso del bosque nuboso. Las colonias de *Langsdorffia hypogaea* pueden persistir en los mismos lugares por varios años.

Existen varias plantas saprofitas en Monteverde en diferentes familias (Burmanniaceae – relacionada a Orchideaceae, Gentianaceae, Triuridaceae). Las saprofitas son plantas que obtienen su alimento de materia orgánica muerta tal como material vegetal en descomposición.

Éstas normalmente no tienen clorofila y no fotosintetizan. Algunas son de amplia distribución aunque raras (ejemplo *Gymnosiphon suaveolens*, Burmanniaceae). *Voyria*

*flavescens* (Gentianaceae) solo se ha colectado en el sotobosque del bosque secundario en la comunidad de Monteverde y en el caso de *Triuris* sp (una monocotiledónea en Triuridae), es conocida de un único individuo colectado en el bosque enano de Monteverde.

Varias especies de plantas estranguladoras hay en Monteverde, especialmente en el género *Ficus* que es el grupo más conocido. No obstante, existen también varias otras especies en diferentes familias (Alzateaceae, Bombacaceae, Clusiaceae, Cecropiaceae), que han adoptado este modo de vida.

Un total de 358 especies de helechos y sus parientes en 25 familias han sido identificadas en Monteverde. Estos se dividen en 144 hierbas terrestres (40%) y 177 epifitas (49%); 15 especies crecen como árboles o arbustos y 19 crecen como escaladores de troncos, incluidas varias especies que llegan a ser bejucos semileñosos. Es muy llamativo el hecho de que varias especies de helechos son capaces de producir “plantlets”, un tipo de plántulas o pequeñas plantas, que crecen en las frondas y que vegetativamente se pueden establecer como nuevas plantas. Las especies que producen plantlets son más comunes a lo largo del Sendero Bosque Nuboso (Bosque Pluvial Montano Bajo).

Existe variedad de especies de briofitos, los del dosel son muy diferentes y existe gran cantidad de epífilos. En una parcela de investigación de cuatro (4) Ha. se encontraron 190 especies conocidas en 39 familias (134 hepáticas y 56 musgos).



Los hongos y líquenes han sido estudiados menos que los briofitos. Existe una alta cantidad que forman asociaciones micorrisíticas con miembros de varias familias (especialmente orquídeas y ericáceas). Sin embargo, varias epifitas del dosel de familias que normalmente presentan micorrizas carecen de ellas en Monteverde. Un impresionante mundo de relaciones especializadas entre hongos

parasíticos (Trichomycetes) e insectos no familiares incluso para la mayoría de biólogos fue estudiado en Monteverde. Existe gran cantidad de Basidiomicetes pero la mayoría inconspicuos por pequeños y esporádicos. En Monteverde también crecen varias especies comestibles y alucinógenas como *Psilocybe cubensis*, que crece comúnmente en el estiércol de caballo.

#### 4.2.1.5 Plantas naturalizadas y escapadas.

En los potreros y caminos de Monteverde crecen varias especies de malas hierbas de gramíneas (Poaceae), así como compuestas (Asteraceae), mentas (Lamiaceae), leguminosas (Fabaceae) y cariofiláceas (Cariophyllaceae), la mayoría de las cuales crecen en bosques perturbados. Además, en años recientes, varias malezas han invadido Monteverde desde áreas más secas en tierras más bajas de la vertiente del Pacífico (por ejemplo *Aeschynomene fascicularis*, *Hyparrhenia rufa*, *Solanum capsicoides* y *Zornia reticulata*). Esta observación se conjunta con aquellas de aves que ahora llegan a puntos más altos en el lado Pacífico, estas aparentes extensiones de ámbito pueden ser la respuesta a un cambio en el clima (especialmente una serie reciente de eventos del Niño). Sin embargo, varias especies de malas hierbas probablemente han sido introducidas por el gran flujo de caballos traídos a la zona para alquilar a los turistas.

Por otro lado, varios árboles han sido llevados a Monteverde y crecen bien en áreas abiertas por lo que es posible que muchas plantas puedan crecer bien en la zona si son llevadas allá. En general, las especies introducidas casi no invaden hábitat natural, ya que la mayoría no tolera la sombra del bosque. No obstante, algunas especies escapadas como el café (*Coffea arabica*) mantiene algunos especímenes en el bosque debido a que fue plantada o porque las semillas germinaron en los claros del bosque. La china (*Impatiens walleriana* - Balsaminaceae) se ha establecido en bordes de bosque y márgenes de quebradas en la región (700 – 1600 msnm) pero crece incluso en el cañón prístino del río Peñas Blancas.

Otras plantas conspicuas que se han naturalizado son la *Conyza canadensis* una hierba de suelos perturbados, el níspero (*Eriobotrya japonica*) y la guayaba (*Psidium guajaba*) cuyas semillas son dispersadas por humanos y caballos; moras (ej. *Rubus roseifolius*), naranjilla (*Solanum quitoense* – Solanaceae), un tipo de diente de león (*Taraxacum officinale* – Asteraceae) y al menos ocho (8) especies de pastos para jardines o pastoreo.

#### 4.2.1.6 Conservación.

Hay dos aspectos de conservación obvios para las plantas de Monteverde: la protección de especies raras y la preservación de comunidades de plantas representativas (ej. hábitat locales, zonas de vida y asociaciones edáficas). Ejemplos de especies raras es el caso de *Triuris* sp conocida de un individuo ya mencionado, o el caso de una *Ocotea* que no ha sido descrita y cuyo ámbito total de distribución es de 10 Ha, y además donde se encontró la especie mencionada, no es área protegida.

Son notables cuatro especies de orquídeas en el género *Stellilabium* encontradas en un potrero cerca de la entrada a la Reserva Biológica Monteverde, de las cuales tres (3) especies estaban en flor en una rama caída. Posteriormente, dos (2) especies más fueron descubiertas en la misma área, lo que hace a Monteverde **el centro mundial de diversidad y endemismo de este género**. Otro ejemplo es un árbol raro con una

distribución local limitada como es el caso de *Dalbergia tilarana*, una nueva especie conocida solo de la cumbre de una colina entre la zona de Monteverde y Tilarán.

Al menos 10 especies han sido encontradas recientemente y están en el proceso de descripción. Éstas son del Bajo del Tigre, un área que incluye 35 Ha. de una mezcla de bosque primario y secundario, y especies de otros sitios en la parte alta de la pendiente del Pacífico entre Monteverde y Tilarán. Las 10 especies mencionadas son especies que existen casi totalmente fuera de cualquier área protegida y el hábitat donde se encuentran está muy alterado.

Las prioridades de conservación de las plantas del área de Monteverde se deben enfocar en la preservación de lo más que se pueda del hábitat de las partes altas del Pacífico dentro de las zonas de vida de premontano húmedo y premontado muy húmedo. Los bosques en estas zonas de vida han sufrido los grados más altos de destrucción y fragmentación por impacto humano y ocupan un área limitada en esta región. Hábitat específico dentro de estas zonas tales como cumbres y riscos merecen atención especial debido a que ahí se encuentran especies raras, especialmente endémicas y con distribuciones locales muy restringidas.

#### 4.2.2 Fauna.

##### 4.2.2.1 Herpetofauna.

###### a. Diversidad y distribución.

Una lista revisada de anfibios y reptiles de Monteverde incluye 161 especies, siete (7) de las cuales son adiciones. Las 60 especies de anfibios incluyen dos (2) cecilias, cinco (5) salamandras y 53 anuros, mientras que las 101 especies de reptiles incluyen 29 lagartijas y 71 serpientes. Las tortugas podrían habitar en las elevaciones bajas y son desconocidas en la región excepto por avistamiento no confirmado de *Kinosternon scorioides* en la pendiente del Pacífico. En todo caso la lista es posiblemente incompleta.



Un parche de bosque tropical de altura, ordinariamente contiene menos especies de anfibios y reptiles, que un parche de tamaño similar de bosque lluvioso de tierras bajas. El número de especies del mantillo encontradas por cuadrícula en Monteverde es similar a la de sitios de elevaciones medias en el Parque Nacional Braulio Carrillo, en el centro del país, pero



es más bajo que la de los sitios de tierras bajas cercanos, tales como Tortuguero a orillas del mar Caribe.

### b. Geografía e historia.

Cerca del 25% de los géneros representados en Monteverde parece que son de origen suramericano. Las faunas de altura derivadas de linajes que se levantaron junto con las montañas o que invadieron las montañas después de su levantamiento, llegaron a aislarse en tres áreas principales de tierras altas, entre ellas las cordilleras de Costa Rica y el oeste de Panamá.

Estas asambleas de altura evolucionaron para llegar a ser completamente diferentes unas de otras. Comparado con los reptiles, los anfibios han experimentado una mayor diferenciación hacia asambleas de altura diferentes, en las diferentes áreas de altura. Alrededor del 40% de las especies de anfibios de Monteverde están restringidas a las tierras altas de Costa Rica y el oeste de Panamá, comparado con alrededor del 14% de las especies de reptiles. La alta proporción de especies de anfibios de tierras altas de las especies de Monteverde, implica que los anfibios del área son generalmente más vulnerables a la extinción regional o global de lo que son los reptiles de la zona.

Una vez extintas localmente, las oportunidades para recolonización varían entre las especies. Un extremo es el sapo dorado (*Bufo periglenes*) con posibilidades casi nulas, mientras que *Hyla angustilliniata* y *Rana vivicaria* que, aunque están restringidas a elevaciones altas, tienen rangos geográficos mayores. La posibilidad de recuperación de ésta y otras especies de distribución similar depende en parte de sus límites de distribución relativo al corte altitudinal más bajo de los declines, un aspecto que necesita más estudio. Si las especies de bosques nubosos comúnmente crecen y maduran más despacio, sus poblaciones pueden ser naturalmente más lentas para sobreponerse a los declines poblacionales.

### c. Patrones y abundancia.

Estudios previos documentaron la abundancia poblacional del sapo dorado (*Bufo periglenes*), *Hyla pseudopuma*, *Hyalobatrachium fleischmanni* y *Centrolenella prosoblepon* antes del decline. Las poblaciones de estas especies colapsaron en 1987, por ejemplo, los sapos dorados se reunían en el Sendero Brillante, el sitio principal de reproducción conocido de la especie. Sin embargo, en 1988 y en 1989, solamente un macho apareció en dicho sitio. De igual manera la población de rana arlequín (*Atelopus varius*) declinó





cerca del **99%** entre marzo del 1987 y mayo de 1988 en el área de Monteverde. A pesar de búsquedas intensivas ninguna de las dos especies fue encontrada en los años noventa. Los datos colectados durante 1995 y 1998 sugieren que las poblaciones de anuros no se están recuperando.

En el caso de los reptiles, hay evidencia de decline de poblaciones de *Anolis*. En 1983 y 1984 se encontraban en promedio 3,01 individuos por hora de *Norops tropidolepis* durante búsquedas diurnas, después de mediados de los años ochenta la población cayó y desapareció junto con la de *Norops altae*, previamente la segunda especie más común en el sitio.

En 1986 y 1987, un decline similar afectó a las serpientes diurnas comedoras de sapos. En el valle de Peñas Blancas, el tiempo de búsqueda promedio requerido para encontrar una serpiente fue de 8,8 horas basado en los datos obtenidos de nueve (9) especies. Para 1991 y 1992 el promedio de tiempo de búsqueda se había incrementado cinco (5) veces, es decir a 43,8 horas. En 1993-94 el tiempo fue 17,5 horas o sea aproximadamente dos veces el de 86-87.

Aunque la mayoría de las nueve (9) especies mostraron este patrón de decline seguido de una recuperación parcial, dos (2) especies parecen haber desaparecido del área. *Drymobius melanotropis*, la cuarta especie más común en 1986-87, ha estado ausente desde 1988. *Coniophanes fissidens* aunque nunca fue común, fue vista por última vez en 1990. En la pendiente Pacífica de Monteverde muchos colúbridos, incluidas *Leptophis nebulosus*, *Chironius obsoletus* y *Liophis epinephalus*, de igual manera parecen haber declinado. Se necesitan muestreos adicionales para probar el estado de las poblaciones de serpientes.

Muchos colúbridos se alimentan primariamente o exclusivamente de anuros y algunos comen especies muy tóxicas con aparente inmunidad. *Liophis epinephalus* se alimenta de *Atelopus varius* a pesar de la presencia de un veneno nervioso potente (tetrodotoxin) en la piel de estos anuros. La escasez de presas puede haber reducido la abundancia de serpientes comedoras de ranas.

#### **d. Posibles causas de decline.**

Son varias las causas que se han propuesto para explicar los declines de anfibios entre las que figuran la radiación ultravioleta, la contaminación atmosférica, las enfermedades epidémicas y un clima inusual.

La radiación ultravioleta probablemente no ha tenido un papel mayor; la amenaza de la contaminación en el aire es mayor en los bosques nubosos, porque la deposición de agua de nubes y neblina puede contener contaminantes a concentraciones mucho más altas que la lluvia fuerte; las enfermedades epidémicas pueden haber jugado un papel en los declines, pero no hay evidencia de que un solo brote que se expanda en forma de ola haya causado todos los declines en la parte sur de Centroamérica.

La caída de 1987 de las poblaciones de anfibios de Monteverde coincidió con un clima cálido y seco asociado al Niño de 1986-1987. Poco después de la caída, en un sitio particular, *Atelopus varius* presentó un cambio sin precedentes en comportamiento, aparentemente en respuesta a las condiciones de sequía. En poblaciones humanas, brotes recientes de cólera, malaria, dengue y hantavirus pulmonar parecen estar asociados con oscilaciones climáticas relacionadas al fenómeno El Niño. La hipótesis de que un clima inusual ha jugado un papel fuerte en los declines poblacionales en áreas de tierras altas es plausible solamente si hay tendencias a largo plazo que sugieran un cambio climático.

Pounds (2000), propone que el calentamiento atmosférico ha subido la altura media a la cual comienza la condensación y por lo tanto ha incrementado la altitud promedio de la base del banco de nubes. Las nubes más altas depositarían menos humedad directamente sobre la vegetación. Debido a que las nubes deben pasar sobre la cordillera con una turbulencia y arrastre conocidos, son menos probables de producir precipitación de baja intensidad (niebla) antes de que se disipen en el lado de barlovento (Pacífico) y por lo tanto depositan menos humedad directamente sobre la vegetación. Los patrones de temperatura durante la estación seca son consistentes con este modelo de levantamiento de la base de las nubes.

Los patrones biológicos también siguen las predicciones del modelo. Muchas aves reproductoras del premontano han invadido hábitat de montano bajo, mientras algunas especies de montano bajo se han refugiado en las partes altas de las pendientes montañosas. El número de días secos está también altamente correlacionado con la abundancia de las poblaciones de lagartijas que han declinado y desaparecido. Los extremos más secos registrados preceden inmediatamente el colapso de las poblaciones de anfibios y el primer influjo mayor de aves de premontano en el hábitat de montano bajo. Los patrones sugieren que el clima puede haber causado un importante umbral biológico durante el Niño de 1986-1987.

#### **e. Cambios recientes en la herpetofauna.**

Aparte del sapo dorado y de la rana arlequín otras especies de anuros han desaparecido de la zona de Monteverde. Aunque es posible pasar por alto formas excavadoras que aparecen brevemente en posas temporales (ej. *Bufo periglenes* e *Hypopachus variolosus*), es muy difícil que eso pase durante cinco años consecutivos.

De las 50 especies de ranas y sapos que se esperan en Monteverde, 25 especies no se encontraron en 1990. Cinco de las especies desaparecidas reaparecieron en 1993-1994, por lo que 20 (40%) estuvieron ausentes durante un estudio realizado en esos años. Después de terminar el estudio, una especie reapareció (*Rana forreri*). Así que 11 años después de la caída de las poblaciones, la diversidad de ranas y sapos sigue empobrecida. La reaparición se debió probablemente a recolonizaciones desde áreas externas (desde afuera). No obstante, las perspectivas son muy débiles para las especies de elevaciones altas tales como el sapo dorado (*Bufo periglenes*) y *Rana vibicaria*.

La frecuencia relativa de ausencias fue mucho mayor para ranas y sapos que lo que fue para pájaros. La ausencia de cualquier cambio en el hábitat de los anfibios y la persistencia de las especies de pájaros conocidas de ser sensibles a la deforestación, sugieren que han acaecido cambios ambientales sutiles pero críticos. También se necesita un estudio de las salamandras, ya que este grupo ha declinado desde los años ochenta pero su status es incierto.

También hay evidencia de que la diversidad de reptiles ha declinado. Dos especies de anolis (*Norops altae* y *Norops tropidolepis*) fueron comunes anteriormente en un sitio de la parte alta de la pendiente del Pacífico (1.540 m), pero desaparecieron de ahí en 1990. *Drymobius melanotropis*, la cuarta especie más común de culebras diurnas en el valle de Peñas Blancas a mediados de los años ochenta, no ha sido vista desde entonces. De igual manera *Chironius exoletus*, anteriormente entre las tres culebras diurnas más comunes en la parte alta de la pendiente del Pacífico, desapareció desde 1988. Se necesita un estudio amplio de las poblaciones de reptiles para ver sus tendencias en el tiempo.

La estrategia de baja energía de *Norops tropidolepis* (baja ganancia, bajo gasto) es probablemente importante para su habilidad de explotar un ambiente frío. Se debe estudiar la vulnerabilidad potencial a un clima inusualmente cálido de esta y otras especies similares adaptadas al bosque nuboso. La investigación futura debe también examinar como el cambio climático afecta el patrón espacial del mosaico de disturbio y por lo tanto la distribución y abundancia de las especies. La terciopelo, la víbora más grande del área, es más abundante en los claros de pasto debido posiblemente a una alta densidad de presas de roedores.

#### **f. Ecología reproductiva.**

Hay cuatro modos reproductivos en los anfibios de Monteverde: Huevos y larva acuática, huevos puestos fuera del agua pero larva acuática, desarrollo directo (sin larva) dentro de huevos terrestres encapsulados y vivíparos. Las cecilias son las únicas especies vivíparas en el área.

Por otro lado, la mayoría de lagartijas y serpientes de Monteverde ponen huevos aunque algunas pocas son vivíparas como *Mabuya unimarginata*, *Sceloporus malachiticus*, *Boa constrictor* y las cuatro especies de víboras.

Las relaciones entre ciclos reproductivos y clima son áreas importantes de estudio o investigación futura. Las tendencias climáticas podrían forzar a las ranas y sapos que se reproducen en pozas a reproducirse más tarde de lo normal. Un incremento de la deficiencia de la humedad del suelo o una baja inusual de la tabla de agua podría demorar la formación de pozas temporales cuando comienza la estación lluviosa. El secado de las pozas de reproducción debido a clima inusual no puede ser una explicación general de los declines. Estudios futuros deben examinar los impactos de las fluctuaciones y tendencias climáticas en *Eleutherodactylus blansfordii* y otras poblaciones de sapos en el mismo género.

Los estudios de especies de *Eleutherodactylus* pueden revelar también el porqué algunas especies de anuros persisten en Monteverde después de la caída de 1987, mientras que otras desaparecieron. Estos reproductores terrestres tenían la misma posibilidad de desaparecer que los reproductores acuáticos, no obstante las especies que no son dependientes de cuerpos de agua tuvieron menor probabilidad de desaparecer que especies asociadas a los hábitats acuáticos. También la ecología alimentaria de las larvas de anuros de Monteverde necesita más investigación.

Muchas especies de anfibios y algunas de reptiles están asociadas a epifitas. La posibilidad que otros anuros arbóreos (por ejemplo *Hyla miliaria*) use bromelias debe ser investigado. *Bothriechis schegelii* e *Imantodes cenchoa* (Colubridae) pueden refugiarse en estas epifitas durante el día pero *Anadia ocellata* (Gymnophthalmidae) es el único reptil en el área que se piensa que usa las bromelias como su micro hábitat principal. Formas escurridizas que no son bien estudiadas (por ejemplo *Celestus cyanochloris*) (Anguidae), podrían también usar bromelias.

#### **g. Conservación.**

Se ha presentado una dramática reducción de anfibios en Monteverde, una repentina caída de las poblaciones en 1987 afectó a varias especies en el área y llevó a la desaparición de muchas otras. La que más ha llamado la atención es la del sapo dorado, especie que durante 17 años fue muy común observarla en un hábitat aparentemente no perturbado y su desaparición causó gran alarma y consternación. Así que el sapo dorado ha figurado prominentemente en uno de los debates más volátiles en biología de la conservación y Monteverde ha resultado un importante caso de análisis.

Un segmento grande de la herpetofauna de Monteverde ha desaparecido de hábitat sin perturbar, 11 años después de la caída poblacional de varias especies que llevó a un estado de desapariciones. No es hasta recientemente que la comunidad científica ha llegado al consenso de que la declinación de anfibios es un seria amenaza a la conservación, no se puede esperar décadas para formar una opinión, qué tanto está pasando en la actualidad. Los patrones observados, vistos en relación a la variabilidad conocida, merecen atención, lo que justifica acción. Así las medidas de conservación aplicadas tales como manejo de hábitat, establecimiento de corredores para dispersión, reproducción en cautiverio y reintroducción de especies en hábitats ocupados previamente, pueden ser medidas valiosas.

La distribución vertical de la mayoría de anfibios y reptiles es pobremente conocida.

#### 4.2.2.2 Avifauna.

Se conoce mucho de ciertas especies de aves silvestres de Monteverde, pero se tiene poca información acerca de la comunidad de aves como un todo. La mayoría de estudios de la ecología de las comunidades de aves en Monteverde han sido en el contexto de las interacciones con plantas.

Una de las características impactantes de Monteverde es el cambio de faunas de una zona de vida a otra (*sensu* Holdridge, 1987), varias de las cuales están justo a unos pocos cientos de metros. En una caminata corta se pasa a través de diferentes comunidades de aves asociadas a seis (6) zonas de vida en Monteverde. En géneros tales como *Catharus*, *Basileuterus* y *Myoborus* las especies existen en una o dos zonas de vida y son reemplazadas por congéneres en zonas de vida adyacentes, proveyendo la oportunidad de estudiar patrones de reemplazo de especies.

Para este tema de diagnóstico, la definición de “Monteverde” contiene un área de aproximadamente 20.000 Ha., e incluye seis zonas de vida de Holdridge.

##### a. Distribución, riqueza y diversidad.

La avifauna de Monteverde se deriva de tres regiones principales: la fauna “Guanacaste” de la pendiente Pacífica, la cual representa la extensión más sureña de la fauna mesoamericana de bosque seco; la fauna de tierras altas, un distintivo grupo de especies que existe en las tierras altas de Costa Rica y Chiriquí en Panamá; y la fauna de bosque húmedo de la vertiente Caribe.

La fauna de bosque húmedo se deriva primariamente de grupos suramericanos; las faunas de tierras altas y Guanacaste son una mezcla de grupos de norte y sur América. Aunque la mayoría de áreas de Costa Rica tienen ya sea una fauna seca o húmeda, Monteverde tiene elementos de todos los tres debido a que la división continental está dentro del área.

Las zonas de elevaciones medias se acercan a la diversidad de especies de aves más alta de cualquier sitio en Costa Rica, rivalizando con la bien estudiada Estación Biológica la Selva en Sarapiquí, con 256 especies reproductoras y 155 migrantes, y visitantes raros. Las zonas de vida bosque pluvial Premontano y bosque muy húmedo Tropical, están suficientemente bajas para incluir el límite superior de los ámbitos de muchas especies de tierras bajas y sostener muchas especies de elevaciones altas como migrantes estacionales. La zona de vida bosque muy húmedo Tropical incluye un lago de 2 Ha. y un humedal adyacente que atraen aves acuáticas que no se ven en ningún otro lugar en Monteverde.

Las zonas de la pendiente del Pacífico reciben considerablemente menos precipitación que la pendiente del Caribe (2.000 a 2.500 mm y 5.000 a 6.000 mm respectivamente) y los bosques secos contienen menos especies de aves que los bosques húmedos. Además, la deforestación es mayor en la pendiente Pacífico, especialmente en



elevaciones bajas y algunas especies como la lapa roja o guacamaya (*Ara macao*) se han extinguido localmente.

La mayoría de especies que existen en Monteverde están restringidas a un subset de las seis zonas de vida principales, 34 especies existen en solo una única zona de vida. El efecto de estos ámbitos restringidos es que se puede viajar a lo largo de un transecto subiendo una de las pendientes, cruzar la división continental y bajar la otra pendiente y se encuentra una serie de comunidades de aves diferentes, por lo que el número de especies se incrementa a través del viaje. Así que Monteverde tiene ambas, una alta diversidad alfa de especies (muchas especies en un tipo de hábitat) y una alta diversidad beta (un cambio alto de especies a través de hábitats adyacentes). Por eso, en los conteos en Monteverde típicamente se registran de 20 a 30 especies más que en los sitios más diversos de los otros 1.700 conteos navideños de la Audubon conducidos anualmente en otros lugares del planeta.

## **b. Ecología.**

Muchas especies en Monteverde forrajean mientras acompañan una bandada mixta de especies de aves. Estas bandadas son una de las características más notorias para los observadores de aves en la estación no reproductora que va de julio a febrero.

En Monteverde las bandadas seguidoras de hormigas arrieras generalmente no son tan grandes como en tierras bajas, ya sea porque los enjambres de hormigas son menores o porque éstas son más raras y las aves no podrían depender tanto de ellas. En las zonas bosque húmedo Premontano y bosque muy húmedo Premontano, *Dendrocolaptes sanctithomae*, el trepador rojizo *Dendrocincla homochroa* y ocasionalmente el halcón de monte collarajo (*Micrastur semitorquatus*), son los principales seguidores de hormigas arrieras.

En las zonas bosque muy húmedo Premontano Bajo y bosque pluvial Montano Bajo, las arrieras son raras, y los enjambres usualmente no son acompañados por aves. En las zonas bosque pluvial Premontano y bosque muy húmedo Tropical, los hormigueros immaculado (*Myrmeciza immaculata*), bicolor (*Gymnopithys leucaspis*) y ocelado (*Phaenostictus mcleannani*); y menos frecuentemente el trepador pardo (*Dendrocincla fuliginosa*); son los mayores componentes de las bandadas seguidoras de arrieras.

Las bandadas de frugívoros se pueden formar en cualquier árbol con frutos en cualquier lugar en Monteverde. Algunos frugívoros como las tangaras dorada (*Tangara icterocephala*), vientre castaña (*T. Dowii*) y tangara de monte orejuda (*Chlorospingus ophthalmicus*) forman el núcleo de las bandadas, mayoritariamente de aves insectívoras en las zonas bosque muy húmedo Premontano Bajo y bosque pluvial Premontano.

En las zonas bosque pluvial Premontano y bosque muy húmedo Tropical, grandes bandadas de tangaras (especialmente del género *Tangara*), mieleros y otros frugívoros se mueven de manera coordinada en el bosque. Estas bandadas de frugívoros están

restringidas a bosques de elevaciones medias en la vertiente Caribe y virtualmente no han sido estudiadas. Estudios futuros proveerán detalles de cómo los miembros de una bandada se benefician de formas diferentes.



En cuanto al comportamiento de forrajeo los pájaros usan recursos similares de formas diferentes. Trogones (quetzales), tucanes (currés) y pájaros campana (*Procnias tricarunculata*), se alimentan de frutos de lauráceas pero lo hacen de forma diferente. La mayoría de las especies de aves en Monteverde son primariamente insectívoras. Las plantas en Monteverde ofrecen una amplia variedad de frutos como premio para la dispersión de semillas. Las epifitas son recursos importantes tanto para frugívoros, como para insectívoros en Monteverde. Estas plantas, las cuales pueden contribuir hasta con el 63% de la riqueza de plantas y 40% de la biomasa foliar sobre el suelo, proveen hábitat para artrópodos, presas pequeñas de vertebrados, frutas y néctar. En la zona bosque muy húmedo Premontano, 59% de 56 especies de aves vistas en árboles, forrajean en epifitas.

Existen varios gremios alimentarios de aves en Monteverde, algunos implican dietas amplias, pero otros son más restringidos. Dentro de estos está el caso de los comedores de matapalos. Los comedores de frutos de los miembros de la familia viscaceae, se ven obligados a limpiarse el pico o el ano ya que las pulpas son pegajosas y así pegan las semillas a la rama donde el ave está perchada, ahí la semilla germina e infesta al nuevo hospedero.

Otro gremio de 10 especies incluye un grupo diverso de palomas, mosqueros y vireos que se alimentan de seis (6) especies de matapalos (familias Loranthaceae y Eremolepidaceae), cuyas familias tienen frutos de una sola semilla y donde la pulpa se separa más fácilmente que la de los frutos de viscaceae.

La dieta de caciquita (*Euphonia elegantísima*) y mosquerito cejigris (*Zimmerius vilissimus*), consiste principalmente de frutos de Viscaceae. Estas dietas son

inusualmente restringidas comparada con frugívoros que típicamente comen docenas de frutos. Los gremios pueden ser definidos con base en recursos diferentes al alimento.

Un grupo promisorio para estudios futuros es el gremio de las aves que anidan en cavidades. El estudio de cómo las aves que anidan en cavidades dividen este recurso o compiten por sitios apropiados para anidar, ayudarán a explicar la coexistencia de especies y proveerá información en como manejar mejor estas especies. Las aves que anidan en cavidades son especialmente amigables para estudios experimentales debido a la facilidad de manipular el recurso por medio de cavidades artificiales.

### **c. Migración.**

La avifauna de Monteverde consiste de residentes permanentes, migrantes de larga distancia y migrantes altitudinales, lo cual es típico para localidades en o cerca de las montañas en el Neotrópico. De las 450 especies de aves reportadas para la zona de Monteverde, aunque en 10 años de registros del conteo navideño de aves la sumatoria sobrepasa generosamente las 500 especies (comunicación personal con Rafael Bolaños), 91 especies (21%) son migrantes de larga distancia cuya mayoría se reproduce en Norte América y pasan a través de Monteverde durante la migración o pasan el invierno en el área. Cuatro especies (4), elanio tijereta (*Elanoides forficatus*), mosquero vientreazufrado (*Myadestes luteiventris*), mosquero pirata (*Legatus leucophaeus*) y vireo cabecigris (*Vireo flavoviridis*), se reproducen en Monteverde y migran a Sur América durante la estación no reproductiva.

Preguntas claves tales como la supervivencia de los migrantes a larga distancia en el invierno en diferentes hábitats, tendencias poblacionales, efectos de cambios antropogénicos en la disponibilidad de hábitat y uso de recursos por las diferentes especies de migrantes, necesitan estudio en Monteverde.

Hace mucho tiempo que se sabe que el quetzal se mueve estacionalmente desde sitios de anidación de altura a elevaciones bajas en ambas pendientes. El comienzo de la migración de pájaros campana (*Procnias tricarunculata*) es similar a la del quetzal (*Pharomachrus mocinno*), con reproducción cerca de la división continental de marzo a junio, y un movimiento post-reproductor hacia abajo en la pendiente Pacífica a la zona bosque muy húmedo premontano durante agosto y setiembre.

Sesenta y ocho (68) de las especies de aves de Monteverde son especies migrantes altitudinales en la Cordillera Central y otros lugares en Costa Rica, y probablemente realizan movimientos estacionales similares en Monteverde. Los colibríes migran hacia arriba para reproducirse durante la estación húmeda, y hacia abajo en la estación seca, aunque hay excepciones.

### **d. Biología reproductiva.**

La anidación de la mayoría de especies de aves en Monteverde es estacional, con la mayoría de especies anidando entre marzo y julio. Las excepciones mayores a este patrón son los colibríes, que anidan de octubre a enero. El ermitaño verde (*Phaetornis guy*) y el colibrí montañas gorgimorado (*Lampornis calolaema*), en contraste, se pueden reproducir a lo largo del año. De igual manera la estación de reproducción de octubre a enero para colibríes, coincide con el período cuando muchas plantas polinizadas por éstos tienen su pico de floración anual.

Por otro lado, los insectívoros pueden que no dependan en una base de recursos superabundantes para producir huevos o alimentar a los pichones. La estación reproductora de los insectívoros se expande desde la segunda mitad de la estación seca hasta inicios de la estación húmeda. Al final de la época seca la biomasa de artrópodos está típicamente en su punto anual más bajo, indicando que el alimento no es un recurso crucial para los insectívoros que anidan durante este período. Las aves pueden sincronizar su reproducción de tal forma que sus crías se dispersen durante el período de incremento de abundancia de alimento que se da a través de los primeros dos tercios de la estación húmeda.



Investigadores en Monteverde han encontrado que las aves tropicales tienen nidadas más pequeñas que sus contrapartes del norte. A la vez, ellos han explicado este hecho con un modelo nombrado “modelo del efecto de años malos”. Sin embargo, se necesitan datos a largo plazo sobre la variación anual de las condiciones para reproducción para sostener el modelo mencionado como la mejor explicación para nidadas pequeñas de aves tropicales. La experimentación futura acerca de si la descendencia de nidadas pequeñas son mejores forrajeadores y socialmente dominantes sobre la descendencia de nidadas grandes, aclarará si la calidad de la descendencia es un factor que seleccione a que las aves tropicales tengan camadas de tamaños pequeños.

Las aves responden a los cambios estacionales ajustando su reproducción y muda y algunas especies migran para seguir los cambios de abundancia de recursos. Para algunas de las especies de colibríes que existen en Monteverde estacionalmente, las razones para su aparición son más complejas que la atracción por una o dos especies de plantas.



La reproducción de frugívoros de tierras bajas, está negativamente correlacionada con la abundancia local de frutos. La presencia de migrantes estacionales puede complicar la situación, sin embargo, debido a que muchos residentes se reproducen después de que los migrantes se han ido, las poblaciones de los insectívoros de tierras bajas generalmente no hacen movimientos estacionales locales. Los patrones de migración de los frugívoros y nectarívoros de Monteverde son probablemente similares a los de las especies de la pendiente Caribe de la Cordillera Central. Esto es debido a que la pendiente del Caribe de la Cordillera de Tilarán en Monteverde comparte un clima similar, zonas de vida y fauna, con la pendiente Caribe de la Cordillera Central. Más estudios se necesitan para confirmar este patrón.

#### e. Conservación.



Por medio de un fuerte liderazgo en esfuerzos de conservación cerca de 20.000 Ha. han sido protegidos por medio de reservas privadas en Monteverde. Las especies que pasan todo su ciclo de vida dentro de estas zonas de vida y para las cuales permanecen poblaciones viables, probablemente persistirán.

Especies que requieren un hábitat boscoso en las zonas bosque húmedo Premontano y bosque muy húmedo Premontano, o debajo de la zona bosque muy húmedo Tropical, en etapas de su ciclo de vida están en riesgo. La teoría y la investigación de la biología de la conservación han demostrado que muchas especies, incluidas aquellas competitivamente dominantes, inevitablemente desaparecerán de los parches boscosos después de la fragmentación.

En una escala global, el bosque nuboso de Monteverde (zonas bosque muy húmedo Montano Bajo, bosque pluvial Montano Bajo y bosque pluvial Premontano), es el hogar de 10 especies de aves que son consideradas por la organización Birdlife International como en riesgo de extinción debido a su ámbito mundial restringido. Todas existen exclusivamente en los bosques nubosos de las cordilleras de Tilarán, Central y Talamanca. Este macizo



montañoso está aislado de otros macizos en Centroamérica por las tierras bajas de Nicaragua y Panamá central, y estas especies son endémicas de la región.

**Cuadro 9**  
**Especies consideradas por la Organización Birdlife Internacional en riesgo de extinción y que se encuentran en la región de Monteverde**

Nombre común	Nombre científico
El águila solitaria	<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>
La pava negra	<i>Chamaepetes unicolor</i>
La codorniz de pecho negro	<i>Odontophorus leucolaemus</i>
El perico de frente roja	<i>Touit costaricensis</i>
El colibrí garganta magenta	<i>Calliphlox bryantae</i>
El quetzal	<i>Pharomachrus mocinno</i>
El momoto de pico quillado	<i>Electrón carinatum</i>
La monja lanceolada	<i>Micromonacha lanceolata</i>
El pájaro sombrilla	<i>Cephalopterus glabricollis</i>
El pájaro campana	<i>Procnias tricarunculata</i>
La tångara azul y dorado	<i>Bangsia arcaei</i>
El pinzón de altura	<i>Acanthidops bairdii</i>



Desde la perspectiva del hábitat para las aves, los patrones del uso de la tierra han cambiado poco en décadas recientes y el naciente aumento del ecoturismo puede ser beneficioso para la conservación de éstas.

El reto más grande de manejo en Monteverde, es proteger a las especies móviles. Un enfoque para diseñar un sistema de reservas privadas es identificar y proteger áreas usadas por especies blanco, por lo que los esfuerzos en conservación deben enfocarse en los movimientos estacionales de las especies amenazadas. Se necesita un programa de monitoreo para documentar los cambios de las comunidades de aves a través del tiempo.

#### 4.2.2.3 Mamíferos.

##### a. Diversidad y distribución.

Costa Rica es uno de los países biológicamente más diversos de la tierra, con el 4% de especies de plantas y animales conocidas en solo el 0,04% de la superficie terrestre. La fauna de mamíferos del país es igualmente diversa, con más de 207 especies (4,8% de las 4.629 especies del mundo) en un área de 51.022 km<sup>2</sup>. La mayoría de las especies de mamíferos del mundo y la fauna de Monteverde son pequeños (menos de 0,5 Kg.), nocturnos y escurridizos. A pesar de ser biológicamente tan conocido, en Monteverde se ha desarrollado poco trabajo en ecología, distribución, abundancia, zonación altitudinal, relaciones sistemáticas y biogeografía de la mayoría de mamíferos. La mayor parte de la investigación de los mamíferos de Monteverde se ha centrado en los murciélagos y roedores, los dos grupos más diversificados y mucho del conocimiento de otras especies consiste en observaciones aisladas. El conocimiento de los mamíferos de Monteverde es vital para entender como los cambios de hábitat afectan a los mamíferos montanos tropicales, dado que la deforestación y otros disturbios humanos han tenido un impacto significativo en los mamíferos nativos de la región.



Los mamíferos de Monteverde incluyen elementos tanto de Norte y Sur América como especies endémicas. Centroamérica contiene más de 275 especies de mamíferos en 10 órdenes y 31 familias; 18% de las especies son endémicas. Los mamíferos de Costa Rica incluyen más de 207 especies en los mismos 10 órdenes y 31 familias, con 9 especies endémicas del país, un 4%.

La fauna de Monteverde de unas 124 especies incluye los mismos 10 órdenes y 25 familias con dos (2) especies endémicas de la región; ambas especies endémicas, una musaraña y un ratón cosechero, son de origen Norteamericano.

**Cuadro 10**

**Número de especies de mamíferos identificadas en la región de Monteverde**

?	Especie	?	Especie
58	murciélagos	1	guatusa
7	xenartros (edentados)	5	mustélidos
6	marsupiales	15	ratas de cola larga y ratones (muridae)
3	musarañas	1	tepezcuintle
3	primates	2	canidos
2	conejos	4	prociónidos
1	taltuza	6	gatos
3	ardillas	2	chanchos de monte
1	ratón espinoso	2	venados
1	danta o tapir	1	puercoespín

Dos especies han sido localmente eliminadas, el oso caballo (*Myrmecophaga tridáctila*) y el cariblanco o chancho de monte (*Tayassu pecari*), que aparentemente fueron exterminados totalmente en la década de los cuarenta, por la cacería indiscriminada.



Aunque el puma (*Puma concolor*) era raro en la región, puede ser tan abundante ahora como lo ha sido siempre. El puma es primariamente una especie de áreas más abiertas, especialmente donde los venados son comunes. El jaguar (*Panthera onca*) es extremadamente raro en la región, pero está presente en el valle Peñas Blancas.

La mayoría de los mamíferos pequeños de elevaciones bajas (por debajo de los 1.300 msnm en la pendiente Pacífica y por debajo de 1.000 msnm en la pendiente Caribe), son especies de amplia distribución, y típicas de bosques neotropicales de tierras bajas. Las especies de elevaciones más altas (arriba de los 1.500 msnm) también son típicas de altas elevaciones en otras tierras altas de Costa Rica.

En general, las especies de tierras bajas tienden a ser ampliamente distribuidas, mientras que las especies de elevaciones altas comúnmente tienen distribuciones limitadas y muchos son endémicos. La mayoría de mamíferos endémicos de Costa

Rica son especies de elevaciones medias o altas. Las faunas de mamíferos de las tres cordilleras montañosas principales de Costa Rica (Tilarán, Central y Talamanca) son similares aunque todas las tres tienen algunas especies que son endémicas.

Estudios de la estructura de la comunidad de mamíferos y ecología reproductiva en Monteverde y la mayoría de otros estudios de mamíferos tropicales, están restringidos a murciélagos y roedores. De hecho, el orden de mamíferos que ha recibido el mayor estudio en Monteverde es en Chiroptera. Las musarañas son extremadamente abundantes pero raramente vistas en el área de Monteverde; una de las tres especies de Monteverde está siendo descrita como una nueva especie por N. Woodman y R. Timm. *Oligoryzomys fulvescens* y *O. vegetus* existen en Monteverde, la cual es una de las pocas localidades donde las dos especies son simpátricas (que se encuentran en la misma zona).

Otros estudios que incluyen especímenes de Monteverde tienen que ver con la taxonomía de musarañas y marsupiales, relaciones filogenéticas de roedores, taxonomía de *Peromyscus*, biogeografía de roedores, distribución de taltuzas y otros. Por ejemplo hasta 1998, se habían publicado 47 reportes de los mamíferos de Monteverde.

## **b. Ecología.**

Los murciélagos tropicales son importantes dispersores de una amplia variedad de arbustos, árboles, epifitas y bejucos tropicales. La actividad reproductiva de murciélagos frugívoros en Monteverde coincide con picos estacionales de abundancia de frutos. Los frutos comidos por los murciélagos de Monteverde tienen un alto contenido de agua (más de 80% del peso fresco), carbohidratos solubles y proteínas, y son más altos en nitrógeno que muchos otros frutos tropicales y templados comidos por pájaros, aunque son frutos bajos en lípidos. Cuarenta especies de plantas son consumidas por las siete (7) especies más comunes de murciélagos frugívoros.

Por otro lado, muchos mamíferos de Monteverde usan tanto el dosel como el piso del bosque. Una variedad de roedores de elevaciones altas están adaptados morfológicamente y en comportamiento para escalar. La comunidad de mamíferos arborícolas de Monteverde es más compleja que aquellas de las tierras bajas del Caribe y de Guanacaste. La investigación de las interacciones mamífero-planta, ha documentado la polinización de una flor de tierras altas (*Blakea chlorantha*), por roedores.

Las interacciones de los mamíferos de Monteverde con otros elementos de la fauna y con la flora son variadas. Los casos de depredación de nidos de aves son muy comunes y hay varios ejemplos documentados. Por ejemplo, los tigrillos (*Leopardus tigrina*) y las comadrijas (*Mustela frenata*) han sido observados depredando nidos de quetzales.

El murciélago *Artibeus* más pequeño de tierras altas de Monteverde al igual que las especies de bajura, corta hojas para crear perchas diurnas, corta las venas basales y



laterales y los tejidos interconectados de hojas anchas tales como *Philodendrom*, lo que causa que los lados y la punta de la hoja cuelguen hacia abajo.

La migración altitudinal de mamíferos tropicales ha sido considerada significativa solo recientemente. Los estudios de murciélagos a largo plazo demuestran que algunas especies muestran fuertes variaciones estacionales en abundancia en Monteverde, lo cual se interpreta como migraciones hacia o fuera del área. De las 58 especies de murciélagos conocidos de la región (basado en más de 7.500 capturas en 15 años), 10 especies son capturadas en números suficientes de tal manera que las abundancias estacionales puedan ser examinadas y de éstas, cinco especies (*Artibeus lituratus*, *A. toltecus*, *Carollia brevicauda*, *Sturnira lilium* – todos frugívoros – y *Hylonycteris underwoodi* – un nectarívoro) muestran un fuerte patrón estacional en abundancia.



Dos (2) de las cinco (5) especies (*Artibeus lituratus* y *Sturnira lilium*) están ausentes de Monteverde la mayor parte del año, pero son comunes de setiembre a noviembre. Estas especies son primariamente de tierras bajas; pareciera que migran hacia las tierras altas de Tilarán durante parte del año para aprovechar la disponibilidad estacional de frutos. *Hylonycteris underwoodi* es una especie común solo de mayo a octubre. *Artibeus toltecus* y *Carollia brevicauda* están presentes todo el año pero con



fuertes picos estacionales de abundancia. La explicación más simple es que esas especies migren altitudinalmente siguiendo recursos alimentarios. Podría ser que las cinco especies están en Monteverde todo el año en números iguales pero que vuelan o forrajean donde no se han colocado redes, explicación que es posible para algunos murciélagos pero no para otros.

Estas especies de murciélagos se podrían haberse movido fuera del área donde se colocan redes, sin moverse ninguna distancia estacional significativa. Sin embargo el conocimiento de las secuencias fenológicas de floración y maduración de frutos lleva a la predicción de que los murciélagos que se mueven en busca de alimentos necesariamente volarían hacia arriba o hacia abajo en la montaña; un vuelo corto hacia abajo desde Monteverde puede resultar en un cambio en elevación de 500 a 1.000 metros, a veces en menos de un kilómetro.

La investigación futura debe incluir estudios de marca - recaptura, radio telemetría para seguir individuos y estudios de floración y fructificación de frutos que son polinizados y dispersados por murciélagos a lo largo de gradientes altitudinales.

Adicionalmente, se sospecha que la danta y el cariblanco son mamíferos migrantes altitudinales estacionales, pero existen pocos datos de estas especies.

### **c. Cambios en la mastofauna.**

Durante el año del Niño, Monteverde experimenta períodos secos durante la estación lluviosa, lo cual afecta especialmente a especies que están en o cerca de su límite de tolerancia climática o de vegetación. En este sentido, cambios en los límites altitudinales de mamíferos, distribuciones y abundancia en Monteverde pueden estar correlacionados con cambios climáticos.

Varias especies de murciélagos de tierras bajas como *Micronycteris hirsuta*, *Micronycteris sylvestris*, *Mimon cozumelae* y *Phyllostomus discolor* que son espigadores; y *Vampyrodes caraccirole* un frugívoro, fueron capturados en Monteverde por primera vez en los últimos años. *Sturnira lilium*, también una especie de tierras bajas, era muy rara en el año 1973 (dos capturas), más común en 1981 (38 capturas) y estacionalmente abundante en 1995. *Desmodus rotundos*, el vampiro común, no se encontraba en Monteverde en 1973, pero en 1981 se capturaron nueve (9) individuos, una tendencia que ha continuado.

La tendencia de especies de tierras bajas de subir hasta Monteverde ha sido también observada en aves, reptiles y anfibios. Este patrón apoya la hipótesis del cambio climático para estas y otras especies tropicales de tierras bajas. Se necesitan datos a largo plazo de clima y poblaciones para una variedad de especies para probar los factores climáticos que afectan los mamíferos de Monteverde.

### **d. Conservación.**

Los primeros colonos dependían mucho de la vida silvestre local (especialmente mamíferos y aves grandes) como una fuente de proteínas para ellos y sus perros. Sin embargo, la sobre cacería jugó un papel en el decline o eliminación de varias especies. Por ejemplo, comidas comunes de los primeros residentes de Monteverde fueron el mono colorado (*Ateles geoffroyi*), el tepezcuintle (*Agouti paca*), el cabro de monte (*Mazama americana*) y la danta (*Tapirus bairdii*).

En elevaciones más bajas, venado (*Odocoileus virginianus*) y cariblanco (*Tayassu pecari*) también eran cazados para carne, y las guatuzas (*Dasyprocta punctata*) eran utilizadas para alimentar a los perros. Los animales que se obtenían localmente fueron la primera fuente de carne de muchas familias. Sin embargo, muchos cazadores mataban cualquier cosa que veían y si el animal no era usado como carne simplemente lo dejaban. Al menos dos especies, el oso caballo (*Myrmecophaga tridáctila*) y el chancho de monte o cariblanco (*Tayassu pecari*), fueron exterminados de la región pocas décadas después del establecimiento de los colonos.

Las poblaciones de mamíferos de varias otras especies han experimentado cambios en el área, algunos ejemplos se discuten a continuación. Los conejos eran comunes en el área y ahora son raros; al contrario la ardilla chiza (*Sciurus variegatoides*) era rara cuando llegaron los cuáqueros y ahora son localmente abundantes. Las ardillas son comunes en bordes y hábitats perturbados, pero muy raras veces se observan en el bosque primario. Los zorrillos hediondos (*Conepatus semistriatus*) fluctúan en abundancia pero son mucho menos abundantes de lo que eran antes de 1980. De forma similar, antes de 1960, los tolomucos (*Eira barbara*), eran observados en grupos, mientras que ahora solo se observan algunos individuos. Un primo del tolomuco, el grisón (*Galictis vittata*), nunca había sido observado en la comunidad de Monteverde antes de 1996, y los pizotes (*Nasua narica*) eran más abundantes en el pasado con muchos grupos grandes.

Por otro lado, los coyotes (*Canis latrans*) han expandido su ámbito de distribución en Costa Rica y Panamá en los últimos 25 años. Esta especie está asociada a perturbaciones humanas; no parece que pueda existir en bosques montanos tropicales prístinos. Los coyotes aparecieron por primera vez en San Luis a principios de los años setenta y en la actualidad son poco comunes en la región. De igual manera, desde 1990 el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) ha expandido su ámbito y ahora son vistos en las comunidades locales.

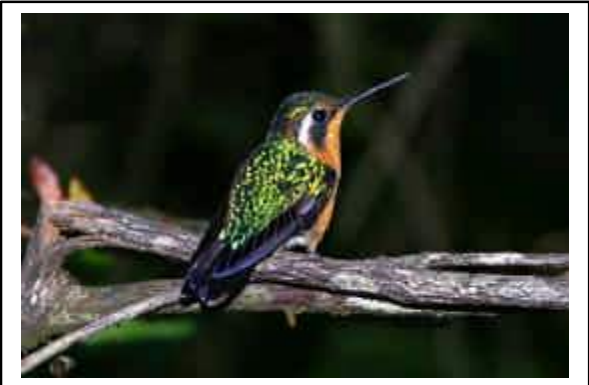
Por el contrario, algunas especies han sufrido fuertemente; los dos últimos jaguares fueron matados al principio de los años sesenta. Las dantas fueron eliminadas de las partes altas en el área de Monteverde pero ahora están llegando a ser relativamente comunes por la disminución de la cacería ilegal. Por ejemplo, en los años sesenta de 20 a 30 dantas fueran matadas por año en la región. En la actualidad, aproximadamente un ejemplar por año es cazado ilegalmente. Para asegurar la supervivencia de este mamífero a largo plazo, es necesario un tamaño efectivo de población de 200 individuos, lo cual requeriría un área protegida mucho mayor de la que existe actualmente. Unos pocos mamíferos generalistas como los zorros pelones,

los coyotes, los pizotes, los mapaches y algunos roedores, se han ajustado a los disturbios humanos e incluso han aumentado su abundancia. Sin embargo, especialistas como el oso caballo (*Myrmecophaga tridáctila*), la ceibita (*Cyclopes didactylus*) y murciélagos tales como los filostómatinos (depredadores grandes), no han sido capaces de adaptarse a los disturbios humanos ni a la fragmentación del hábitat y ahora son extremadamente raros.

**Cuadro 11**  
**Resumen Cuantitativo de la Biodiversidad en Costa Rica y en la RBM**

Grupos	N° de especies conocidas en CR	N° de especies conocidas en la RBM	% de especies de la con relación a CR
Mamíferos	229	124	54,1
Aves	864	500	57,8
Reptiles	225	101	44,8
Anfibios	185	60	32,4
Plantas	10.000	3.021	30,2

**Fuente de los datos:** Nadkarni y Wheelwright, 2000; y Obando, 2002.



### 4.3 Gestión de la reserva.

#### 4.3.1 Evaluación del manejo de la RBM.

Un paso importante en el proceso de diagnóstico, fue la utilización de una herramienta desarrollada para dar seguimiento y evaluación a la gestión de áreas protegidas, la cual permite mediante el uso de indicadores de desempeño, ubicar las debilidades que no permiten realizar una gestión eficiente y eficaz.

La herramienta utilizada se denomina “Estrategia de Monitoreo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica”, misma que ha sido aplicada en el país desde el año 1997 para dar seguimiento y evaluar el manejo de las Áreas Protegidas (AP).

El objetivo de esta estrategia es orientar a los administradores de las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) para que dirijan su gestión mediante procesos de planificación debidamente estructurados y bajo la visión de un escenario óptimo a alcanzar. Se caracteriza por ser sencilla de usar, de bajo costo, aplicable a diferentes categorías de manejo y por estimular la participación de diferentes actores vinculados a la planificación y manejo de las áreas protegidas.

La herramienta de medición tiene una estructura sencilla basada en indicadores de desempeño agrupados en cinco ámbitos de gestión. Cada indicador se mide sobre la base de una escala de uno a cinco (1-5) posibles escenarios de gestión del manejo, en donde el número uno se toma como el escenario de gestión menos deseado, mientras que el número cinco, como el escenario óptimo.

Para la evaluación de la RBM se utilizaron 38 indicadores de manejo, agrupados en los siguientes cinco ámbitos: social, administrativo, recursos naturales, político-legal y económico-financiero. La información cuantitativa, se traslada a una valoración cualitativa, que indica el estado de manejo del AP, según la siguiente escala.

**Escala de valores de manejo**

<b>No aceptable</b> £ 20,0%	<b>Poco Aceptable</b> 20,1% – 40,0%	<b>Regular</b> 40,1% – 60,0%	<b>Aceptable</b> 60,1% – 80,0%	<b>Satisfactorio</b> ³ 80,1%
--------------------------------	--	---------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

##### 4.3.1.1 Ámbito Social.

Este ámbito agrupa cinco indicadores en el campo de las relaciones de la reserva con el entorno social, fundamentales para minimizar conflictos, ganar aliados y propiciar cambios de comportamiento positivos en los grupos de interés, respecto a los usos de los recursos naturales.

Se evaluaron los indicadores: plan de comunicación, participación de grupos de interés, voluntariado, tenencia de la tierra y educación ambiental.

**Cuadro 12**  
**Valoración de los Indicadores del Ámbito Social**

Indicador	Nivel	Escenario actual
Tenencia de la tierra	5	Información de tenencia está disponible y geo-referenciada, y se usa constantemente para negociar el manejo adecuado del AP con un nivel de conflicto mínimo.
Educación ambiental (EA)	4	Se ejecutan algunas acciones del Plan de EA.
Comunicación	3	Existe disponibilidad técnica, equipo y materiales suficientes para ejecutar un Plan de Comunicación y se ha iniciado su diseño.
Participación	2	Los grupos de interés han manifestado su disponibilidad de participar y el administrador del AP realiza consultas con los grupos de interés.
Plan de voluntariado	2	Hay acciones esporádicas de voluntariado.

- ✓ La administración del ASP cuenta con mapas que identifican la situación de la tenencia, esta información se ha utilizado para resolver algunos conflictos que se les han presentado en los últimos años. La información está disponible en una base de datos, en la RBM y en el CCT. En este indicador lo que hay que mejorar, es la socialización de la información dentro de los funcionarios claves de la reserva.
- ✓ Hay un PEA que se elaboró en 1992 y desde entonces no se han evaluado sus acciones, en este momento las acciones en el tema son aisladas y no corresponden a una planificación integral, ya que no tiene como fundamento un análisis de la problemática ambiental actual de la reserva y alrededores. Este plan debe actualizarse y estar integrado con los planes temáticos de protección y comunicación.
- ✓ La administración de la reserva como tal no ha hecho un análisis detallado de los grupos de interés. Es necesario para la viabilidad de los recursos que se protegen dentro de la reserva, la incorporación de la sociedad en diferentes niveles de participación.
- ✓ La participación de voluntarios en la reserva en estos momentos es en su mayoría en el tema de mantenimiento de infraestructura, aunque en el pasado el voluntariado participó en actividades de investigación y educación ambiental, entre otras. En este momento no se cuenta con un encargado de voluntariado con los recursos y herramientas apropiadas para desarrollarlo, además no existe un plan para desarrollarlo en una forma ordenada y sistemática.



**Cuadro 13**  
**Resumen del Ámbito Social**

Indicadores	Escenario óptimo	Nivel obtenido	%
1- Tenencia de la tierra del ASP	5	5	100
2- Plan de educación ambiental del ASP (PEA)	5	4	80
3- Plan de comunicación en ejecución y evaluado	5	3	60
4- Participación de grupos de interés	5	2	40
5- Voluntariado en el ASP	5	2	40
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>64</b>

El ámbito tiene un **64%**, que cualitativamente significa un manejo aceptable.

#### 4.3.1.2 Ámbito Administrativo.

Este ámbito comprende diferentes factores del área protegida tales como infraestructura, personal y planificación. Está conformado por 14 indicadores que se muestran en el siguiente cuadro.

**Cuadro 14**  
**Valoración de los Indicadores del Ámbito Administrativo**

Indicador	Nivel	Escenario actual
Rotación del personal.	5	No existe rotación de personal en más de 5 años.
Zonificación.	4	Zonificación con fundamento técnico.
Plan de manejo de desechos.	4	Existe un plan de manejo de desechos, pero no se ejecuta satisfactoriamente.
Personal necesario para el manejo.	4	75% del personal necesario para la administración básica del área.
Personal capacitado para el manejo.	3	Personal capacitado en un 50% para ejecutar sus funciones.
Equipo idóneo para la administración del AP.	3	50% del equipo idóneo ha sido adquirido.
Plan de mantenimiento del equipo.	3	Hay un plan de mantenimiento en elaboración y se realizan acciones aisladas.
Acceso interno para la administración del ASP.	2	25% del acceso óptimo para la administración integral del área.
Instalaciones para la administración del ASP.	2	25% de las obras ha sido construida.
Plan de mantenimiento de instalaciones.	2	Hay acciones aisladas de mantenimiento de construcciones.
Plan de rotulación.	2	No existe un plan de rotulación, pero hay acciones aisladas
Plan de manejo (PM).	2	Plan de Manejo en elaboración.
Plan anual operativo.	1	No existe plan anual operativo.
Análisis de amenazas.	1	No existe un análisis de amenazas.

- ✓ Con la información según la apreciación de los encargados de los programas, se determinó que se cuenta con el 50% del equipo necesario. Se indicó que en el pasado se realizó un análisis de las necesidades de equipo (de cómputo, de campo, mochilas, utensilios en refugios, equipos de mantenimiento, etc.), sin embargo en la sesión no se mostró la evidencia escrita.
- ✓ Se ha iniciado la elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo, que se ha empezado a ejecutar en vehículos, equipo de cocina y equipo de computación. Es necesario ampliarlo al resto del equipo utilizado en las diferentes actividades de manejo.
- ✓ Los accesos en general se encuentran bien definidos, las rutas de acceso están geo-referenciadas. Sin embargo, hay sitios en la reserva que son de difícil acceso, por ejemplo lugares al que se está permitiendo la visitación y que en caso de una emergencia sería complicado el acceso rápido para atenderla.
- ✓ Aunque hay una buena cantidad de infraestructura, se considera que ésta se encuentra aglomerada en un solo sitio geográfico, y no responde a las necesidades de manejo actual. Existe infraestructura para uso público en sitios que no presentan condiciones de seguridad para los visitantes. En estos momentos se realiza un esfuerzo muy importante por parte del CCT, para ordenar y maximizar los espacios e instalaciones actuales en el área de ingreso de visitantes a la reserva, para lo cual ya se cuenta con una propuesta (Plan de Sitio).
- ✓ No existe un plan específico de mantenimiento de instalaciones (escrito) y las acciones que se realizan se consideran aisladas. Es necesario que el personal del programa de mantenimiento elabore un plan involucrando a los diferentes funcionarios de la reserva relacionados con esta acción.
- ✓ Se realizan algunas acciones aisladas de rotulación de acuerdo con las necesidades del día a día. No hay un plan, la rotulación tampoco sigue un formato estándar, no se cuenta con un manual, no se tiene una política del CCT en este tema.
- ✓ No existe una identificación real de cual sería el personal óptimo necesario para un manejo 100% efectivo. Según el criterio de los funcionarios con base en su experiencia, consideran que al menos cuentan con un 75% de los funcionarios necesarios para realizar las actividades. Esto significa que lo ideal para las necesidades de manejo de la reserva, son 53 funcionarios. Se indica que de acuerdo con la cantidad de personal actual, se requiere que exista en la estructura un profesional en el campo del desarrollo de los recursos humanos, mismo que ayudaría a mejorar las relaciones y el crecimiento personal.
- ✓ No se tienen estadísticas de quien ha recibido capacitación y en que se han capacitado. Aquí se evidencia una vez más la necesidad de un profesional en el campo de recursos humanos, ya sea permanente o bien contratado para actividades específicas.

- ✓ La rotación del personal en la reserva ha sido mínima, aspecto muy positivo.
- ✓ En este momento el Plan de Manejo se encuentra en la etapa de actualización.
- ✓ La reserva no tiene plan anual operativo, solo el tema de Educación Ambiental presenta un documento de lo planificado para el año. Es necesario desarrollar las actividades de cada Programa de Manejo mediante un instrumento de planificación anual, basado en las orientaciones del Plan de Manejo de la reserva. Para el año 2005, se debe trabajar con esta herramienta de planificación operativa.
- ✓ Existe una zonificación que se encuentra descrita y especificada en los planes de manejo anteriores.
- ✓ No se ha realizado un análisis de las amenazas.
- ✓ En el área se cuenta con un plan de manejo de desechos, se hace separación y se procesa en el centro de acopio de la RBM. No se evalúa su impacto.

**Cuadro 15**  
**Resumen de los Resultados del Ámbito Administrativo**

Indicadores	Escenario Óptimo	Nivel obtenido	%
1. Rotación del personal.	5	5	100
2. Zonificación.	5	4	80
3. Plan de manejo de desechos.	5	4	80
4. Personal necesario para la administración.	5	4	80
5. Personal capacitado para la administración.	5	3	60
6. Equipo Idóneo para la administración.	5	3	60
7. Plan de mantenimiento para equipo.	5	3	60
8. Acceso Interno para la administración.	5	2	40
9. Instalaciones para la administración.	5	2	40
10. Plan de mantenimiento de instalaciones.	5	2	40
11. Plan de rotulación existente.	5	2	40
12. Plan de manejo.	5	2	40
13. Plan anual operativo.	5	1	20
14. Análisis de Amenazas.	5	1	20
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>38</b>	<b>54,2</b>

El resultado de este ámbito es de **54,2%**, que equivale según la escala, a un manejo **regular**.

**4.3.1.3      Ámbito Recursos Naturales y Culturales.**

Considera aquellos aspectos relacionados directamente con el manejo de los recursos naturales y culturales contenidos en el AP, y la manera en que la administración mantiene acciones que aseguren su conservación. Está compuesto por 11 indicadores.

**Cuadro 16  
Valoración de los Indicadores del Ámbito Recursos Naturales y Culturales**

<b>Indicador</b>	<b>Nivel</b>	<b>Escenario actual</b>
Límites de la reserva demarcados.	5	100% de los límites del ASP demarcados en el campo según lo establece el PM.
Factores abióticos del ASP.	5	Existen datos de más de 5 años sobre los principales factores abióticos de interés para el ASP.
Aprovechamiento incompatible en el ASP.	4	Hay aprovechamiento incompatible con objetivos del área y decrece.
Conectividad del ASP.	4	La conectividad actual del AP ha sido evaluada y está en proceso de ser documentada.
Aprovechamiento compatible con los objetivos del ASP.	3	Hay aprovechamiento compatible con objetivos del área y no sigue las regulaciones establecidas en el Plan de Manejo.
Especies indicadoras del ASP.	3	Existen esfuerzos de investigación para identificar las especies indicadoras y para obtener la información para el personal de campo.
Plan de vigilancia.	2	No existe un plan de vigilancia, pero hay acciones sistemáticas.
Impacto del plan de vigilancia del ASP.	2	Pocas, pero regulares acciones ilegales o actividades no permitidas.
Plan de investigación del ASP.	2	No hay plan, hay investigación aislada poco relevante para la administración.
Sistema de información de la reserva.	2	Sistema de registro de la información mal acondicionado, incompleto, sin orden.
Información del historial cultural de la reserva.	2	Información del historial cultural existe o está dispersa, pero el acceso a la misma es dificultoso.

- ✓ Existe la necesidad de listar cuales son los aprovechamientos que se están dando en el área y que son compatibles con su categoría de manejo. Es necesario evaluar sus impactos y tomar medidas para evitar que se conviertan en aprovechamientos incompatibles o bien analizar aquellos que no se están desarrollando con eficiencia y promover su utilización.
- ✓ Los aprovechamientos incompatibles con los recursos naturales decrecen, pues en los últimos años todas las infracciones a la Ley Forestal o de Vida Silvestre se han dado en los alrededores de la reserva según la información suministrada por el personal de la reserva.
- ✓ No existe un plan de control y vigilancia para la reserva, por lo que es necesario elaborarlo tomando en cuenta los resultados de otros indicadores pertinentes. La administración de la reserva debe designar un funcionario responsable para llevar el

proceso de elaboración del plan, donde también deben participar la mayoría de los funcionarios del área, pero además se debe participar a actores claves de grupos organizados.

- ✓ Entre las actividades ilegales más comunes están la cacería de saínos (*Pecari tajacu*), tepescuintles (*Agouti paca*), pavas negras (*Chamaepetes unicolor*) y cabros de monte (*Mazama americana*); y la extracción de palmito de montaña. Es necesario incorporar dentro del plan de vigilancia acciones que permitan evaluar su impacto, tales como el monitoreo sistemático de algunas de las especies antes señaladas.
- ✓ No existe un plan de investigación para la RBM, aún cuando ha sido tradicionalmente una de las actividades más importantes. Es fundamental para la reserva contar con un plan de investigación aplicada al manejo del área, mismo que debe establecer los temas prioritarios, los recursos necesarios, el involucramiento de universidades nacionales e internacionales, los medios para promocionar la investigación y los mecanismos de seguimiento y evaluación. Este plan debe estar acorde con las políticas del CCT y la normativa costarricense.
- ✓ La información que se genera en la reserva no está sistematizada, cada programa maneja sus datos, pero la información no está integrada, no hay una base de datos. Existe una cantidad importante de información que se encuentra únicamente en la sede del CCT y que es de importancia para la gestión de la RBM.
- ✓ Hay información sobre el historial cultural de la zona que está muy dispersa, lo cual requiere la recopilación y divulgación de la misma al interno y externo de la reserva. Entre las actividades del programa de educación ambiental, podría establecerse una actividad de recopilación y sistematización de este tipo de información.
- ✓ El monitorear especies indicadoras permitirá desarrollar una base de conocimiento sobre las principales especies de los ecosistemas protegidos en la reserva. La identificación y monitoreo del estado de las poblaciones de estas especies es crucial para predecir algún efecto negativo sobre los ecosistemas y con ello medir el impacto que puede estar provocando las acciones de protección y educación ambiental en la zona. Existe una base de temas de monitoreo establecidas en el estudio de Límites de Cambio Aceptable (LAC) propuesto en el pasado (1992) que podría utilizarse en un sistema de monitoreo.
- ✓ Con respecto a la conectividad hay un área geográfica contemplada por el Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano (sección Costa Rica), que va desde la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes en San Ramón de Alajuela, hasta el Parque Nacional Volcán Arenal y que incluye a la RBM; y otro que va desde la RBM hasta el Golfo de Nicoya, impulsado por el CCT.
- ✓ Se recopilan datos de los principales factores abióticos, sobre todo de precipitación y temperatura, desde el año de 1952. Los datos son conocidos y se encuentran en la reserva.



**Cuadro 17**  
**Resumen de los Resultados del Ámbito Recursos Naturales**

Indicadores	Escenario Óptimo	Nivel obtenido	%
1. Límites demarcados en el campo.	5	5	100
2. Factores abióticos registrados.	5	5	100
3. Aprovechamiento incompatible con los objetivos.	5	4	80
4. Conectividad evaluada y documentada.	5	4	80
5. Aprovechamiento compatible con los objetivos.	5	3	60
6. Especies indicadoras.	5	3	60
7. Plan de vigilancia.	5	2	20
8. Impacto del plan de vigilancia.	5	2	20
9. Plan de Investigación.	5	2	40
10. Información sistematizada.	5	2	40
11. Información del historial cultural.	5	2	40
<b>Puntaje total del ámbito</b>	<b>55</b>	<b>36</b>	<b>65,4</b>

Los resultados del ámbito son de un **65,4%**, que significa un manejo **aceptable**.

#### 4.3.1.4 Ámbito Político-Legal.

Está compuesto por cuatro indicadores:

**Cuadro 18**  
**Valoración de los Indicadores del Ámbito Político - Legal**

Indicador	Nivel	Escenario actual
Estatus legal de la reserva.	5	Declaración oficial al más alto nivel, AP plenamente reconocida.
Aplicación de la ley.	4	Existen los procedimientos legales adecuados; son muchos ejecutores que los conocen y existen programas para su mejoramiento.
Autoridad administrativa del ASP.	4	El ASP tiene plena autoridad sobre sus asuntos administrativos, pero no sobre técnicos.
Relaciones interorganizacionales.	3	Hay relaciones con el 50% de organizaciones y existen acciones en ejecución.

- ✓ Un elemento muy positivo es que la reserva es reconocida no solo en el ámbito nacional, sino también en el internacional.
- ✓ Los funcionarios de la reserva conocen las leyes y procedimientos, pero algo importante para tener a disposición es un manual con la legislación pertinente a las actividades que ellos realizan. Esto permitiría con mayor detalle, la divulgación de la legislación ambiental ante los diferentes grupos de interés. Se requiere considerar esta actividad en el plan de comunicación y educación ambiental.

- ✓ Al carecer de plan de manejo, se deben realizar algunas consultas técnicas referentes al manejo de la RBM con la Dirección Ejecutiva y Junta Directiva del CCT, quienes fungen como asesores del manejo. El CCT debe definir políticas y directrices más claras para que se agilicen la toma de decisiones en la reserva.
- ✓ Existen convenios y alianzas con otras organizaciones. Hay relaciones con el Consejo Municipalidad de Distrito de Santa Elena, con el Colegio de Santa Elena, con la Reserva Santa Elena, con la Cámara de Turismo y con la Asociación de Guías Naturalistas de Monteverde, entre otros.

**Cuadro 19**  
**Resumen de los Resultados del Ámbito Político-Legal**

Indicadores	Escenario Óptimo	Nivel obtenido	%
1. Estatus legal del ASP.	5	5	100
2. Aplicación de la ley.	5	4	80
3. Autoridad administrativa.	5	4	80
4. Relaciones Inter-organizacionales.	5	3	60
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>80</b>

Este ámbito es el que tiene mejores resultados, un **80%** que significa un manejo **satisfactorio**.

#### 4.3.1.5 Ámbito Económico-Financiero.

Este ámbito incluye factores y criterios relacionados con el financiamiento, la disponibilidad de fondos, la producción y valoración de bienes y servicios, y los beneficios directos de la reserva a los grupos de interés.

**Cuadro 20**  
**Valoración de los Indicadores del Ámbito Económico - Financiero**

Indicador	Nivel	Escenario actual
Plan de financiamiento a largo plazo del AP.	5	Hay un plan de financiamiento a largo plazo, hay mecanismos de financiamiento funcionado, los ingresos son suficientes para la Adm. del AP.
Disponibilidad de fondos.	4	El AP dispone del dinero para cubrir el 75% de inversión que necesita.
Bienes y servicios identificados y valorados.	2	El AP tiene identificados sus bienes y servicios y un 25% de ellos valorados.
Grupos de interés, reconocen bienes y servicios de la reserva.	2	Menos del 25% de los grupos de interés reconocen los bienes y servicios de AP.

- ✓ La reserva cuenta con un fondo patrimonial administrado mediante un fideicomiso, el cual en poco tiempo (10) asegura el financiamiento de la reserva a largo plazo. Se entiende por lo tanto, que este fondo patrimonial constituye el plan de financiamiento

a largo plazo. Además, se cuenta con un plan de contingencia para los efectos financieros de la reserva, esto es que si disminuyen los ingresos por turismo, existe un plan para actuar inmediatamente.

- ✓ De acuerdo con la experiencia y apreciación de los funcionarios y el presupuesto asignado en el 2004, la RBM dispone aproximadamente de un 75% del dinero que se necesita para cubrir las necesidades de manejo, aunque se debe profundizar en este tema para detallar las necesidades reales.
- ✓ Hay estudios que identifican en forma general los bienes y servicios que produce la reserva (servicios ambientales), sin embargo, no se conoce el valor económico de los mismos. En este campo es necesario cuantificar el valor de los bienes y servicios que ayuden a posicionar la reserva en la comunidad local y nacional. El plan de investigación debe contemplar este tipo de estudios técnicos a corto plazo, para que la información sea utilizada en el plan de comunicación y el plan de educación ambiental.
- ✓ El reconocimiento que hacen las comunidades acerca de los bienes y servicios que produce la RBM no se conoce con fundamento técnico, la calificación se basa en la apreciación general de los funcionarios, ya que no se cuenta con evidencias documentadas. En este sentido, debe realizarse un estudio sobre el reconocimiento que hacen las comunidades de los bienes y servicios que produce la reserva, estudio que lo puede realizar un estudiante o estudiantes de nivel universitario, o bien contratar una consultoría para determinar el posicionamiento del área en la comunidad local y nacional. La información generada de este estudio, permitirá orientar acciones del plan de comunicación y del plan de educación ambiental.

**Cuadro 21**  
**Resumen de los Resultados del Ámbito Económico-Financiero**

Indicadores	Escenario óptimo	Nivel obtenido	%
1. Plan de financiamiento a largo plazo.	5	5	100
2. Disponibilidad de recursos financieros.	5	4	80
3. Bienes y servicios identificados y valorados.	5	2	40
4. Grupos de interés reconocen bienes y servicios.	5	2	40
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>13</b>	<b>65</b>

El ámbito tiene un **65%**, que equivale a un **manejo de aceptable**.

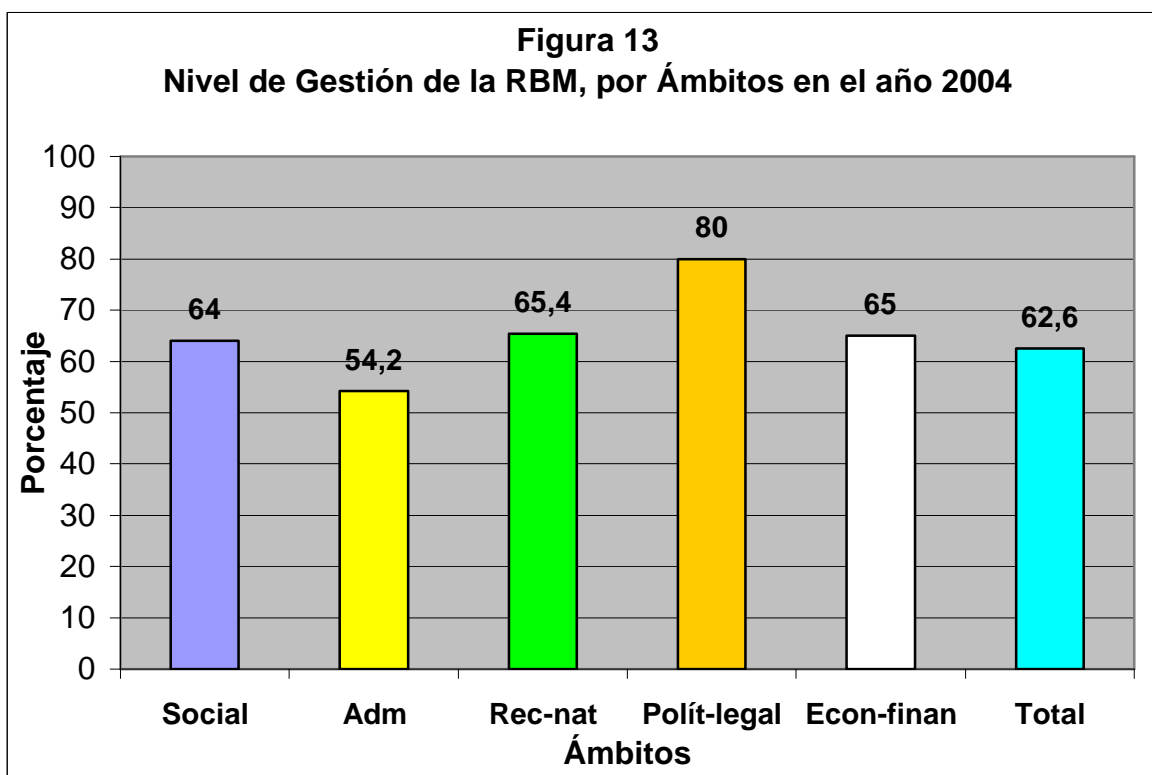
#### **4.3.1.6 Resultados Generales de la Evaluación del Manejo de la RBM.**

La gestión en la generalidad indica un manejo del **62,6%**, que según la escala cualitativa es un manejo **aceptable**. Sin embargo, dadas las condiciones actuales en la reserva en cuanto a la disponibilidad de recursos humanos y financieros que

corresponde a los ámbitos administrativo y económico- financiero, es de esperar un manejo más cercano al **satisfactorio** y no al manejo **regular** (ver escala).

**Cuadro 22**  
**Resumen de los resultados de la gestión de la RBM por ámbitos**

Ámbito	Puntos posibles	Puntos obtenidos	%	Valor cualitativo
1. Social.	25	16	64,0	Aceptable
2. Administrativo.	70	38	54,2	Regular
3. Recursos naturales.	55	36	65,4	Aceptable
4. Político – legal.	20	16	80,0	Satisfactorio
5. Económico – financiero.	20	13	65,0	Aceptable
<b>Total</b>	<b>190</b>	<b>119</b>	<b>62,6</b>	<b>Aceptable</b>



De acuerdo con los resultados de la medición de la gestión de la RBM, se concluye y recomienda lo siguiente:

- ✓ Es necesario fortalecer el ámbito administrativo, el cual por el efecto cascada incidiría positivamente en la mayoría de los ámbitos e indicadores.
- ✓ Con la actualización o reestructuración del plan de manejo, se lograría aumentar varios indicadores de manejo.
- ✓ La ubicación actual de las instalaciones para la atención de visitantes crea un conflicto entre zonas de manejo, entre ellas la de uso público y la zona de uso

especial (administración, bodegas), y posiblemente con la de protección absoluta o bien con la primitiva.

- ✓ El problema detectado en cuanto a las instalaciones no está en el porcentaje de infraestructura construida (25%) sino más bien en su distribución espacial.
- ✓ No hay claridad sobre el grado de autoridad administrativa que tienen los diferentes puestos jerárquicos de la RBM.
- ✓ Es necesario realizar un análisis detallado de los costos de manejo de la reserva, con el propósito de optimizar recursos y proyectar a futuro las necesidades.
- ✓ No se evaluaron dos indicadores importantes: el de satisfacción del personal y el de la cuantificación de los beneficios directos que recibe la comunidad por parte de la reserva. En el primer caso es necesario elaborar una encuesta con elementos básicos para medir la satisfacción del personal con el quehacer diario, encuesta a ser llenada individualmente por cada funcionario. En el segundo caso, es realizar un estudio para determinar los beneficios directos (cuantificar) que la reserva aporta a las comunidades locales.
- ✓ Enfatizar en la necesidad de realizar dos análisis urgentes. El primero es la identificación y caracterización de los diferentes grupos de interés, y el segundo es un análisis de la problemática ambiental, identificando las causas y los efectos de los problemas.
- ✓ La educación ambiental debe ser más integral, el análisis de los grupos de interés y la problemática ambiental permitirá abordar la educación en una forma más holística y regional.
- ✓ Los planes temáticos utilizados como indicadores, se debe entender como documentos fáciles de elaborar por los mismos funcionarios de la reserva, con el apoyo, insumos, políticas y orientaciones de las autoridades de la Dirección del CCT, planes que deben ser aplicables a la realidad de la reserva y del entorno.
- ✓ Recordar que la evaluación de la gestión de la reserva no es un hecho aislado de la responsabilidad de la Dirección Ejecutiva del CCT, dado que muchas acciones dependen de recursos y orientaciones por parte de la alta dirección. Se necesita que la gerencia tenga mayor autonomía para actuar.
- ✓ Los planes temáticos son herramientas de planificación y por lo tanto son dinámicos y sujetos a los cambios circunstanciales, por lo que deben evaluarse para medir su nivel de ejecución, este trabajo es responsabilidad de la gerencia y los jefes de cada uno de los Programas de la RBM.
- ✓ Esta evaluación es una línea base para establecer un monitoreo sistemático y periódico. Se recomienda realizarlo cada año e incluir en las discusiones de evaluación, a los grupos de interés.
- ✓ En el taller de auto-evaluación se notó una posición muy madura por parte del personal de la reserva, para la discusión y análisis de lo que realizan en la misma.



### 4.3.2 Manejo de visitantes.

Una de las actividades sustantivas que se realiza en la Reserva Biológica Monteverde (RBM) desde 1990, es la atención de miles de visitantes residentes y no residentes que llegan con la motivación de disfrutar el ecosistema bosque nuboso. Esta actividad ha sido de gran interés para el CCT no solo como fuente de ingresos financieros, sino también como un instrumento de divulgación de las acciones de conservación que se realizan en el país.

La actividad turística a causa de la existencia de la reserva, ha tenido como consecuencia un impacto significativo en cuanto al desarrollo socioeconómico de las comunidades de Santa Elena y Monteverde, principalmente desde hace más de 10 años; y últimamente de la comunidad de San Luis, razón por la cual la RBM se convierte en un elemento estratégico para el desarrollo en la región.

Dada la importancia ya señalada, se realizó una evaluación objetiva del manejo de visitantes que realiza la administración de la reserva, con el propósito de determinar los aspectos sujetos de mejoramiento, en el contexto del Plan de Manejo 2005.

Lo que se describe a continuación es un resumen de la evaluación realizada, por lo que para conocer con mayor detalle los resultados, es necesario remitirse al documento respectivo (Bermúdez y Hernández, 2004).

#### 4.3.2.1 La RBM en el Contexto Turístico Nacional.

La actividad turística en Costa Rica se constituyó en la principal actividad económica desde el año 1996, cuando superó a otras actividades económicas tradicionales fundamentadas en la agricultura. Hasta el 2003 el turismo representa casi el 20% del total de exportaciones del país, según se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 23**  
**Significado del turismo en el total de exportaciones del país**  
**Período 1995-2003, en millones US \$**

Año	Total de Exportaciones	Turismo	Razón Turismo/ Exportaciones
1995	3.475,9	659,6	19,0%
1996	3.758,4	688,6	18,3%
1997	4.205,5	719,3	17,1%
1998	5.525,6	883,5	16,0%
1999	6.640,8	1.036,1	15,6%
2000	5.879,6	1.229,2	21,0%
2001	5.005,9	1,277,6	25,5%
2002	5.252,9	1.078,0	20,5%
2003	6.101,3	1.199,4	19,6%

Fuente de los datos: ICT, 2002 y 2004.

En términos de crecimiento de la actividad, en los últimos cuatro años fue de un 4,7% como promedio, porcentaje por arriba del crecimiento promedio mundial, que es de un 4,1% según la Secretaría de la Organización Mundial del Turismo-OMT (Instituto Costarricense de Turismo-ICT, 2002). Esto sin duda alguna, refleja el significado que tiene y tendrá a futuro el turismo internacional para el país, en cuanto al aporte al desarrollo socioeconómico.

**Cuadro 24**  
**Número de turistas internacionales al país en el período 1995-2003**

Años	? de visitas	Cambio absoluto	Cambio porcentual
1995	784.610		
1996	781.127	-3.483	-0,44
1997	811.490	30.363	3,8
1998	942.778	131.288	16,1
1999	1.031.585	88.907	9,4
2000	1.088.075	56.490	5,4
2001	1.131.598	43.523	4,0
2002	1.113.359	-18.239	-1,6
2003	1.238.692	125.333	11,2

**Fuente:** ICT, 2002 y 2004.

El ICT proyecta para los próximos 10 años un crecimiento promedio anual del **4,1%**, bajo el supuesto de que las medidas políticas, militares y económicas globales que se esperan, no generan consecuencias sociológicas y psicológicas muy graves en el ámbito internacional (ICT, 2002), dado que el Plan General de Desarrollo Turístico Sostenible (ICT, 2002), indica como elementos clave para la competitividad de Costa Rica como destino turístico, los siguientes:

- ✓ La diversidad concentrada geográficamente permite que la oferta incluya una amplia gama de productos (parques naturales, playas, deportes acuáticos, etc.) que se encuentran cerca entre ellos.
- ✓ Existe infraestructura para que los atractivos sean accesibles.
- ✓ Existe densidad de infraestructura y biodiversidad.
- ✓ Existe estabilidad política reconocida internacionalmente.
- ✓ El nivel promedio de educación en la población es alto.
- ✓ El mercado local tiene varias compañías especializadas en nichos.
- ✓ Fácil acceso desde el mercado norteamericano.
- ✓ Tiene imagen de uno de los principales destinos naturalistas en el mundo.
- ✓ Tiene un sistema de Áreas de Conservación bien estructurado.

Una de las causas por las cuales el turismo se convirtió en una actividad importante en la década de los noventa, es la diversidad de ambientes naturales, muchos de ellos localizados dentro de las áreas protegidas nacionales y privadas del país. En este sentido, la Reserva Biológica Monteverde ha significado para el país, un producto

natural de gran jerarquía como promotor del desarrollo del ecoturismo en la zona de Monteverde y Costa Rica en general.

Dentro del marco de las áreas protegidas como productos turísticos tanto para el turismo nacional como internacional, es importante indicar que la RBM ocupó en el 2003, el sexto lugar de las AP con mayor cantidad de afluencia de visitantes en el país, aunque en la recepción de turismo internacional ocupó el cuarto lugar, solo superada por los Parques Nacionales Tortuguero, Volcán Irazú y Volcán Poás, según se muestra en el **Cuadro 24**.

**Cuadro 25**  
**Afluencia de visitantes a las 10 AP del país, más visitadas, en el año 2003**

?	Área Protegida	? de visitas de residentes	? de visitas de no residentes	Total
1	PN Volcán Póas	128.918	124.717	253.635
2	PN Manuel Antonio	63.557	134.954	198.511
3	PN Volcán Irazú	105.940	34.457	140.397
4	PN Tortuguero	19.342	61.247	80.589
5	PN Cahuita	33.004	35.295	68.299
<b>6</b>	<b>RB Monteverde</b>	<b>7.830</b>	<b>59.688</b>	<b>67.518</b>
7	PN Santa Rosa	38.523	10.297	48.820
8	PN Arenal	12.682	34.182	46.864
9	PN Rincón de la Vieja	12.187	27.021	39.208
10	PN Carara	7.302	24.230	31.532

**Fuente de los datos:** SINAC, 2004; y la RBM, 2004.

Esta posición tan importante en cuanto a la afluencia de visitantes en la reserva, se sustenta en la existencia de un bosque nuboso complejo, majestuoso, de fácil acceso, atractivo, en el cual la diversidad de especies de flora y fauna es muy abundante. Por ejemplo, elementos sobresalientes de este bosque nuboso



son las orquídeas, los musgos, la lluvia horizontal, las aves, los mamíferos, las relaciones biológicas entre las distintas especies y el paisaje natural, entre otros.

### 4.3.2.2 La actividad de atención y manejo de los visitantes en la RBM.

#### a. Aspectos cuantitativos.

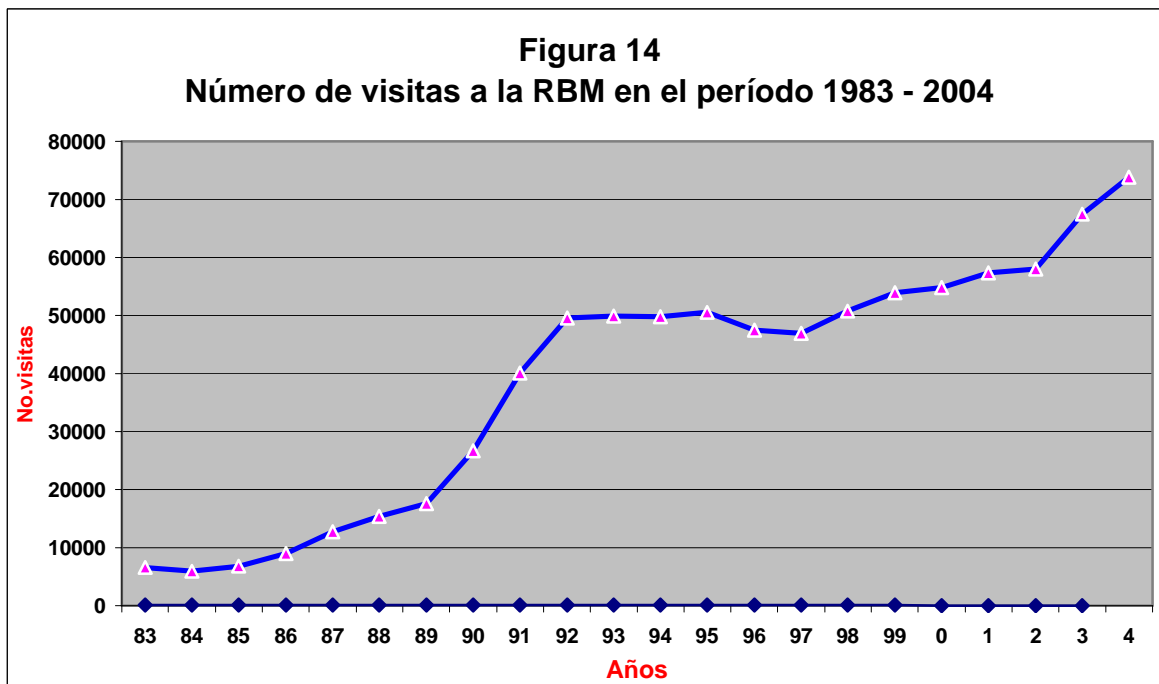
Uno de los objetivos de la RBM de acuerdo con el Plan de Manejo propuesto por el CATIE y CCT (1985), fue “ofrecer oportunidades de motivación, comprensión e inspiración a los visitantes en un ambiente natural único”.

Este objetivo fue muy bien aprovechado por la empresa privada del sector turístico, por cuanto la afluencia de visitantes a la reserva creció significativamente en el período de 21 años, pasando de 6.629 visitas en 1983, a 73.794 visitas en el 2004 (**Cuadro 25 y Figura 13**), y donde se puede identificar dos períodos de crecimiento muy significativos: de 1989 a 1992, y del 2002 al 2004.

**Cuadro 26**  
**Número de visitas a la RBM, período 1983-2004**

<b>Año</b>	<b>? de Visitas</b>	<b>Variación absoluta</b>	<b>Variación relativa (%)</b>
1983	6.629		
1984	5.924	-705	-10,64
1985	6.786	862	14,55
1986	8.985	2.199	32,40
1987	12.762	3.777	42,04
1988	15.334	2.572	20,15
1989	17.574	2.240	14,61
1990	26.657	9.083	51,68
1991	40.132	13.475	50,55
1992	49.580	9.448	23,54
1993	49.861	281	0,57
1994	49.793	-68	-0,14
1995	50.571	778	1,56
1996	47.508	-3.063	-6,06
1997	46.917	-591	-1,24
1998	50.773	3.856	8,22
1999	53.988	3.215	6,33
2000	54.802	814	1,51
2001	57.396	2.594	4,73
2002	57.995	599	1,04
2003	67.518	9.523	16,42
<b>2004</b>	<b>73.794</b>	<b>6.276</b>	<b>9,30</b>

Fuente de los datos: RBM, 2005.



Dado lo anterior y de comportarse el crecimiento de la afluencia de visitantes al país por parte de no residentes, como ha sucedido hasta ahora, es de esperar que la misma situación ocurra en la Reserva Biológica Monteverde, fenómeno que generaría problemas de manejo de visitantes, dadas las condiciones actuales de la reserva en cuanto a los servicios e instalaciones existentes para tal fin, las cuales no se encuentran en las mejores condiciones, según se muestra más adelante.

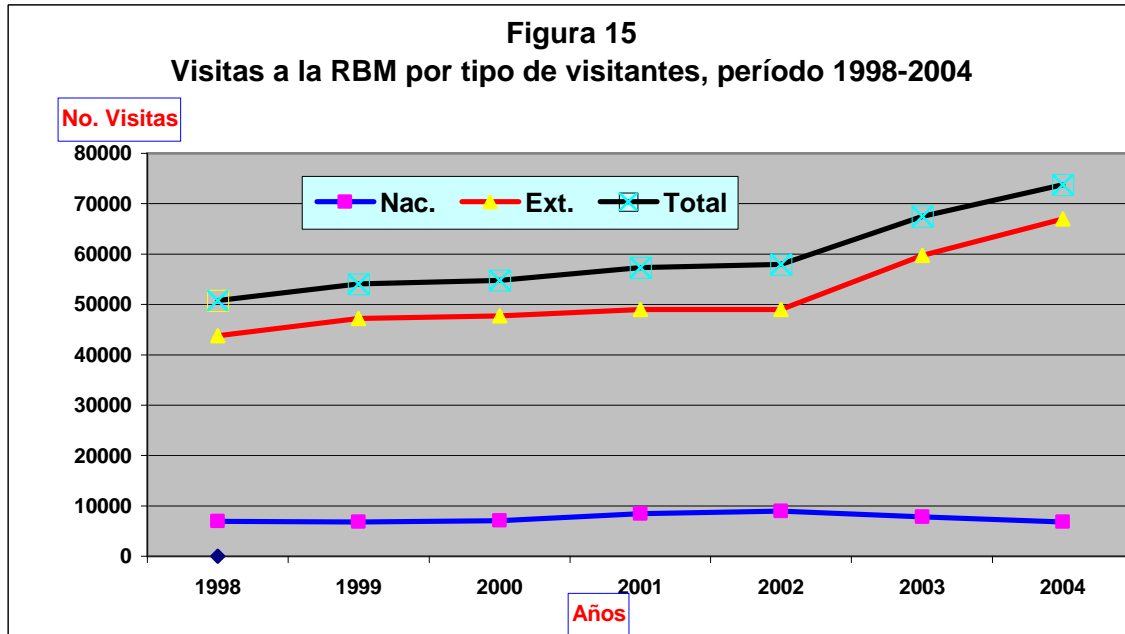
En cuanto al tipo de visitante que llega a la reserva, la mayoría de ellos son visitantes no residentes, con un promedio de 87% en los últimos 7 años, respecto a los visitantes residentes. También es importante resaltar, que la afluencia de visitantes de residentes para este período se ha mantenido en la misma cantidad, no ha crecido.

**Cuadro 27**  
**Cantidad de visitantes residentes y no residentes a la RBM**  
**Período 1998-2004**

Año	Residentes		No Residentes		Total
	Números Absolutos	% del total	Números Absolutos	% del total	
1998	6.984	13,76	43.789	86,24	50.773
1999	6.804	12,60	47.184	87,40	53.988
2000	7.076	12,91	47.726	87,09	54.802
2001	8.442	14,71	48.954	85,29	57.396
2002	9.013	15,54	48.982	84,46	57.995
2003	7.830	11,60	59.688	88,40	67.518
<b>2004</b>	<b>6.820</b>	<b>9,24</b>	<b>66.974</b>	<b>90,76</b>	<b>73.794</b>
<b>Promedio</b>	<b>7.567</b>	<b>12,91</b>	<b>51.899</b>	<b>87,09</b>	<b>59.466</b>

Fuente de los datos: RBM, 2005.





**b. Aspectos cualitativos.**

La Gerencia de la Reserva Biológica Monteverde, no cuenta con un instrumento para conocer y estudiar los aspectos cualitativos de los miles de visitantes que llegan aquí. Sin embargo, existen muchos datos de diferentes estudios que se realizan como parte de tesis universitarias o trabajos puntuales con otros objetivos.

En este sentido, una investigación por parte de Walter Araya, Moisés Hernández y Vinicio Fontana (2003), permite establecer algunas características del tipo de visitante que está llegando a la reserva.

- ✓ La mayoría de visitantes no residentes provienen de los Estados Unidos de Norteamérica.
- ✓ Se informan de la existencia de la reserva principalmente mediante las guías de viajes, amigos o familiares que ya estuvieron en el país y las Agencias de Viajes.
- ✓ Utilizan como medio de transporte el autobús privado y auto rentado mayoritariamente.
- ✓ Las principales expectativas de los visitantes es ver animales silvestres.
- ✓ La mayoría utiliza el servicio de guía local para ingresar a la reserva.
- ✓ El promedio de estadía dentro de la reserva es de 2 a 3 horas.
- ✓ El 65,3% de los turistas admitió que la visita a la reserva cumplió sus expectativas.

Estos datos si bien dan una idea del perfil de visitante que llega a la reserva, no son suficientes para tomarlos como información sólida para la toma de decisiones de manejo. En este sentido, es necesario establecer un sistema de seguimiento (monitoreo) objetivo, permanente y sistemático, que permita obtener información en tiempo real acerca de las características de los visitantes, actividades que realizan y

nivel de cumplimiento de expectativas. Mediante una encuesta bien estructurada que se aplique dos veces al año (temporada alta y temporada baja) a los visitantes, se podría solucionar esta deficiencia.

### c. La zona de uso público de la RBM.

Las actividades para los visitantes se desarrollan en la reserva en la zona de uso público denominada “El Triángulo”, zona que se encuentra atravesada en diferentes direcciones, por un conjunto de senderos con una distancia total de 12,4 kilómetros. Por estos senderos es por donde los visitantes tienen la oportunidad de disfrutar el atractivo natural “bosque nuboso” con sus múltiples elementos específicos, que han hecho de esta reserva un destino eco turístico de importancia mundial.

#### ✓ **Flujos de visitantes.**

No existe una definición clara de los ingresos y salidas de los senderos. Esto quiere decir que aunque en la caseta de control de ingreso a los senderos se les indique a los visitantes a cuales senderos pueden ir, una vez que el mismo ingresa ya sea con guía o bien solo, puede tomar la decisión por donde caminar sin que nada ni nadie se lo impida. Esto tiene como consecuencia negativa, que los visitantes se encuentren a otros visitantes en sentido contrario. También otra consecuencia es la saturación de algunos senderos o bien de algunos sectores de los senderos.

#### ✓ **Superficie de los senderos.**

La Gerencia de la reserva tomó la decisión de mejorar la base de los senderos utilizando el denominado “zacate block”, con el propósito de disminuir la erosión y los costos de mantenimiento de los mismos. Sin embargo, los trabajos están a medias, no se ha terminado ningún sendero, existe la improvisación, hay muchos desechos a orillas de los senderos (varillas, pedazos de madera y block, etc.), no hay uniformidad en los senderos dado que en sectores muy cortos se puede encontrar en la base de los mismos madera y zacate block.



#### ✓ **Ancho de los senderos.**

En la reserva no existe una definición estándar del ancho de los senderos. Por ejemplo, cuando se tienen senderos que se utilizan con una sola dirección o flujo, el ancho recomendado es de 1,20 metros como máximo, ya que esto permite un tránsito seguro de dos personas juntas; y para senderos que son utilizados en ambas direcciones, lo

recomendado es dos (2) metros de ancho. Las siguientes fotos muestran buenos y malos ejemplos del ancho de los senderos.



✓ **Rotulación.**

Aunque existe un esfuerzo importante en este tema, en general la rotulación tiene problemas en cuanto a tamaños de letras, tamaños de rótulos, tipo de letras, colores utilizados, ubicación, utilización y ubicación de logos; tipo de materiales, otros. No se cuenta con un manual o procedimiento escrito que indique el procedimiento a seguir en este tema.



✓ **Interpretación ambiental.**

El Sendero Bosque Nuboso contaba con una interpretación que se realizaba mediante una guía interpretativa. En estos momentos se planifica una nueva guía, pero en el sendero están rótulos con números que no significan nada y que más bien lo que



ocasiona es contaminación visual y confusión al visitante. Básicamente la interpretación la realizan los guías cuando hacen los recorridos por los senderos con los grupos de visitantes.

✓ **Seguridad para los visitantes.**

No existen condiciones de seguridad óptimas para el visitante. Las plataformas de observación están en malas condiciones, la ubicación y estado de rótulos indicando prohibiciones no es lo adecuado, sectores de senderos que pasan por áreas de deslizamientos no están señalados y se permite el ingreso a ellos. También, cuando finaliza la hora permitida de entrada a los senderos, no existe un control detallado que permita con seguridad saber si ya no se encuentran visitantes dentro de los senderos. Además, en la noche no se cuenta con vigilancia permanente para asegurar la tranquilidad a los visitantes que se hospedan en el albergue.



Un detalle negativo, es que en el tiquete de ingreso y mapa de los senderos (triángulo), se les informa a los visitantes que la reserva no se hace responsable de ellos por lesiones físicas, aún cuando existe una póliza que los protege de accidentes y que dicha leyenda no exonera al CCT de una eventual responsabilidad civil.

✓ **Folletos de información para el visitante.**

El material que se entrega al visitante es deficiente en cuanto al tipo de información, diseño y calidad de las imágenes (fotografías y mapas). La información solo está en el idioma español e inglés, aunque hay una cantidad importante de visitantes que tienen otro idioma, como por ejemplo francés y alemán.

✓ **Personal para la atención de visitantes.**

Existe personal de la reserva que atiende en puntos específicos a los visitantes (sala de proyecciones, estacionamiento, caseta de cobro, caseta de control de ingreso a los senderos, cafetería, restaurante y tienda). Sin embargo, el mismo no cuenta con una capacitación permanente que le permita mejorar el desempeño. No existe en la estructura organizativa de la reserva un programa o departamento, que englobe el recurso humano, financiero y material dirigido específicamente a la atención y manejo de visitantes.

✓ **Guías locales.**

La atención personalizada dentro de los senderos es realizada por los guías locales organizados, que es una buena estrategia, aunque no existe por parte de la Gerencia de la reserva un control de calidad de la información que ellos dan a los visitantes. Los guías de alguna forma deciden donde llevar a los visitantes, el tiempo de permanencia, a que horas y qué información dar. Por ejemplo, antes



de ingresar a los senderos los guías se llevan a los grupos a una zona de uso especial (laboratorio de investigación, sala de educación ambiental) para ver quetzales, ocasionando un conflicto entre diferentes tipos de uso.

✓ **Estacionamiento.**

No se cuenta con un estacionamiento para vehículos que atienda las necesidades actuales y futuras de la demanda de visitantes. Donde actualmente estacionan los vehículos no reúne las condiciones por su limitado tamaño e inadecuada ubicación (muy cercano a la caseta de ingreso y sitio donde inician las caminatas guiadas), existe contaminación directa para los visitantes y empleados de la reserva por la emanación de gases (contaminación del aire).

✓ **Impactos negativos por visitas.**

Existe un estudio de Límites Aceptables de Cambio elaborado en 1992 donde se propuso un sistema de monitoreo de los senderos. Sin embargo, el mismo nunca se implementó por razones desconocidas, y por lo tanto hoy no se cuenta con información histórica de las actividades que realizan los visitantes y los cambios en el recurso biofísico, que permita tomar decisiones concretas al respecto. Aún así, es fácil evidenciar impactos negativos causados por el tránsito de visitantes, como son: erosión en los senderos, compactación de los suelos, disturbio de flora y fauna por



ensanchamiento de los senderos, por caminos pequeños abiertos desde los senderos hacia el bosque y por el ruido por concentraciones de grupos de visitantes en algunos puntos específicos como nidos de quetzal. Existe también, vandalismo y contaminación por desechos sólidos.

#### **d. Conclusiones y recomendaciones.**

La evaluación rápida realizada de los diferentes aspectos que interactúan en el manejo de visitantes en un área protegida, permite afirmar que no existe una visión clara de lo que significa atención y manejo de visitantes por parte del CCT y por consiguiente de la RBM. El crecimiento en la afluencia de los visitantes a la reserva ha sido abordado desde una perspectiva muy limitada del día a día, ya que no se manejan elementos básicos de servicio al cliente, no se controla la actividad, no se conocen los impactos negativos, no se sabe hasta donde crecer y no hay una estructura organizativa moderna para tal fin.

En este sentido, se propone a continuación varias recomendaciones pertinentes para ir abordando el tema de visitantes con una visión más profesional.

- ✓ Analizar la estructura organizativa para la gestión de la reserva, para ubicar estratégicamente en ella, el tema de manejo de visitantes.
- ✓ Designar un profesional preparado en el tema de manejo de visitantes, para que dirija esta actividad integralmente con las otras actividades como son la investigación, la educación ambiental, la protección y el trabajo con comunidades.
- ✓ Definir flujos de visitantes para los senderos. Una posibilidad es tomar el Sendero El Camino como sendero de salida para la mayoría de los senderos.
- ✓ Reacondicionar los senderos en cuanto a la superficie, barandas, puentes, ancho, curvas de nivel, otros.
- ✓ Elaborar un manual y norma de rotulación, que establezca estándares en cuanto a diseño, tamaño, tipo de letras, colores, logos, materiales, otros.
- ✓ Establecer una norma que permita la seguridad básica a los visitantes, esto es lugares permitidos, horarios de visita, personal capacitado, vigilancia nocturna.
- ✓ Es necesario considerar instalaciones que faciliten el acceso a personas discapacitadas.
- ✓ Elaborar folletos más atractivos y útiles para los visitantes, para lo cual es necesario considerar las distintas procedencias de los visitantes en cuanto a su cultura.
- ✓ Elaborar un Plan de Manejo de Visitantes que incluya la determinación de la capacidad de carga turística de los diferentes sitios de visita, en el cual se establezcan indicadores de impacto por visita y que sean fáciles de medir.
- ✓ Establecer un sistema de monitoreo de la calidad de visita del turista.
- ✓ Establecer un programa de capacitación para los funcionarios de la reserva.
- ✓ Establecer un sistema de control de calidad para los guías locales, que debe ser reglamentado.
- ✓ Capacitar a los guías locales para convertirlos en verdaderos guías de la naturaleza, inclusive acreditándolos con una licencia para guiar dentro de la misma.
- ✓ Eliminar el estacionamiento actual donde ubican los vehículos de los visitantes.

### **4.3.3 Gestión de la investigación.**

Desde su creación la reserva ha sido considerada por científicos y grupos de estudiantes como un importante sitio para hacer investigación acerca de sus recursos naturales, especialmente de especies biológicas y su interacción con los diferentes ecosistemas que se encuentran representados en las cuatro zonas de vida presentes en esta área protegida.

Han sido muchas las investigaciones que se han realizado en la reserva, básicamente se derivaron de las visitas de estudiantes de las ciencias ambientales que decidieron realizar sus estudios de tesis de postgrado en el área, trabajos posteriores de mayor duración y cobertura se derivaron a su vez de muchas de estas tesis. Además, fueron muchos los investigadores independientes o representantes de instituciones que escogieron a la reserva como la fuente de información para realizar sus estudios. Sin embargo, en los últimos años la afluencia de investigadores ha disminuido notoriamente.

#### **4.3.3.1 Temas y número de investigaciones.**

En la reserva pueden haberse generado alrededor de 400 documentos técnicos y científicos sobre diferentes temas biológicos, de ellos 250 fueron documentos publicados entre 1960 y 1995, 120 escritos contenidos en el libro: *Ecology and Conservation of a Tropical Cloud Forest* (N. M. Nadkarni y N. T. Wheelwright, 2000); y 21 documentos del CCT registrados en la base de datos bibliográfica de la biblioteca del Centro Científico Tropical. Tales estudios se refieren principalmente a ecología general, estudios de ecosistemas y trabajos taxonómicos, muy pocos han tratado el campo de la ecología aplicada.

Los temas de dichos estudios se han concentrado principalmente en aves, seguidos por los de plantas y la interacción planta-animal. Sólo un reducido número trató ecología de los ecosistemas y, todavía menos, trataron de la influencia humana sobre los recursos naturales. Muy pocas especies de invertebrados han sido estudiados, y entre las especies más estudiadas están: las mariposas, los escarabajos y los insectos sociales.

Recientemente se inició un proyecto de meteorología, que inicialmente estuvo ligado al CCT y promete ofrecer valiosa información sobre la captación de agua por los ecosistemas de bosque nuboso.

Pese a este gran número de investigaciones que se han realizado en Monteverde, el acceso a la información generada (distinta de la contenida en el libro *Ecology and Conservation of a Tropical Cloud Forest*), es difícil, fenómeno que se debe a la falta de un Programa de Investigación sólido, sistemático y permanente que le de seguimiento no solo a los requisitos necesarios para realizar investigación, sino a la investigación misma.

#### **4.3.3.2 Servicios e instalaciones para la investigación.**

El área brinda el servicio de hospedaje en el albergue que tiene una capacidad para 40 personas, con su respectiva alimentación.

Además, la reserva facilita un laboratorio para investigaciones científicas que está ubicado a unos 150 metros al norte del albergue, es una edificación de 200 m<sup>2</sup> que cuenta con aula de clases, 6 cubículos y 3 áreas compartidas. Tiene estantería, algo de cristalería básica, una secadora de muestras botánicas, un microscopio estereoscópico y una computadora compartida. También, con la autorización correspondiente el investigador puede establecer parcelas permanentes para la sistematización de sus estudios.

#### **4.3.4 Los recursos financieros para la gestión de la RBM.**

La Reserva Biológica Monteverde es propiedad del Centro Científico Tropical y por lo tanto se maneja según las políticas y lineamientos del mismo. En este sentido el CCT para el cumplimiento de su Misión genera ingresos financieros de diversas fuentes con el propósito de reinvertirlos en sus diferentes líneas de trabajo. Estas fuentes son:

- ✓ El cobro de diferentes servicios que se le brindan a los visitantes en la RBM, constituyendo la principal fuente generadora de recursos financieros (derechos de ingreso, caminatas guiadas, hospedaje, alimentación, venta de artesanía, etc.).
- ✓ La formulación y ejecución de proyectos específicos.
- ✓ La operación de tiendas de venta de recuerdos “souvenir”, en otras AP del país.

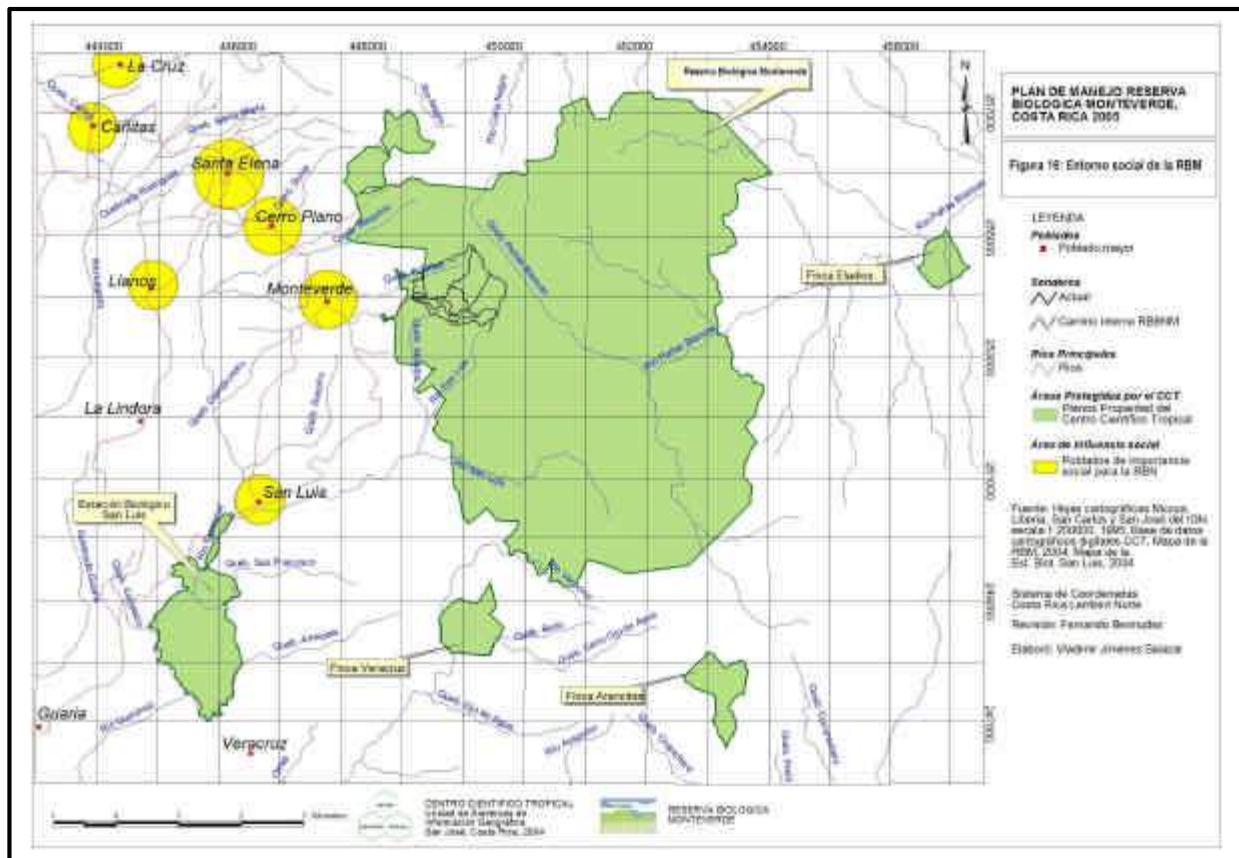
Para la operación de la reserva, se elabora un presupuesto según el Plan Anual de Trabajo, que es aprobado por la Junta Directiva del CCT.

Es importante indicar que de los ingresos que genera la RBM, se destina un porcentaje a un Fondo Patrimonial administrado mediante un Fideicomiso, para asegurar a futuro recursos para la gestión de la reserva.

De darse una situación adversa en cuanto a la generación de recursos financieros, el CCT cuenta con un plan de contingencias, que abordaría la situación y que permitiría asegurar el cumplimiento de los objetivos primarios de la RBM.

#### 4.4 Análisis de las comunidades en torno a la RBM y las principales organizaciones comunales.

La Comunidad de Monteverde, ubicada en la vertiente pacífica de la Cordillera de Tilarán, región noroeste de Costa Rica, es reconocida internacionalmente por sus bosques nubosos y la diversidad social de su población, en la cual destacan los pobladores Cuáqueros, quienes se cuentan entre los primeros habitantes de la región. La Comunidad comprende los poblados de Monteverde, Cerro Plano, Santa Elena, San Luis, y vecindarios de estos como Cañitas, Tormos y Lindora (**Figura 16**). Otros poblados fuera del distrito como San Rafael de Abangares, El Dos, Cruces y Quebrada Grande de Tilarán son parte del área de influencia de Monteverde.



El presente estudio de las organizaciones sociales de la Comunidad de Monteverde que forma parte de la elaboración del Plan de Manejo que se presenta a continuación, tiene como propósito ofrecer información y datos acerca de las principales organizaciones de la comunidad que tienen interés en el desarrollo y la conservación (grupos de interés), que permitan identificar pautas para un desarrollo armónico orientado hacia la sostenibilidad social, económica y ambiental. Para tal efecto, se realizaron entrevistas con los líderes de las principales organizaciones enfocadas a la identificación y análisis de los siguientes aspectos:

- ✓ Las principales características de las organizaciones sociales de la comunidad.

- ✓ Los problemas que estas organizaciones identifican en relación con el desarrollo social de Monteverde, el medioambiente y la conservación.
- ✓ Las propuestas y proyectos que han desarrollado o formulan para resolver tales problemas.

Estas entrevistas fueron enfocadas de manera que pudieran caracterizar:

- ✓ Las principales comunidades entorno a la RBM.
- ✓ Identificar los principales problemas sociales, económicos y ambientales de las comunidades entorno a la RBM.
- ✓ Identificar y caracterizar las principales organizaciones comunales de interés para la gestión de la RBM.

#### 4.4.1 Características generales de la Comunidad de Monteverde

No exenta de problemas sociales desde sus inicios, relacionados con la tenencia y uso de la tierra, la comunidad de Monteverde enfrenta actualmente problemas muy serios ante el crecimiento desmedido de los asentamientos humanos, asociado al desarrollo acelerado del turismo, principal fuente de ingresos de la región en los últimos 10 años. Este turismo, de tipo ecológico, naturista o de aventura, que se ha centrado en la existencia de una reserva biológica, varios bosques protegidos y otros atractivos naturales, está generando numerosos conflictos, fundamentalmente entre las necesidades del desarrollo socio-económico y las necesidades de conservación; entre la ocupación de áreas silvestres para desarrollo urbano y la necesidad de preservar los sistemas ecológicos y la biodiversidad; entre el incremento acelerado en el uso de los recursos naturales y la necesidad de hacer un uso racional y sostenible de tales recursos.

#### 4.4.2 Población y crecimiento.

La población total de la región es de 3.560 habitantes, distribuida en zonas rurales dispersas y concentradas (INEC, estimación de 2004).

**Cuadro 28**  
**Población de Monteverde: 1973 a 2004, y proyecciones\***

Año	Total	Hombres	Mujeres
2020	*10.000	-----	-----
2010	* 6.000	-----	-----
2004, (Enero 1)	3.560	1.841	1.719
2000	3.285	1.659	1.626
1998, (Enero 1)	2.287	1.171	1.116
1996, (Enero 1)	2.194	1.124	1.070
1994, (Enero 1)	2.070	1.058	1.012
1984, (Enero 1)	1.467	750	717
1973, (Enero 1)	1.381	732	649

Fuente: Censos de 1973, 1984, 2000 y Estimaciones de Población de 1994, 1996, 1998 y 2004; Dirección General de Estadística y Censos (DGEC), San José, Costa Rica.



\* Proyecciones del Instituto Monteverde en Futuros Sostenibles 2002, Extracto.

La población de Monteverde es clasificada por la Dirección General de Estadística y Censos (DGEC) como población rural, concentrada y dispersa. En los 10 años que transcurren entre el Censo de 1984 y la estimación de 1994, la población crece en un 41%, coincidiendo con el crecimiento del turismo que se empieza a acelerar a partir de 1985-1986. Nuevamente, y esta vez en solamente 2 años, la población crece 43% entre 1998 y 2000, sugiriendo un nuevo período de auge turístico.

El crecimiento fuera de estos dos períodos fluctúa entre 4 y 8%. Cualquier proyección del crecimiento de la población se enfrenta a la dificultad que proponen estos impredecibles períodos de crecimiento acelerado, sin duda relacionados a factores de crecimiento extra-regionales.

A pesar de ello, un estudio del Instituto Monteverde sugiere que la población al año 2010 alcanzará la cifra aproximada de 6.000 personas y una década después, en el año 2020, será de 10.000. Ese análisis permite sugerir que el crecimiento se concentrará principalmente en Santa Elena y sus alrededores; además discute implicaciones del aumento de población para el crecimiento comercial e institucional (Futuros Sostenibles 2002, Instituto Monteverde).

Es notable que haya más hombres que mujeres en la población a lo largo de los años, como resultado de la vocación predominantemente agrícola de la región. Se estima que la población flotante (que junto con los inmigrantes, legales e ilegales, está ausente de las estimaciones estadísticas) es de unos 600 turistas diarios durante la temporada alta, (diciembre a abril; julio a setiembre).

#### **4.4.3 Aspectos Generales de la Economía.**

##### **4.4.3.1 Actividades turísticas.**

Monteverde, con un desarrollo turístico que se adelanta al de muchas otras regiones del país, cuenta con importantes ingresos turísticos antes que se experimente el crecimiento a nivel nacional, de manera que en 1991 se reporta que existen en la comunidad 400 trabajos de tiempo completo en el turismo, y un ingreso anual por ese concepto de \$3 millones de dólares.

En 1994, se calcula que entre 65 y 70% de los ingresos de la región se debían al turismo y que más del 80% de los hoteles habían sido construidos a partir de 1990.

Más recientemente se estima que el turismo constituye el 80% de los ingresos, con un 18% de ingresos proveniente de la producción lechera, y el restante debido a producción cafetalera y otras actividades menores.

La actividad turística en Monteverde está concentrada en brindar los siguientes tipos de servicios: transporte, hospedaje (albergues, pensiones y hoteles); alimentación

(cafeterías, sodas y restaurantes), lavandería, tiendas de recuerdos y arte. Además, el turista puede practicar las siguientes actividades: alquiler de caballos, visitas al el mariposario, el ranario, el insectario y el serpentario o jardín de orquídeas; visitas a áreas silvestres privadas; charlas, caminatas guiadas en senderos o realizar “canopy”.

**4.4.3.2 Actividades agropecuarias.**

Las actividades agropecuarias todavía emplean a un número importante de la población, entre las principales actividades están: producción agrícola y ganadera, producción lechera y producción cafetalera.

Pese a que fuera la principal fuente de ingresos de la comunidad probablemente hasta finales de la década de 1980, hoy día la producción agropecuaria de la región de Monteverde se encuentra en crisis tanto por el aumento en los costos de producción, como por el atractivo de la actividad turística, la cual genera para muchos, ingresos más altos.

**4.4.4 Principales organizaciones de la región.**

Las principales organizaciones que existen en la región, sus miembros y objetivos se identifican en el siguiente cuadro.

**Cuadro 29  
Organizaciones de Monteverde**

<b>Organización-Institución</b>	<b>Objetivo</b>
Asociación de Desarrollo Integral de Santa Elena	Desarrollo de la comunidad
Asociación de Desarrollo Integral de San Luis	Desarrollo de la comunidad
Asociación de Desarrollo Integral de San Rafael, 700 habitantes	Desarrollo de la comunidad
Unión de Pequeños Agricultores (Regional). Fundada en 1986, tiene 660 miembros, desde Qda. Grande de Tilarán, hasta Santa Rosa de Guacimal.	Promover y defender a los productores agrícolas
Productores de Monteverde S.A. (Fábrica de Quesos), 230 productores, 5 a 6 mil hectáreas	Producción de lácteos
Coope Santa Elena Fundada en 1971 (Ticos y Cuáqueros) Inicio con 67 socios; en 1993 tenía 300, en 1998 tenía 600, en 2004 apenas cuenta con 115	Insumos lecheros y de consumo
Cooperativa de Artesanas Santa Elena-Monteverde, Fundada en 1982, 100 mujeres más 4 hombres, se convirtieron en cooperativa en el 2001	Ofrecer oportunidades económicas a mujeres en Monteverde
Instituto Monteverde, Fundado en 1986	Centro de educación e investigación superior
Asociación Conservacionista de Monteverde	Protección de 27.000 Ha. de bosque
Comisión Interinstitucional para el Desarrollo Social Ambiental de Monteverde (CIDSAM). Reserva Santa Elena, ACM, CCT, ACA, CETAM, Municipalidad, IM	Inicialmente grupo de apoyo a Reserva Santa Elena
Cámara de Empresarios Turísticos y Afines de Monteverde	Representación de asociados

Organización-Institución	Objetivo
(CETAM). Incluye: al comercio y al turismo, a la iglesia, a los productores, a instituciones y organizaciones, cuenta con 60 socios y 10 de los 13 tour operadores	en expo-feria, 3 centros de información
Municipalidad (Consejo de Distrito), constituido el 5 mayo del 2003 (3.500 personas)	Administración, Regulación, Programa de Desarrollo
Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1986	Salud animal y producción agrícola
Acueductos y Alcantarillados (5.000 personas)	Desarrollo comunal
Banco Nacional de Costa Rica, Sucursal Monteverde	Crédito al turismo, vivienda y comercio

#### 4.4.5 Problemas más relevantes del desarrollo.

La experiencia del desarrollo turístico de Monteverde hace creer que entre los problemas de desarrollo que principalmente afectan a la región están:

- ✓ La falta de una visión acerca del futuro del turismo en Costa Rica que incluya los problemas sociales asociados y la solución de los mismos.
- ✓ Una mayor participación del gobierno central en el desarrollo, especialmente en asuntos de crédito a pequeños empresarios.
- ✓ El acelerado crecimiento de la actividad turística y la saturación de la región para la atención de los turistas que ha resultado en un crecimiento desordenado.
- ✓ No hay definición al límite de crecimiento y sus posibles impactos negativos sobre la comunidad y sus recursos naturales en caso de sobrepasar este límite.
- ✓ El crecimiento de la comunidad es en función de la actividad turística y no en función de las necesidades sociales y ambientales de la población.
- ✓ La ausencia de planificación urbana y de ordenamiento territorial, y un dominio de una visión de corto plazo con ausencia de sostenibilidad (sin tomar en cuenta los impactos ambientales), ha dado como resultado un desarrollo en cambio constante, que dificulta los procesos sociales.
- ✓ Las diferencias sociales han llevado a que existan conflictos que afectan la convivencia pero también la supervivencia, se ha pasado de una comunidad solidaria a una comunidad de competencia.
- ✓ No hay centros de recreación para la juventud. La iglesia católica trabaja actualmente por interés de unos pocos, sin embargo, no hay trabajo conjunto.
- ✓ El camino de acceso no parece preocupar a las organizaciones, y su condición actual es vista como una manera de prevenir el “colapso” de Monteverde. Sin embargo la falta de aceras sí es una preocupación porque afecta negativamente al turista una vez que ha ingresado a la comunidad, al igual que a los locales que necesitan desplazarse caminando.
- ✓ El 50% de la población de San Luis se trasladó a vivir en Santa Elena.
- ✓ La comunidad de San Luis está perdiendo la capacidad de controlar su desarrollo.
- ✓ Existen muy pocas opciones de empleo para las mujeres amas de casa.
- ✓ La tenencia de la tierra está pasando a manos extranjeras.

- ✓ Hay un grave problema de coordinación de actividades entre los diferentes grupos sociales de la región.

#### **4.4.6 Problemas ambientales relevantes.**

La Comunidad de Monteverde presenta una serie de problemas concretos asociados al desarrollo y el medioambiente, que son identificados clara y directamente por las organizaciones consultadas, casi en el mismo orden de importancia:

##### **✓ Contaminación de Aguas:**

El principal problema ambiental identificado por organizaciones y pobladores es la contaminación de las aguas de la región por desechos sólidos y líquidos.

##### **✓ Limitaciones de Abastecimiento de Agua:**

Mencionado solamente por la dirección del Instituto de Aguas y Alcantarillados (A y A), la carestía potencial de agua es un problema inminente que debe preocupar actualmente a toda la comunidad. El actual acueducto, que cubre al 90% de la población, cumplió con su vida útil en el año 2000.

##### **✓ Manejo de Desechos sólidos.**

Aunque funcione un proyecto impulsado por la reserva para el manejo de desechos, la gran mayoría de los desechos van al botadero, no hay educación sobre el tema y no se hace nada por reducir su producción.

##### **✓ Actividades de caza y deforestación**

La falta de controles para las actividades de caza ilegal y la tala ilegal impacta negativamente dentro y en los alrededores de las áreas protegidas de la región de Monteverde.

#### **4.4.7 Conclusiones del Diagnóstico.**

De acuerdo con los principales grupos de interés en el desarrollo y la conservación de Monteverde, el proceso de desarrollo de la comunidad durante los últimos años es sumamente preocupante porque se caracteriza por ser:

- ✓ Un proceso sin una visión clara en el ámbito nacional y local, cuyas pautas las marca la actividad turística y no las necesidades de la comunidad.
- ✓ Un crecimiento acelerado y sin armonía entre los diferentes sectores sociales.
- ✓ Ausencia de regulación por parte de las autoridades correspondientes.

- ✓ Altamente competitivo, contrariamente a la evolución inicial de la comunidad que se distinguía por la solidaridad social, situación inducida en parte por altas cargas financieras.
- ✓ Un proceso destructivo con el ambiente y los valores naturales, cuya protección dio origen al desarrollo de la comunidad.

Entre las preocupaciones concretas con el tipo de desarrollo que se está dando, se encuentran los problemas de contaminación que todos reconocen como prioritarios para el futuro de la comunidad y que tienen que ver con contaminación de aguas y con desechos sólidos, ausencia de planeamiento y ordenamiento territorial y de servicios para la población y los turistas; afectación de los sistemas ecológicos y la biodiversidad por el crecimiento de los asentamientos, la población local, y el número de visitantes.

Además son notables una serie de condiciones que debilitan la capacidad de la comunidad en general para hacer frente a los problemas detectados, entre los que están:

- ✓ Monteverde es visto como un conjunto de comunidades; carece de una identidad común que sirva de base para convocar el interés de la comunidad en sus problemas de desarrollo.
- ✓ El desarrollo económico está marcado por una visión individualista y oportunista particularmente por parte de algunos en el sector turístico.
- ✓ La ausencia de programas de crédito orientados por una política de desarrollo turístico acertada, ponen en desventaja a los pequeños empresarios versus los que ya están establecidos.
- ✓ El Consejo Municipal Distrital cuenta con deficiencias instrumentales (ausencia de un plan regulador) y estructurales (no es representativo) que no permiten cumplir con sus funciones de regular y normalizar el desarrollo.
- ✓ Los agricultores se encuentran en crisis y han vendido sus tierras a extranjeros (cuya participación en la vida social de la comunidad es muy parcial); luego emigran a Santa Elena para unirse a los servicios turísticos, convirtiéndose en parte del crecimiento sin planificación que se percibe en la comunidad.
- ✓ La concentración actual del turismo en ciertas zonas geográficas limita el crecimiento del mismo y reduce las oportunidades para una participación más amplia de la población en general.
- ✓ Los problemas sociales como el embarazo adolescente y la drogadicción, así como el alcoholismo entre adultos, reducen la capacidad de la población de participar más activamente en el desarrollo.
- ✓ Ausencia de áreas deportivas, centros de recreación y otras actividades sanas para jóvenes.
- ✓ La ausencia de coordinación entre los grupos debilita la respuesta de las organizaciones ante problemas de la comunidad.

Por otro lado, es importante reconocer un número de condiciones que favorecen a las iniciativas que se puedan plantear para mejorar las situaciones detectadas:



- 
- ✓ Existen un buen número de organizaciones locales y nacionales que comparten la visión y objetivos del desarrollo sostenible para la comunidad de Monteverde.
  - ✓ La zona de Monteverde y la RBM son reconocidos internacionalmente y han contado para su desarrollo con el apoyo de organizaciones internacionales muy prestigiosas y muchos respetables científicos nacionales y de otros países.
  - ✓ Los problemas detectados han recibido atención anteriormente a través de esfuerzos serios de coordinación como “Monteverde 2020”.
  - ✓ Existen esfuerzos de coordinación entre organizaciones del sector ambiental (La Comisión Interinstitucional para el Desarrollo Socio-Ambiental de Monteverde) que aunque parcialmente, están tratando de ordenar e integrar el trabajo de todos, por ejemplo en asuntos de Educación Ambiental.
  - ✓ El sector turístico de pequeños y medianos empresarios- el grupo más numeroso en ese sector- promueve una iniciativa “Monteverde por Siempre” que incluye lineamientos hacia el desarrollo social sostenible.
  - ✓ Existe un sector social muy dinámico, la juventud, que cuenta con un potencial invaluable para asumir trabajo y liderazgo en proyectos de desarrollo y conservación.
  - ✓ La juventud Cuáquera está empezando a asumir posiciones activas en el desarrollo y la conservación, con la ventaja de ser biculturales y bilingües.
  - ✓ Por mucho tiempo las organizaciones conservacionistas han venido coordinando actividades unas con otras –en términos bilaterales, estableciendo vínculos que pueden fortalecerse aún más.
  - ✓ El trabajo de protección y conservación para el conjunto de áreas protegidas de la región podría fortalecerse mucho a través de esfuerzos de coordinación para patrullaje, investigación, capacitación, ordenamiento territorial, etc.

## CAPÍTULO V MARCO TÉCNICO PARA EL MANEJO DE LA RBM

### 5.1 Objetivos de Conservación.

Los objetivos de conservación, son la razón misma de la existencia de la reserva, por lo tanto todas las actividades que se programen deben dirigirse al cumplimiento de los mismos. Estos objetivos se fundamentan en la necesidad de conservar los elementos o características más sobresalientes de los recursos naturales y culturales presentes dentro de la reserva y la relación con el entorno social y ambiental.

Para los efectos de jerarquía, los objetivos de conservación se estructuran en primarios y secundarios.

#### 5.1.1 Objetivos Primarios.

- ✓ Conservar una muestra representativa del ecosistema terrestre bosque nuboso en la Cordillera de Tilarán.
- ✓ Conservar las especies de flora y fauna sobresalientes, endémicas y en peligro de extinción, características del bosque nuboso.
- ✓ Proteger los recursos hídricos que originan los ríos Guacimal en la vertiente Pacífica, y Chiquito, Caño Negro y Peñas Blancas, en la vertiente Caribe de la Cordillera de Tilarán.
- ✓ Proporcionar espacios para la educación ambiental, los estudios técnicos y la investigación científica.

#### 5.1.2 Objetivos Secundarios.

- ✓ Proteger los recursos paisajísticos sobresalientes de la reserva.
- ✓ Proporcionar servicios y actividades recreativas y de turismo que favorezcan la conservación de los recursos naturales presentes en la reserva.
- ✓ Contribuir con el desarrollo socioeconómico de las comunidades localizadas en el entorno de la reserva (zona de amortiguamiento).

## 5.2 Categoría de Manejo.

La Reserva Biológica Monteverde es un AP de dominio privado. Las tierras que la conforman están inscritas en el registro de la propiedad a nombre del Centro Científico Tropical. En este sentido, no existe en el país una regulación específica en cuanto a categorías de manejo de propiedad privada.

Tomando como criterio los usos que se realizan en la reserva, las actividades que tradicionalmente ha realizado en CCT son de uso indirecto: la investigación científica, la educación ambiental, el control y vigilancia, y la atención de visitantes (turistas). Estas actividades desde el punto de vista de las directrices de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se enmarcan dentro de la Categoría II (Parque Nacional).

Lo que hace la diferencia entre la categoría parque nacional y la categoría reserva biológica, son las actividades de uso que hacen los miles de visitantes, esto es que en la Categoría Ib (reserva biológica) no se permiten actividades de uso intensivo de visitantes (turismo), mientras que en la Categoría II (parque nacional), sí es permitido.

Desde el punto de vista de las categorías de manejo de Costa Rica, la Reserva Biológica Monteverde se maneja como un parque nacional. Esta situación en definitiva y no perjudica el estatus que tiene esta AP de dominio privado.

## 5.3 Marco Legal.

Para cumplir con los objetivos de la reserva, el manejo técnico de esta AP se sustenta en las normas jurídicas que hay en el país en materia de recursos naturales y ambiente, y los diferentes convenios firmados por el CCT con otras instancias.

El control y la vigilancia en lo referente a actividades de caza ilegal que se puedan dar dentro del área de la reserva, y apoyar en el mismo sentido a otras instancias de conservación, el personal que labora en esta AP sustenta sus acciones en la Ley de Conservación de la Vida Silvestre ? 7317 del 30 de octubre de 1992, vigente a partir del 7 diciembre de 1992. También, esta Ley es utilizada por los encargados del programa de manejo de recursos, para normar todo lo referente al cumplimiento de los procedimientos para realizar la investigación científica y los estudios técnicos dentro del área.

De la misma manera, en lo referente al control y la vigilancia que se ejerce para evitar la tala ilegal dentro de la reserva o en sus alrededores, el personal realiza acciones sobre la base de la Ley Forestal ? 7575 de febrero de 1996, publicada en la Gaceta ? 72, Alcance ? 21, del 16 abril 1996. Otra aplicación son los Pagos por Servicios Ambientales (PSA).

En caso de que se necesite acceso a la biodiversidad, sea por cuenta de la reserva o investigadores en ésta, el personal del área cuenta con la Ley de Biodiversidad ? 7788, del 23 de abril de 1998, vigente desde el 27 Mayo 1998, y con las directrices dictadas por la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad (CONAGEBIO), para lo cual existen formularios especiales y guías.

También esta Ley ofrece oportunidades de incorporación a instancias como los Consejos de las Áreas de Conservación en que territorialmente se encuentra la reserva, desde donde se puede generar impacto y tener influencia en las políticas de la región, como representante de las organizaciones ecologistas.

Para efectos de denunciar delitos ecológicos, la reserva cuenta con el sustento legal que le otorga la Ley Orgánica del Ambiente, Ley ? 7554, del 13 de noviembre de 1995 y publicada en la Gaceta ? 215 – 13 Noviembre 1995. Para ello el personal de la reserva debe apersonarse ante el Tribunal Ambiental Administrativo (TAA).

Además de la legislación existente para el país y su aplicación en el manejo de la reserva, hay un grupo de convenios firmados por el CCT con otras entidades. Por ejemplo el Convenio con el MINAE y la Asociación Conservacionista de Monteverde, firmado el 26 de setiembre de 1995, tiene como objetivo la contratación conjunta de personal para laborar en el Área de Conservación Arenal (ACA).

También se cuenta con el convenio de Cooperación con la Asociación de Guías Naturalistas de Monteverde (AGUINAMON), el cual tiene como fin regular las actividades de guiado dentro de la reserva por parte de los guías miembros de la organización.

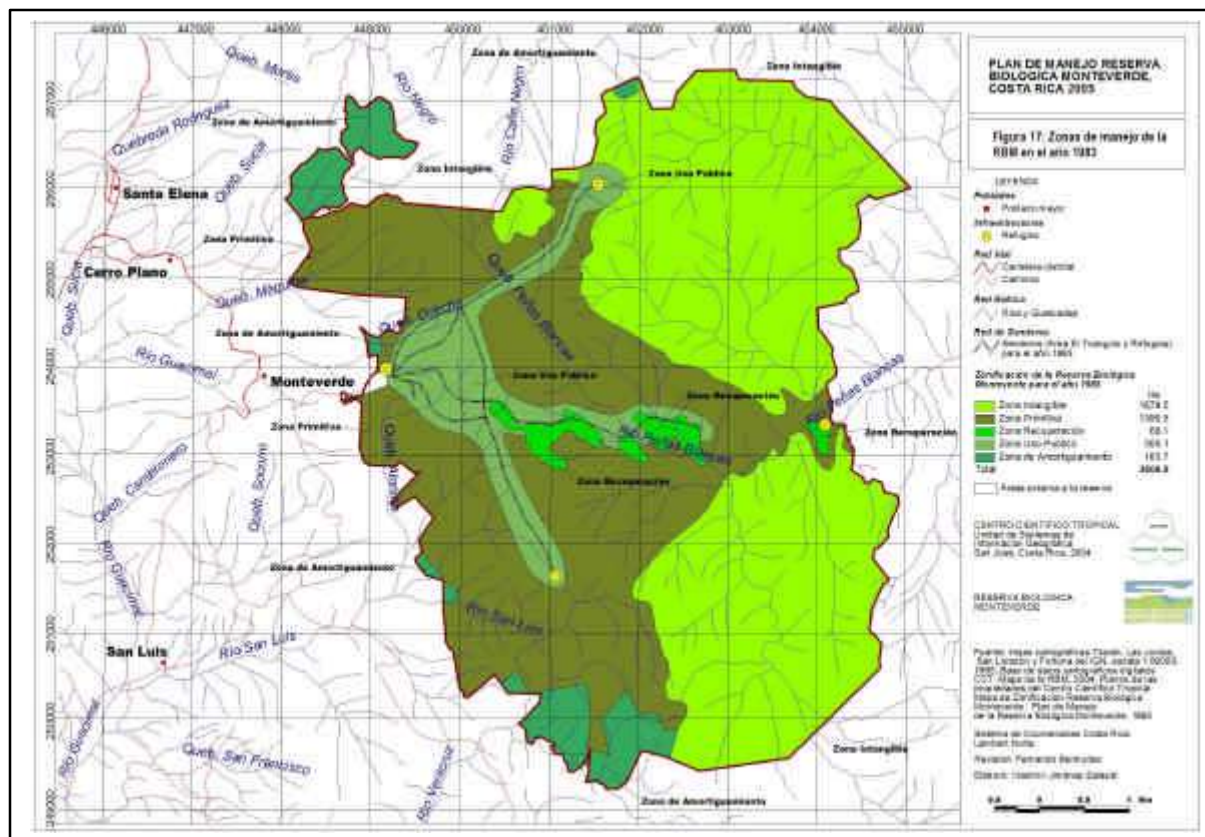
#### **5.4 Zonas de Manejo de la Reserva Biológica Monteverde**

Con el propósito de ordenar los usos de los recursos protegidos en la reserva, es necesario ubicar espacialmente diferentes zonas de manejo que cumplen objetivos específicos diferentes, pero integrados al cumplimiento de los objetivos de conservación generales de la reserva. En este sentido, la Reserva Biológica Monteverde ha pasado en dos ocasiones anteriores por un proceso de ordenamiento interno, que es importante indicar.

##### **5.4.1 Zonas de manejo en 1985.**

En 1985 la propuesta de plan de manejo para la reserva (CATIE-CCT), ordenó el espacio físico en cuatro zonas de manejo: intangible, primitiva, recuperación y uso público (**Figura 17, Cuadro 30**).

Además, se definió una zona de amortiguamiento adyacente a la RBM de tipo biológica, de diferentes anchos, con el propósito de retrasar el avance de la frontera agrícola.



**Cuadro 30**  
**Zonas de manejo y criterios utilizados en la zonificación de 1985**

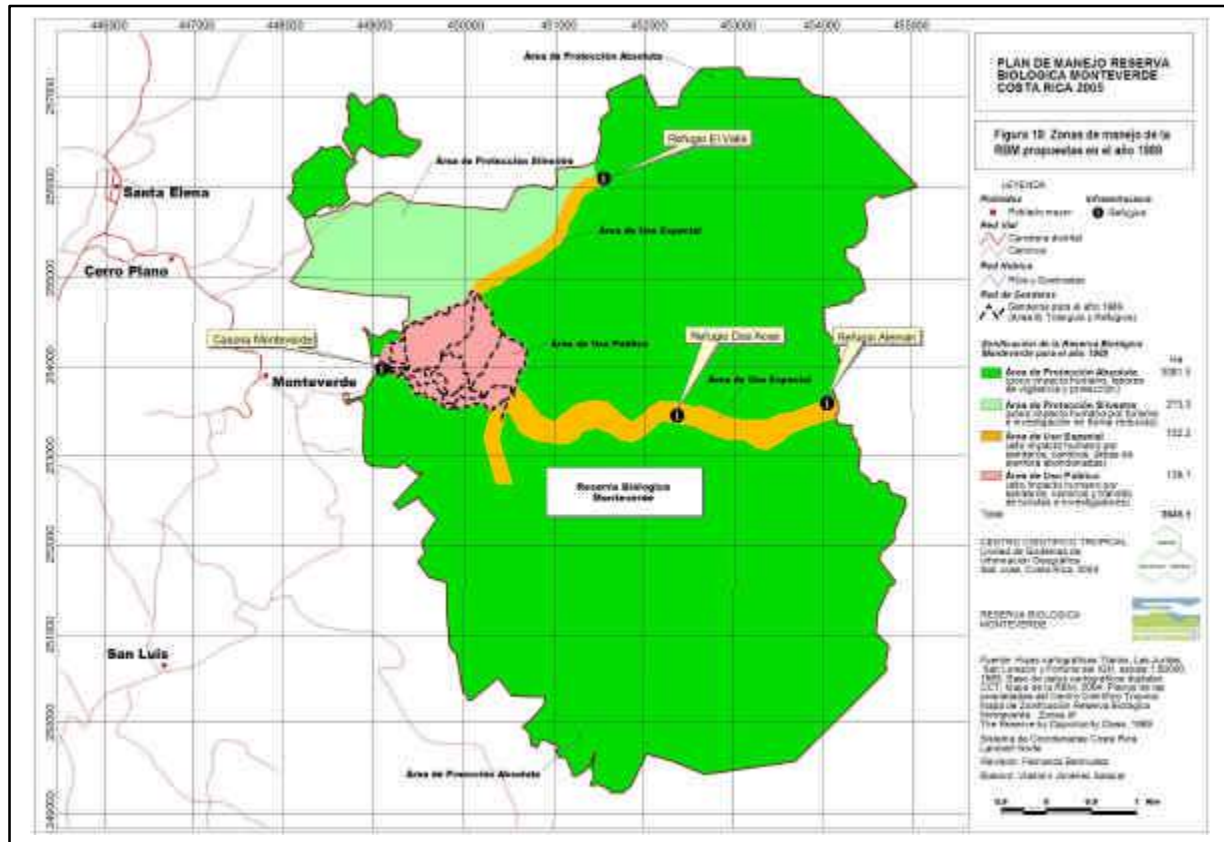
Zona	Tamaño (Ha.)	Criterio
Intangible	65% de la unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alta pendiente.</li> <li>✓ Alta fragilidad.</li> <li>✓ Estado no alterado del ecosistema.</li> <li>✓ Hábitat de especies raras, endémicas o en peligro de extinción</li> </ul>
Primitiva	30% de la unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Áreas con alguna alteración por actividades humanas.</li> <li>✓ Áreas en estado de sucesión.</li> <li>✓ Áreas con porciones de hábitat con especies de flora y fauna única.</li> </ul>
Recuperación natural	5%	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Áreas con suelo y vegetación alterados por la acción del hombre.</li> </ul>
Uso Público	0,8 Ha.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Áreas alteradas por el hombre.</li> <li>✓ Ejemplos de paisajes de belleza particular.</li> <li>✓ Áreas aptas para actividades de educación e interpretación ambiental.</li> </ul>

Fuente: CATIE-CCT, 1985.



5.4.2 Zonas de manejo en 1989.

En 1989, un equipo de profesionales revisó la zonificación del Plan de Manejo elaborado en 1985 y propuso nuevamente cuatro zonas de manejo: zona de protección absoluta, zona de protección silvestre, zona de uso especial y zona uso público, según se muestra en el **Cuadro 31** y **Figura 18**.



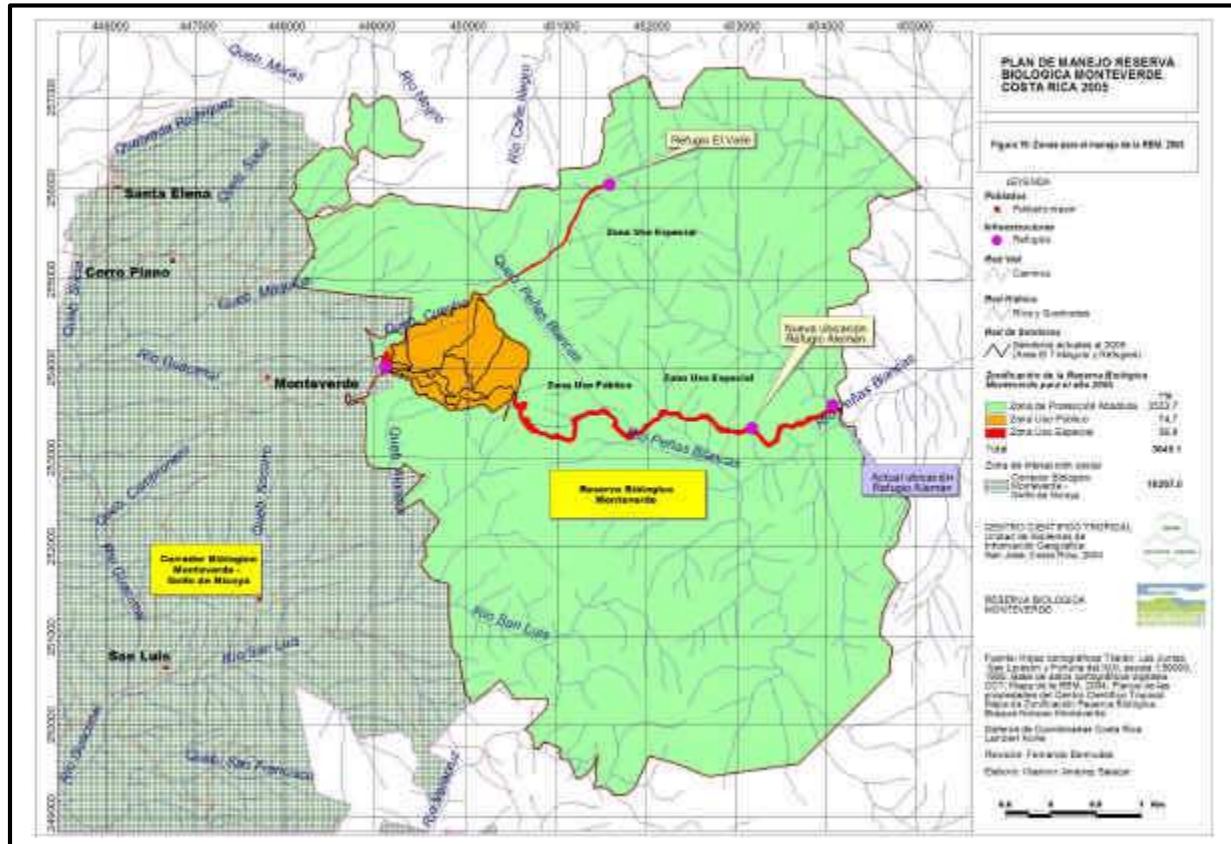
**Cuadro 31**  
**Zonas de manejo y criterios utilizados en la zonificación de 1989**

Zona	Tamaño (Ha.)	Criterio
Protección absoluta	3.081,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Poco impacto humano.</li> <li>✓ Labores de vigilancia y control</li> </ul>
Protección silvestre	273,3	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Poco impacto humano por turismo e investigación.</li> </ul>
Uso especial	152,2	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Poco impacto humano por senderos, caminos, áreas de siembra abandonadas.</li> </ul>
Uso Público	138,1	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alto impacto humano por senderos, caminos y tránsito de turistas e investigadores.</li> </ul>

Fuente: SIG-CCT, 2004.

### 5.4.3 Zonas de manejo en el 2005.

Con base en la información técnica y científica existente de los recursos de la reserva y de los usos permitidos, se establecen tres zonas de manejo para la Reserva Biológica Monteverde, a saber: zona de protección absoluta, zona de uso especial y zona de uso público (Figura 19).



#### 5.4.3.1 Zona de Protección Absoluta.

##### a. Descripción.

Parte de la reserva que ha sufrido muy pocas alteraciones por parte del ser humano, con recursos de flora y fauna que requieren una protección relativamente completa, por su fragilidad, la presencia de especies en peligro de extinción o amenazadas y altas pendientes.

Esta zona abarca la mayoría de la reserva, un 96% del total que corresponde a 3.533,7 Ha., en un rango altitudinal entre los 860 msnm en el cañón del río Peñas Blancas, en el límite este, y los 1840 msnm en el Cerro Chomogo, en el límite norte de la reserva.

La Zona de Protección Absoluta (ZPA) es atravesada de oeste a este por un camino, que es una servidumbre que conduce al Refugio Eladios, que es propiedad del CCT pero que queda fuera del límite este de la reserva.

#### b. Objetivos.

- ✓ Asegurar que los procesos ecológicos mantengan su continuidad.
- ✓ Proteger los ecosistemas, las comunidades, el hábitat y las poblaciones silvestres que están representadas en la reserva.
- ✓ Proteger las quebradas y ríos Guacimal, San Luis y Veracruz en la vertiente del Pacífico; y Caño Negro, Chiquito y Peñas Blancas en la vertiente del Caribe.
- ✓ Proporcionar oportunidades de investigación y monitoreo.



#### c. Normas.

- ✓ Las visitas a esta zona serán permitidas para pequeños grupos con fines científicos, y únicamente con la autorización de la gerencia de la reserva.
- ✓ Solo se permiten actividades de investigación y monitoreo, con extracción de recursos fundamentada técnicamente y en los sitios definidos para tal fin,

en el Plan de Investigación y Monitoreo del AP.

- ✓ La investigación que se realice debe estar autorizada de acuerdo con el reglamento de investigación y monitoreo, con las políticas que dicte el Centro Científico Tropical y con la legislación nacional pertinente.
- ✓ Se permiten actividades administrativas mínimas para el mantenimiento de carriles o picas de acceso, o para realizar actividades de protección de la reserva.
- ✓ No se permitirá el acceso a animales domésticos y vehículos.
- ✓ No se permiten actividades turísticas.

#### 5.4.3.2 Zona de Uso Especial.

##### a. Descripción.

Son sitios muy pequeños de la reserva que se requieren para la administración del área, como son la casa de administración, puestos de control y vigilancia, refugios permanentes, laboratorios. También sitios que por razones de tipo legal (como una servidumbre), o bien de conveniencia nacional (torres de telecomunicaciones, acueductos, etc.), no pueden ser excluidas totalmente del área.

La Zona de Uso Especial (ZUE) es una franja de terreno que atraviesa la reserva de oeste a este, que es utilizada como una servidumbre; y el sendero que conduce al Refugio El Valle. Tiene un área total de 34,7 Ha.

#### **b. Objetivos.**

- ✓ Permitir la instalación de infraestructura mínima necesaria para el manejo y desarrollo del área.
- ✓ Mantener y regular derechos de paso.

#### **c. Normas.**

- ✓ Las instalaciones físicas que se construyan o remodelen en la reserva, deben ser armónicas con el ambiente natural y causar el menor impacto visual negativo.
- ✓ La infraestructura debe ubicarse estratégicamente, de manera que facilite y agilice la protección, el control y otras actividades de manejo.
- ✓ La servidumbre se mantendrá en las condiciones mínimas transitables y se regulará el paso de transeúntes y animales.
- ✓ No se permiten actividades de uso público.
- ✓ Únicamente se permitirá la instalación de obras de infraestructura, como acueductos cuando estas contribuyan al desarrollo comunitario, previo estudio de impacto ambiental.

### **5.4.3.3 Zona de Uso Público.**

#### **a. Descripción.**

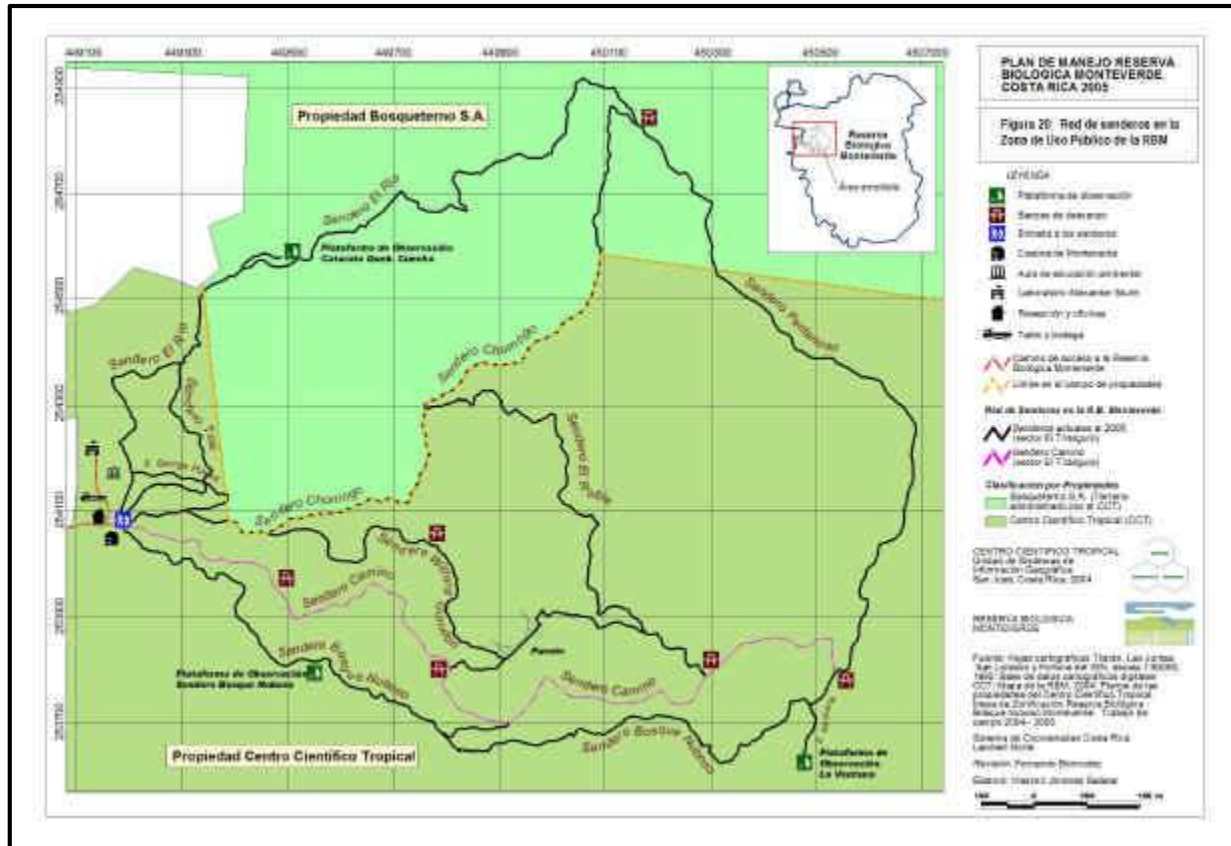
Áreas naturales de la reserva alteradas por la acción del hombre, que contiene representaciones del paisaje y características biofísicas de la reserva de gran valor escénico, educativo y recreativo.

La Zona de Uso Público (ZUP) se localiza en el límite noroeste de la reserva, en el lugar denominado como La Casona y tiene una extensión total de 76,8 Ha., que es un tamaño menor que el definido en la zonificación de 1989, ya que se excluyen los Senderos que ingresan a los terrenos de la Sociedad Bosque Eterno S.A.

En esta zona de manejo se encuentran los atractivos naturales característicos del bosque nuboso (orquídeas, helechos, musgos, insectos, aves, mamíferos, paisaje,



lluvia horizontal, etc.), que pueden ser disfrutados mediante una red de senderos de aproximadamente 10 Km. de longitud (**Figura 20**).



También se sitúa en esta zona, las instalaciones que permiten al visitante el disfrute de los atractivos, como son:

- el estacionamiento,
- la caseta de recepción,
- la sala de exhibiciones,
- la tienda de artesanía o “souvenir”,
- el restaurante,
- el albergue,
- y los servicios sanitarios.



Por razones de poco espacio físico, se ubican aquí las instalaciones oficiales para la administración de la reserva.



**b. Objetivos.**

- ✓ Ofrecer oportunidades de esparcimiento, recreación y educación a los visitantes de la RBM.
- ✓ Ordenar y controlar las actividades de los visitantes, para minimizar el impacto que sobre los recursos puedan causar los mismos.
- ✓ Generar recursos financieros para la gestión y cumplimiento de los objetivos de conservación de la RBM.

**c. Normas.**

- ✓ Las instalaciones físicas para los visitantes, deben ser armónicas con el ambiente natural de la reserva.
- ✓ Todas las actividades recreativas y educativas que realicen los visitantes deben ser afines con los objetivos de conservación de la reserva.
- ✓ Las actividades que realizan los visitantes deben ser evaluadas en una forma sistemática y periódica.
- ✓ La cantidad máxima de visitantes para cada sitio de visita será la que técnicamente defina el estudio de capacidad de carga turística.
- ✓ La apertura de nuevas actividades recreativas se autorizará solo si existen los estudios que demuestren su conveniencia y si se cuenta con la capacidad de manejo para controlarlas.
- ✓ Las actividades de interpretación y educación ambiental se realizarán de acuerdo con lo indicado en el plan de educación ambiental.
- ✓ La rotulación interpretativa, regulativa o prohibitiva se elaborará de acuerdo con las normas indicadas en el plan de rotulación.
- ✓ Se deben de establecer medidas y protocolos de actuación para la seguridad del visitante.
- ✓ Se excluyen como sitios de uso público los refugios El Valle y Alemán.

**5.4.4 Zona de Interacción Social (zona de amortiguamiento).****a. Descripción.**

Esta zona es un espacio físico adyacente a la reserva y abarca la cuenca del río Guacimal hasta el Golfo de Nicoya, con una extensión de 16.267 Ha. Aquí se encuentran las comunidades de Santa Elena, Cerro Plano, Monteverde y San Luis.

Es la zona donde se encuentran las actividades privadas socio-productivas y que de alguna manera afectan positiva o negativamente los recursos naturales protegidos en la reserva, razón por la cual es necesario un trabajo de extensión comunitaria en términos de educación ambiental y de facilitar procesos que contribuyan a utilizar los recursos de la región en una forma responsable.

**b. Objetivos.**

- ✓ Promover el uso responsable de los recursos naturales y culturales.
- ✓ Proporcionar viabilidad ecológica a algunas especies de fauna protegidas en la reserva.

**c. Normas.**

- ✓ Las acciones en esta zona deben realizarse mediante el trabajo conjunto con instituciones del Estado, otras organizaciones y las comunidades locales.
- ✓ Esta zona es el marco de referencia geográfico para las acciones de educación ambiental y extensión comunitaria que realizará la reserva y el CCT.

**Cuadro 32**  
**Zonas, tamaño y criterios técnicos por cada zona de manejo, 2005**

<b>Zona</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Criterio</b>
Protección Absoluta (ZPA)	<b>3.533,7 Ha. (97%)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Existencia de especies de flora y fauna endémicas.</li> <li>✓ Existencia de especies de flora y fauna en peligro de extinción.</li> <li>✓ Existencia de hábitat característico del bosque nuboso.</li> <li>✓ Lugares de alta pendiente.</li> <li>✓ Quebradas y ríos de importancia para el consumo humano y generación de energía hidroeléctrica.</li> </ul>
Uso público (ZUP)	<b>76,8 Ha. (2%)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sitios de extraordinaria belleza escénica (La Ventana).</li> <li>✓ Sitios de fácil acceso y control administrativo.</li> <li>✓ Sitios alterados.</li> <li>✓ Sitios con presencia de especies de flora y fauna sobresalientes.</li> </ul>
Uso especial (ZUE)	<b>34,7 Ha. (1%)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sitios para la instalación de infraestructura administrativa y de investigación.</li> <li>✓ Camino servidumbre.</li> </ul>

## CAPÍTULO VI

### PROGRAMAS DE MANEJO PARA LA RESERVA BIOLÓGICA MONTEVERDE

#### 6.1 Estrategias para el Manejo de la Reserva Biológica Monteverde.

Considerando el estado de manejo actual de la RBM y las amenazas a la conservación a sus recursos naturales, en este capítulo se proponen un conjunto de estrategias y acciones, con las cuales se pretende dirigir y mejorar la gestión de la reserva.

Estas estrategias se han agrupado en Programas de Manejo según su afinidad y en función de la organización administrativa de la reserva, programas que serán puestos en práctica mediante los Planes Anuales de Trabajo (PAT).

Cada una de estas estrategias integra un conjunto de acciones y normas que orientan su ejecución.

##### 6.1.1 Programas para el manejo de la RBM.

Las estrategias se han agrupado en los siguientes Programas de Manejo:

- ✓ Programa de Administración y Operaciones.
- ✓ Programa de Manejo de Recursos Naturales.
- ✓ Programa de Control y Vigilancia.
- ✓ Programa de Atención y Manejo de Visitantes.
- ✓ Programa de Educación Ambiental.

##### 6.1.1.1 Programa de Administración y Operaciones.

La Gerencia de la RBM será la encargada de la ejecución de este programa, bajo su responsabilidad estará todo lo referente al manejo integral de la reserva.

##### a. Objetivos:

- ✓ Asegurar un eficiente desempeño de los programas, actividades y acciones que conforman el manejo en general de la RBM, facilitando las condiciones, medios y mecanismos para el desempeño eficaz de su gestión y considerando la eficacia en el uso de los recursos humanos, materiales, financieros y tecnológicos asignados.
- ✓ Dotar al recurso humano de la reserva, de las condiciones necesarias para el desarrollo y ejecución de sus funciones.
- ✓ Desarrollar y mantener un proceso de comunicación entre la Gerencia de la reserva y las organizaciones de base de las comunidades aledañas al área.

- ✓ Establecer mecanismos que promuevan, en los habitantes de las comunidades y sus organizaciones, el conocimiento y valoración de los recursos naturales de la reserva, con el fin de que los comprendan, aprecien, disfruten y participen activamente en su conservación.
- ✓ Promover la coordinación ínter organizacional e interinstitucional en las comunidades de la zona de amortiguamiento, que permita un uso sostenible de los recursos naturales y el ambiente en general.
- ✓ Apoyar las organizaciones comunales en actividades de manejo de recursos naturales.
- ✓ Lograr el apoyo público de los habitantes de la zona de amortiguamiento y sus organizaciones, para los esfuerzos de conservación en el ámbito local, regional, nacional e internacional.
- ✓ Establecer alianzas estratégicas y de mutua colaboración con grupos y actores de interés de la reserva, por ejemplo: agencias de viajes, tour operadores, grupos conservacionistas y de la sociedad civil, instituciones de gobierno local, nacional y otros.

#### **b. Estrategias.**

##### **✓ Ejecutar el plan de contingencia.**

- El plan de contingencia es un instrumento de planificación administrativo-financiero elaborado en el 2003 que tiene como objetivo mitigar el impacto negativo que pudiera tener un cambio en la arribo de visitantes a la reserva, producto de diferentes situaciones del entorno mundial o internas del país. En este sentido, de darse una situación como la señalada anteriormente, el Plan de Contingencia se convertirá en conjunto con el Plan de Manejo, en el instrumento orientador de la gestión de la reserva.
- En caso de que se presente una situación que pudiera originar un cambio en la sostenibilidad económica de la reserva, la Gerencia General deberá, de manera inmediata, tomar las medidas de mitigación indicadas en el Plan de Contingencia.
- La decisión de la aplicación del plan deberá ser consensuada con la Dirección Ejecutiva del CCT.

##### **✓ Establecer una estructura organizativa efectiva para el manejo del área.**

- Se debe poner en práctica el organigrama propuesto en este Plan de Manejo.

- Para la protección de los recursos naturales, de los activos y de los visitantes que utilizan el albergue, es necesario modificar el sistema de trabajo del AP, para ello es conveniente que algunos (mínimo 10 personas) de sus empleados laboren en jornadas acumulativas también conocidos como roles de trabajo.
- Las jornadas acumulativas consisten en laborar 10 días seguidos con 4 días libres, las personas que laboran bajo este sistema pernoctan en el sitio de trabajo y están disponibles para la atención de cualquier eventualidad.
- Para ello, es necesario construir, en la zona de uso especial, una infraestructura adecuada que les permita vivir en su sitio de trabajo durante el tiempo establecido por la jornada (casa para guardabosques o guardarecursos).

✓ **Establecer un comité técnico para la gestión de la reserva.**

- El comité técnico estará integrado por la Gerencia y cada uno de los encargados de programas y un representante de la Dirección Ejecutiva del CCT.
- El comité técnico se reunirá como mínimo una vez al mes y su función será el análisis de acciones importantes para la toma de decisiones técnicas de manejo de la reserva.
- Cuando la Gerencia lo considere necesario se integrará a este comité técnico el encargado de la unidad administrativa o cualquier otro funcionario de la reserva o del CCT que se considere pertinente.

✓ **Establecer un comité científico de apoyo a la gestión de la reserva.**

- El Comité Científico estará integrado por: el Encargado o Jefe del Programa de Manejo y Monitoreo de Recursos, quien será el responsable de su formación y seguimiento; la Gerencia de la reserva, al menos dos científicos destacados en la zona de Monteverde y uno del CCT.
- La función principal de este comité es de asesorar a la Gerencia de la reserva, al encargado del Programa de Manejo y Monitoreo de Recursos, y al CCT, en los temas de gestión de carácter más estratégico que tengan relación directa con los objetivos de conservación de la RBM.

✓ **Elaborar un Plan de Financiamiento a Largo Plazo.**

- Aunque la Reserva Biológica Monteverde, cuenta con un Fideicomiso que le permite mantener una situación estable durante varios años, es necesario diseñar un plan de financiamiento a largo plazo que le permita mejorar la gestión, según lo propuesto en este Plan de Manejo. Por ejemplo, la adquisición de terrenos de



vocación forestal que se encuentran en el Corredor Biológico Monteverde-Golfo de Nicoya y que es considerado como una estrategia para la viabilidad ecológica de muchas especies presentes en la reserva. También, para desarrollar en una forma pro-activa actividades de educación ambiental y de extensión comunitaria en la zona de interacción social.

- El plan debe considerar, entre otras cosas lo siguiente:
  - La identificación de fuentes de financiamiento tanto internas como externas.
  - La elaboración y ejecución de un sistema de mejoramiento continuo de los mecanismos de control y uso de los recursos y activos del parque, con su respectivo método de monitoreo.
  - Identificar y valorar desde el punto de vista económico los servicios ambientales que ofrece el parque.

✓ **Elaborar y ejecutar un plan de adquisición y mantenimiento de equipo.**

- La elaboración de este plan será responsabilidad de la Gerencia y su ejecución o supervisión será responsabilidad de la Unidad Administrativa.
- Con la definición del equipo necesario para cada programa de manejo, se debe realizar un análisis de la condición actual del equipo y las necesidades según las propuestas de manejo. Una base para la discusión, es el inventario del equipo actual y las necesidades definidas en cada plan temático.
- El plan incluirá entre otras, las labores que desarrollará cada programa y la identificación de las necesidades por programa.
- En la elaboración de este plan, participarán los Jefes de los Programas de Manejo de la reserva.
- Todo lo referente a mantenimiento básico del equipo de cocina, cafetería y de los albergues, será responsabilidad del encargado del Programa de Atención y Manejo de Visitantes. Así mismo, para todo el equipo menor o básico que se le asigne o utilicen los otros programas, el mantenimiento del mismo será responsabilidad de cada uno de ellos.
- Además, toda reparación de equipo de los programas contará con la aprobación del encargado del programa y el visto bueno del encargado de la Unidad de Soporte Administrativo de la RBM.

**✓ Elaborar y ejecutar un Plan de Construcción de Infraestructura.**

- El plan debe programar y ejecutar la siguiente infraestructura:
  - Una sala de exhibiciones,
  - una caseta de recepción y cobro de ingreso a la reserva,
  - un estacionamiento para vehículos, que se ubicará entre el actual taller y el laboratorio;
  - un anfiteatro,
  - dos senderos: "Pantanoso y Trogón (Wilford-El Roble);
  - una biblioteca,
  - oficinas apropiadas para la administración de la reserva, que en la medida de las posibilidades debe estar fuera de la zona de uso público;
  - una casa para guardarecursos, que será construida aparte de la zona de uso público. Se recomienda la construcción en el lugar donde se encuentra el aula de Educación Ambiental.
  
- Las construcciones estarán adaptadas al contexto natural de la reserva, por lo que los diseños y planos tienen que ser elaborados por un profesional en la materia y estar aprobados por la Dirección Ejecutiva del CCT.
  
- Como insumo relevante en la elaboración del plan, se debe realizar un análisis de los planes de construcción de infraestructura anteriores.

**✓ Elaborar y ejecutar un Plan de Mantenimiento de Infraestructura.**

- La elaboración de este plan será responsabilidad de la Gerencia y su ejecución será responsabilidad de la Unidad Administrativa.
  
- Como mantenimiento de infraestructura se define, entre otros: los senderos, los rótulos, los edificios, las oficinas, el laboratorio, el albergue, el restaurante, etc.
  
- Entre otras cosas este plan deberá incorporar un inventario y diagnóstico de las construcciones actuales y un cronograma de ejecución de las actividades de mantenimiento anuales, trimestrales mensuales o diarias según sea el caso.
  
- Es necesario que el personal del programa elabore el plan involucrando a los diferentes funcionarios de la reserva relacionados con esta acción, como por ejemplo la Gerencia y los responsables de los Programas de Manejo.
  
- La construcción de nuevas obras de infraestructura tales como, senderos, edificios, caminos y otros, se ejecutarán mediante la contratación de servicios privados, los cuales serán supervisados por el personal de la reserva.

✓ **Ejecutar, dar seguimiento y evaluar el Plan de Mercadeo.**

- Desarrollar las recomendaciones indicadas en el Plan de Mercadeo para la reserva, además de evaluar su desarrollo y tomar las decisiones pertinentes.

✓ **Elaborar y ejecutar un Plan de Mejoramiento de las Condiciones de Trabajo para el personal de la RBM.**

- Como una de las responsabilidades prioritarias de la Gerencia, los Encargados de los Programas y la Unidad de Soporte Administrativo, está la definición del personal necesario para la gestión eficaz y eficiente de la reserva. El insumo específico para la elaboración de este trabajo serán cada uno de los **planes temáticos** establecidos en cada programa de manejo.
- Entre otras cosas, hay que especificar el perfil del trabajador, según las actividades propias de la gestión de la reserva (protección, educación ambiental, atención de visitantes, monitoreo biológico, otras).
- Hacer una valoración del personal, para ver posibilidades de una mejor reubicación en los diferentes Programas de Manejo.
- Buscar formas de incentivos (no necesariamente económicos), que permitan mejorar las condiciones laborales de los trabajadores.
- Elaborar y mantener una base de datos sobre el recurso humano de la reserva, que permita la toma de decisiones en tiempo real.
- Definir e implementar un sistema de evaluación de desempeño del personal de la reserva.

✓ **Elaborar y ejecutar un Plan de Capacitación.**

Para la preparación y el desarrollo de este plan se requiere:

- Tomar como base lo propuesto en el plan de Mejoramiento de las Condiciones de Trabajo.
- Identificar las debilidades del personal que pueden ser mejoradas mediante un proceso permanente de capacitación.
- Diseñar un sistema de detección de capacidades del personal, con el fin de potenciarlas.

- Incorporar dentro del Plan de Capacitación, actividades de mejoramiento continuo de la capacitación formal (primaria, secundaria, universitaria) e informal, siempre y cuando sean del interés del Centro Científico Tropical.
- Algunos de los temas identificados para incluir en el plan de capacitación son:

◦ administración y planificación de AP	◦ monitoreo biológico
◦ mantenimiento de equipos e infraestructura	◦ desarrollo de habilidades gerenciales
◦ planificación estratégica y operativa	◦ relaciones humanas
◦ legislación ambiental	◦ servicio al cliente
◦ preparación de alimentos y bebidas	◦ idiomas
◦ manejo de tiendas	◦ primeros auxilios
◦ atención de emergencias	◦ cartografía básica
◦ educación ambiental	◦ sondeos y encuestas a visitantes
◦ interpretación ambiental	◦ trabajo con comunidades

- Establecer un sistema de becas o financiamiento para capacitación del personal de la reserva.
  - Establecer una Comisión de Capacitación para que se ocupe de la selección de los trabajadores de la reserva que asistirán a diferentes eventos de capacitación según sea el tema; dar seguimiento al plan y evaluarlo. Esta comisión debe formarse con personas vinculadas al manejo del AP, como son: el Gerente de la reserva, un representante de los trabajadores, un encargado de algún Programa de Manejo y un representante de la Dirección Ejecutiva del CCT.
  - Identificar y mantener una lista actualizada de especialistas en el tema de manejo de recursos naturales, que pueden apoyar la ejecución del Plan de Capacitación.
  - Identificar un mecanismo mediante el cual se puedan establecer convenios de pasantías con otras áreas protegidas estatales o privadas del país, o bien de otros países de la región latinoamericana; esto como una forma de capacitar e incentivar a los trabajadores de la reserva.
- ✓ **Evaluar periódicamente la satisfacción del personal de la RBM.**
- Gestionar y promover la realización de estudios periódicos y sistemáticos sobre el grado de satisfacción del personal con su trabajo, con el propósito de mantener un nivel de productividad adecuado.
  - Estos estudios conviene que sean realizados por profesionales en el campo de las ciencias sociales, preferiblemente con conocimientos en psicología laboral.

**✓ Elaborar y ejecutar un Plan de Voluntariado.**

- Dentro de los aspectos a considerar por este plan están:
  - identificación de necesidades que tiene el área y que requieren de voluntariado;
  - identificación de instituciones y organizaciones que brindan este servicio;
  - definición de perfiles para los tipos de trabajo (se requiere algún grado de especialización o no);
  - cantidad de voluntarios,
  - fechas específicas en las que se necesita su participación,
  - acciones de capacitación a grupos específicos de voluntarios en las diferentes acciones que realiza la reserva, tales como interpretación, educación ambiental, control y vigilancia entre otros; y
  - un reglamento interno para el voluntario de la reserva.
- Para la elaboración del Plan es necesario evaluar las experiencias obtenidas en este tema durante más de 20 años.
- Es importante involucrar al trabajo voluntario en la reserva, a organizaciones locales y regionales.
- La Gerencia de la reserva designará una persona que se encargará de llevar en forma sistematizada, un registro e historial de los voluntarios que prestan servicio en el área (por ejemplo datos personales, grado de motivación, disciplina, identificación con el servicio, otros) para saber a quién acudir en caso necesario.

**✓ Elaborar y ejecutar un Plan de Extensión Comunitaria.**

- El Plan será elaborado por el personal de la reserva, con el apoyo de un profesional en la materia. Es necesario la participación del personal del CCT y colaboradores de la sociedad civil de la zona de interacción social del área.
- El Plan establecerá acciones que faciliten el desarrollo de proyectos pilotos de actividades amigables con el ambiente, ubicados en cada una de las comunidades definidas y priorizadas de la zona de amortiguamiento.
- Es necesario promover la interacción de los diferentes grupos organizados para incentivar visitas regulares de trabajo tanto a la reserva como a las diferentes comunidades, con el fin de generar conocimiento sobre los diferentes problemas ambientales de la región.
- Los encargados de los programas y la Gerencia fomentarán el trabajo conjunto con instituciones y empresas privadas para mitigar el impacto realizado por sus actividades.



- En la elaboración del plan tiene que vincularse el trabajo que realiza la reserva en la zona de interacción social (amortiguamiento), con el trabajo que ejecutan otras organizaciones en la misma zona.
- Es necesario promover la participación con otras instituciones y grupos organizados para la elaboración y ejecución de Planes Reguladores de las comunidades de la zona de amortiguamiento.
- Entre otras cosas, el plan establecerá acciones que fomenten convivios anuales con las diferentes instituciones y organizaciones, preferiblemente en las instalaciones de la reserva.

✓ **Elaboración y ejecución de un Plan de Comunicación.**

- Implica acciones de divulgación de información sobre los bienes y servicios que ofrece la reserva, así como sobre los beneficios que brinda y las amenazas a las que está expuesta y sus posibles soluciones.
- La elaboración del plan debe ser dirigida por un especialista en el tema y participar en el proceso a los encargados de los programas de manejo de la reserva.
- Uno de los primeros pasos para elaborar un plan de comunicación, es identificar, y caracterizar los diferentes grupos de interés con los que la reserva debe trabajar. Por ejemplo en la zona son muy importante los empresarios turísticos, los cazadores, los estudiantes, los maestros de las escuelas, las asociaciones de desarrollo integral, las instituciones públicas, los visitantes, los funcionarios de la reserva, los investigadores, otros.
- El plan tiene que proponer los temas y los medios a utilizar para llevar los diferentes mensajes a los grupos de interés.
- El Plan de Comunicación, definirá las acciones de seguimiento que permitan evaluar el efecto e impacto del mismo.
- Dentro del plan se tienen que considerar todos los temas de comunicación que requieran los diferentes programas de manejo de la reserva.

✓ **Diseñar, implementar y mantener un Sistema de Información Gerencial.**

- Se tiene que definir el tipo de información que genera y que requiere cada programa de manejo.
- Elaborar un protocolo para el levantamiento y registro de la información.

- Elaborar la base de datos en un programa de cómputo de fácil manejo.
- Designar un responsable del Sistema de Información Gerencial.

✓ **Actualizar y ejecutar el Manual de Procedimientos Administrativos.**

- Para realizar su labor en forma eficiente y eficaz es necesario que la reserva elabore y elabore y ejecute en conjunto con el CCT, un manual de procedimientos administrativos que claramente defina los niveles de responsabilidad y de autoridad así como los límites de aprobación de gastos e inversiones.
- Es fundamental que en el proceso de elaboración del manual, se involucre al personal de la reserva.

✓ **Estructurar y ejecutar los Planes Anuales de Trabajo (PAT).**

- La ejecución de las estrategias y acciones propuestas en el Plan de Manejo se deben programar, estructurar y ejecutar mediante los Planes Anuales de Trabajo.
- Sobre la base de lo indicado en el Plan de Manejo, la estrategia de monitoreo del manejo, y los Planes Temáticos (planes de protección, mantenimiento, educación ambiental, capacitación, etc.); se estructurará el Plan Anual de Trabajo.
- Los Planes Anuales de Trabajo incluirán obligatoriamente las recomendaciones, políticas y directrices del Centro Científico Tropical.
- Cada programa de manejo elaborará su Plan Anual de Trabajo y lo presentará a la Gerencia para su discusión, priorización de actividades y presupuesto (si es necesario), y aprobación final.
- El PAT debe tener un formato general, que entre otras cosas debe contener como mínimo lo siguiente:
  - la justificación de lo propuesto donde se relacione lo que indica el plan de manejo y otros documentos pertinentes;
  - los objetivos que se quieran alcanzar en el período,
  - nombre del programa,
  - actividades,
  - resultados esperados,
  - responsables de la ejecución por programa;
  - mecanismos de seguimiento y evaluación,
  - presupuesto global, y
  - cronograma de actividades.

- La Gerencia evaluará periódicamente (cada tres meses) en conjunto con los encargados de cada programa, la ejecución de su plan anual de trabajo.

✓ **Evaluar sistemáticamente la gestión de manejo.**

- Con el objetivo de dar seguimiento al manejo de la reserva, cada año se programará un taller para aplicar la Estrategia de Monitoreo como herramienta de evaluación de la gestión.
- Para la aplicación del monitoreo, se utilizará la línea base definida en este plan.
- Los resultados y recomendaciones pertinentes se incluirán en los Planes Anuales de Trabajo para su ejecución.
- Para aplicar la Estrategia de Monitoreo es fundamental contar con un facilitador externo al AP, con el fin de que la evaluación sea más objetiva.

✓ **Revisar y actualizar el Plan de Manejo.**

- El Plan de Manejo se revisará cada dos años, para evaluar lo ejecutado y actualizarlo con nuevas estrategias y acciones.
- Hay que involucrar en la revisión y actualización del plan, al personal de la reserva, al personal del Centro Científico Tropical y a personas invitadas externas que se crea conveniente. Es oportuno involucrar a profesionales que participaron en el proceso de elaboración de este Plan de Manejo.
- Como insumos importantes para la revisión y actualización están los documentos de las evaluaciones anuales de los planes operativos, el seguimiento a la Estrategia de Monitoreo del Manejo, los resultados de investigaciones aplicadas al manejo y los estudios técnicos pertinentes.
- Para actualizar el Plan de Manejo se debe crear un Comité de Planificación integrado al menos por: Gerente y Jefes de los Programas de Manejo de la RBM, un representante de la Dirección Ejecutiva del CCT y un representante del Comité Científico, que no sea una de las personas anteriormente indicadas.
- Para la actualización del Plan de Manejo se recomienda la participación de un profesional externo, para que facilite las reuniones y/o talleres necesarios.

**c. Normas.**

- 
- ✓ Lo indicado en el Plan de Manejo, los resultados de la Estrategia de Monitoreo y los Planes Temáticos, será el material informativo de base para la elaboración del Plan Anual de Trabajo de la reserva.
  - ✓ La gestión administrativa y de manejo de la RBM se realizará de acuerdo con las directrices y políticas establecidas por el Centro Científico Tropical.
  - ✓ Cada dos años se evaluarán los alcances y limitantes del Plan de Manejo.
  - ✓ La elaboración de las diferentes estrategias de manejo debe ser participativa, incluyendo principalmente a los funcionarios de la reserva.
  - ✓ Toda infraestructura nueva que se construya en la RBM debe hacerse bajo un análisis de manejo global según este Plan de Manejo, ser armoniosa con el medio y respetar las normas establecidas por el CCT y la legislación que regula este campo.
  - ✓ La construcción de nuevas obras de infraestructura debe ser avalado por el CCT.
  - ✓ Las necesidades de capacitación deben responder a las necesidades institucionales y no personales.
  - ✓ Para la divulgación de las actividades desarrolladas en el área, la Gerencia y otros funcionarios de la reserva, organizarán y realizarán reuniones periódicas con los diferentes actores sociales de las comunidades e instituciones relacionadas.
  - ✓ El personal de la reserva debe participar en las actividades pertinentes que organicen las comunidades vecinas.
  - ✓ La Gerencia de la reserva debe tener una participación activa en la gestión y la promoción de alianzas estratégicas, siguiendo para ello lo indicado en el Plan de Mercadeo y en las políticas del CCT.
  - ✓ El Plan de Comunicación debe considerar todos los temas de los diferentes programas de manejo.

### 6.1.1.2 Programa de Manejo de Recursos Naturales y Culturales.

El Programa de Manejo de Recursos, es el responsable de realizar acciones de carácter técnico y científico dirigidas al conocimiento y manejo activo de los recursos naturales y culturales presentes en la reserva, que permitan el cumplimiento de los objetivos de conservación por los cuales se estableció el área.

Bajo la responsabilidad de este programa estará todo lo referente a la gestión de la investigación: investigadores, permisos, uso de laboratorio, regulaciones de la investigación, estudios técnicos, etc.

#### a. Objetivos del programa.

- ✓ Generar información y conocimiento técnico y científico que ayude a la toma de decisiones de manejo pertinentes a los recursos protegidos en el área y su zona de amortiguamiento.
- ✓ Promover el establecimiento de alianzas estratégicas con instituciones científicas y académicas, nacionales e internacionales, que permita obtener conocimientos sobre la dinámica de los ecosistemas, las poblaciones, las especies y otros recursos de interés protegidos en la reserva.

#### b. Estrategias.

##### ✓ Elaborar y ejecutar un Plan de Investigación.

- Es fundamental para la reserva contar con un Plan de Investigación aplicada al manejo del área. Este plan debe establecer entre otras cosas:
  - los temas prioritarios,
  - los recursos necesarios,
  - el equipo necesario,
  - la participación de universidades nacionales e internacionales,
  - los medios para promocionar la investigación, y
  - los mecanismos de seguimiento y evaluación.
- La información generada por las investigaciones debe estar dirigida a fortalecer la toma de decisiones para el manejo integral de la reserva en todos sus programas.
- A manera de ejemplo, se puede decir que un estudio sobre la salud de las poblaciones silvestres de interés, puede ser un aporte que permita la definición de las acciones en el Plan de Vigilancia o en el de Educación Ambiental. De la misma manera, investigaciones dirigidas a la satisfacción del visitante, deben servir para definir los servicios e instalaciones y minimizar los impactos por visitas, entre otros.



- 
- Se debe crear una base de datos para el programa, realizar un inventario de las investigaciones ejecutadas en el área e incorporar la información pertinente.
  - Hay que determinar las necesidades y prioridades de investigación y monitoreo dirigidas principalmente para el manejo de la reserva y promover su realización.
  - Un tema relevante que debe considerarse en el Plan, es el de las amenazas que se producen fuera de la reserva y que afectan la viabilidad ecológica de los recursos contenidos dentro de la misma.
  - El plan de investigación deberá considerar el tema de erradicación de especies invasoras.
  - La reserva contará con una persona debidamente preparada para que se encargue del Programa de Manejo y Monitoreo de Recursos Naturales y Culturales.
  - Se debe establecer políticas, requisitos y normas para que los investigadores compartan los resultados de las investigaciones, para lo cual se debe elaborar un reglamento de investigaciones.
  - Es necesario realizar una investigación que defina las asociaciones vegetales existentes en la reserva y sobre la base de los resultados definir diferentes sitios para la investigación científica.
  - Es necesario divulgar los resultados de las investigaciones que se realizan en la reserva.
  - Reactivar la página electrónica quetzal con información general de investigaciones pasadas y actuales, e indicar cuales investigaciones futuras son de interés para la reserva. Para ello el encargado de investigaciones debe sistemáticamente actualizar la información pertinente.
  - Mediante la coordinación con los encargados de los programas de manejo y monitoreo de recursos, atención y manejo de visitantes y educación ambiental, se definirán los medios mediante los cuales se comunicará al público en general los resultados de las investigaciones realizadas en el área.
- ✓ **Elaborar y ejecutar un Plan de Monitoreo Biológico.**
- Para la elaboración de este plan es necesario que se realice un monitoreo de especies indicadoras de la reserva que establezca una línea base para el monitoreo biológico de diferentes grupos de especies de flora y fauna (aves, mamíferos, anfibios, reptiles, vegetación, peces).

- En la ejecución del monitoreo deben participar funcionarios de la reserva y otros grupos de apoyo como por ejemplo la Asociación de Guías Naturalistas de Monteverde.
  - Para involucrar en el monitoreo al personal de la reserva y otros grupos, es necesario la capacitación pertinente.
  - El Plan de Monitoreo debe contener los mecanismos de evaluación del mismo plan.
- ✓ **Establecer una biblioteca científica.**
- La reserva debe contar con un espacio adecuado como biblioteca. Esta será manejada por el encargado de investigaciones, quien además será el responsable de asegurar que todo investigador deje una copia de su trabajo en este sitio.
  - Esta biblioteca debe fortalecer los programas educativos de las comunidades aledañas, por lo que es necesario la dotación de bibliografía pertinente.
- ✓ **Constituir un fondo de becas para estudios científicos en la RBM.**
- Como una forma de incentivar las investigaciones, el CCT y la reserva establecerán un fondo para un sistema de becas para estudiantes de universidades nacionales que quieran realizar investigaciones dentro del marco de las prioridades del área protegida.
  - Se debe establecer un comité de becas que será el responsable de asignar el incentivo.
- ✓ **Acondicionar el laboratorio.**
- El encargado del programa de manejo y monitoreo de recursos y el comité de investigadores locales, definirán las necesidades reales de equipo según las necesidades de investigación establecidas en el Plan de Investigación.
  - Para el uso del laboratorio por parte de los investigadores se deberá actualizar el reglamento. Esta actividad será responsabilidad del encargado del programa, así como darle seguimiento a su cumplimiento.
- ✓ **Establecer de una estación meteorológica completa (tipo A).**

- Debido a que una de los objetivos primarios de la reserva es la investigación científica y ésta en su mayoría necesita información acerca de los factores abióticos, es necesario que se cuente en el área con una estación meteorológica tipo A o completa. En esta estación se mide mediante los diferentes instrumentos: temperatura, precipitación, luz solar, viento, presión atmosférica, humedad relativa, evaporación, etc.
  - Esta estación meteorológica debe contar entre otros equipos con: pluviómetro o pluviógrafo (precipitación), anemómetro (velocidad de viento), veleta (dirección del viento) o anemocinómetro (dirección y velocidad del viento), actinógrafo o actinómetro (radiación solar), heliógrafo (horas luz), termómetros para temperaturas máxima y mínima, barómetro o barógrafo (presión atmosférica), evaporímetros (evaporación) e higrógrafo o higrómetro (humedad relativa).
  - El responsable de darle mantenimiento a la estación y de recopilar y sistematizar la información es el encargado del Programa de Manejo y Monitoreo de Recursos.
- ✓ **Valorar todos los bienes y servicios que produce la reserva.**
- Es necesario cuantificar el valor de los bienes y servicios que ayuden a posicionar la reserva en la comunidad local y nacional para ello es indispensable que a muy corto plazo se promocionen estudios en este sentido.
  - Se debe realizar también un estudio sobre el reconocimiento que hacen las comunidades de los bienes y servicios que produce la reserva, estudio que lo puede realizar un estudiante o estudiantes de nivel universitario.
  - También se puede contratar una consultoría para determinar el posicionamiento de la reserva en la comunidad local y nacional.
- ✓ **Analizar el estado de la conectividad de la reserva.**
- Es necesario que el programa realice reuniones conjuntas con personal de otras áreas protegidas vecinas y cercanas con el fin de coordinar acciones que conlleven a la protección de otros recursos que se encuentren fuera de los límites de la reserva.
  - Entre estas otras áreas protegidas están: El corredor biológico que va desde la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes en San Ramón de Alajuela que es coadministrada por la Universidad de Costa Rica (UCR), hasta el Parque Nacional Volcán Arenal que es manejado por el SINAC y que incluye a la RBM, así como el corredor biológico Monteverde - Zona Protectora Abangares.

- Se debe realizar un análisis acerca de la conveniencia de que el CCT pueda adquirir terrenos en la zona de amortiguamiento con el fin de mejorar la conectividad.
- Otra área de acción promovida por el CCT, es el corredor biológico RBM – Golfo de Nicoya y que incluye la zona de interacción social de la reserva.

**c. Normas.**

- ✓ Los informes de los resultados de las investigaciones deben estar en los idiomas español e inglés como mínimo.
- ✓ No se permite el ingreso de turistas a las zonas de investigación.
- ✓ No se permite la introducción de especies exóticas en la reserva.
- ✓ La investigación científica y el monitoreo obligatoriamente debe abordar el tema de erradicación de especies invasoras.
- ✓ Toda actividad científica que se realice en la reserva, debe tener: la autorización del MINAE, la autorización del encargado de investigaciones y el visto bueno de la Gerencia.
- ✓ Se llevará a cabo un registro y archivo con la información generada por las investigaciones y las labores de monitoreo.
- ✓ Con el fin de divulgar la información generada, cada investigador deberá explicar brevemente los objetivos de su investigación a los funcionarios de la reserva, a los miembros de la Asociación de Guías Naturalistas de Monteverde (AGUINAMON) o al público general, y de la misma forma, divulgar los resultados. Esto puede lograrse mediante reuniones periódicas informales.
- ✓ El monitoreo biológico debe ser dirigido por un experto en el tema, con la colaboración del personal de la reserva y vecinos interesados.
- ✓ Todas las actividades de monitoreo que se realicen dentro del área deben ser ejecutadas dentro del marco de acción de una institución responsable.
- ✓ Periódicamente el personal de la reserva deben participar en el levantamiento de información para monitoreo.
- ✓ El resultado de las investigaciones debe utilizarse en la toma de decisiones.
- ✓ En la zona de protección absoluta no se permitirá la colecta de muestras de recursos, excepto cuando estas se consideren estrictamente necesarias y únicamente con la autorización expresa de la Gerencia de la reserva y MINAE.
- ✓ El plan de investigación se divulgará mediante la página en INTERNET ([www.quetzalcam.com](http://www.quetzalcam.com)).

### 6.1.1.3 Programa de Control y Vigilancia.

Este programa es el responsable de las actividades de control del uso de los recursos y la vigilancia para evitar actividades ilegales como la cacería, la tala y la extracción de subproductos del bosque. También es su responsabilidad la coordinación de acciones con otros actores, para la protección eficiente de los recursos naturales que se encuentran en la zona de amortiguamiento.

Además, es responsable de la seguridad de los funcionarios de la reserva, de los miles de visitantes que llegan al área, de las instalaciones físicas y del equipo.

#### a. Objetivos.

- ✓ Proteger los recursos naturales y culturales presentes en la reserva,
- ✓ Proporcionar seguridad a los funcionarios de la reserva y a los visitantes.
- ✓ Ofrecer protección a las instalaciones físicas y al equipo.

#### b. Estrategias.

- ✓ **Elaborar y ejecutar un Plan de Control y Vigilancia para el cumplimiento de los objetivos de conservación de la RBM.**

Para la elaboración de este plan es necesario:

- Participar a aquellos grupos organizados de la zona que se consideren aliados estratégicos y que además quieran colaborar en la protección de los recursos naturales.
- Participar al personal de otras instituciones que se dedican al Control y Vigilancia de los recursos naturales fuera de los límites del área protegida, con el fin de generar una responsabilidad compartida.
- El plan de Control y Vigilancia debe incluir mecanismos de coordinación con los grupos participantes en su elaboración.
- Utilizar como insumo valioso para la elaboración del Plan de Control y Vigilancia, el documento de diagnóstico elaborado para este Plan de Manejo.
- Participar al personal de la reserva que trabaja en otros programas de manejo, tales como educación ambiental, atención y manejo de visitantes, y otros.
- El Plan estará enfocado a proteger las áreas críticas determinadas por la presión sobre los recursos naturales (tala, cacería, contaminación, otras), y especificará el tipo y frecuencia de patrullas, retenes y los tipos de informes que se requieren.



- Incluirá las actividades necesarias para asegurar la integridad física de los funcionarios y visitantes al área (rotulación preventiva, información escrita en folletos, capacitación, otras).
- El plan tiene que incluir las necesidades de personal para la gestión del programa, es decir, personal de patrullas, personal para la seguridad del visitante, personal para la vigilancia a infraestructura, otros.
- El plan debe generar información para el Programa de Gerencia, acerca del equipo actual, su estado y el equipo necesario para que el personal ejerza sus acciones de forma satisfactoria y con un grado alto de seguridad. Ejemplo de equipo necesario es: botiquines de campaña, armas, esposas, programa de cómputo, cámara, un vehículo, un cuadraciclo para atención de emergencias, motos, un sistema de cámaras para la vigilancia del área de uso público, otros.
- Como un capítulo del plan se definirán acciones de capacitación para el personal, que lleven a mejorar el conocimiento sobre los diferentes aspectos propios de sus funciones, tales como: legislación ambiental, operaciones, montañismo, primeros auxilios, relaciones humanas, servicio al cliente, otros.
- Con el fin de que los resultados de las acciones de protección sean ampliamente difundidos en la zona, el plan debe establecer los mecanismos de coordinación con el responsable que elaborará y ejecutará el Plan de Comunicación.
- La Gerencia de la reserva será la responsable de velar para que se integren las acciones entre el Programa de Control y Vigilancia y los otros programas.
- El Plan de Control y Vigilancia debe contener indicadores de desempeño y de impacto, que permitan evaluar periódicamente su ejecución, por parte de los encargados del programa y sus aliados estratégicos. Para esto es necesario que una vez al año, el programa realice una sesión de trabajo que le permita analizar los impactos (positivos y negativos) causados por el plan de Control y Vigilancia y sus acciones, resultado que será utilizado para la toma de decisiones. Entre los impactos a medir están por ejemplo:
  - La disminución o aumento de acciones ilegales;
  - El número de accidentes a visitantes y funcionarios;
  - El vandalismo a las instalaciones físicas de la reserva, etc.

✓ **Elaborar protocolos de actuación.**

- Una labor prioritaria del programa es la elaboración de los protocolos de actuación para diferentes acciones, entre estos protocolos se pueden mencionar:

- atención de emergencias causadas por fenómenos naturales,
- atención de emergencias por accidentes,
- detención de infractores a las leyes ambientales dentro de la reserva, y
- decomisos de equipos utilizados en las infracciones a la ley.

**Nota:** Se debe implementar el Protocolo de Actuación Ante Incidentes Indebidos en la Reserva Biológica Monteverde y Áreas Vecinas, diseñado durante el proceso de elaboración del plan de manejo por el Sr. León González.

✓ **Demarcar y señalar en el campo los límites actuales de la reserva.**

- La reserva debe contar con todos sus límites demarcados en el campo, para lo cual se pueden aplicar diferentes métodos tales como: rotulación, amojonamiento, carriles, cercas vivas, otros.
- Para lograr que la demarcación sea efectiva y eficaz se debe realizar un trabajo de campo que permita ubicar y demarcar los límites actuales de la reserva, utilizando para ello recursos tecnológicos como GPS.
- El desarrollo de la demarcación y el mantenimiento de los límites deben realizarse, en la medida de las posibilidades, mediante contratación de servicios privados, mismos que serán supervisados por el personal de la reserva. La gestión de la contratación de los servicios privados es una función del Jefe o Encargado del programa.
- Al momento de adquirir nuevas propiedades que se incorporen a la reserva, se deben realizar los estudios de registro y catastro en coordinación con los colindantes e inmediatamente demarcar los nuevos límites.

**c. Normas:**

- ✓ Las actividades que se planifiquen para Control y Vigilancia deben ser consecuentes con las directrices y prioridades establecidas por el Centro Científico Tropical.
- ✓ Todos los funcionarios dedicados exclusivamente a estas labores deben vestir su uniforme, portar su carné de identificación y contar con el equipo básico respectivo.
- ✓ Las patrullas de protección estarán conformadas como mínimo, por tres personas capacitadas para este fin.
- ✓ Después de cada actividad de Control y Vigilancia, el Jefe de Grupo elaborará un informe de lo realizado.
- ✓ Todos los funcionarios vinculados con las actividades de campo, en la medida de sus posibilidades deben conocer los límites geográficos y participar en las actividades de Control y Vigilancia.
- ✓ Todos los límites de la reserva tienen que estar definidos y marcados en el terreno.

- ✓ Debe realizarse periódicamente (cada seis meses) un análisis de los impactos de las actividades de control.
- ✓ El Control y la Vigilancia utilizará técnicas de educación ambiental para propiciar cambios de comportamiento en las personas infractoras de la ley, además de las actividades tradicionales que se realizan dentro del Programa.

#### **6.1.1.4 Programa de Atención y Manejo de Visitantes.**

Este programa es el que incluye todas las actividades que tienen como propósito la adecuada atención y manejo de los visitantes que llegan a la zona de uso público de la reserva.

Bajo la responsabilidad de este programa estará: la tienda de artesanía o “souvenir”, el restaurante, los senderos, el mantenimiento de infraestructura que utiliza el visitante, los albergues, la boletería, la seguridad del visitante, la relación y control de los guías locales, el estacionamiento, la sala de exhibición, los servicios sanitarios, la interpretación ambiental, la rotulación y la elaboración de folletos de información, entre otros.

##### **a. Objetivos del Programa.**

- ✓ Facilitar al visitante espacios físicos para el desarrollo de actividades recreativas y de turismo, compatibles con los objetivos de conservación de la reserva.
- ✓ Incentivar al visitante para que adquiera conocimientos acerca de los recursos protegidos en la reserva.
- ✓ Fortalecer las áreas de uso público como medio para alcanzar los objetivos de creación de la reserva.

##### **b. Estrategias.**

##### **✓ Elaborar y ejecutar un Plan de Atención y Manejo de Visitantes.**

- Para la elaboración de este plan es necesario realizar un trabajo conjunto con los gremios regionales vinculados en la actividad, como son los empresarios turísticos locales y foráneos, los guías, el ICT.
- El Plan debe contener, entre otras cosas:
  - la definición de la capacidad de carga turística para cada sitio de visita,
  - las necesidades de instalaciones físicas para que permitan el disfrute de los atractivos de la reserva,

- las necesidades de capacitación a los guías locales y funcionarios para la atención de visitantes.
- los indicadores para medir el impacto negativo por visitas.
- las acciones para asegurar la integridad de los visitantes, de los funcionarios y de las instalaciones físicas que utiliza el programa,
- las normas de comportamiento de los visitantes (reglamento de uso público).

#### ✓ **Elaboración de un Plan de Interpretación Ambiental.**

- Otro medio para mejorar la calidad de la visita es interpretar todos los senderos de la reserva, mediante las herramientas pertinentes (folletos, rótulos, funcionarios o guías locales); mejorar los servicios e instalaciones (folleto de información general del área en dos idiomas o más, construcción de una sala de exhibiciones, capacitación al personal en el tema, entre otros).
- Algunos temas a considerar dentro del plan para la interpretación son: el bosque nuboso, los recursos hídricos, la vida silvestre, el uso de los recursos, el uso del suelo dentro y fuera de la reserva, el manejo sostenible de los recursos naturales, la reserva y la conservación de la naturaleza, la conservación y el desarrollo, las especies endémicas, las especies en peligro de extinción, la historia de la región, etc.
- La elaboración de este plan, será supervisada por un profesional en la materia.

#### ✓ **Elaborar y ejecutar un Plan de Rotulación.**

- El plan debe incluir un manual para el diseño y construcción de los rótulos, previo a una definición de la política en el tema por parte del CCT. El manual debe indicar los tamaños de las letras, los colores oficiales, la tipografía, los logos, los materiales a utilizar (madera, plástico, hierro, aluminio, etc.), la publicidad, la ubicación, el tipo de mantenimiento, otros.
- Las condiciones climáticas del lugar, es un factor muy importante a considerar en la propuesta del manual de rotulación.
- El Plan de Rotulación pondrá en práctica los estándares y especificaciones del manual respecto a: tamaño, forma, tipo de letra y colores, para cada uno de los tipos de senderos del área.
- Cuando la información presentada en los rótulos contenga aspectos técnicos o en otro idioma, se deberá consultar a especialistas (biólogos, traductores, filólogos, etc.).
- La elaboración de este plan, debe ser supervisada por un profesional en la materia.

✓ **Elaborar y ejecutar un Plan de Monitoreo del nivel de satisfacción del visitante y de la calidad de la visita.**

- Se deberá establecer un sistema periódico de monitoreo del nivel de satisfacción del visitante mediante una encuesta, con el fin de utilizar los datos obtenidos para el mejoramiento continuo de los servicios e instalaciones que utilizan los visitantes.
- Las encuestas pueden ser realizadas por estudiantes, voluntarios y guías locales acreditados por la organización.
- La periodicidad del monitoreo de la calidad de la visita debe ser semestral. Esto significa que hay que aplicar encuestas en temporada alta y en temporada baja.
- Los resultados de las encuestas deben ser parte integral del Sistema de Información Gerencia.
- Los resultados del monitoreo, deben ser compartidos en forma escrita y en un taller con las personas involucradas directa e indirectamente con la actividad turística local.

✓ **Elaborar un Plan de Adquisición de Equipo necesario para el programa.**

- Como insumo para el plan, el encargado del programa y su personal deben elaborar un inventario del equipo actual, su estado y el equipo necesario. Entre este equipo por ejemplo está: equipo para el albergue, para el restaurante, para la sala de exhibiciones, para la tienda, para los funcionarios del programa, etc.

**Normas:**

- ✓ La elaboración de los diferentes planes y estudios debe ser participativa, principalmente de los funcionarios de la reserva.
- ✓ La rotulación y demás estructuras deben ser diseñadas y construidas en forma armoniosa con el medio.
- ✓ La rotulación e información para los visitantes deben estar escrita en los idiomas español e inglés como mínimo.
- ✓ Las normas para los visitantes deben establecerse mediante reglamentos de uso.
- ✓ La cantidad permitida de visitantes en los sitios de uso público es la que determine la capacidad de carga turística.
- ✓ Todas las actividades que involucren al visitante común (turista), únicamente se realizarán dentro de la zona de uso público.



### 6.1.1.5 Programa de Educación Ambiental.

Este programa es el que agrupa las distintas actividades orientadas a la generación de cambios de conducta en los grupos metas definidos, respecto a los recursos naturales y el ambiente del AP.

#### a. Objetivos del programa.

- ✓ Promover un cambio de actitud y comportamiento en las comunidades de la zona de amortiguamiento de la reserva, acerca de la conservación de los recursos naturales y ambientales.
- ✓ Promover y facilitar la participación de los diferentes grupos sociales de la zona de amortiguamiento de la reserva, en actividades de educación ambiental así como de diferentes organizaciones de la región que actúan en este campo.

#### b. Estrategias.

##### ✓ Elaborar y ejecutar un Plan de Educación Ambiental.

- En la elaboración de este plan, participará el personal de los diferentes programas de manejo de la reserva.
- El plan definirá y caracterizará los grupos meta, que son aquellos cuyo comportamiento respecto al uso de los recursos naturales se quiere modificar, bien sean recursos presentes dentro de la reserva o bien en el entorno (zona de amortiguamiento). Por ejemplo, comunidades vecinas, turistas, cazadores, investigadores, empresarios, educadores, estudiantes, agricultores, etc.
- El plan debe incluir en sus temas los efectos de las amenazas a las que están expuestos los ecosistemas de la reserva y los de las áreas con las que se conecta, así como las posibles soluciones y la necesidad de que las comunidades participen en ellas.
- El Plan establecerá acciones que incentiven la creación de clubes ambientales en las instituciones educativas existentes en la zona de amortiguamiento.
- Igualmente considerará la ejecución de actividades tanto en las comunidades de la zona de amortiguamiento, como también en los procesos de educación ambiental que se realicen con visitantes dentro de la reserva. Esta última actividad debe estar muy coordinada con los funcionarios del programa de manejo de visitantes.

- El Plan incluirá acciones de capacitación a grupos organizados, docentes, voluntarios, etc., de acuerdo con una temática definida para los grupos de interés establecidos.
- Asimismo, el Plan debe incluir la elaboración de materiales de apoyo a las actividades de educación ambiental (folletos, afiches, cuñas, videos, boletines, panfletos, rotafolios, etc.).
- Para una mayor eficacia del programa, se ha considerado indispensable que el personal encargado de su ejecución reciba capacitación formal que les permita adquirir conocimientos en técnicas de interpretación ambiental, técnicas para la elaboración de material didáctico, conducción de grupos en la naturaleza y otros temas pertinentes.

✓ **Ejecutar un Plan de Manejo de Desechos.**

- Es necesario darle continuidad al plan de manejo de desechos existente en la reserva y evaluar su impacto.
- Elaborar una política ambiental e implementar mejores prácticas respecto de los materiales utilizados en la reserva (no utilización de utensilios no biodegradables), y transmitirlo a la sociedad civil.

✓ **Recopilar información del historial cultural de la zona.**

- Hay información concerniente al historial cultural de la zona que está muy dispersa, por lo que es necesario que se recopile y trasmita mediante el Plan de Comunicación tanto hacia lo externo como hacia lo interno de la reserva.
- La información cultural se utilizará como insumo para la interpretación ambiental.

**c. Normas.**

- ✓ En las actividades del programa deben considerarse temas relacionados con los objetivos de manejo de la reserva y su viabilidad.
- ✓ En la elaboración del plan de educación ambiental es indispensable participar a los diferentes sectores relacionados con el tema que están trabajando en la zona.
- ✓ Se debe capacitar a maestros y otros grupos organizados de las comunidades de la zona de amortiguamiento, para que ayuden a ejecutar acciones directas y otras actividades del programa.
- ✓ El historial cultural de la zona debe comunicarse mediante herramientas de interpretación.

## 6.2 La Unidad de Soporte Administrativo.

Es necesario que la reserva cuente con una unidad que le de el soporte administrativo a todas las actividades técnicas, organizadas en los diferentes programas de manejo.

Esta unidad debe estar a cargo de un profesional en el campo y su jefe inmediato será la Gerencia de la reserva, quien dará el visto bueno a todas las acciones o actividades desarrolladas por la unidad. La jefatura de esta unidad no tendrá jerarquía sobre los encargados de los diferentes programas, excepto cuando así lo justifique e indique la Gerencia.

Su principal responsabilidad será el soporte administrativo y financiero para una eficiente gestión técnica de los programas de manejo y todo lo concerniente al manejo administrativo del recurso humano que labora en la RBM. Para ejecutar lo anterior, debe contar con personal especializado en contaduría y en recursos humanos. Además, contará con la asesoría técnica y profesional de la Unidad Administrativa del CCT quien coordinará acciones con la Gerencia de la reserva.

En cuanto al manejo administrativo esta unidad será la encargada de ejecutar todo lo referente al manejo contable y financiero de la reserva, además será la encargada de la adquisición de activos, de compras generales que soliciten los programas de manejo, del mantenimiento del equipo y la infraestructura en general (vehículos, equipo de oficina, equipo de cómputo, etc.), entre otros.

Entre sus labores también estará asesorar e informar a la Gerencia y los encargados de los diferentes programas acerca de balances y ejecución de presupuestos según el Plan Anual de Trabajo, depósitos bancarios y otros pertinentes. También debe elaborar informes contables para que la Gerencia los presente a su superior inmediato en el CCT.

Una función estratégica de la Unidad de Soporte Administrativo, es desarrollar un sistema que permita tener información actualizada de los costos de cada uno de los programas e implementar la elaboración de informes mensuales de estado de cuenta de cada programa.

Con respecto al manejo del recurso humano esta unidad estará a cargo de todo lo referente a trámites de vacaciones, contrataciones, salarios, reconocimientos, sanciones y demás. Entre otras cosas que le designe la Gerencia, esta unidad será la responsable de velar por la elaboración y ejecución de un plan de mejoramiento de las condiciones laborales del personal de la reserva, de un plan de mantenimiento de equipo e infraestructura, de un plan de capacitación y de todo lo referente a salud ocupacional.

### 6.2.1 Normas.

- ✓ Para la realización de informes trimestrales, la Gerencia y la Unidad de Soporte Administrativo, deben diseñar los esquemas (plantillas) adecuados de acuerdo con las políticas del CCT.
- ✓ Toda acción de contratación, vacaciones, despidos, incentivos y demás deberá contar con el visto bueno de la Gerencia General.
- ✓ Cuando la Gerencia lo considere necesario el encargado de la Unidad Administrativa formará parte del Comité Técnico de la reserva.
- ✓ Toda acción que realice la Unidad Administrativa, tanto en el campo contable como de recurso humano, es decir elaboración de informes al CCT, y otros pertinentes, además de los anteriormente indicados, debe ser informada una vez al mes a la Gerencia de la reserva.
- ✓ Cada tres meses la unidad realizará para la Gerencia, informes trimestrales de su gestión, por ejemplo: ejecución de presupuesto, estados de cuenta, compras de activos, otros.

### 6.3 Organigrama de la RBM.

La gestión de la reserva se realizará mediante una estructura compuesta por cinco (5) Programas de Manejo, a saber:

- Programa de Administración y Operaciones.
- Programa de Atención y Manejo de Visitantes.
- Programa de Manejo y Monitoreo de Recursos Naturales y Culturales.
- Programa de Control y Vigilancia.
- Programa de Educación Ambiental.

También para apoyar la gestión técnica de los programas, se establece una Unidad de Soporte Administrativo.

El Programa de Administración y Operaciones, será un recargo a la Gerencia de la reserva, mientras que los otros Programas y la Unidad de Soporte Administrativo contarán con su respectivo Jefe o Encargado, que dependerán jerárquicamente de la Gerencia de la reserva.

La Gerencia de la reserva, dependerá jerárquicamente de la Dirección Ejecutiva del Centro Científico Tropical, y recibirá asesoría de la Unidad Administrativa del CCT.

Los encargados de programa, tendrán bajo su cargo y supervisión técnica un número de funcionarios de acuerdo con lo indicado en cada uno de los planes temáticos de cada programa y cada uno de estos definirá su propio organigrama de acuerdo con sus respectivas labores y responsabilidades.

## **6.4 Funciones y requisitos del personal de la RBM.**

### **6.4.1 Gerente de la RBM.**

#### **a. Funciones.**

- ✓ Dirigir las acciones para cumplir con las políticas definidas por el CCT.
- ✓ Supervisar y evaluar la ejecución del Plan de Manejo.
- ✓ Desarrollar y asegurar el cumplimiento de los Planes Anuales de Trabajo de los diferentes Programas de Manejo.
- ✓ Dirigir y controlar la ejecución del Plan de Mercadeo en sus diferentes áreas.
- ✓ Velar por el correcto uso de los recursos del área.
- ✓ Aprobar o desaprobado propuestas de investigación que se presenten.
- ✓ Generar temas de posibles investigaciones en conjunto con el Programa de Manejo y Monitoreo de Recursos Naturales y Culturales.
- ✓ Presentar informes mensuales, trimestrales y anuales a la Dirección Ejecutiva del CCT, de los alcances y aspectos relevantes para la toma de decisiones.
- ✓ Representar a la RBM en asuntos pertinentes a su cargo y al CCT previa delegación por parte del Director Ejecutivo.
- ✓ Identificar y fortalecer los vínculos entre los diferentes programas de manejo de la RBM.
- ✓ Asistir a reuniones gerenciales con la Dirección Ejecutiva del CCT.
- ✓ Modificar los planes operativos junto con los encargados de programa, cuando las circunstancias así lo ameriten y presentar las recomendaciones al CCT para su aprobación.
- ✓ Crear un ambiente de armonía laboral, para el cumplimiento de los objetivos de los diferentes programas de manejo de la reserva.
- ✓ Solicitar informes a la gerencia administrativa y analizarlos.
- ✓ Velar por el cumplimiento de los presupuestos aprobados.
- ✓ Recomendar y aprobar la contratación y despidos del recurso humano.
- ✓ Resolver conflictos que se presenten en el manejo de la RBM.
- ✓ Estar al tanto en temas nacionales e internacionales que puedan afectar el recurso natural ó los recursos financieros necesarios para el buen funcionamiento de la RBM.
- ✓ Indicar a la Dirección Ejecutiva del CCT el momento en que se debe poner en marcha el Plan de Contingencias.
- ✓ Ejecutar las diferentes estrategias para el manejo del turismo, que se espera visite la RBM.
- ✓ Asegurar la correcta dirección y ejecución del Programa de Protección, así como monitorear su efectividad.

#### **b. Requisitos.**

- ✓ Bachiller o Licenciado en manejo de recursos naturales o carreras afines.
- ✓ Especialización en manejo de áreas protegidas.
- ✓ Mínimo 3 años de experiencia en manejo de áreas protegidas.



- ✓ Experiencia en supervisión y manejo de personal.
- ✓ Preferiblemente con conocimiento del idioma Inglés.
- ✓ Preferiblemente con conocimiento y estudios en Administración de Empresas.
- ✓ Licencia de conducir vehículos.
- ✓ Excelentes relaciones humanas.
- ✓ Conocimiento en cómputo (procesadores, graficadores, SIG).
- ✓ Todos aquellos otros requisitos pertinentes al cargo, que el CCT solicite.

#### **6.4.2 Encargado de la Unidad de Soporte Administrativo.**

##### **a. Funciones.**

- ✓ Brindar el apoyo administrativo necesario para el cumplimiento del Plan Operativo Anual.
- ✓ Realizar los trámites del Recurso Humano, propios de esta actividad: contrataciones, capacitación, inducción, motivación, resolución de conflictos, evaluación de desempeño laboral, incentivos, necesidades, amonestaciones, salarios, acciones de personal, despidos, etc.).
- ✓ Asegurar el cumplimiento de los procedimientos aprobados.
- ✓ Proponer procedimientos para actividades nuevas, que se amerite normalizar.
- ✓ Participar con los diferentes encargados de los programas en la elaboración del Plan Anual de Trabajo.
- ✓ Asegurar el cumplimiento del presupuesto anual, y brindar informes gerenciales a la Gerencia y los diferentes encargados de Programas.
- ✓ Aprobar las compras solicitadas por los diferentes Programas de manejo.
- ✓ Monitorear el comportamiento de los recursos financieros que ingresan a la RBM.
- ✓ Mantener índices financiero-administrativos que sean de utilidad para la toma de decisiones.
- ✓ Vigilar el correcto uso de los activos de la RBM.
- ✓ Controlar el buen manejo y administración de los inventarios existentes en la RBM.
- ✓ Brindar a la Gerencia, informes financieros-administrativos mensuales históricos y proyectados para la toma de decisiones.
- ✓ Otras que la Gerencia General de la RBM le asigne cuando lo amerite.

##### **b. Requisitos.**

- ✓ Bachiller o Licenciado en Administración de Empresas.
- ✓ Mínimo 3 años de experiencia en el tema.
- ✓ Experiencia en supervisión y manejo de personal.
- ✓ Preferiblemente con conocimiento del idioma Inglés.
- ✓ Preferiblemente con conocimiento en Manejo de Áreas Protegidas.
- ✓ Licencia de conducir vehículos.
- ✓ Excelentes relaciones humanas.
- ✓ Conocimiento en cómputo (procesadores, graficadores, SIG).
- ✓ Todos aquellos otros requisitos que el CCT solicite.

### 6.4.3 Jefes o Encargados de los Programas de Manejo.

#### a. Funciones.

- ✓ Dirigir todas las actividades propias del Programa a su cargo.
- ✓ Preparar, coordinar, ejecutar y dar seguimiento a los Planes Anuales de Trabajo que tiene bajo su responsabilidad.
- ✓ Aplicar y observar las leyes ambientales y políticas de la organización rectora.
- ✓ Velar por el correcto desenvolvimiento administrativo y financiero del Programa.
- ✓ Elaborar informes periódicos (reportes mensuales e informes trimestrales) de las actividades realizadas para presentarlos a sus superiores.
- ✓ Mantener buenas relaciones con sus subalternos.
- ✓ Resolver los conflictos que se presenten entre los funcionarios a su cargo.
- ✓ Establecer contactos y coordinación con instituciones y personas vinculadas a actividades desarrolladas por su Programa, según sea el caso.
- ✓ Velar por el buen uso del equipo y el mobiliario y la infraestructura del programa su cargo y mantendrá actualizado el inventario correspondiente.
- ✓ Asistir a las reuniones que le indique su jefe inmediato.
- ✓ Otras pertinentes que la Gerencia de la RBM le asigne cuando lo amerite.

#### b. Requisitos.

- ✓ Bachiller o Diplomado universitario en manejo de recursos naturales, turismo, ciencias biológicas, administración de empresas, o carreras afines.
- ✓ Mínimo 2 años de experiencia en el tema.
- ✓ Experiencia en supervisión y manejo de personal.
- ✓ Preferiblemente conocimiento del idioma Inglés.
- ✓ Licencia de conducir vehículos.
- ✓ Excelentes relaciones humanas.
- ✓ Conocimiento en cómputo (procesadores, graficadores, SIG).

### 6.4.4 Técnicos.

#### a. Funciones.

- ✓ Apoyar al encargado de su programa en actividades de manejo.
- ✓ Ejecutar las actividades del Programa para el cual se le contrata.
- ✓ Asistir a las reuniones que le indique su jefe inmediato.
- ✓ Coordinar las actividades conjuntas con otros Programas de Manejo de la reserva cuando se le indique.
- ✓ Facilitar la coordinación entre las organizaciones locales y las instituciones estatales y organizaciones no gubernamentales cuando se le indique.
- ✓ Elaborar y presentar informes a su superior acerca de las actividades ejecutadas.
- ✓ Participar en las reuniones del equipo de trabajo del Programa.
- ✓ Otras funciones relacionadas con el cargo que le indique su superior.

**b. Requisitos.**

- ✓ Técnico medio o Diplomado universitario en ciencias biológicas, manejo de recursos naturales, turismo, administración, o afines.
- ✓ Experiencia mínima de 2 años en desarrollo de actividades de manejo de AP.
- ✓ Preferiblemente con conocimiento del idioma Inglés.
- ✓ Licencia de conducir vehículos.
- ✓ Excelentes relaciones humanas.

**6.4.5 Guardabosques de la RBM.****a. Funciones.**

- ✓ Ejecutar las actividades previstas por el programa de manejo para el cual se le contrata.
- ✓ Participar en la planificación y evaluación de las actividades del programa.
- ✓ Elaborar informes cuando sus superiores se lo solicitan.
- ✓ Velar por el mantenimiento y en buen estado el equipo asignado a su programa.
- ✓ Velar por la seguridad del visitante y el de sus compañeros de trabajo.

**b. Requisitos.**

- ✓ Técnico, secundaria terminada o con capacitación en manejo de áreas protegidas.
- ✓ Estar facultado físicamente para el desarrollo de actividades de campo.
- ✓ Experiencia mínimo de un año en actividades de manejo de los recursos naturales.
- ✓ Licencia para conducir vehículos automotores.
- ✓ Excelentes relaciones humanas.

**6.4.6 Operario-Misceláneo.****a. Funciones.**

- ✓ Ejecutar actividades del programa para el cual se le contrató.
- ✓ Velar por el buen uso del equipo y mobiliario asignado.
- ✓ Todas aquellas que le indique su superior acorde a su cargo.

**b. Requisitos.**

- ✓ Educación secundaria.
- ✓ Buenas relaciones interpersonales.
- ✓ Estar facultado físicamente para el desarrollo de actividades de campo.
- ✓ Para recepción y tienda es necesario algún conocimiento de inglés.

**Nota:** Los requisitos indicados para cada puesto, serán aplicados en la contratación de personal que ingrese nuevo a la RBM.

**6.5 Cronograma para el Desarrollo de las Estrategias.**

Descripción	Años					
	I	II	III	IV	V	VI
<b>Programa de Administración y Operaciones</b>						
1. Ejecutar el plan de contingencia.						
2. Establecer una estructura organizativa efectiva para el manejo de la reserva.	X	X	X	X	X	X
3. Establecer un comité técnico para la gestión de la reserva.	X					
4. Establecer un comité científico de apoyo a la gestión de la reserva.	X					
5. Elaborar un plan de financiamiento a largo plazo.		X				
6. Elaborar y ejecutar un plan de adquisición y mantenimiento de equipo.		X	X	X	X	X
7. Elaborar y ejecutar un plan de construcción de infraestructura.	X	X		X		X
8. Elaborar y ejecutar un plan de mantenimiento de infraestructura.	X	X	X	X	X	X
9. Ejecutar, dar seguimiento y evaluar el plan de mercadeo.	X	X	X	X	X	X
10. Elaborar y ejecutar un plan de mejoramiento de las condiciones de trabajo para el personal de la RBM.		X	X	X	X	X
11. Elaborar y ejecutar un plan de capacitación.	X	X	X	X	X	X
12. Evaluar sistemáticamente la satisfacción del personal de la RBM.	X	X	X	X	X	X
13. Elaborar y ejecutar un plan de voluntariado.	X	X	X	X	X	X
14. Elaborar y ejecutar un plan de extensión comunitaria.			X	X	X	X
15. Elaborar y ejecutar un plan de comunicación.		X	X	X	X	X
16. Diseñar, implementar y mantener un sistema de información gerencial.	X	X	X	X	X	X
17. Actualizar y ejecutar un manual de procedimientos administrativos.	X	X	X	X	X	X
18. Estructurar y ejecutar los planes anuales de trabajo (PAT).	X	X	X	X	X	X
19. Evaluar sistemáticamente la gestión de manejo.	X	X	X	X	X	X
20. Revisar y actualizar el Plan de Manejo.		X		X		X
<b>Programa de Manejo y Monitoreo de Recursos</b>						
21. Elaborar y ejecutar un plan de investigación.	X	X	X	X	X	X
22. Elaborar y ejecutar un plan de monitoreo biológico.	X	X	X	X	X	X
23. Establecer una biblioteca científica.		X				
24. Constituir un fondo de becas para estudios		X	X	X	X	X

Descripción	Años					
	I	II	III	IV	V	VI
científicos en la RBM.						
25. Acondicionar el laboratorio.		X		X		X
26. Establecer de una estación meteorológica completa (tipo A).			X			
27. Valorar los bienes y servicios que produce la RBM.			X			
28. Analizar el estado de la conectividad de la reserva.		X				
<b>Programa de Control y Vigilancia</b>						
29. Elaborar y ejecutar un plan de control y vigilancia de la RBM.	X	X	X	X	X	X
30. Elaborar protocolos de actuación.						
31. Demarcar y señalar en el campo los límites actuales de la reserva.	X	X	X	X	X	X
<b>Programa de Atención y Manejo de Visitantes</b>						
32. Elaborar y ejecutar un plan de atención y manejo de visitantes.	X					
33. Elaboración de un plan de interpretación ambiental.	X					
34. Elaborar y ejecutar un plan de rotulación.						
35. Elaborar y ejecutar un plan de monitoreo del nivel de satisfacción de la calidad de la visita.	X		X		X	
36. Elaborar un plan de adquisición de equipo necesario para el programa.	X		X		X	
<b>Programa de Educación Ambiental</b>						
37. Elaborar y ejecutar un plan de educación ambiental.		X	X	X	X	X
38. Ejecutar un plan de manejo de desechos.	X	X	X	X	X	X
39. Recopilar información del historial cultural de la zona.		X				



---

## CAPÍTULO VII BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA

- Araya Walter, Hernández Moisés y Fontana Vinicio, 2003. Cumplimiento de las expectativas de los visitantes a la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde". Estudio de Investigación de Mercados, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Mimeografiado. 48 páginas.
- Bermúdez F. y Hernández C., 2004. Diagnóstico Rápido del Manejo de Visitantes en la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde. Documento elaborado para el CCT en el marco de la actualización del Plan de Manejo de la RBM. San José, Costa Rica. Mimeografiado. 15 páginas.
- Bermúdez F. y Hernández C., 2004. Resultados de evaluación de la gestión de manejo de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica. Mimeografiado. 40 páginas.
- Bolaños Rafael, 2004. Análisis de Cambio en la Cobertura Vegetal en Monteverde. Documento elaborado para el CCT en el marco de la actualización del Plan de Manejo de la RBM. San José, Costa Rica. Mimeografiado. 11 páginas.
- Bolaños, Watson y Tosi, 1999. Mapa ecológico (zonas de vida) de Costa Rica. Centro Científico Tropical. Unidad de Sistemas de Información Geográfica. San José, Costa Rica.
- Carrillo E., Wong G., y Sáenz J., 2002. Mamíferos de Costa Rica. Segunda Edición. Santo Domingo de Heredia, Instituto Nacional de Biodiversidad. 249 páginas.
- CATIE, 1985. Plan de Manejo y Desarrollo de la Reserva Biológica Monteverde. Editado por Alan González, Róger Morales y Jim Barborak. Turrialba, CR.
- CCT, 2001. Planificación Estratégica del CCT. Editado por DE Consultores. San José, Costa Rica. 75 páginas.
- CCT, 2003. Plan de Contingencias para la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde. Dirección Administrativa-Financiera. 14 páginas.
- CCT, 2004. Historia de la Reserva. Tomado de [www.cct.or.cr/historia\\_mtv.htm](http://www.cct.or.cr/historia_mtv.htm).
- CCT, 2004. Informe final de Consultoría en Mercadeo, Fase 7. Por Gerardo Lee. Mimeografiado. 68 páginas.
- González León, 2004. Componente Legislación Ambiental para la Actualización del Plan de Manejo de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde. Documento elaborado para el CCT en el marco de la actualización del Plan de Manejo de la RBM. Mimeografiado. San José, Costa Rica. 64 páginas.

- Haber W.A. 2000. Plants and vegetation. Pp. 39-94 en Monteverde, ecology and conservation of a tropical cloud forest. N. M. Nadkarni y N. T. Wheelwright (eds.). Oxford University Press. Nueva York y Oxford.
- Instituto Costarricense de Turismo, 2002. Plan General de Desarrollo Turístico Sostenible 2002-2012. Costa Rica. 91 páginas.
- Instituto Meteorológico Nacional, 2005. Datos climáticos de la región donde se localiza la Reserva Biológica Monteverde.
- Jiménez Humberto, 2004. Análisis de la información relativa a la zona de Monteverde, relacionada con investigaciones sobre aspectos de la biota y la ecología. Documento elaborado para el CCT en el marco de la actualización del Plan de Manejo de la RBM. Mimeografiado. San José, Costa Rica. 54 páginas.
- La Gaceta ? 191 —6 de octubre del 2003. Guía de Evaluación para los Procesos de Mantenimiento y Seguridad. Departamento de Fomento Turismo Aventura. Instituto Costarricense de Turismo.
- La Gaceta ? 235 del 7 de diciembre de 1992. Ley de Conservación de la Vida Silvestre N° 7317, 19 de Octubre de 1992.
- La Gaceta ? 215 del 13 de noviembre de 1995. Ley Orgánica del Ambiente ? 7554. Del 4 de octubre de 1995.
- La Gaceta ? 159 de 23 de agosto de 1995. Ley de Armas y Explosivos ? 7530. Del 10 de julio de 1995.
- La Gaceta ? 99 del 25 de Mayo de 1998. Reglamento de los Comités de Vigilancia de los Recursos Naturales – COVIRENAS. Decreto Ejecutivo ? 26923 – MINAE.
- La Gaceta ? 17 del 24 de Enero del 2002. Regulaciones para la Caza Menor y Mayor y Pesca Continental e Insular. Decreto Ejecutivo ? 30102 – MINAE.
- La Gaceta ? 233 del 3 de Diciembre de 1977. Reglamento a la Ley de Conservación de la Vida Silvestre. Decreto Ejecutivo ? 26435 – MINAE.
- La Gaceta ? 99 del 25 Mayo 1998. Reglamento de los Comités de Vigilancia de los Recursos Naturales. COVIRENAS. Decreto Ejecutivo ? 26923 – MINAE.
- León Moisés, 2004. Desarrollo y Conservación en Monteverde: Participación de Grupos de Interés. Documento elaborado para el CCT en el marco de la actualización del Plan de Manejo de la RBM. San José, CR. Mimeografiado. 27 páginas.
- NM Nadkarni y NT Wheelwright, 2000. Monteverde, ecology and conservation of a tropical cloud forest. Oxford University press. Nueva York y Oxford.

- MINAE y CCT, 2004. Borrador de Convenio de Protección Conjunta entre el Ministerio del Ambiente y Energía y el Centro Científico Tropical (CCT). 2004.
- MINAE-SINAC, 2004. Manual de Procedimientos para Realizar Investigación en Biodiversidad y Recursos Culturales en las Áreas de Conservación. Documento sin publicar. San José, Costa Rica.
- MINAE-SINAC-ACTo y UE, 2004. Plan de Manejo de Visitantes para el Parque Nacional Tortuguero. Elaborado por: Bermúdez Fernando y Hernández Carlos. Pococí, Limón, Costa Rica. 113 páginas.
- Mora José Manuel, 2005. Recursos Bióticos de Monteverde para el Plan de Manejo de la RBBNM. San José, Costa Rica. Mimeografiado. 22 páginas.
- Pounds, JA, 2000. Amphibians and reptiles. Pp. 149-177 en Monteverde, ecology and conservation of a tropical cloud forest. N. M. Nadkarni y N. T. Wheelwright (Eds.). Oxford University press. Nueva York y Oxford.
- SINAC-MINAE, 2003. Informe Nacional sobre el Sistema de Áreas Silvestres Protegidas. Gerencia de Áreas Silvestres Protegidas, Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Ministerio del Ambiente y Energía. San José, Costa Rica. 70 p.
- Stiles, F Gary; y Skutch, F Alexander. 1995. Guía de Aves de Costa Rica. Heredia, Costa Rica. Instituto Nacional de Biodiversidad. 686 páginas.
- Timm, RM y RK Laval. 2000. Mammals. Pp. 223- 244 en Monteverde, ecology and conservation of a tropical cloud forest. NM Nadkarni y NT Wheelwright (eds.). Oxford University press. Nueva York y Oxford.
- Tosi Olín, Joseph A. Julio 1980. Las Reservas Privadas en Costa Rica. Resumen de charla ofrecida en el Primer Congreso Nacional sobre Conservación de fauna silvestre. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica.
- Tosi Olín, Joseph A. 1992. Una historia breve de la Reserva Bosque Nuboso de Monteverde del Centro Científico Tropical – 1972 – 1992. Charla dictada en ocasión del 20 aniversario de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde. Centro Científico Tropical.
- Young, BE y DB McDonald, 2000. Birds. Pp. 179- 222 en Monteverde, ecology and conservation of a tropical cloud forest. NM Nadkarni y NT Wheelwright (eds.). Oxford University Press. Nueva York y Oxford.