

# Plan de Ordenamiento Ambiental

## DECRETO EJECUTIVO

29393-MINAE

### EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA Y LA MINISTRA DEL AMBIENTE Y ENERGÍA

En ejercicio de las facultades que le otorgan los incisos 3) y 18) del artículo 140 de la Constitución Política y en acatamiento al artículo 37 de la Ley Orgánica del Ambiente.

### CONSIDERANDO

1.- Que el país *en* los últimos 30 años ha venido declarando Reservas Forestales, Zonas Protectoras y Refugios de Vida Silvestre, lo anterior con el fin de dotar a todas y todos los costarricenses de un ambiente ecológicamente equilibrado y la vez salvaguardar las riquezas naturales para las presentes y futuras generaciones.

2- Que la declaración de estas tres categorías de manejo no ha tenido el sustento económico necesario con el fin de pagar a sus propietarios las fincas, lo que ha venido a representar una limitación para el uso de los bienes inmuebles incluidos dentro los límites de las Reservas Forestales, Zonas Protectoras y Refugios de Vida Silvestre Estatales y Mixtos.

3.- Que tal y como ordena el artículo 37 de la Ley Orgánica del Ambiente, para lograr el desarrollo sostenible de estas áreas y permitir de parte de los propietarios el uso sus fincas, se debe contar con Plan de Ordenamiento Ambiental.

### DECRETAN:

Artículo 1.- Para los efectos del artículo 37 de la Ley Orgánica del Ambiente se establece el siguiente Plan de Ordenamiento Ambiental que regulará las actividades que se efectúen en fincas de dominio privado incluidas dentro de la Reservas Forestales, Zonas Protectoras y Refugios de Vida Silvestre Estatales y Mixtos.

### CAPÍTULO I. METODOLOGIA

Los lineamientos establecidos se basaron en la preparación de un documento que permita la toma de decisiones por parte del personal de las Áreas de Conservación, en relación con a las solicitudes de permisos para desarrollar actividades productivas en las zonas protectoras, reservas forestales y refugios de vida silvestre.

Se definieron los alcances del trabajo a realizar, en función de los recursos y el tiempo disponibles, con el propósito de obtener productos, que sirvan de instrumento técnico para el uso y aprovechamiento sostenible de las áreas protegidas incluidas en esta labor.

Se estableció la coordinación con las Areas de Conservación, con el fin de lograr su participación en la elaboración del plan de ordenamiento ambiental.

Se coordinó el apoyo de otras instituciones vinculadas a la temática como el INVU, el ICE, y la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) quienes brindaron apoyo técnico mediante la entrega de información y evacuación de consultas. En el caso de la información proporcionada por el INVU esta no fue incluida en el estudio, debido a que la misma, pese a estar en formato digital, no contempla todo el país

Se consultaron diversos estudios de ordenamiento territorial que permitieron adecuar la metodología de trabajo. (DGF, 1994; Abt et al, 1998); MIDEPLAN, 1999

Cabe mencionar que dentro de este estudio no se incluyó el Área de Conservación Guanacaste y la Isla del Coco, debido a que no tienen ASP dentro de las categorías en estudio.

En la fase de recopilación de información se define el nivel de detalle para la formulación del POA, considerándose lo siguiente:

- a. Descripción para 49 ASP que están dentro de las zonas protectoras (30), reservas forestales (11) y refugios de vida silvestre (8), en cuanto al entorno geobiofísico, que considera: uso actual, altitud, clima, zonas de vida, geología, geomorfología, hidrología, flora y fauna representativa, entre otros.
- b. Descripción de las actividades productivas existentes en cada ASP, de acuerdo a las categorías de proyectos indicadas Guía Básica que aparece en el capítulo V, punto 5.1.2. inciso J, que fueron tomadas y adaptadas de las categorías establecidas por el Banco Mundial. (Banco Mundial, 1991)
- c. La información fue proporcionada por las áreas de conservación, aportándose en forma georeferenciada. Además se incluyeron los proyectos hidroeléctricos y las líneas de transmisión, asentamientos campesinos, el mapa base (que contiene red hídrica, red vial y los principales caseríos y poblados) y la división cantonal.
- d. Problemática específica de cada área protegida considerada en el POA.
- e. Este punto corresponde a una descripción de la problemática asociada con las actividades productivas, además se mencionan los problemas relacionados con la cacería y la extracción de flora ilegal y el precarismo.

Se elaboraron tres mapas para cada área silvestre protegida a saber: mapa de conflicto del uso de la tierra, mapa de actividades productivas, mapa de amenazas naturales. La información se tomó de diferentes fuentes como se muestra en la siguiente tabla.

**(Ver tabla en el Alcance 34 de la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001.)**

#### **- Definición de criterios**

A nivel de cada área de conservación: el ordenamiento ayuda a definir cuáles actividades vamos a desarrollar dentro de la misma y en cuáles terrenos, dependiendo de la rentabilidad en forma sostenible del uso del suelo, población, recursos, etc. Así entonces, este concepto está referido al control que se debe tener respecto a las actividades humanas que se dan en determinado sector geográfico.

Por lo tanto, en la decisión de autorizar el desarrollo de actividades que se pueden realizar en las áreas de estudio privan los criterios de:

- **Las normas y regulaciones** establecidas para cada actividad (Convenios Internacionales, leyes, decretos, reglamentos y disposiciones, que obligan a la evaluación del impacto ambiental, a la elaboración de planes de manejo, etc. (Véase cuadros del N° 4 al 12)

#### **- Identificación de las amenazas naturales.**

Es el peligro potencial a que está expuesto un territorio debido a la actividad de un proceso natural y que producirá un daño o catástrofe social en una zona. Se clasifican según el tipo de agente que las produce (físicos, biológicos, geológicos) y dentro de cada clase, según la actividad y acción principal: volcanes, sismos, procesos fluviales, deslizamientos, etc. Como se indica en el anterior párrafo los fenómenos naturales, en mucho, son manifestaciones inevitables de la actividad interna y superficial del planeta. No obstante, es también claro que al aceptar estos fenómenos como inevitables, no se puede pasar por alto el hecho de que es en realidad el hombre, su víctima principal, quien con su actividad irracional actúa como elemento catalizador y magnificador, haciendo que ellos se conviertan en catastróficos.

El mapa de amenazas naturales incluye: deslizamientos, inundaciones, riesgo sísmico, riesgo geológico y riesgo volcánico; sobre un mapa base.

#### **- Conflicto de uso de la tierra**

Conflicto de uso de la tierra se define como la problemática que se presenta al ser divergente el uso actual de la tierra con su capacidad de uso de la tierra. Este último mide el potencial del suelo para soportar actividades agrícolas y forestales a largo plazo, que manejadas adecuadamente su capacidad productiva no se ve reducida. La metodología de capacidad de uso se oficializó para todo el país en junio de 1994 bajo el decreto N° 23214 – MAG – MIRENEM.

El mapa de conflicto de uso de la tierra es una representación gráfica del uso de la tierra 1996/1997, el cual se sobrepuso al mapa de capacidad de uso de la tierra. Con el fin de hacer la comparación de las capas de información anteriormente especificadas fue necesario hacer un agrupamiento y compatibilización de las categorías de uso de ambos mapas mediante el Sistema de Información Geográfica.

El análisis biofísico se realiza mediante las variables uso actual y capacidad de uso de la tierra, que permiten determinar los conflictos de uso, con las cuales se pudo identificar las áreas subutilizadas, sobre explotadas y gravemente sobre explotadas, así como las que están con

uso correcto o óptimo que dan base para definir áreas que requieren un cambio de uso o reordenamiento. La normativa de conflictos utilizada es conocida mundialmente. Con el anterior agrupamiento se determinaron las diferentes categorías de uso, descritas en la tabla que a continuación se presenta:

**(Ver tabla en el Alcance 34 de la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )**

**Uso Correcto:** Donde el uso de la tierra coincide con la capacidad de uso. Por ejemplo, actividades agrícolas anuales en terrenos de capacidad I, II y III, así como cultivos permanentes en terrenos de capacidad IV, V y VI. El uso correcto se clasificó en:

**Agropecuario:** Terrenos dedicados a actividades agropecuarias y que se encuentran dentro de la capacidad de uso I, II, III, IV, V y VI.

**Manejo forestal:** Terrenos cubiertos de bosque y que su capacidad de uso permite el manejo forestal (clase VII).

**Protección:** Comprende aquellos terrenos cubiertos de bosques y su capacidad de uso es para protección (clase VIII). De acuerdo a la normativa vigente no se permite el cambio de uso de estos terrenos.

**Subuso:** Se refiere a aquellas áreas en donde su uso actual podría soportar un mayor aprovechamiento considerando el tipo de actividad productiva, las amenazas naturales, la hidrología y respondiendo a la legislación vigente. A pesar de que el subuso no degrada la capacidad de uso del suelo, la legislación vigente no permite su cambio de uso (Artículo 1 y 19 de la Ley Forestal N° 7575).

**Subuso 1:** Son áreas que se encuentran cubiertas de bosque y que por su capacidad de uso (I, II, III) pueden soportar actividades productivas de mayor intensidad, siempre y cuando se respete la legislación vigente.

**Subuso 2:** Son terrenos en donde existe bosque y que por su capacidad de uso (clases IV, V y VI) podrían permitir cultivos permanentes, respetando lo establecido en la legislación vigente.

**Sobreuso:** Corresponde a las actividades productivas de mayor intensidad sobre suelos que no tienen la capacidad para sostenerlas a largo plazo.

**Sobreuso 1:** Se presentan dos posibilidades: a) Son áreas dedicadas a actividades agrícolas anuales en terrenos con capacidad de uso clase IV, V y VI, es decir donde deben existir cultivos permanentes. b) áreas donde existen cultivos permanentes en terrenos cuya capacidad es de manejo forestal, categoría VII.

**Sobreuso 2:** Son aquellos terrenos en los que se han establecido cultivos anuales en donde su capacidad productiva soporta únicamente el manejo forestal (categoría VII).

**Sobreuso 3:** Se presentan dos posibilidades: a) Cuando se desarrollan actividades de cultivos anuales en terrenos netamente de protección (clase VIII). b) Aquellos terrenos que siendo de protección (clase VIII), han sido sometidos a cultivos permanentes.

**No definido:** Son aquellas zonas en donde por falta de información no se logró determinar las áreas de conflicto, debido a que no se contaba con la capacidad de uso o el uso actual: por estar cubiertas de nubes, sombra de nubes, sombras de relieve, zonas urbanas y cuerpos de agua. Con el levantamiento de información e investigación esta clase deberá disminuirse.

#### **Limitantes**

En el desarrollo de este estudio se identificó una serie de información, la cual no pudo ser incluida debido a que esta incompleta, desactualizada o que no existe.

En cuanto a las tomas superficiales y aguas subterráneas, se revisó una serie de información y se hicieron consultas a los entes involucrados, pero la información existente a la fecha está incompleta para todo el país, a la vez que no se encuentra en forma digital, por lo que no fue incluida en este estudio.

En cuanto a geología, la versión disponible para todo el país esta desactualizada y superada, pese a ello se actualizó en lo posible con base en la información disponible por la Comisión del POA. La geología es un aspecto importante para determinar la fragilidad de las áreas protegidas.

La información sobre capacidad de uso de la tierra utilizada no está disponible para algunas ASP, lo que limita su uso, al igual que la ampliación a escalas mayores al estar a 1:200 000, situación que limita el manejo de la información.

La información que acompaña los diferentes mapas sobre la red hídrica tiene limitaciones por basarse en los mapas geográficos a escala 1:200 000.

Aquellas ASP en las que no se presentaron mapas de amenazas naturales, es porque no existe información.

## CAPÍTULO II.

### CARACTERIZACIÓN DE LAS ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS EN ESTUDIO

#### 2.1. AMBIENTE GEOBIOFÍSICO

La necesidad de poseer un marco de referencia que actué como base, para la toma de decisiones en las áreas de conservación relacionadas con los recursos naturales, además de conocer el estado de las áreas silvestres a 1999 en cuanto a los aspectos geobiofísicos determinan este apartado.

Se caracteriza el marco geológico, climático y geomorfológico, variables semiestáticas, sobre los que se ha establecido cada área silvestre. También se incluye el marco biológico (flora y fauna), hidrológico y edáfico, componentes del sistema dinámico, como muestra de las condiciones prevalecientes a finales del siglo XX y que podrían contribuir, a las futuras generaciones de costarricenses, en la restauración de áreas degradadas.

La degradación es resultado principalmente de actividades antrópicas, pero ello no excluye la activación de procesos que aceleran, intensifican o amenazan los recursos existentes, sobresaliendo los de carácter catastrófico, por su magnitud y la imposibilidad de predicción, como la inestabilidad de los terrenos, incluyendo la erosión acelerada, vulcanismo, sismicidad y riesgo a inundaciones.

A la caracterización para las 49 áreas silvestres cubiertas por esta investigación, se le agrega el estado de la tenencia de la tierra, a nivel de cada área de conservación y una descripción de las actividades productivas que en cada una de ellas se está dando, información vital para estimar las amenazas de degradación que se ciernen sobre cada área silvestre y así permitir la estimación de los cambios y efectos que se esperan identificar en futuras investigaciones, similares a la presente, ello a través de un análisis de la problemática ambiental que se da en cada una de las áreas de conservación, análisis derivado de la información cartográfica que brindan los mapas que acompañan esta investigación.

##### **2.1.1. Área de Conservación Cordillera Volcánica Central Zona Protectora La Selva.**

Se localiza 3 km al sur de Puerto Viejo de Sarapiquí, Heredia y comprende un área aproximada de 1.536 ha, donde un 66% es bosque primario y el resto comprende bosque secundario selectivamente aprovechado, pastizales abandonados y áreas reforestadas.

La altitud promedio es de 55 msnm con elevaciones que van desde los 800 m (en la parte alta de los ríos Peje y Guácimo) hasta los 35 m en la parte más baja de la zona protectora. La zona de vida es bosque húmedo tropical.

No hay gran variación climática a lo largo del año, las temperaturas oscilan entre 19°C y 31°C. El clima es tropical húmedo, con una precipitación promedio anual de 4.000 mm. Los meses más lluviosos son junio, julio, noviembre y diciembre, aunque llueve durante casi todo el año. El período con menos precipitación es de febrero a abril y marzo es generalmente el mes más seco.

Contiene una gran cantidad de quebradas que son tributarias de los ríos Puerto Viejo, Sarapiquí, Peje y Guácimo. Muchas de éstas tienen sus orígenes en elevaciones de 150 a 500 m en el Parque Nacional Braulio Carrillo. En general las quebradas de esta zona protectora, son estrechas y con fondo rocoso.

La mayor parte del terreno está formado por flujos de lava y por flujos de lodo, las excepciones son las terrazas aluviales cerca de los ríos Puerto Viejo, Sarapiquí, Peje y Guácimo.

La diversidad en ésta zona incluye aproximadamente más de 1.863 especies de plantas, 350 especies de árboles, 411 especies de aves y 120 especies de mamíferos.

Entre las especies arbóreas más representativas y abundantes se encuentran, el gavilán, la palma corozo, palmito amargo y almendro.

En lo que respecta a la fauna, las especies más frecuentes son: mono congo (*Alouatta palliata*), el pizote (*Nasua narica*), sahino (*Tayassu pecari*), tepezcuintle (*Agouti paca*), guatuza (*Dasyprocta punctata*) y los murciélagos que son muy representativos.

##### **b. Reserva Forestal Cordillera Volcánica Central**

Se localiza en la Cordillera Volcánica Central y cubre los alrededores de los parques nacionales Braulio Carrillo, Volcán Irazú y Volcán Turrialba. En el sector central la altura va desde 2.000 m hasta una altura máxima de 3.266 msnm.

En cuanto al clima, el régimen varía en la Vertiente Atlántica y Vertiente Pacífica, debido a la influencia de vientos, variación altitudinal y por la depresión Paso La Palma. En la Vertiente

Pacífica se presenta la época seca y lluviosa bien definida, diciembre y abril son meses de transición y octubre es el mes más lluvioso.

La precipitación anual oscila entre 2.000 y 7.000 mm y la temperatura varía entre 5°C y 27°C.

Presenta una gran complejidad florística en altura y densidad, dependiendo del tipo de zona de vida, resaltándose las siguientes: Bosque muy húmedo tropical, Bosque pluvial premontano, Bosque muy húmedo montano bajo, Bosque muy húmedo tropical transición a premontano.

Las especies forestales de mayor valor son el roble (*Quercus* sp.), almendro (*Andira inermis*), cristóbal (*Platymiscium pinnatum*), cedrelas, lauráceas como *Nectandra* sp., *Ocotea* sp., *Cinnamomum* sp. y *Persea* sp. Además hay gran cantidad de epífitas (musgos, helechos, orquídeas, bromelias).

La fauna es muy variada y rica, destacándose especies como puma (*Puma concolor*), jaguar americano (*Panthera onca*), y el quetzal (*Pharomachrus mocinno*).

Geológicamente predomina el vulcanismo cuaternario de la Cordillera Volcánica Central. Hay presencia de cerros y lomas con pendientes superiores al 50%, localmente se desarrolla un drenaje radial, formado por rocas volcánicas y laderas disectadas por un fracturamiento por enfriamiento.

Los suelos son pedregosos y débilmente meteorizados a poca profundidad, debido a la erosión natural de las cenizas y depósitos piroclásticos en las partes altas de gran pendiente; en las partes de menos pendientes los suelos son más profundos y libres de piedras.

Es una zona de amortiguamiento y protección de uno de los parques nacionales de mayor importancia para el país, el Braulio Carrillo, de gran potencial ecológico.

Presenta una red hidrológica de gran valor y con un alto potencial hídrico para el país. Esta reserva y el Parque Nacional Braulio Carrillo constituyen la principal área de recarga que nutren los principales acuíferos y ríos que proporcionan el agua potable al Valle Central y los que drenan hacia las llanuras de la región Atlántica norte. Entre los principales ríos se pueden mencionar Toro Amarillo, Puerto Viejo, Segundo, Sucio, General y Tibás.

Administrativamente el sector este se ubica al noreste y noroeste del cantón de Turrialba, colinda al este con los cantones de Siquirres y de Guácimo, así como al sur con el cantón de Pococí. Comprende una franja de terreno, difícil de penetrar tanto por el sur como por el norte. Existe una influencia de colonización del distrito de Santa Cruz de Turrialba, y también del distrito de Tierras Morenas de Guácimo y de las poblaciones de la Picada y San Valentín de Guápiles. Por el sector de Guácimo, se han desarrollado caseríos como el Destierro y La Roca, y por Santa Cruz, el caserío de Bajos de Bonilla, que tienen gran influencia en la reserva forestal.

En este sector las zonas de vida presentes son: Bosque pluvial premontano, Bosque pluvial montano bajo y el Bosque subalpino. Este recibe la influencia del clima del Caribe, por lo que la distribución de la precipitación, es característica de la zona Atlántica. La temperatura varía, de acuerdo a los pisos altitudinales, desde 15°C promedio en altitudes superiores a los 2.000 m y hasta los 22°C en las altitudes cercanas a los 800 m.

El patrón hidrológico presente corresponde a los drenajes naturales que forman la cuenca superior; comprende los ríos Toro Amarillo, Guácimo, Dos Novillos, y Destierro que desaguan hacia la vertiente Atlántica noreste, y de los ríos Bonilla y Roca que desaguan hacia el río Reventazón en el sector sur de la reserva forestal.

La fauna es muy variada, y está representada por aves de altura, en las cuales destacan los colibríes, quetzales, lechuzas, y el jilguero. Con respecto a los mamíferos, se evidencia la presencia del jaguar, sahínos, monos colorados, coyotes, cauceles, armadillos, pizotes, martillas, manigordos, cabros de monte, y dantas en el sector de bajos del Guácimo.

En las partes altas de la cordillera destacan los árboles de roble, encino, jaules, campanos, cedro dulce, y en las partes bajas, el pilón, chanco y fruta dorada, entre otros.

En el sector oeste la geomorfología se caracteriza por variación de pendientes, presenta dos unidades geomórficas bien definidas que son el Volcán Barba, cuya unidad es de mayor pendiente y el relleno volcánico del Valle Central, caracterizado por un relieve plano ondulado.

La vegetación en su mayor parte la constituye un bosque siempre verde de gran diversidad y complejidad florística. Los bosques de mayor altura y riqueza en especie se encuentran en las partes más bajas; en las partes más altas y quebradas los árboles son bajos y deformes y el número de especies es menor. En su mayor parte, el tipo de bosque es secundario con algunos parches de bosque primario, estos bosques en algunos sectores han sido alterados por pastos para ganadería de leche, con algunos cultivos, y plantaciones de jaúl y ciprés.

Entre la vegetación más común se encuentra higuera (*Ficus* sp), el aceituno (*Simarouba amara*), botarrama (*Vochysia ferruginea*), el alcanfor (*Protium glabrum*), canfín (*Tetragastris*

panamensis), cedro macho (*Carapa guianensis*), chanco blanco (*Vochysia guatemalensis*), fruta dorada (*Virola* sp), mangle de montaña (*Bravaisia integerrima*), cabe destacar que también abundan las palmas, bromelias y sombrillas de pobre.

En este sector las zonas de vida presentes son: Bosque húmedo premontano y Bosque muy húmedo montano bajo.

Con respecto a la hidrología se encuentran las cuencas de los ríos Segundo, Bermúdez, Tibás y Ciruelas, las cuales van a depositar sus aguas a la cuenca del río Grande de Tárcoles.

Entre los animales más comunes se encuentra la ardilla, conejo, coyote, perezosos de dos dedos y tres dedos, danta, puma, guatusa, toluco, comadreja, armadillo, murciélagos, zorro hediondo, puma, jaguar y ostoche, entre otros.

#### **c. Reserva Forestal Grecia**

Se localiza 14 km al noroeste de la ciudad de Grecia, Alajuela. La precipitación oscila entre los 3.500 y 4.000 mm por año. Los meses más secos son enero, febrero y marzo; la temperatura promedio es de 12°C.

En el área se localizan dos tipos de zonas de vida: Bosque muy húmedo premontano y Bosque húmedo montano.

La flora es abundante, un 75% del área es bosque primario, entre las especies más sobresalientes se tiene: lorito (*Weinmannia pinnata*), ron ron (*Astronium graveolens*), roble (*Quercus* sp), ciprecillos (*Podocarpus* sp), quizzarrá amarillo (*Ocotea* sp), y cedros.

Entre la fauna se destacan principalmente el quetzal (*Pharomachrus mocinno*), jilgueros (*Myadestes melanops*), colibríes de varias especies, tucancillo verde (*Aulacorhynchus prasinus*), entre otras. Entre los mamíferos tenemos algunas especies de felinos, cabro de monte (*Mazama americana*), martilla (*Potus flavus*), y coyotes (*Canis latrans*).

Su material parental es de origen volcánico, pertenece a la formación Andesitas Poás, su topografía es muy irregular y pronunciada. Los suelos son profundos con mucha materia orgánica, originada de cenizas y arenas volcánicas.

Existen una serie de nacientes que originan a los ríos Prendas, Rosales, Vigía y Achiote, de los cuales, tierras abajo utilizan parte de sus aguas para uso agrícola y ganadero y una cantidad importante para consumo humano.

Además se podría mencionar que la reserva es el área de recarga acuífera, en donde se abastecen los nacientes importantes de la ciudad de Grecia, como el Patal, Amelia y los Angeles, los cuales satisfacen las necesidades de agua potable de la comunidad.

#### **d. Refugio de Vida Silvestre Bosque Alegre**

Se localiza en Cariblanco, San Miguel de Sarapiquí, Alajuela. La precipitación de ésta área es de aproximadamente 4.600 mm por año. La temperatura promedio anual es de 25°C.

La zona de vida de ésta región es Bosque muy húmedo tropical. En el sitio se encuentra flora muy variada, dentro de la que se puede mencionar el cedro (*Cedrela odorata*), botarrama (*Vochysia ferruginea*), campano (*Gordonia fruticosa*), fruta dorada (*Virola* sp) y gavilán (*Pentaclethra maculosa*).

En el área se observan varios tipos de aves como: gallina de monte, rey de zopilote, gavilán enano, pájaro campana, lapa verde y otros; además de mamíferos como el mono congo y mono carablanca, entre otros.

Los suelos son de origen volcánico profundo, se caracterizan por la presencia de un relieve quebrado, con valles angostos, cimas y lomas angostas y redondas. Las pendientes son muy fuertes, superiores al 50%. Tienen buen contenido de materia orgánica, pero por las condiciones de clima y topografía son muy susceptibles a la erosión, necesitan de mantener una cobertura densa de vegetación que les sirva de protección.

Entre los ríos importantes en el área están el Hule, Tercero y la Quebrada Lapas; además de las Lagunas (Hule, Congo y Bosque Alegre).

#### **e. Zona Protectora Río Tuis**

Esta área se ubica al sureste de la ciudad de Turrialba, específicamente en el distrito de La Suiza y al sur de los centros poblacionales de Tuis y La Suiza.

La diferencia altimétrica oscila entre los 850 msnm y los 1.963 msnm, la precipitación media es de 3.160 mm con valores extremos de 2.500 mm en la parte baja (800 msnm) a más de 5.000 mm en la parte superior. El promedio de temperatura en la zona baja es de 22°C, mientras que en la zona alta, como los Altos del Río Tuis, el promedio es de 15°C.

Con respecto a la geomorfología se ubican tres condiciones fisiográficas: A) Zona de relieve ondulado, ubicada entre las elevaciones 700 y 1.000 msnm y con pendientes entre 12 y 32%. B) Zonas de relieve montañoso, en diferentes altitudes y partes de la cuenca con pendientes entre 32 y 50%. C) Zonas de relieve escarpado, con pendientes mayores al 50% distribuidos en varios sectores de la cuenca.

El sistema principal de drenaje ésta constituido por el río Tuis, el cual ha producido inundaciones con una frecuencia de 20 a 21 años, concordando con la estimación del periodo de retorno de grandes temporales en la vertiente atlántica.

La mayoría de los suelos desarrollados en la zona pertenecen al orden de los ultisoles, con susceptibilidad a la erosión, observándose problemas en cultivos perennes que se ubican en terrenos con alta pendiente. También se ha reportado en potreros en ladera, la presencia de bombas de agua y en general, problemas de compactación de suelos por sobrepastoreo.

En el bosque destacan dos zonas de vida, la del bosque pluvial premontano, encontrándose especies como cedros y laurel, subiendo hacia la cuenca superior en la transición al bosque montano bajo, se encuentran especies como fruta dorada, pilón, chancho, y en la parte superior hacia el bosque montano se observa la presencia de árboles de campano, ira rosa, quizarrá, cedro dulce, robles, etc.

Entre la fauna se encuentran especies como la danta, tepezcuintle, martillas, pizotes. Además en los últimos años han aparecido varios especímenes de jaguar, que bajan a los potreros en busca de ganado.

Esta área silvestre sirve como punto de respaldo periférico hacia la reserva forestal de Río Macho, por lo tanto forma la continuación de la cobertura boscosa hacia la cordillera de Talamanca.

La mayor presencia de bosques de la cuenca se ubican en su parte sur y cubre más de un 75 %. Entre los tipos de bosque predominan el bosque premontano y montano bajo, bosque intervenido y bosque secundario. También se localizan potreros hechos por finqueros, que abarcan aproximadamente 300 hectáreas.

#### **f. Zona Protectora Río Toro**

Se localiza en los Bajos de Toro, Valverde Vega, Alajuela. La precipitación media es de 4.000 mm, siendo los meses más secos febrero y marzo. La temperatura promedio es de 10°C.

En el área se localizan dos tipos de zonas de vida: Bosque muy húmedo premontano y Bosque húmedo montano.

La flora es abundante, aproximadamente 80% del área es bosque primario, siendo las especies más sobresalientes los robles (*Quercus* sp), cipresillos (*Podocarpus* sp), y quizarrá amarillo (*Ocotea* sp).

Dentro de la fauna se destacan las aves de la familia trogonidae como el quetzal (*Pharomachrus mocinno*), jilgueros (*Myadestes melanops*), colibríes de varias especies, tucancillo verde (*Aulacorhynchus prasinus*) y entre otras. Además se encuentran mamíferos tales como felinos, martillas (*Potos flavus*), y coyotes (*Canis latrans*).

El origen de sus terrenos es de tipo volcánico, su topografía es muy irregular y pronunciada. Los suelos son profundos con mucha materia orgánica, originados de cenizas y arenas volcánicas.

La zona es atravesada por una serie de ríos como: El Toro, Gorrión, Trojas, Anonos y Desagüe, aguas abajo son utilizadas por los proyectos hidroeléctricos Toro I y Toro II.

#### **g. Zona Protectora Cerros de La Carpintera**

Se localiza en San Diego de Tres Ríos, Cartago. La altitud es de 1.822 msnm, con una precipitación promedio anual entre los 1.812 mm y 2.732 mm. La temperatura máxima promedio es de 22,9°C; y la temperatura mínima promedio oscila entre 10,9°C y 14,2°C.

Entre las zonas de vida se presenta: Bosque húmedo y muy húmedo premontano tropical y muy húmedo montano bajo tropical.

Comprende dos sectores geológicos que son el macizo de la Carpintera y las zonas adyacentes. En el macizo existen 2 orígenes: ígneo y sedimentario.

Presenta tres categorías de pendiente variando desde 15% hasta 60%. Las áreas con pendientes entre 45 hasta 60%, determinan la red drenaje y se localizan propiamente en los Cerros de la Carpintera. Las áreas con pendientes entre 15 hasta 30% son calificadas como accidentadas y se localizan hacia el sector norte de la zona y los terrenos con pendientes entre 30 hasta 45%, terrenos muy accidentados, se localizan hacia la parte suroeste de la zona protectora. (Van Ginnaken y Calderón, 1978).

El otro sector geológico está conformado por los cerros Blanco y Patarrá; y las zonas de Quebrada Honda, Coris y zona Norte del Río Tiribí. Se hallan las formaciones litoestratigráficas: Terraba, San Miguel, Coris y aluviones (valle fluviolacustre de Cartago).

Se encuentran 4 grandes grupos de suelos: A) Inceptisoles (ocupan el 80% de la superficie de la región), B) Alfosoles, C) Ultisoles y D) Vertisoles.

En la Carpintera nacen unas 30 quebradas, entre intermitentes y perennes, destacando las quebradas Fierro y Carpintera, todas las cuales son afluentes del río Tiribí.

Vale la pena mencionar que el terreno posee áreas con árboles dispersos y algunos pequeños complejos forestales, como son charrales que se han formado por el abandono de potrero.

El tipo de vegetación es muy variada, algunas especies que se pueden encontrar son: *Piper carpinteranum*, *Peperomia carpinterana*, *Ilex* spp.; *Pleurothalis carpintera*; otras especies arbóreas son el *Quercus* asociado con lauráceas (*Nectandra salicifolia* y *Persea schiedeana*), meliáceas (*Cedrela* sp), euforbiáceas (*Sapium pittieri*), rutáceas (*Zanthoxylum* sp) y juglandáceas (*Oreomunnea* sp. y *Alfaroa* sp.).

Entre los arbustos y árboles medianos encontramos: *Croton* sp., *Citharexylum* sp, *Montanoa* sp., *Myrcia* sp, *Calyptanthus* sp, *Eugenia valeriana*, *Psidium guajava*, *Eugenia jambos*, *Urera* sp., *Myriocarpa* sp., *Hedyosmum* sp., varias especies de palmas, *Malvaviscus* sp. y *Robinsonella* sp., epífitas y helechos.

Debido a que existen pocas áreas boscosas en la región, la diversidad y cantidad de la fauna silvestre es muy poca. La transformación de los hábitats ha originado una fauna antrópica como el coyote. En áreas muy reducidas y fuertemente alteradas, aún quedan hábitats importantes para la avifauna como por ejemplo laguna de Coris. Se han reportado 204 especies de aves distribuidas en 40 familias. De acuerdo a recorridos de campo y entrevistas se puede decir que existen los conejos, ardillas coloradas, zorro pelón, zorro hediondo, pizotes, comadreja, armadillo, taltuza, rata de monte y casera, mapache y perezoso.

Entre las aves encontramos yigüirros, bobos, pericos, pecho amarillo, agüio, gavilanes migratorios, colibrí, carpinteros, come maíz, paloma morada y collareja, tijos y caciques. Entre los reptiles, coral falsa, coralillo sabanera, lora, bejuquilla, mica y lagartijas.

La Carpintera y cerros adyacentes sirven de puente ecológico entre la Cordillera de Talamanca y la Cordillera Central, esto es importante para algunas especies que realizan migraciones altitudinales.

#### **h. Zona Protectora Tiribí**

Se localiza entre los cantones de Goicoechea, Tres Ríos y Cartago. La altura máxima es de 1.700 msnm. La temperatura promedio anual es de 18°C y la precipitación anual de 2.658 mm. La zona de vida presente es el bosque muy húmedo montano bajo.

Está conformada por 3 tipos de material geológico: edificios volcánicos, cenizas e ignimbritas y la formación lavina.

Los terrenos presentan pendientes que varían desde 30 hasta 60%, lo que los califica como terrenos de topografía muy accidentada y quebrada (Ver Ginnaken y Calderón, 1978).

Entre la flora se tiene: jaúl (*Alnus acuminata*), yos (*Sapium* spp.), ciprés (*Cupressus lusitanica*) y poró (*Erythrina* spp.).

Las especies más comunes de fauna son: zorro pelón (*Didelphis marsupialis*), conejo (*Sylvilagus* spp), ardilla (*Sciurus* spp), armadillo (*Dasybus novemcinctus*), puerco espín (*Coendou mexicanus*), yigüirros (*Turdus grayi*), jilguero (*Myadestes melanops*), moztillo (*Carduelis psaltria*).

En la zona se protegen quebradas de gran importancia para las comunidades aledañas, tales como: Pizote, Juan María, Concepción, Salitrillo, Pato Azul, Naranja y Granadilla.

Los bosques existentes, corresponden a primarios, hay áreas de plantaciones con especies de jaúl, ciprés y cedro amargo, principalmente en la finca los Lotes, propiedad de la Municipalidad de la Unión.

#### **i. Zona Protectora Cerros de Atenas**

Se localiza en la provincia de Alajuela, cantón de Atenas, comprende las partes altas al suroeste del distrito de Atenas y Escobal. Existen varios caminos privados y al frente de la zona pasa la carretera que conduce a Orotina.

La precipitación promedio anual es de aproximadamente 1.750 mm, con una temperatura promedio anual de 23°C. La zona de vida presente es bosque húmedo premontano.

En su mayoría la zona se encuentra muy alterada, predominando los potreros (ganadería extensiva) y cultivos principalmente café y caña de azúcar.

En los sectores de pendiente escarpada y de mayor altura existen pequeñas "manchas" de bosque, donde sobresalen especies de árboles como: espavel, (*Anacardium excelsum*), cedro (*Cedrela* sp), laurel (*Cordia alliodora*), guapinol (*Hymenaea courbaril*). La fauna es muy escasa, las especies más comunes son: ardilla (*Microsciurus* sp.), armadillo (*Dasyopus* sp.) y tepezcuintle (*Agouti paca*).

Forma parte de la unidad geomorfológica "Cerros y Valles del Aguacate", se caracteriza por la presencia de cerros y lomas con pendientes fuertes, mayores del 30%, de origen volcánico compuesta por rocas del tipo andesíticas y basaltos andesíticos. Los suelos son poco profundos y poco desarrollados, de drenaje lento, muy propensos a la erosión.

En el área nacen varias quebradas que son utilizadas para cubrir las necesidades del consumo humano, agrícola y ganadero, algunas de éstas son: Nance, Cedro, Vega, Limón, Lapas y Tigre. Debido a la deforestación y al mal uso del suelo, la calidad y cantidad del recurso agua es baja.

#### **j. Zona Protectora El Chayote**

Se localiza 8 km al sureste de Zarceró, Alfaro Ruiz, Alajuela. El área presenta 2 regímenes climáticos: A) El área cercana a la población de Naranjo, presenta una época seca y otra lluviosa bien definidas; B) El área cercana a Palmira (Zarceró), pertenece al régimen monzónico, con lluvias durante todo el año. En el área se tienen registros de precipitación que oscilan entre 2.000 mm y 2.400 mm anuales y se registran temperaturas entre los 15°C y 17,5°C.

Se encuentran las zonas de vida: Bosque muy húmedo montano bajo y Bosque pluvial montano bajo.

El área presenta poca cobertura boscosa de segundo crecimiento, encontrando especies como lloró (*Cornus disciflora*), targuá (*Croton* sp), cedro (*Cedrela tonduzii*), roble (*Quercus* sp) y poró (*Erythrina* sp), entre otros.

La fauna es variada y rica favorecida por las condiciones climáticas, así tenemos urraca parda (*Psilorhinus morio*), carpintero (*Melanopses* sp), jilguero (*Myadestes melanops*), pizote (*Nasua narica*), zarigüeya (*Didelphis marsupialis*) y mapachín (*Procyon lotor*), entre otros.

El área es de origen volcánico y se caracteriza por presentar fuertes pendientes y gran variedad de rocas, sobresaliendo las andesíticas.

Los suelos son pobres, derivados de cenizas volcánicas, profundos con buen drenaje, porosos y ácidos, no aptos para la labranza intensiva dada las fuertes pendientes.

En el área nacen varios ríos como el Espino, Isla, Cócora, Barranca y Toro Amarillo. Es una zona de infiltración de aguas. Tiene potencial como fuente de abastecimiento de agua potable y de desarrollo de proyectos hidroeléctricos para los cantones de Alfaro Ruiz, Valverde Vega y San Carlos.

#### **k. Zona Protectora Río Grande**

Se localiza en la provincia de Alajuela, y comprende parte de los cantones de Palmares, Atenas y Naranjo.

La precipitación anual es de 1.750 mm, con una temperatura promedio anual de 23,5°C. Esta área se encuentra en la zona de vida, bosque húmedo premontano.

Los terrenos están ocupados en su mayoría por los cultivos de café, caña de azúcar, caña india, pastos y en una menor proporción los cultivos anuales.

La única vegetación arbórea de estratos altos se encuentra en las zonas de protección de las quebradas, sobresaliendo el espavel (*Anacardium excelsum*), chaperno (*Lonchocarpus* sp.), nance (*Byrsonima crassifolia*), guanacaste (*Entherolobium cyclocarpum*) y guapinol (*Hymenaea courbaril*).

La fauna es sumamente escasa, por ser una zona alterada y sin cobertura boscosa, raramente se observan ardillas (*Microsciurus* sp), zorro pelón (*Didelphis marsupialis*), martilla (*Potos flavus*) y conejos (*Sylvilagus* sp.).

Su forma geomorfológica tiene origen volcánico, enmarcándose en la unidad de Cerros y Valles del Aguacate, que se caracteriza por un relieve muy escarpado con pendientes superiores al 30%, rocas andesíticas y basaltos andesíticos.

Esta zona presenta tres tipos de suelos: A) El predominante es el Ustic Humitropept, oscuro y profundo, que permanece seco más de 90 días. B) Lithic Ustorthent poco profundo con poco desarrollo. C) Typic Dystrandept, suelo profundo con materia orgánica, bien drenado, oscuro, bajo en bases y derivado de cenizas volcánicas.

#### **2.1.2. Área de Conservación Arenal Tilarán**

### **a. Zona Protectora Miravalles**

Se ubica entre la provincia de Guanacaste, distritos de Fortuna y Aguas Claras de Bagaces, y la provincia de Alajuela, distrito de Bijagua de Upala.

En cuanto a la geología, el área esta constituida por rocas volcánicas recientes que forman el edificio volcánico. Hacia el pie del volcán existe una actividad volcánica de tipo sulfatérico conocidos como "Las Hornillas".

El área protegida comprende el edificio volcánico del Volcán Miravalles, tiene una altitud máxima de 2.028 msnm, de terreno fuertemente escarpado, donde las condiciones climáticas se caracterizan por estar influenciadas tanto por la particularidad propia de la Vertiente del Caribe como del Pacífico. El flanco norte y este presenta una mayor pluviosidad y humedad, que el flanco oeste, producto de la influencia de los vientos alisios provenientes del noreste, los cuales soplan en forma casi permanente durante todo el año.

Presenta un rango altitudinal de 300 a 2.028 msnm, esta variación altitudinal contribuye a que existan varias zonas de vida (Tosi, 1969), el Bosque muy húmedo premontano, el Bosque pluvial montano bajo, el Bosque pluvial premontano, además de las transiciones del Bosque muy húmedo tropical y el Bosque húmedo tropical.

Las condiciones del uso del suelo lo conforman un importante bloque de bosque alto denso, bosque bajo denso, seguido por pequeñas áreas de pasto y pasto con árboles; y cultivos anuales y permanentes.

Esta área se distingue por presentar una gran biodiversidad, donde la fauna y la flora es muy abundante y variada. De las especies de fauna representativas están el puma (*Puma concolor*), el león breñero (*Herpailurus yagouaroundi*), la danta (*Tapirus bairdii*), sahínos (*Tayassu pecari*), cabro (*Mazama americana*), pavón (*Crax rubra*), entre otros, y de la flora predominan los robles (*Quercus* sp), lauráceas (*Ocotea* sp, *Nectandra* sp y *Cinnamomum* sp), meliáceas (*Cedrela* sp, *Swietenia* sp), pilón (*Hyeronima alchorneoides*), campano (*Gordonia fruticosa*), maría (*Calophyllum brasiliense*), entre otros.

El recurso hídrico es sumamente importante debido a que en el área nacen una gran cantidad de ríos, donde se destacan entre otros Guacalillo, Zapote, Tenorio, Giganta y Raudales. El recurso hídrico es aprovechado para el consumo humano, energía hidroeléctrica y en la cuenca baja para el riego agrícola y navegación fluvial principalmente.

### **b. Zona Protectora Tenorio**

Se localiza entre los distritos de Tierras Morenas y Arenal de Tilarán, Cañas, y Cote de Guatuso.

Se extiende desde los 700 msnm hasta los 1.200 msnm, en cerro Masís. Geológicamente está conformada por formaciones de origen volcánico recientes, constituida por lavas, rocas piroclásticas pertenecientes al edificio volcánico de Tenorio. La geomorfología es de un paisaje ondulado a escarpado, con la presencia de largas laderas. Además presenta varias lagunas de origen volcánico, resaltando el Lago Cote, cuyo resultado es la acción volcánico - tectónica y erosivas acontecida la región. Las condiciones climáticas son propias de la influencia de la Vertiente del Caribe, donde el régimen de lluvias es bastante copioso, y la precipitación media anual oscila entre los 2.800 y 3.400 mm.

Presenta las zonas de vida correspondientes a bosque muy húmedo tropical, bosque muy húmedo premontano y bosque pluvial premontano, se caracteriza por un alto grado de biodiversidad biológica, donde las especies de flora están representadas por especies de campano (*Gordonia fruticosa*), níspero (*Manilkara zapota*), fruta dorada (*Virola* spp), cedro maría (*Cedrela odorata*), zapotillo (*Pouteria* spp.), quizarrá (*Ocotea* sp.), entre otros. La fauna es muy rica y abundante, predominan las especies de jaguar, zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus*), león breñero, danta (*Tapirus bairdii*), cabro de monte (*Mazama americana*), sahíno (*Tayassu pecari*), manigordo (*Leopardus pardalis*), venado (*Odocoileus virginianus*), entre otros.

El uso actual lo conforman importantes bloques de bosque alto denso, seguidos de un bosque regenerado, pastos con árboles y pequeñas áreas agrícolas.

Actualmente dentro de la zona protectora y en los alrededores se encuentra en proceso de investigación el Proyecto Geotérmico de Tenorio, realizado por el ICE.

### **c. Zona Protectora Arenal - Monteverde**

Se ubica en los distritos de Angeles y Peñas Blancas de San Ramón, Tronadora y Quebrada Grande de Tilarán; Monteverde, Guacimal y Pitahaya de Puntarenas; Fortuna y Tigra de San

Carlos. La actual categoría está constituida por dos bloques separados por el Parque Nacional Volcán Arenal, en donde el bloque principal lo constituye el área denominado Bosque Eterno de los Niños y el Bosque Nuboso.

Dicha área está conformada por una serranía que va de los 300 hasta los 1.700 msnm, constituido por de rocas de origen volcánico, de un relieve que varía de plano ondulado a escarpado.

El área presenta las siguientes zonas de vida: Bosque pluvial premontano, Bosque pluvial montano bajo y Bosque muy húmedo premontano. Estas condiciones hacen que ésta área presente características propias del bosque nuboso. El uso de la tierra lo constituyen principalmente grandes bloques de áreas de bosque denso, seguidos por pequeñas áreas dedicada a la ganadería.

En cuanto a la biodiversidad del área, es muy abundante y variada, muestra de esto es que el 20 % de la flora del país se encuentra representada en esta área.

De las especies de flora que predominan están los cedros (*Cedrela* spp.), robles (*Quercus* sp), lechoso (*Brosimum utile*), cachimbo (*Lecythis costaricensis*), campano (*Lapacea semiserrata*), además de una gran variedad de epífitas así como plantas endémicas como la *Styphnolobium montevidis* (monteverde), entre otros.

La fauna está conformada por una gran diversidad de especies donde predominan el zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus*), el puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), la danta (*Tapirus bairdii*), el sahino (*Tayassu pecari*), mono carablanca (*Cebus capucinus*), el tepezcluintle (*Agouti paca*), el venado (*Odocoileus virginianus*), el manigordo (*Leopardus felis*) el caucel (*Leopardus weidi*), león breñero (*Herpailurus yaguaroundi*), cabro (*Mazama americana*), venado, (*Odocoileus virginianus*), el pavón (*Crax rubra*), rey de zopilotes (*Sarcoramphus papa*), pájaro sombrilla (*Cephalopterus glabricollis*), el quetzal (*Pharomachrus mocinno*) pájaro campana (*Procnias tricarrunculata*), el tucán (*Ramphastus sulfuratus*) y como endémicas dos especies de colibríes (*Elvira cupreiceps* y *Pantherpe insignis*).

#### **d. Reserva Forestal Zona de Emergencia Volcán Arenal**

Se ubica dentro del distrito de Fortuna de San Carlos. Comprende la vertiente norte y noreste del edificio del volcán Arenal, de edad cuaternaria, caracterizada por tener formaciones volcánicas constituidas por lavas, rocas piroclásticas, y lahares pequeños, de composición principalmente andesitas y en menor grado basaltos.

El uso actual está constituido por bosques, pastos y de rocas (coladas de lava). La flora y la fauna es variada y abundante, muchas de estas especies forman parte de la gran biodiversidad que posee el parque nacional Volcán Arenal. Entre la flora se encuentran el cedro (*Cedrela* spp), el lechoso (*Brosimum utile*), el campano (*Gordonia fruticosa* o *G. brandegei*), fruta dorada (*Virola* spp), cedro maría (*Calophyllum brasiliense*) y el pilón (*Hyeronyma alchorneoides*); además de epífitas y bromelias, destacándose la *Pitcairnia funkia*, que es una especie endémica. La fauna es escasa, se encuentran el pizote, el pavón (*Crax rubra*), martilla, (*Potos flavus*) y tucanes (*Ramphastus sulfuratus*).

#### **2.1.3. Área de Conservación Arenal Huetar Norte**

##### **a. Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro**

Por sus condiciones especiales de humedal, su composición florística está determinada principalmente por las condiciones edáficas del sitio y por las características climáticas prevalecientes de la zona, especialmente por factores como la temperatura y la precipitación.

Existe vegetación lacustrina como las plantas flotantes del género *Nymphaea*, *Pistia* y helechos (*Salvinia* sp). También hay pasto gamalote (*Paspalum repens*), el *Eragrostis hipnoides* y los *Panicum* spp., altamisa (*Ambrosia cumanensis*). En los alrededores de la laguna, las especies dominantes son poponjoche (*Pachira acuatica*) y guaba (*Inga* sp).

En cuanto a la vegetación riberina las más comunes son sotacaballo (*Zygia longifolia*), ceiba (*Ceiba pentandra*), roble de sabana (*Tabebuia rosea*), saragundi (*Cassia reticulata*), bala de cañón (*Couropita nicaraguensis*), guácimo colorado (*Luehea seemannii*) y cedro macho (*Carapa guianensis*). La vegetación palustrina, abarca la mayor parte de la vegetación, determinada en gran parte por las características edáficas y la dinámica hídrica en estos suelos, que limitan el crecimiento de unas especies.

Dentro de ésta última categoría se incluye aquellos tipos de asociaciones donde predominan ciertas especies, como en el caso de los cativales, yolillales y marillales, ecosistemas de mucha importancia. También se puede encontrar el caobilla (*Carapa guianensis*) y el cerillo (*Symphonia globulifera*)

En los terrenos altos se puede observar el corteza amarilla (*Tabebuia ochracea*), poró (*Erythrina fusca*), guaba (*Inga edulis*), pilón (*Hyeronima alchorneoides*), guayacán (*Tabebuia guayacan*), el botarrama (*Vochysia ferruginea*), entre otras.

Se encuentra a una altura promedio de 45 msnm, tiene una extensión de 9.969 ha, de las cuales unas 800 ha están cubiertas por una laguna estacional de 8 m de profundidad en época lluviosa y 3 m durante la estación seca.

El clima es tropical lluvioso, posee una época seca corta (febrero a abril) y una época lluviosa (mayo a febrero), con una precipitación promedio anual de 3.500 mm, siendo los meses más lluviosos julio, agosto, octubre y noviembre. Los meses menos lluviosos son febrero y marzo. La temperatura promedio anual es de 26°C y la humedad relativa promedio es de 90%.

La mayor parte de sus rocas pertenece al período cuaternario y un sector aislado al período terciario. Dominan estructuras geológicas de aluviones y depósitos laháricos extensos. Es zona cubierta por aluviones cuaternarios, compuesta principalmente por bloques andesíticos y en algunos casos por materiales tobáceos.

La topografía de la región comprende una ancha llanura sedimentaria con mal drenaje natural. La mayoría de la región presenta suelos aluviales muy mal drenados, y en los cauces de los ríos se encuentran suelos excesivamente drenados. Además se localizan suelos orgánicos mal drenados.

Se encuentra bajo la influencia de los ríos Frío y Zapote que se caracterizan por ser cuencas binacionales que forman parte de la cuenca del Río San Juan. La cuenca del río Frío cubre un área de 1.554 ha. El 25% del área total del río Frío, está a un nivel superior de los 100 msnm, mientras que el resto se caracteriza por tener una altitud inferior a los 100 msnm. Los principales afluentes del río Frío son: El Sabogal, Caño Ciego, Purgatorio, Pataste, La Muerte, Venado, Mónico, Buenavista, Cote y El Sol.

La dinámica que presenta el sistema hídrico influye directamente en la abundancia y distribución de especies de peces existentes en el área. Existen al menos 11 familias de peces con 24 especies, donde en términos de biomasa juegan un papel importante, el sábalo real (*Tarpon atlanticus*), el gaspar (*Atractosteus tropicus*), mojarra (*Cichlasoma centrarchus*) y tilapia (*Oreochromis niloticus*).

La avifauna es uno de los grupos más diversos e importantes del área. Entre las especies residentes está el cormorán (*Phalacrocorax olivaceus*), el martín pescador del cual se encuentran todas las especies reportados para el país, siendo la más común (*Ceryle torquata*), el pato aguja (*Anhinga anhinga*), garza tigre (*Tigrisoma lineatum*) y el pico cuchara (*Cochlearius cochlearius*). Dentro de la avifauna migratoria está el galán sin ventura (*Jabiru mycteria*), el cigüeñón (*Mycteria americana*), espátula rosada (*Platalea ajaia*), el colibrí rabirrufo (*Amazilia tzacatl*) y el trogón (*Trogon violaceus*).

Existen por lo menos unas 160 especies de mamíferos (90 de murciélagos y 70 de mamíferos terrestres), entre ellos los monos (congo, araña y carablanca), sahino, zorro pelón, conejo de monte y zorrillo. El mapache ha experimentado un aumento poblacional y ha causado un desequilibrio en la población de la tortuga, *Trachemys scripta*, debido a la depredación de los nidos.

#### **b. Reserva Forestal La Cureña**

Esta reserva presenta un bosque húmedo tropical, con una temperatura promedio de aproximadamente 26°C, que oscila entre 30,4°C y 21,2°C.

El régimen pluvial que caracteriza la región presenta una estación seca corta, la cual se da entre los meses de marzo y abril, con una manifestación de lluvias esporádicas. Los meses más lluviosos se presentan entre junio y noviembre, cuando las lluvias exceden los 300 mm al mes, y donde la precipitación promedio anual es de 2.800 y 3.600 mm. La evapotranspiración potencial media anual para esta provincia térmica es de 1.750 mm. La altitud está entre los 30 y los 100 msnm.

En la reserva afloran principalmente lahares constituidos por materiales volcánicos heterogéneos, con una matriz que comprende arcilla, arena y arena gruesa. Estos depósitos se caracterizan por una topografía plana extendida y por lomas onduladas, denominadas en la región como "lomo de cerdo". Estas colinas están rodeadas de terrenos más bajos, por ende generalmente discurren aguas pluviales, riachuelos o hay yolillales y pequeños pantanos rodeados de bosque. En la vera de los ríos hay depósitos aluviales.

Se encuentran los ríos Cureña y Cureñita, antes de desembocar en el río San Juan, forman extensas lagunas y pantanos herbáceos. El Cureña forma la Laguna Maquenque. El nivel de los ríos sigue el régimen de precipitación de la región, con niveles máximos durante los picos

de lluvia entre julio y setiembre, son de respuesta rápida, aumentando su nivel cuando la región es afectada por tormentas o huracanes. Uno de los principales problemas de estos ríos es la sedimentación igual que en las lagunas y pantanos.

En los bosques secundarios tempranos se puede encontrar gavilán (*Pentaclethra maculosa*), el botarrama (*Vochysia ferruginea*), el fruta dorada (*Virola koschnyi*), el alcanfor (*Protium sp.*), y otros como el burío, guarumo, achiotillo, santa maría, jacaranda, tabacón y manga larga. En las lagunas y pantanos es común encontrar especies de la familia *Papilionaceae*, *Melastomataceae*, *Araceae*, *Amaryllidaceae*, *Onagraceae* y *Cyperaceae*.

En los yolillales y bosques anegados se encuentra el bolillo y el corozo frecuentemente asociados al gavilán, al sangrillo y otras especies menores. Los otros bosques anegados están formados principalmente por sangrillo, cativo, sotacaballo, poponjoche y caobilla.

En la zona existen gran cantidad de especies de árboles amenazados y otros en peligro de extinción. En recientes estudios se ha encontrado árboles que están dentro de la Lista Roja de la UICN, ejemplo de árboles amenazados son el coquito (*Astrocaryum alatum*), *Caesaria spp.*, repollito (*Eschweilera spp.*), cuero de sapo (*Licania kallunkii*), zapotillo (*Pouteria spp.*) y cativo (*Prioria copaifera*).

Árboles endémicos como es el naranjito (*Capparis pittieri*), *Dussia macrophyllata*, tosta (*Sclerolobium costaricense*) y botarrama (*Vochysia allenii*) y árboles en vías de extinción como cola de pavo (*Hymenolobium mesoamericanum*), ciprecillo (*Podocarpus guatemalensis*), areno (*Qualea paraensis*) y el chiricano (*Vantanea barbourii*).

La ictiofauna forma parte de la provincia íctica San Juan y en sus ríos y lagunas es común observar especies como mojarras, viejas, sardinas, guapotes y machacas, entre otros. En cuanto a anfibios se han reportado 20 especies y se espera un total de 57. En reptiles se han reportado más de 23 especies y se espera cerca de 91 especies.

Entre los mamíferos se encuentran tres especies de mono (congo, araña y carablanca); el puma, caucel, manigordo, jaguar, el león breñero, el sahino y el cariblanco, cabro de monte, dantas, oso colmenero, tepezcuintle, guatusa y martilla.

Gran número de especies de aves indican que la zona de la Cureña es un sitio de gran importancia para la conservación de aves, especies amenazadas como la lapa verde (*Ara ambigua*) y la lapa roja (*Ara macao*); y especies raras como el pavón (*Crax rubra*) y pava (*Penelope purpurascens*). Se estima que pueden hallarse más de 340 especies de aves.

#### **c. Reserva Forestal Cerro El Jardín**

Es sumamente escasa la información que se tiene de esta reserva, sin embargo, se puede decir que la descripción del entorno geofísico y biológico es muy semejante a la descrita para la Reserva Forestal La Cureña. El tipo de bosque es muy húmedo tropical, su geomorfología es muy quebrada, entre los 50 y los 360 msnm. Existen dos caños principales que son el Caño Jardín y Caño Chile.

Alrededor de un 65 % de la tierra es apta para el manejo del bosque o regeneración, pues tiene pendientes entre los 30 y 50 % y suelos limitados por profundidad efectiva, aproximadamente el 25% de los suelos son aptos para la preservación de flora y fauna o protección como reserva genética. Un porcentaje muy bajo puede ser de vocación agrícola.

La flora y la fauna es similar a la descrita para la Reserva La Cureña. Es importante resaltar que en esta región existen especies de árboles en vías de extinción, especies amenazadas, especies endémicas y especies nuevas para la ciencia. La fauna de esta zona también está muy amenazada y en sus bosques hay especies de mamíferos que están en peligro como los monos, felinos, venado cabro, danta, martilla y chanchos de monte.

También, es área importante para la alimentación, reproducción y anidamiento de la lapa verde y la lapa roja; y para la protección y conservación de gran cantidad de especies de avifauna.

#### **2.1.4. Área de Conservación Tortuguero**

##### **a. Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado**

Se encuentra ubicado en la parte noreste del país, junto a la costa caribeña costarricense, en el distrito Colorado, cantón de Pococí de la provincia de Limón la mayor parte, y aproximadamente 20.000 ha se encuentran en el cantón de Sarapiquí de la provincia de Heredia (el sector noroeste). Fue creado como refugio de tipo mixto.

Contempla la zona de vida bosque tropical muy húmedo, donde coexisten varias derivaciones de asociaciones vegetales, como es el caso de los yolillales (*Raphia taedigera*) que se presenta en grandes concentraciones y abarcando la mayor parte del área núcleo del refugio.

Existen altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 250 msnm; en donde sobresalen los cerros Coronel y Cocori que es la parte donde se han localizado 58 especies de plantas endémicas del refugio.

El clima es variado, dependiendo de la época del año se han registrado precipitaciones anuales máximas de 6.000 mm en el sector más al norte; no existe una época seca definida, sin embargo, los meses menos lluviosos son enero, febrero, marzo y abril, cuando las temperaturas se intensifican, llegando incluso a días soleados con temperaturas de alrededor a los 30°C y noches lluviosas frías alrededor a los 20°C. La temperatura promedio es de 25°C.

Su geomorfología es producto del relleno de la Vertiente Atlántica por los materiales arrojados de los volcanes de la Cordillera Volcánica Central principalmente, dando como resultado las llanuras en la región, por supuesto con la excepción de los cerros de baja altitud que se encuentran en el refugio (Cerros Coronel y Cocori, Cerro Tortuguero – 119 msnm). Como la zona es plana, se ha favorecido la formación de deltas, caños y lagunas. Parte de los sedimentos depositados son de origen marino, sin embargo la superficie en su mayoría contiene sedimentos provenientes de las montañas.

Cuenta con una extensa red de canales, caños y ríos navegables que constituyen la principal vía de comunicación y movilización dentro del refugio, especialmente su área núcleo. Existe gran cantidad de lagunas, algunas de ellas bastante extensas, que son una importante área de alimentación y reproducción de los estadios tempranos de las principales especies de peces que sostienen la pesquería en la región.

#### **b. Zona Protectora Tortuguero**

Es la franja de tierra que antiguamente se conocía como el Corredor Biológico Tortuguero y que une el Parque Nacional Tortuguero con el Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado.

Gracias a la gestión administrativa y financiera de la Fundación Neotrópica, la mayoría de los terrenos de la zona protectora fueron comprados con fondos provenientes de Dinamarca. Actualmente la mayor parte de las tierras fueron anexadas al Parque Nacional Tortuguero y lo que queda de la Zona Protectora Tortuguero es aproximadamente 6.266,74 ha.

La zona de vida es bosque tropical muy húmedo, sin embargo, el bosque que queda esta fragmentado y se manifiesta como pequeños parches en algunos casos unos aislados de otros. Es prácticamente plana en su totalidad, una extensa llanura (altitud inferior a los 25 msnm) anegada principalmente por los ríos Tortuguero, La Suerte y Penitencia, y los Caños Suertecita, Palacios y Chiquero; por lo que la zona pasa inundada la mayor parte del año, sobre todo las fincas más cercanas a la costa y que ahora son parte del Parque Nacional Tortuguero.

Geológicamente, en la actualidad no existe actividad volcánica a pesar que de ella partió la formación de la región y continua por los sedimentos que aportan. La zona se localiza sobre la placa Caribe, de la cual se ha detectado un ligero movimiento hacia el este sin embargo se considera de bajo movimiento; tan solo se han registrado tres sismos desde finales del siglo XVIII.

Con respecto a la flora representativa existen especies como el sangrillo, cativo (una de las especies más abundante en la zona), almendro, la palma de yolillo, gavilán y caobilla. Entre la fauna están el jaguar, manigordo, ocelote, tepezcuintle, guatusa, tres especies de tortugas continentales donde destaca la tortuga jicotea, varias especies de ranas como las ranitas venenosas rojas y verdes y las ranitas de vidrio; y los sapos. En los ríos y caños existen especies de peces de agua dulce como el guapote.

#### **c. Zona Protectora Acuíferos de Pococí y Guácimo**

Está ubicada en la parte alta de los cantones de Pococí y Guácimo, con un acceso vía terrestre de carretera con pavimento y un tramo de camino lastrado que en época de fuertes lluvias (mayo a octubre) el ingreso debe realizarse en vehículo doble tracción.

Se decretó con el objetivo de proteger el manto acuífero que abastece de agua a los cantones de Guápiles y Guácimo.

Su clima y régimen de precipitación parece obedecer más a las partes bajas de la Cordillera Volcánica Central que a las Llanuras del Tortuguero, manifestándose en una temperatura promedio un poco más cálida 26°C y precipitaciones menos fuertes pero un poco más frecuentes.

### **2.1.5. Área de Conservación La Amistad Caribe**

#### **a. Reserva Forestal Pacuare - Matina**

Se ubica en el cantón de Matina, provincia de Limón. Es una área constituida por un bosque húmedo tropical que está dentro de la zona de vida bosque muy húmedo premontano, transición a basal tropical.

La flora del lugar en su parte costera, está constituida por una vegetación de herbáceas y arbustos halofíticos donde podemos encontrar gramíneas y ciperáceas, como el papaturro o uva de playa y algunas fabáceas, aparte de sectores con caña brava y cocoteros. También hay una vegetación formada por árboles de cativo, níspero, cedro macho y gavilán, entre otras especies. En las partes propiamente de pantanos es común observar sangregado, guaitil, guácimo blanco y otras formaciones constituidas por yolillo y gamalote, aparte de otras especies como guarumo, roble de sabana, guabo, pilón y tabacón, especialmente en las partes más altas.

Dentro de las especies de fauna más representativas está la tortuga verde (*Chelonia mydas*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y baula (*Dermochelys coriacea*), aparte de tortugas de agua dulce y guajipales, mamíferos como la danta, el jaguar, monos, mapachines y pizotes. Se encuentran también iguanas, garrobos, sapos, serpientes y una gran variedad de aves.

Geológicamente el área está dentro de una unidad de depósitos fluviales, coluviales y costeros recientes. La geomorfología del lugar está constituida por una unidad de cordones litorales y lagunas.

La hidrología está dominada por terrenos muy suavosos, por lo cual carece de importancia hidrológica, dada la poca definición de canales de drenaje.

El clima está dominado por precipitaciones medias anuales que van de 2.500 a 3.500 mm y temperaturas medias de 25 a 30°C y mínimas de 21°C.

El área presenta alturas que oscilan entre 2 y 5 msnm como máximo.

#### **b. Reserva Forestal Río Pacuare**

Se ubica en las provincias de Limón y Cartago, cantones de Siquirres y Turrialba. Es una área que está compuesta por bosques muy húmedos de tierras bajas e intermedias.

La precipitación promedio oscila entre 3.000 a 4.000 mm anuales y la temperatura 25°C en las partes bajas y de 22,5°C en los lugares altos.

Las asociaciones vegetales presentes en el sitio son el bosque muy húmedo tropical, bosque húmedo tropical transición a premontano, bosque muy húmedo premontano transición a basal y bosque pluvial premontano.

Florísticamente se encuentran especies como: la ceiba, molenillo, jinocuabe, surá, cedro maría, sangrillo, pilón, cedro macho, peine de mico y laurel, entre otras.

La fauna más representativa es el jaguar, el manigordo, el león breñero, cabro de monte, tepezcuintle, la guatusa, mono congo, tolucco, ranas, iguanas, el mapache, perezosos y una serie de especies de aves.

Desde el punto de vista hidrográfico, el área juega un importante papel para las comunidades que se localizan al norte de ésta (Siquirres, Indiana, Pacuarito, Monteverde, Cimarrones, Río Hondo, Veintisiete Millas, Batáan, etc), por su riqueza en el suministro de aguas, entre otros beneficios. Esta área la conforman importantes cursos fluviales como los ríos Pacuare, Cimarrones, Madre de Dios, Hondo, Barbilla, Dantas y una serie de quebradas y riachuelos.

En general, el área es de una topografía quebrada con pendientes que van del 15 al 70% aproximadamente, presentándose alturas que oscilan entre los 100 y los 838 msnm.

Geológicamente la conforman tres unidades: **A)** Formación Suretka; conglomerados de bloques de basalto, andesita y cuarzodiorita en matriz arcillosa e intercalaciones de areniscas calcáreas, **B)** Formación Uscari; lutitas limosas y areniscas y **C)** Formación Senosri; calizas brechosas, organógenas, lutitas y calcarenitas.

Geomorfológicamente el área pertenece a la forma de origen tectónico erosivo de la Cordillera de Talamanca, que se caracteriza por presentar valles profundos, de pendientes fuertes con presencia de fallas y pliegues.

#### **c. Zona Protectora Cuenca Río Banano**

Se ubica en el distrito Matama del cantón de Limón. Presenta un bosque húmedo muy denso que se considera supera el 70% de cobertura.

En esta zona protectora se presenta una precipitación anual que va de los 2.200 a los 3.500 mm y una temperatura media anual que oscila entre 24°C y 26°C.

Las zonas de vida presentes son : Bosque pluvial montano bajo, Bosque pluvial premontano y Bosque muy húmedo tropical.

La vegetación en esta zona es característica de la región atlántica; posee gran diversidad de especies siempre verdes, donde predomina la presencia de hojas anchas en varios estratos. Las especies que predominan son el achotillo, campano, fruta dorada, cedro amargo, caobilla, areno y el ceibo, entre otros.

La fauna del lugar es diversa, especialmente en mamíferos y aves, encontrándose el mono colorado, congo y carablanca, el jaguar, la danta, chancho de monte, el cabro de monte, armadillos, entre otros.

Aves como el pavón, la pava, tucanes pico iris, lora de copete amarillo, entre otra serie de especies, es común observarlas en las partes altas de la zona.

Todas las aguas que alimentan la cuenca del río Banano nacen en su zona protectora de su mismo nombre. Sus principales afluentes son los ríos Segundo, Tercero, Nuevo, Aguas Zarcas, y otra serie de quebradas y riachuelos que conjuntamente forman un patrón de drenaje dendrítico.

El área se caracteriza por presentar un relieve accidentado a muy empinado (Fila Matama) con pendientes que oscilan de 10 al 70 % y rangos altitudinales que van de los 200 a los 1.900 msnm.

Las formaciones geológicas del área la componen cuatro unidades, a saber: **A)** Formación Senosri, calizas brechosas, calcarenitas y lutitas, **B)** Formación Tuis, constituida por aglomerados, calizas, limolitas, areniscas, lutitas limolíticas y coladas de basaltos **C)** Formación río Banano, constituida por una alternancia de estratos de areniscas, conglomerados, arrecifes de coral, arenas y arcillas y **D)** Formación Uscari, de lutitas limosas de estratificación métrica y areniscas.

La zona presenta dos formaciones geomorfológicas; cada una con dos unidades diferentes de origen: **A)** Formas de origen tectónico y erosivo, conformado por la Unidad de la Cordillera de Talamanca, de valles profundos y de pendientes fuertes y **B)** Cerros y lomas compuestas, de pendientes regulares.

#### **d. Zona Protectora Cuenca del Río Siquirres**

Se ubica en la provincia de Limón, cantón Siquirres. El área se encuentra dentro de un bosque húmedo donde predominan gran variedad de especies de árboles y plantas.

Presenta temperaturas que oscilan de 22 a 28°C anuales y precipitaciones de 3.000 a 4.000 mm anuales.

En el área se encuentran representadas las zonas de vida: Bosque muy húmedo premontano transición a basal, Bosque muy húmedo tropical y Bosque muy húmedo tropical transición a premontano.

En general la flora del área está constituida por laurel, amarillón, fruta dorada, pilón, chancho, jabillo, sotocaballo, caobilla, anonillo, roble encino y algunas especies exóticas plantadas, con pino, melina y eucalipto. Por otra parte hay gran variedad de palmas, helechos, parásitas y otra serie de especies.

Las especies de fauna más representativas son el tepezcuintle, la guatusa, el mono congo, el perezoso, iguanas, ardillas y varias especies de aves.

Hidrográficamente el área está formada por el río Siquirres como el principal, el río Siquirritos y algunas quebradas. Presenta un patrón de drenaje dendrítico con una orientación noreste y una forma un tanto rectangular.

El área presenta un cambio de elevación que va de 280 a 779 msnm, con pendientes que van del 15 al 45 %, presentándose formas del terreno onduladas, inclinadas y cerriles.

La geología del lugar está constituida por las siguientes unidades o formaciones geológicas: **A)** Suretka, con un conglomerado constituido por fragmentos de basalto, andesita y cuarzodiorita, **B)** Uscari, constituida por arcillas, lutitas y areniscas y **C)** Río Banano, constituida por areniscas verdes fosilíferas, conglomerados y arrecifes coralinos.

La geomorfología de la zona se caracteriza por presentar formas de origen tectónico y erosivo, con valles profundos, de pendiente fuerte y gran presencia de fallas y pliegues.

#### **e. Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca - Manzanillo**

Se ubica en la provincia de Limón, cantón de Talamanca. Está compuesto por bosques húmedos de tierras bajas, donde la precipitación promedio anual oscila entre 2.000 y 3.000 mm, y temperaturas medias anuales de 22 a 27 °C.

Está ubicado en la zona de vida bosque húmedo tropical. Estudios realizados demuestran la presencia de importantes ecosistemas de humedales conformados por yolillales, manglares,

cativeras y pantanos herbáceos; palmas, cocoteros, sangrillo, caobilla, fruta dorada, chilamate y cedro, son otras de la gran variedad de especies presentes en la zona.

El área contiene una alta diversidad de especies animales, muchas de ellas endémicas: cocodrilos, caimanes, nutrias, manatí, tepezcuintles, perezosos, mono colorado, congo, león breñero, sahinós, iguanas, guatusas, etc. Esta fauna se ve incrementada con los ambientes marino – costeros, como los arrecifes coralinos donde encontramos gran variedad de especies de plantas y animales, entre ellos esponjas, algas, moluscos y un sinnúmero de especies de peces.

La red hidrográfica del área la dominan ríos como el Sixaola, Gandoca, Cócles y quebradas como Ernesto, Mile Creek y otra serie de riachuelos que se originan en las serranías costeras y en las faldas de la Cordillera de Talamanca.

La topografía del lugar es bastante plana, donde encontramos pendientes que oscilan entre 5 y 30 % en las partes más altas. La máxima altura presente en la zona es de casi los 200 msnm. y mínimas de 2 msnm. Dos unidades geológicas cubren el área: **A)** Una unidad de calizas bioclásticas, areniscas calcáreas y conglomeráticas y lutitas tobáceas y **B)** Una formación de depósitos fluviales, coluviales y costeros recientes.

Presenta cuatro unidades geomórficas: valle del río Sixaola, pantano permanente o temporal, plataforma de coral emergido y Cordillera de Talamanca.

#### **f. Refugio Nacional de Vida Silvestre Limoncito**

Se ubica en la provincia de Limón, cantón de Limón. Sus bosques se encuentran en la zona de vida denominada bosque muy húmedo premontano, transición a basal tropical.

La precipitación promedio anual es de 2.500 a 3.000 mm, con temperaturas medias de 21 a 26°C.

El área pertenece geomorfológicamente a formas de llanura aluvial y a la unidad de lomeríos bajos.

La elevación promedio de este refugio es de 5 msnm; con una topografía relativamente plana y su conformación geológica está regida por dos unidades, a saber: **A)** Depósitos fluviales; coluviales y costeros recientes y **B)** Formación río Banano; areniscas verdes fosilíferas, conglomerados y arrecifes coralinos.

La flora del área está constituida principalmente por yolillales, sangrillo, chilamate, cativo y gran variedad de palmas, entre otra serie de especies.

La fauna la compone una gran abundancia de guajipales, pizotes, guatusas, iguanas, mono congo, el tepezcuintle, el perezoso, y la presencia de peces de agua dulce como el barbudo, la mojarra y el bobo y una gran variedad de especies de aves.

Hidrográficamente el área juega un importante papel como humedal, el cual está regido por una serie de riachuelos y tres importantes cursos de agua como son el río Limoncito, la Quebrada Westfalia y el Estero Cieneguita.

#### **2.1.6. Área De Conservación La Amistad Pacífico**

##### **a. Zona Protectora Las Tablas**

En esta zona protectora se encuentran tres zonas de vida: Bosque muy húmedo premontano, Bosque muy húmedo montano bajo y Bosque pluvial montano.

Geomorfológicamente la zona protectora se divide en tres unidades: **A)** Las formas de origen tectónico, situadas en las tierras altas por encima de los 2.000 m y que están expuestas a la erosión. **B)** Las formas de denudación que corresponden a las tierras intermedias y se localizan a más de 1.300 m. **C)** Las partes más bajas que evidencian sedimentación aluvial.

Se localizan varios ríos de importancia: Cedro, Gemelos, Cotón, Cotito, Hamaca, Suray y Bellavista.

Con respecto a la flora se encuentran las siguientes especies: aguacatillo, amarillón, campano, candelillo, cedro dulce, ciprés lorito, encino, fruta dorada, ira rosa, maría, madroño, quina, quizarrá, roble copey, roble del irazú, roble de boruca y tirrá.

La fauna está representada por: armadillo, armado zopilote, cariblanco, cabro de monte, conejo de monte, dantas, manigordo, jaguar, puma, caucel, león breñero, tigrillo, mapachín, mono congo, mono colorado, mono carablanca, nutria o perro de agua, puerco espín, pizote, perezoso de dos dedos, perezoso de tres dedos, toluuco, sahinós, venados. En aves el águila crestada, águila solitaria, codorniz moteada, capitán cocora, colibrí volcadero, colibrí garganta de fuego, gavián colirojo, halcón pechicastaño, pava negra, perico aliamarillo, perico listado, tucancillo verde, viuda roja y zopilote cabecerojo.

##### **b. Zona Protectora Río Sombrero - Navarro**

Se ubica al sur de la provincia de Cartago, a unos 8 km de la ciudad de Cartago, en los cantones de Central y el Guarco, en los distritos de San Isidro y San Francisco.

Existen nueve vías de acceso, siete a partir de la Carretera Interamericana, dos a partir de Cartago (Lourdes y Puente Negro), transitables durante todo el año con vehículo de doble tracción.

Las microcuencas están desarrolladas predominantemente en unidades sedimentarias y en su sección norte se encuentran rocas intrusivas. Las rocas sedimentarias pertenecen a la Formación Pacacua y Complejo Aguacate (areniscas con estratos de lutitas). Las rocas intrusivas probablemente pertenecen a un batolito (Grupo Comagmático de Talamanca). Tanto la unidad sedimentaria como la intrusiva se encuentran cortadas por fallas y fracturas. Siendo más permeables las rocas sedimentarias. Los suelos asociados son Entic Dystrandept y Andic Tropehumult (Romero, C., 1980).

Presenta un relieve irregular, con presencia de colinas, existiendo pendientes que van de: **A)** 0 - 20 % en una área del 13 %, **B)** 20 - 30 % en un área de 22 %, **C)** 30 - 40 % en una área del 35 %, **D)** Más de 40% en un área del 52 %.

La zona está influenciada por vientos de la zona Caribe y sus temperaturas van de 12°C a 24°C. Su precipitación promedio anual es de 2.000 a 3.000 mm (Romero, C., 1990).

Las zonas de vida aquí presentes son: Bosque muy húmedo premontano, Bosque muy húmedo montano bajo (1.700 msnm) y Bosque pluvial montano bajo.

Predomina en la parte alta los robledales, en las partes bajas e intermedias, cedro dulce, cedro amargo, chancho blanco, yas, lloró, ira mangle, ira copalillo, encino blanco, jaúl y especies introducidas como ciprés y eucalipto.

Se encuentran las siguientes especies de fauna: manigordo, caucel, puma y otros como armadillo, comadreja, danta, guatusa, mapachín, mono carablanca, pizote, sahino, zarigüella, cabro de monte.

Entre las aves, el colibrí, chingolo, semillerito, cariamarillo, carpintero, careto, perico frentirrojo, cacique, yigüirros, comemaíz, sinsote, jilguero, zetillero, codorniz, pia - pia, oropéndola, mozoñillo de montaña, tucancillo verde, quetzal, gavilanes, pavas, rualdo, picudo mielero y paloma collaraja.

### **c. Reserva Forestal Río Macho**

Se localiza en la parte oriental de la Cordillera de Talamanca, al sur de la provincia de Cartago, en los cantones de Guarco, Paraíso, Jiménez y Turrialba, en los distritos de San Isidro, San Francisco, Orosi, La Suiza y Pejibaye.

Su principal vía de acceso es la Carretera Interamericana Sur con un amplio frente de 30 km. Existen otras vías secundarias ingresando por la ruta que va de Cartago a Orosi, de Turrialba a La Suiza y Pejibaye, transitables todo el año. Otras vías son las trochas del ICE que van a las líneas de transmisión eléctrica.

Tuvo su origen Terciario (Mioceno) y brusco levantamiento del Plioceno, en esta fase surge esta parte de la Cordillera de Talamanca, con la acumulación de sedimentos del Terciario (Mioceno y Pleistoceno temprano) y actividad volcánica. Las rocas principales (Valverde, 1989) son: **A)** Unidad metasedimentaria siliciclástica Tapantí (Formación Pacacua), **B)** Unidad de intrusiones (Grupo Comagmático de Talamanca), **C)** Formación Río Macho (unidad conglomerádica y **D)** Unidad de materiales recientes. Existen evidencias de glaciares del Pleistoceno en el piso alpino, hoy cubierto de Páramo ( Kappelle, 1996).

Existen cinco tipos de suelos asociados: **A)** Typic Dystropept, suelos rojizos poco profundos, **B)** Typic Placandept, suelo profundo derivado de cenizas, **C)** Andic Humitropept, suelo pardo rojizo y poco profundo, **D)** Lithic trapofolist, suelo orgánico de montaña poco profundo, **E)** Typic tropehumult, suelo arcilloso rojizo y ácido.

La precipitación promedio va de 6.500 mm hasta 8.700 mm, recibiendo gran influencia de la Vertiente Caribe. La temperatura promedio va de los 7°C a los 22°C, entre los 700 msnm. y los 3.401 msnm.

Se encuentran representadas cinco zonas de vida: Bosque muy húmedo premontano, Bosque pluvial premontano, Bosque pluvial montano bajo, Bosque pluvial montano y Bosque pluvial subalpino.

Protege alrededor de 150 cauces, entre los que destacan: Grande de Orosi, Pejibaye, Macho, Humo, Chirripó Caribe. Pacuare, Gato, Porras y Villegas, gran parte de ellos forman parte de la cuenca del río Reventazón. Existen importantes acueductos rurales (5) y uno grande (Acueducto de Orosi) con un caudal de 1.900 lts/s, beneficiando a 870.000 habitantes de la

GAM. Existen varios proyectos hidroeléctricos (Río Macho, activo) y en proyecto Cuerici I y Cuerici II.

Existe una alta diversidad biológica, resaltando las colonias de robledales, .70 especies de árboles no maderables, gran variedad de orquídeas, bromelias, helechos, lana, palmito, arrayán, chile muela, árboles maderables como: cedro dulce, magnolia, cipresillo, lloró.

En cuanto a la fauna representativa se encuentran: jaguar, manirroto, caucel, puma y otras especies como cabro de monte, sahino, danta, tepezcuintle, mapache, pizote, mono Casablanca, coyotes. En el grupo de las aves, el quetzal, jilguero, colibríes, trepadores, tucanes, patos, rualdos, paloma collareja, mozotillo de montaña, escarchero, pavas, gavilanes, carpinteros.

#### **2.1.7. Área de Conservación Osa**

##### **a. Refugio Nacional de Vida Silvestre Golfito**

Es considerado importante en la estabilidad de las laderas que rodean a Golfito, así como por la producción de fuentes de agua potable. Está ubicado al norte de la ciudad de Golfito, provincia de Puntarenas.

El Refugio de Vida Silvestre Golfito, está localizado en una de las zonas de mayor precipitación del país.

La extensión del refugio es de 2.300 ha, con una temperatura y precipitación promedio anual de 27°C y de 5.000 mm, respectivamente.

Esta área se incluye dentro de las unidades bióticas tropical muy húmeda o tropical húmeda con uno o dos meses secos. Actualmente se han identificado 2.150 especies de flora. Los bosques se caracterizan por sus árboles grandes, como la ceiba (*Ceiba pentandra*), abrojos (*Sloanea sp.*) o de fustes rectos y retorcidos como el cara de tigre (*Stephanopodium costarricense*), además de especies como nazareno (*Peltogyne purpurea*), donde sus mayores poblaciones están concentradas en esta área. En los bosques más alterados se encuentran el gallinazo (*Schizolobium parahyba*).

El sotobosque, está lleno de plantas arbustivas donde predominan las Melastomaceas, Rubiaceas.

En la fauna destacan especies de aves, como fragatas, pelícanos o especies de mamíferos menores como guatuzá (*Dasyprocta punctata*) y tepezcuintle (*Agouti paca*).

##### **b. Reserva Forestal Golfo Dulce**

La Península de Osa, presenta una forma rectangular de aproximadamente 25 km de ancho y 57 km de largo. Se encuentra al sureste de Costa Rica, en la costa pacífica. Se localiza en los distritos de Sierpe y Jiménez, de los cantones de Osa y Golfito, de la provincia de Puntarenas. Cuenta con una extensión de 61.583 ha.

Es formada por el levantamiento tectónico causado por la subducción de la placa Cocos bajo la placa Caribe. La dirección norte - sur de la fractura de Panamá define parte del límite este de la placa Cocos. Esta falla atraviesa el istmo al este de la Península de Burica y presenta una fosa que se caracteriza en el Golfo Dulce.

El basamento de la Península de Osa comprende tres formaciones principales y son: Complejo de Nicoya, Formación Charco Azul y Formación Armuelles. Existen depósitos fluvio aluviales recientes no consolidados, estos depósitos de sedimentos tienen forma de terraza fluviales y abanicos coluvio aluviales.

La Península de Osa se subdivide en tres áreas geomorfológicas: A) Llanuras costeras: Comprende todo el litoral del Golfo Dulce, desde Rincón de Osa hasta Punta Matapalo. Presenta pendientes menores a 5° y abarcan las áreas de inundación, presenta un sistema de drenaje meándrico, B) Sector piedemonte: Constituye el área de transición entre las llanuras costeras y las serranías. Se caracteriza por una serie de pequeños abanicos aluviales y terrazas. Debido a las condiciones climáticas topográficas y tectónicas de la zona, el sistema fluvial presenta características de torrente de gran velocidad y con caudales que causan problemas en las partes bajas, C) Serranías: Están formadas por una cadena de cerros cuyas elevaciones son ligeramente aplanadas. Presentan una dirección sentido NW-SE, entre las principales están los cerros Chocuaco, Brujo y Rincón.

La temperatura promedio es de 27°C con variaciones de 0,5°C a 1°C mensuales. Las máximas se dan en los meses de marzo - abril y las mínimas en diciembre - enero. La evapotranspiración excede a la precipitación cerca de 3 meses cada año.

Una de estas subregiones más lluviosas del Pacífico Sur es la Península de Osa, cuyo régimen pluviométrico es el más alto con promedios de precipitación de 4.000 a 5 000 mm de lluvia al

año. Se estima en la zona un período lluvioso de 8 meses y 4 con disminución de lluvias. Lo anterior da una humedad relativa promedio de 90 a 100% durante todo el año. La radiación solar varía de 4 a 5 horas en los períodos de lluvia y de 6 a 7 en los meses de menor precipitación.

Se caracteriza por suelos arcillosos, fuertes pendientes. Existen sectores de llanura, cuya formación es arcillo limosa, caracterizada por relleno aluvial o degradación de partes altas. Otros sectores son de predominio limosos. Otro sector es franco limoso con altas pendientes, lo que favorece la erosión.

El área posee una flora de miles de especies con 24 endémicas o de distribución restringida. Ejemplo de ello es el ajo (*Caryocar costaricense*), ojoche (*Brosimum costaricanum*) y el cedro caracolito (*Ruptiliocarpon caracolito*).

Presenta entre sus características un sector de bosque dominado por la especie *Peltogyne purpurea* (nazareno), localizado en el sector Mogos.

Otras especies representativas y de alto valor comercial son: quira (*Ocotea sp*), cachimbo (*Couratari guianensis*), cedro macho (*Carapa guianensis*), fruta dorada (*Virola sp*) y manú negro (*Minquartia guianensis*).

Existen otras especies cuyo valor comercial las han convertido en especie en peligro de extinción como: ajo negro (*Anthodiscus chocoensis*), camibar (*Copaifera camibar*); entre otros.

En cuanto a zona de vida posee un bosque húmedo tropical basal y tropical premontano, en el ámbito local aparece el bosque tropical nuboso en las partes altas de los cerros Mueller, Rincón y Brujo; hay humerales como la Laguna Chocuaco.

#### **2.1.8. Área de Conservación Pacífico Central**

##### **a. Zona Protectora Caraigres**

Posee una extensión de 3.204 ha y se ubica según la división político administrativa, en los cantones de Acosta y Aserrí, provincia de San José.

Protege algunos remanentes de bosque primario en el cerro Caraigres o Dragón, cuya altura máxima sobre el nivel del mar es de 2.506 msnm. Es un área sumamente quebrada, que protege las nacientes de varios afluentes de los ríos Candelaria y Parrita.

La mayor parte de la zona protectora se encuentra deforestada. El principal remanente de bosque se encuentra protegido en una finca de 260 ha, que es de propiedad estatal. A pesar de su reducido tamaño, estos bosques son de gran importancia para la protección de la flora, fauna, suelo y recurso hídrico.

El clima húmedo, templado, con una estación seca moderada (35-70 días con déficit de agua). Se caracteriza por la frecuente nubosidad, viento y humedad. La precipitación media anual es 2.250 mm. La temperatura media es de 20°C.

Se ubica sobre la Fila Bustamante, en la vertiente del pacífico de Talamanca. La geomorfología del cerro Caraigres muestra formas de origen estructural, ocasionadas por el desplazamiento de fallas. Se caracteriza por laderas empinadas de rocas sedimentarias (Formación Caraigres y Formación Parritilla).

Los suelos son rojos, profundos, bajos en bases, susceptibles a la erosión (latosol y litosol), con limitaciones tan severas que solo se pueden utilizar para la protección de aguas, vida silvestre y/o con propósitos estéticos.

Se ubica en la divisoria de aguas de la cuenca del río Candelaria hacia el norte y Parrita hacia el sur. Hacia el norte y noroeste nacen los ríos Caraigres y Las Mesas que son afluentes del río Candelaria. Hacia el sur nace la quebrada Las Delicias, que es afluente del río Pirrís o Parrita. Se localiza en la zona de vida bosque pluvial montano, caracterizado por la presencia de robledales (*Quercus spp*).

Se han identificado más de 80 especies de plantas, entre ellas bejucos, hierbas, arbustos y árboles. Las especies arbóreas más frecuentes son: tres especies de robles (*Quercus sp*), cedro dulce, turrá, cacho de venado, ciprecillo, aguacatillo, chilemuero, ortiga de montaña e hinchador, entre otros. Es común encontrar el caregre (*Lippia torressii*), un pariente cercano del orégano y el chan.

Debido a la severa destrucción y fragmentación del bosque, son pocas las especies de fauna.

##### **b. Zona Protectora El Rodeo**

Se localiza en el cantón de Mora, provincia de San José, con una extensión de 2.256 ha, de las cuales unas 750 ha se encuentran cubiertas de bosque. La Zona Protectora El Rodeo comprende terrenos desde los 550 msnm en la cuenca del Río Jaris hasta los 1.000 msnm en el Alto Gracias a Dios.

El clima es húmedo, muy caliente, con una estación seca larga, con más de 70 días con déficit de agua. La estación lluviosa va de mayo a octubre y la estación seca va de noviembre a abril. La precipitación media anual es de 2.200 mm. La temperatura media anual es de 24°C.

Se encuentra en el límite sur del Valle Central Occidental. En general la región se caracteriza por montañas bajas (2.000 m de altitud), muy afectadas por la erosión y casi completamente deforestadas.

El río Jaris en su ribera izquierda entalla una falla de cizalla que separa las unidades sedimentarias (Formación Pacacua y Peña Negra) de las unidades volcánicas (Formación Aguacate).

La vertiente sur se caracteriza por una evolución avanzada de los suelos arcillosos, de franco color rojo a rojo marrón. Estos últimos están en un 90% privados de su cobertura forestal y esto desde el comienzo del siglo, presentando todas las características de una erosión avanzada.

En el sector de la Hacienda El Rodeo se presentan terrenos muy accidentados con pendientes de 30 - 45%, mientras que en la cuenca del río Jaris se presentan terrenos quebrados con pendientes de 45 - 60%.

Protege más de 16 quebradas permanentes y unas 20 quebradas intermitentes que son afluentes del río Quebrada Honda y del río Jaris, que a su vez son afluentes del río Virilla.

Presenta dos zonas de vida: Bosque húmedo tropical transición a premontano en las partes bajas y Bosque muy húmedo de premontano en las partes altas. Entre las especies de árboles de interés comercial destacan el pochote (*Bombacopsis quinata*), ron rón (*Astronium graveolens*), cocobolo (*Dalbergia retusa*), bálsamo (*Myroxylon balsamum*), cedro amargo (*Cedrela odorata*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*) y roble de sabana (*Tabebuia rosea*). En el sotobosque abundan las platanillas y los helechos arborescentes.

En las áreas abiertas son comunes el guácimo (*Guazuma ulmifolia*), el roble de sabana (*Tabebuia rosea*), el corteza amarilla (*Tabebuia ochracea*), el guarumo (*Cecropia sp.*), la balsa (*Ochroma pyramidale*) y el guachipelín.

Protege la única población de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) del Valle Central. Otras especies presentes son: el mono carablanca (*Cebus capucinus*), el pizote (*Nasua narica*), mapache (*Procyon lotor*), armadillo común (*Dasyprocta novemcinctus*), armadillo zopilote (*Cabassous centralis*), perezoso (*Choloepus hoffmanni*), coyote (*Canis latrans*), zorra gris o tigrillo (*Urocyon cinereoargenteus*), león breñero (*Herpailurus yagouaroundi*), caucel (*Leopardus wiedii*), tepezcuintle (*Agouti paca*), guatuza (*Dasyprocta punctata*), comadreja (*Mustela frenata*), toluco (*Eira barbara*), ardilla común (*Sciurus variegatoides*) y gran variedad de ratones silvestres y murciélagos. Entre los reptiles tenemos el garrobo (*Ctenosaura similis*) y la iguana verde (*Iguana iguana*). Entre las aves destacan el tucán pico iris (*Rhamphastos sulfuratus*), el carpintero común (*Melanerpes sp.*) y varias especies de gavilanes.

### **c. Zona Protectora Tivives**

Se ubica en el distrito San Juan Grande, cantón Esparza, provincia de Puntarenas.

Presenta tres sectores bien definidos: **a)** el Sector Manglar de Mata de Limón, **b)** el Sector Cerro Alto de las Mesas, que incluye también dos poblados de Cambalache y Salinas y **c)** Sector Manglar de Tivives. Los dos sectores de manglar son de propiedad estatal, mientras que el Alto de las Mesas presenta tanto propiedades privadas como estatales.

Herrera (1986) define dos tipos de clima: **A)** Clima Subhúmedo seco, muy caliente. La precipitación media anual oscila entre los 1.300 y 1.710 mm. La temperatura media anual es de 27°C. Aquí se localizan áreas costeras y aledañas, cubriendo el sector del Alto de las Mesas y **B)** Clima Subhúmedo húmedo, con un déficit muy grande de agua. La precipitación media anual oscila entre los 1.710 – 2.050 mm. La temperatura media anual es de 26° y 28°C. La época seca abarca los meses de diciembre a abril.

Geológicamente muestra materiales de los períodos Terciario y Cuaternario (Miembro Mata de Limón), que contiene fragmentos de lava, principalmente basaltos; bien expuestos en el Alto de las Mesas, en delta del río Jesús María y en el peñón de Bajamar. Esta formación descansa sobre las rocas sedimentarias del período terciario (Formación Punta Carballo) (Castillo, R. 1983).

La meseta de Orotina está entallada por un segundo río importante que se sitúa entre el Tárcoles y el Barranca; el río Jesús María, que incursiona un profundo cañón y termina su recorrido en la depresión tectónica de Tivives, donde forma meandros en un vasto manglar (Bergoeing, 1998).

Los suelos presentes en la parte alta son: **A)** Inceptisoles poco profundos, bajos en bases y secos por más de 90 días al año. Estos suelos pueden estar asociados a suelos arcillosos poco

profundos y pedregosos y **B)** Entisoles con mal drenaje y textura gruesa, con influencia de mareas. Son suelos típicos de los manglares.

El Cerro Alto de las Mesas (100 msnm) es la división de aguas que drenan hacia el manglar de Tivives, Corralillo y Mata de Limón. Las microcuencas que desaguan desde el Alto de las Mesas son drenajes estacionales que evacuan el agua de lluvia depositada en lo alto. No se presentan cauces permanentes.

Las zonas de vida presentes son: Bosque seco tropical transición a húmedo y Bosque húmedo premontano transición a basal.

Como consecuencia de las actividades humanas la vegetación original del Alto de las Mesas fue drásticamente alterada. Actualmente se pueden localizar parches pequeños de bosque secundario mezclados con grandes áreas de potreros y tacotales. Las especies de árboles más comunes son: guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), laurel (*Cordia alliodora*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), poro poro (*Cochlospermum vitifolium*), pochote (*Bombacopsis quinata*), roble de sabana (*Tabebuia rosea*) y cedro amargo (*Cedrela odorata*), entre otros. La fauna es relativamente escasa y está representada por aquellas especies que toleran la alteración del bosque natural como el venado cola blanca, pizote, armadillo y ardilla común, entre otros.

La vegetación de los manglares de Mata de Limón y Tivives guarda más relación con los manglares del Pacífico Norte, pero poseen gran abundancia de especies asociadas típicas del Pacífico Sur. Es por ello que se puede encontrar representadas siete especies de mangle: *Rhizophora harrisonii*, *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Avicennia bicolor*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erecta* y *Pelliciera rhizophorae* (Jiménez, 1984).

#### **d. Reserva Forestal Los Santos**

Se localiza en los cantones Dota y Pérez Zeledón, en la provincia de San José. Protege una gran variedad de ecosistemas, entre los cuales se destacan el páramo subalpino, turberas, robledales del altura, robledales mixtos y bosques nubosos.

Debido a que la reserva abarca tierras desde los 300 hasta los 3.400 msnm, el clima varía conforme se avanza en el gradiente altitudinal. En las partes más bajas el clima es muy húmedo y caliente, en las partes intermedias es excesivamente húmedo y caliente y en las partes altas de los cerros Las Vueltas y Buenavista el clima es muy húmedo y frío. La temperatura promedio anual es de 18°C, en los valles protegidos del viento cercanos a los 2.000 msnm y de 6°C en las cumbres arriba de los 3.000 msnm.

Se ubica en la Cordillera de Talamanca, que tiene principalmente origen vulcano - plutónico. Los primeros productos de las erupciones volcánicas de Talamanca son preferentemente andesitas y tobas un poco ácidas asociadas con material piroclástico. La acumulación volcánica en un medio marino es evidente, ya que dichos depósitos volcánicos alternan con depósitos sedimentarios marinos (margas, vulcanitas, areniscas, luitas). Los intrusivos en la zona tienen una mineralogía propia de granodioritas y monzonitas. No fue sino hasta el Mioceno Superior y sobre todo durante el Plioceno que la cordillera de Talamanca fue solevantada. Dicha orogénesis prosigue hasta hoy (Bergoeing 1998).

La vertiente del Pacífico, contrariamente a la vertiente del Caribe, posee valores de pendientes mucho más acusados (hasta 45°). Se presentan también crestas estrechas, pendientes muy empinadas y valles profundos en forma de "V" con laderas de pendientes fuertes, atravesados por una serie de filas y crestas con pendientes superiores a 60%, de las cuales las más importantes son Fila Dota al noroeste, Fila Mona y Fila Pangolín en la parte central, y Cerro Lira y Fila Quebrador al Sureste.

En los cerros Vueltas y Buenavista los suelos son profundos, derivados de cenizas volcánicas. En la cuenca media y alta de los ríos Savegre y Naranjo los suelos son pardo rojizo con influencia de ceniza volcánica, asociado con suelos arcillosos de características similares. En la parte inferior de la reserva, cerca del cauce medio del río División, los suelos son rojos, profundos y bajos en bases.

La parte noroeste de ella incluye la mayor parte de la cuenca superior del río Pirrís y la cuenca del río Naranjo. En la parte central incluye la cuenca del río Providencia y hacia el sureste incluye la mayor parte de la cuenca del río División. Estos dos últimos conforman, aguas abajo, el río Savegre. Los ríos Candelaria y Pirrís siguen trazados tectónicos. La reserva tiene un gran potencial para la producción de agua potable y energía hidroeléctrica.

Las zonas de vida presentes son: Bosque pluvial premontano, Bosque pluvial montano bajo, Bosque pluvial montano y Páramo subalpino en las cumbres de los cerros Vueltas y Buenavista.

Debido a la gran cantidad de ecosistemas que presenta, la flora y fauna son muy variadas. A modo de ilustración, Kapelle (1998) obtuvo una lista de 477 especies nativas leñosas en las partes altas de la Cordillera de Talamanca (más de 2.000 m). Estas corresponden a 89 familias y 220 géneros. Solo en el grupo de los robles de altura (*Quercus sp.*) se han identificado 6 especies.

La fauna también varía con el gradiente altitudinal. Entre las especies asociadas al páramo subalpino se distinguen las lagartijas (*Sceloporus malachiticus* y *Gerrhonotus monticola*), la salamandra (*Bolitoglossa sp.*), el conejo de altura, el cabro de monte (*Mazama americana*), el puma (*Puma concolor*) y algunas especies de colibríes. Conforme se baja en el gradiente altitudinal la fauna se vuelve más diversa, encontrándose especies como la paloma collaraja (*Columba fasciata*), la pava (*Chamaepetes unicolor*), el jilguero (*Myadestes melanops*) y el quetzal (*Pharomachros mocinno*).

Entre los mamíferos se encuentran el sahino (*Tayassu tajacu*), chancho de monte (*Tayassu pecari*), mono carablanca (*Cebus capucinus*), jaguar (*Panthera onca*) y la danta (*Tapirus bairdii*).

#### **e. Zona Protectora Cerro Nara**

Se localiza en el distrito Santa María, cantón Dota, provincia de San José, protegiendo bosques primarios y secundarios ubicados al noreste de la ciudad de Quepos, sobre la Fila Costeña. Comprende terrenos desde los 300 m en el cauce del río Naranjo hasta los 1.086 msnm en el Cerro Nara.

El clima es excesivamente húmedo, caliente, con una estación seca corta (menos de 35 días intermitentes con déficit de agua (Herrera, W. 1985). La precipitación oscila entre los 4.000 a 5.000 mm. Los meses más secos son diciembre y enero. La temperatura media anual oscila entre los 18° y 24°C.

El Cerro Nara se ubica en la vertiente del Pacífico de la Cordillera de Talamanca. Los terrenos están constituidos por formas de origen tectónico y erosivo que se extienden hasta la llanura litoral al noreste del promontorio de Quepos. Se presentan poderosos conos de deyección. En general la pendiente es fuerte y alargada, con laderas convexas. El Cerro Nara constituye la altura máxima con 1.086 msnm

Los suelos son pardo rojizos, poco profundos, asociados con suelos arcillosos. En aquellos sitios de laderas de fuerte pendiente son pedregosos y muy susceptibles a la erosión. Los suelos presentan limitaciones tan severas como precipitaciones mayores a 5.000 mm anuales sobre pendientes mayores que 60%, que sólo se pueden utilizar para la protección de aguas, vida silvestre y/o para propósitos estéticos (OPSA, 1978).

Posee una buena red de drenaje superficial, con alta filtración y un alto potencial hídrico, ya que en ella surgen acuíferos que abastecen de agua potable a la comunidad de Naranjito, del cantón de Aguirre.

El área se localiza en la zona de vida bosque pluvial premontano. Poco se conoce sobre la flora y fauna de esta área protegida. Entre los mamíferos se han reportado el tepezcuintle (*Agouti paca*), el cabro de monte (*Mazama americana*), el sahino (*Tayassu tajacu*) y varias especies de felinos.

#### **f. Zona Protectora Cerros de Turrubares**

Se localiza al suroeste de San Pablo, en el cantón de Turrubares, en la provincia de San José, tiene una extensión de 2.867 ha. Inicialmente más de 70% estaba cubierta por pastizales y cultivos agrícolas. Sin embargo, actualmente esta situación se ha revertido y más del 80% de la misma está cubierta de bosques secundarios. Colinda con el Refugio de Vida Silvestre Dr. Fernando Castro Cervantes.

En las partes bajas el clima es húmedo, muy caliente, con una estación seca larga (más de 70 días con déficit de agua); mientras que en las partes más altas el clima es muy húmedo, templado con una estación seca corta (menos de 35 días con déficit de agua). La precipitación supera los 3.000 mm anuales.

En las partes bajas la zona de vida es bosque muy húmedo tropical, transición a premontano; mientras que en las partes altas se presenta el bosque pluvial premontano y bosque pluvial montano bajo.

El Cerro Turrubares es un foco volcánico probablemente contemporáneo al de Aguacate, cuya actividad se perpetuo hasta el Cuaternario. El cono del Turrubares alcanza 1.756 msnm y conserva en su cima afloramientos de lavas poco alteradas (andesitas). Sin embargo, se puede

afirmar que este edificio volcánico es resultado de una constante actividad que se prolongó al menos hasta el cuaternario (Bergoeing, 1998).

La base del Cerro Turrubares está en contacto con las rocas cretácicas del Complejo de Nicoya. El río Tusubritos, importante afluente del río Tusubres, nace en el piemonte oeste del Turrubares y cava su propio curso medio en una importante alineación de falla noroeste - sureste, que se prolonga en el pacífico hasta Puntarenas.

En esta área nacen varias quebradas permanentes y estacionales que son afluentes de los ríos Turrubares y Carara. Dentro de la zona protectora se ubica la toma de agua potable a la ciudad de Orotina.

Encontramos flora como: roble (*Quercus sp*), cascarillo (*Lafoensia puniceifolia*), quizarrá (*Nectandra sp*), níspero (*Manilkara zapota*), cedro (*Cedrela odorata*), higuierón (*Ficus sp*), chilamate (*Ficus sp*), turrú (*Parinari exelsa*), gallinazo (*Schyzolobium parahyba*), guarumo (*Cecropia peltata*), burío (*Heliocharpus sp*), aguacate (*Persea americana*), jobo (*Spondias mombin*), surá (*Terminalia oblonga*), ojoche (*Brosimum alicastrum*) y peine de mico, entre otros. Entre la fauna que circunda la zona está: mono carablanca (*Cebus capucinus*), cabro de monte (*Mazama americana*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), sahino (*Tayassu tajacu*), pizote (*Nasua narica*), mapache (*Procyon lotor*), guatuza (*Dasyprocta punctata*), tepezcuintle (*Agouti paca*), manigordo (*Leopardus pardalis*), caucel (*Leopardus wiedii*), león breñero (*Herpailurus yaguaroundi*), oso colmenero (*Tamandua mexicana*), zorro pelón (*Didelphis marsupialis*), armadillo (*Dasybus novemcintus*), armadillo zopilote (*Cabassous centralis*), entre otros. Entre las aves destacan la lapa roja (*Ara macao*), tucán pico iris (*Rhamphastos sulfuratus*), tucán bicolor (*Rhamphastos swainsonii*), tucancillo verde (*Aulacorhynchus prasinus*), pavón (*Crax rubra*), pava granadera (*Penelope purpurascens*), el sargento (*Ramphocellus passerini*) y el cuculillo listado (*Tapera naevia*). Otras especies incluyen la iguana (*Iguana iguana*) y la serpiente terciopelo (*Bothrops asper*).

#### **g. Zona Protectora El Rosario**

Se ubica en el distrito San Andrés, Cantón León Cortés, provincia de San José. Protege una porción de bosque poco alterado en la microcuenca de la quebrada Rosario, que aguas abajo es tributaria del río Pirrís o Parrita. Este bosque es una de las pocas fuentes que abastecen de agua potable a la comunidad de San Pablo León Cortes; aproximadamente 2.600 personas.

Los suelos son rojizos o pardo amarillentos, profundos, bajos en bases. Son de origen volcánico. Estos suelos presentan limitaciones que los hacen aptos únicamente para la utilización del bosque mediante técnicas especiales de extracción y para la protección del agua, flora y fauna silvestre (OPSA 1978).

El clima húmedo, templado, con una estación seca moderada (35-70 días con déficit de agua). Se caracteriza por la frecuente nubosidad, viento y humedad. La precipitación media anual es de 2.065 mm y la temperatura media anual es de 17,8°C.

Se ubica sobre la Fila Bustamante, en la vertiente del Pacífico de la Cordillera de Talamanca. La base de esta cordillera está formada sobre todo por series marinas terciarias, plegadas y falladas, atravesadas durante el Mioceno por intrusiones granodioríticas. La actividad volcánica se dio durante el período Miocénico (Formación Grifo Alto, andesitas y flujos piroclásticos). El río Pirrís o Parrita discurre por el accidente tectónico longitudinal, conocido como la Falla de Canderaria. En su cuenca alta, donde se ubica la zona protectora, ha sido despojado de su cobertura forestal lo que ha llevado a una desestabilización de la regulación del régimen fluvial ocasionando inundaciones cerca de su desembocadura (Bergoeing, 1998).

La vegetación ha sido alterada, la mayor parte de los árboles con diámetros mayores a 60 cm son robles (*Quercus sp*), aunque también se presentan cedro dulce (*Cedrela sp*), ira rosa (*Nectandra sanguinea*) y magnolia (*Magnolia sp*), arrayán, chilemuella, guayabillo y lloró. Existe gran variedad de orquídeas, bromelias y helechos.

Debido a su extensión la fauna es muy escasa. Todos los mamíferos grandes y medianos han sido exterminados en la zona. Las especies comunes incluyen ardillas, armadillos. El grupo de vertebrados más numeroso es el de las aves.

#### **h. Zona Protectora Montes de Oro**

Se ubica entre los cantones de Montes de Oro, provincia de Puntarenas y San Ramón, provincia de Alajuela. Tiene una extensión de 1.820 ha y se creó con el fin de proteger varios remanentes de bosque primario y áreas de recarga acuífera de mucha importancia para las ciudades de Miramar y Puntarenas. Comprende desde los 800 m hasta los 1.422 msnm en el Cerro Zapotal.

La principal actividad económica es la ganadería extensiva, que ocasiona pérdida de suelos y profundas cárcavas. Como su nombre lo indica, en las cercanías de los límites de la zona protectora se practica la minería subterránea de oro.

En las partes bajas el clima es húmedo, caliente, con una estación seca larga (más de 70 días con déficit de agua), mientras que en las partes altas el clima es húmedo y templado, con una estación seca moderada (Herrera, 1985).

Se ubica en la vertiente Pacífica de la Cordillera Volcánica de Tilarán, que es una unidad montañosa de poca elevación. Esta cordillera es producto casi exclusivo de una actividad volcánica Pliocénica, cuyos depósitos se han reagrupado bajo el nombre de grupo o formación Aguacate, que comprende una gran serie de rocas efusivas. La mayoría de los focos volcánicos han desaparecido o son irreconocibles por la erosión (Bergoeing, 1998).

El poblado de Miramar, que se encuentra en el margen suroeste de la zona protectora, está construido sobre un potente cono de depósitos de piedemonte que se extiende sobre más de 5 km a partir de su punto de origen, constituyendo un riesgo geológico. El cono está entallado sobre sus flancos por dos ríos importantes, Ciruelas y Naranjo. Todos estos ríos están tapizados por un volumen importante de cantos rodados. Son ríos de régimen torrencial (Bergoeing, 1998).

Protege las nacientes de los ríos Ciruelas y Naranjo; así como varios afluentes de los ríos Jabonal y Barranquilla, que a su vez son tributarios del río Barranca. Debido a la alta deforestación, este piedemonte está fuertemente expuesto a la erosión.

Las zonas de vida presentes son: el Bosque húmedo tropical transición a premontano y Bosque muy húmedo de premontano.

Suelos poco profundos, con poco desarrollo, secos por más de 90 días al año (litosol). En algunos lugares se presentan grandes afloramientos de rocas. Los suelos tienen limitaciones tan severas como pendientes mayores de 60%, suelos poco profundos, de fertilidad media a muy baja, susceptibles de erosión, que únicamente se pueden dedicar a la protección de aguas, vida silvestre y/o propósitos estéticos.

La flora, en las partes bajas presenta el espavel (*Anacardium excelsum*), pochote (*Bombacopsis quinata*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), jobo (*Spondias mombin*), pupumjoche (*Plumeria rubra*), muñeco (*Cordia sp*), indio desnudo (*Bursera simarouba*), raspaguacal (*Curatella americana*) y nance (*Byrsonima crassifolia*) y roble de sabana (*Tabebuia rosea*). En las partes altas son comunes el aguacatillo (*Ocotea sp.*, *Nectandra sp.*), roble (*Quercus sp*), níspero (*Manilkara zapota*), cirrí, ratoncillo y tucuico.

Encontramos mamíferos como: pizote (*Nasua narica*), zorro pelón (*Didelphis marsupialis*), tepezcuintle (*Agouti paca*), guatuza (*Dasyprocta punctata*), grizón (*Galictis allamandi*), mono carablanca (*Cebus capucinus*), mono araña (*Ateles geoffroyii*), armadillo (*Dasyprocta novemcinctus*), ardillas (*Sciurus sp*), león breñero (*Herpailurus yagourundi*), manigordo (*Leopardus pardalis*), gran variedad de ratones silvestres y murciélagos. Entre los reptiles están: garrobos (*Ctenosaura similis*), basiliscos, la boa constrictora (*Boa constrictor*) y terciopelo (*Bothrops asper*).

Entre las aves se destacan el tucancillo verde (*Aulacorhynchus prassinus*), el carpintero de Hoffman (*Melanerpes hoffmanni*), el saltarín toledo (*Chiroxiphia linearis*), pájaro campana (*Procnias tricarunculata*), mosquero pecho amarillo (*Pitangus sulfuratus*), soterrey (*Thryothorus modestus*), yigüirro (*Turdus grayi*), jilguero (*Myadestes melanops*), jilguerillo (*Catharus aurantirostris*), zacatera (*Sturnella magna*), finito (*Euphonia affinis*), gallito (*Tiaris olivacea*), urraca (*Psilorhynchus morio*), comemaíz (*Zonotrichia capensis*), tijereta (*Elanoides forficatus*), gavilanes (*Buteo platypterus*, *Buteo magnirostris*) y pava granadera (*Penelope purpurascens*).

#### **i. Refugio Nacional de Vida Silvestre Fernando Castro Cervantes**

Se localiza en el cantón de Turrubares, provincia de San José y colinda directamente con la Z. P. Cerros de Turrubares, tiene una extensión de 1.613 ha.

Los terrenos están cubiertos de tacotales y bosques secundarios que fueron cedidos por el IDA para que fueran dedicados a la conformación de un corredor biológico entre el Parque Nacional Carara y la Zona Protectora Cerros de Turrubares.

El clima es húmedo, muy caliente, con una estación seca larga (más de 70 días con déficit de agua) (Herrera, 1985).

Los suelos son rojos, profundos, bajos en bases, asociados con suelos con muy poco desarrollo y suelos más desarrollados poco profundos. Los suelos son aptos para cultivos permanentes de tipo semibosque, ganadería o utilización del bosque y requieren cuidadosas prácticas de manejo. En las partes más altas no son aptos para la agricultura o la ganadería.

Debido a que son suelos superficiales sobre fuertes pendientes, presentan alta susceptibilidad a la erosión (OPSA, 1978).

El Cerro Turrubares es un foco volcánico probablemente contemporáneo del de Aguacate, cuya actividad pudo haberse perpetuado hasta el Cuaternario. El cono del Turrubares alcanza 1.756 msnm y conserva en su cima afloramientos de lavas poco alteradas (andesitas), lo que prueba su juventud relativa. El Cerro de Turrubares domina un vasto sector deprimido donde la cima más cercana se eleva solamente 700 m.

La base del Cerro Turrubares está en contacto con las rocas Cretácicas del Complejo de Nicoya (basaltos toleíticos). Las mismas se escalonan en la base de este viejo volcán, formando una meseta muy disectada por los ríos, que a menudo adoptan recorridos que se inscriben en alineamientos de fallas. El río Tusubritos, importante afluente del río Tusubres, nace en el piemonte oeste del Turrubares y cava su propio curso medio en una importante alineación de falla noroeste - sureste, que se prolonga en el Pacífico hasta Puntarenas.

La zona de vida es bosque muy húmedo tropical, transición a premontano (Tosi, 1969). Casi la totalidad del área del refugio está cubierta por bosques de crecimiento secundario, por lo que son muy comunes las especies pioneras como la balsa (*Ochroma pyramidale*), guarumo (*Cecropia sp.*), el guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y gallinazo (*Schyzolobium parahyba*), entre otras.

Entre la fauna, se destacan el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el sahino (*Tayassu tajacu*), el armadillo común (*Dasyus novemcintus*), el pizote (*Nasua narica*), el mapache (*Procyon lotor*), el mono carablanca (*Cebus capucinus*). Es común observar la lapa roja (*Ara macao*), la pava (*Penelope purpurascens*), el zopilote (*Coragyps atratus*), el zonchiche (*Cathartes aura*) y varias especies de gavilanes. Entre los reptiles, son comunes la iguana verde (*Iguana iguana*), serpiente terciopelo (*Bothrops asper*), la bécquer (*Boa constrictor*) y la zopilota (*Clelia clelia*).

#### **j. Zona Protectora Cerro de la Cangreja**

Se ubica en el distrito Chires, cantón de Puriscal, provincia de San José, la cual protege el último reducto de bosque primario en este cantón. Tiene una extensión de 1.861.31 ha y se caracteriza por ser un sitio de alta diversidad biológica y endemismo en lo que a flora se refiere. El sitio guarda una gran semejanza con los bosques de la península de Osa, con un marcado predominio de especies suramericanas. Posee un relieve sumamente quebrado, con pendientes de 30 a más de 60°, y abarca terrenos que van desde los 350 hasta los 1.305 msnm.

El clima es muy húmedo, caliente, con una estación seca moderada. La estación seca va de diciembre a abril y la estación lluviosa de mayo a noviembre. La precipitación y la temperatura media anual es de 3.435 mm y de 27°C, respectivamente.

La zona protectora se encuentra sobre rocas del Complejo de Nicoya, donde se presentan rocas sedimentarias del Cretácico - Paleoceno.

Protege las cuencas del río Negro y la Quebrada Grande, que son afluentes del río Grande de Candelaria.

Los estudios preliminares realizados hasta 1993 han identificado aproximadamente 800 especies de plantas. Sin embargo, algunos de los grupos más diversos como helechos, orquídeas, aráceas y bromelias han sido poco estudiados. Se han identificado varias especies endémicas o de distribución restringida en el país, *Plinia puriscalensis* de la familia Myrtaceae y *Ayenia mastatalensis* de la familia Sterculiaceae sólo han sido colectadas en este lugar. Algunas otras especies como *Unonopsis theobromifolia*, una anonaceae, y *Ternstroemia multiovulata*, de la familia Theaceae fueron descritas para la flora del país en esta zona protectora, aunque posteriormente se han colectado en otras áreas como la península de Osa. En un estudio sobre la composición florística realizado en el año 1998 (Acosta, 1998) se logró identificar 193 especies de árboles, las cuales se distribuyen en 126 géneros y 56 familias. De las especies identificadas 84 son nuevos reportes para esta área protegida.

Se presentan además 17 especies de árboles maderables muy utilizados comercialmente en Costa Rica, algunos de los cuales se encuentran en peligro de extinción como el pellejo de toro (*Tachigalia versicolor*), el ajo (*Caryocar costaricense*), la quira (*Caryodaphnopsis burgeri*), el guayacán (*Tabebuia guayacan*), ron rón (*Astronium graveolens*), nazareno (*Peltogyne purpurea*), cachimbo (*Couratari guianensis*), cristóbal (*Platymiscium pinnatum*) y bálsamo (*Myroxylon balsamum*).

Entre la fauna destaca, el mono carablanca (*Cebus capucinus*), el perezoso (*Choloepus hoffmanni*), el armadillo (*Dasyus novemcintus*), coyote (*Canis latrans*), mapache (*Procyon*

loto), tepezcuintle (*Agouti paca*), pizote (*Nasua narica*), zorro pelón (*Didelphis marsupialis*), león breñero (*Herpailuris yaguaroundi*), caucel (*Leopardus felis*), manigordo (*Leopardus pardalis*) y una gran cantidad de especies de murciélagos. Entre las aves se han reportado la gallina de monte (*Tinamus major*), el pájaro campana (*Procnidas tricarunculata*), el quióro o curré negro (*Ramphastos swainsonii*), el tucancillo (*Pteroglossus frantzii*) y varias especies de búhos y lechuzas.

#### **k. Zona Protectora Cerros de Escazú**

Se localiza en los cantones de Escazú, Mora y Aserrí, provincia de San José. Debido a las condiciones de sus vías, solamente se puede transitar en vehículos de doble tracción, excepto en algunos lugares donde solo se puede caminar a caballo o a pie.

La precipitación anual oscila entre 2.000 y 3.000 mm, su temperatura varía de 18 a 24 °C aproximadamente. Esta a una altitud entre los 1.000 a 2.000 msnm.

Está originada por formas de acción intrusiva y formas de remoción en masa. La zona de origen intrusiva es la predominante y se origina del macizo de Escazú. Se caracteriza por presentar laderas de fuerte pendiente, con divisorias de agua redondeadas pero escarpadas. Dentro de las formas originadas por remoción en masa se producen deslizamientos del Alto Tapezco, localizado en la cabecera del río Uruca. Este se encuentra activo y está formado por rocas muy meteorizadas y húmedas.

Los suelos son poco profundos y poco desarrollados, con baja saturación de bases, susceptibles a la erosión y de poca fertilidad.

En esta área protegida nacen varios tributarios importantes de los ríos Parrita y Grande de Tárcoles, los cuales aportan el agua potable a las principales ciudades del sur de San José como Escazú, Santa Ana, Aserrí, Mora y Puriscal; además el riego de pequeñas fincas.

La zona protectora alberga algunos fragmentos de bosques de roble. A los 1.800 y 1.900 msnm se observan robledales montano bajo mixtos, lo que sugieren cierta intervención humana. Son codominados por taxones leñosos como *Ulmus mexicana* (tirá), *Ardisia*, *Chusquea* (bambú), *Clusia* (copey), *Croton*, *Quercus seemannii*, *Eugenia*, *Fucsia*, *Leandra*, *Lipia*, *Macleania*, *Miconia*, *Monnina*, *Monoocheatum*, *myrica*, *Myrcianthes* sp., *Oreopanax*, *Palicourea*, *Panopsis suaveolens*, *Suaveolens*, *Pasiflora* spp., *Podocarpus* (cipresillo), *Roupala*, *Sapium*, *Saurania*, *Smilax solanum*, *Styrax argenteus* y *S. symplocos*. Se dan en asociación con helechos y hierbas como *Adiantum*, *Orthrosanthus*, *Peperomia asplenium*, *Panicum*, *Polypodium* y *Pteridium*.

Las especies maderables más comunes son: roble de sabana, arrayan, jaúl, níspero e iras.

La fauna es escasa, encontrándose martinillas, comadrejas, conejos, pizotes, palomas moradas, jilgueros, coyotes, ardillas y colibríes.

#### **2.1.9. Área de Conservación Tempisque**

##### **a. Zona Protectora Nosara**

Se trata de una cuenca cerrada que se ubica entre los 400 y los 882 msnm, y tiene una geomorfología quebrada, con pendientes que sobrepasan en su mayoría el 40%. Todas estas laderas constituyen zonas de infiltración con gran cantidad de nacientes que conforman la red hidrográfica del río Nosara, que desagua en la cuenca por su lado sureste. Este río es la fuente de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Hojancha, teniendo gran importancia socioeconómica para el cantón.

La precipitación anual oscila entre 1.900 a 2.200 mm anuales, con dos estaciones bien definidas, con una temperatura promedio de 27°C.

Desde el punto de vista biofísico, se presentan dos zonas de vida: Bosque húmedo tropical y el Bosque muy húmedo premontano. La zona de transición entre ambas, se identifica plenamente en el área por la mezcla de especies arbóreas de ambos tipos de ecosistema: Bosque semideciduo y Bosque siempreverde.

En cuanto a la vegetación existente, los terrenos que conforman la zona protectora han sido en su mayor parte sometidos a un proceso de regeneración del bosque natural, de modo que la mayor parte de los terrenos se encuentran cubiertos de bosque natural, charral y pequeñas áreas de bosques primarios.

Entre la fauna más representativa de la zona están: pizote, tepezcuintle, venado, mono congo, guatusas, mapachines, coyotes, zorros y otros. Particularmente se ha mostrado un aumento muy significativo en las poblaciones de aves de las 126 especies inventariadas hasta el momento en el sitio.

##### **b. Zona Protectora Cerro de La Cruz y Cuenca del Río Potrero**

## **-Zona Protectora Cerro de La Cruz**

Se encuentra en el cantón de Nicoya a 1 km al sur de la ciudad Colonial, se localiza en la formación geológica del Complejo Nicoya (basaltos toleíticos) y geomorfológicamente el paisaje está caracterizado por una elevación con topografía caracterizada por laderas cuyas pendientes que van desde 40% hasta más de 80%, con altitudes que van desde 180 hasta 419 msnm.

Este cerro se ubica dentro de la zona bosque húmedo tropical. Tiene un clima tropical lluvioso y seco, caracterizado por una estación lluviosa y otra seca, con una precipitación promedio anual de 2.200 mm y una temperatura media anual de 27,1°C.

En esta área nacen cuatro quebradas que tributan al río Potrero, principal fuente de agua potable para la ciudad de Nicoya.

Los terrenos son principalmente de aptitud forestal, deteriorados por el uso agrícola y ganadero, y por los incendios forestales. Actualmente se encuentran cubiertos por pastos, áreas de cultivo y un bosque secundario joven en la mayoría de su extensión con predominancia de especies pioneras.

Las especies animales más comunes son: el venado cola blanca, mono congo, pizote, ardilla, zorra gris, zorro, mapache, chachalaca, zopilote, tijo, urraca, palomas, chocholpía y otras aves canoras; reptiles como garrobo, iguana, lagartija, serpientes como cascabel, coral, boa. Existe una gran variedad de insectos aún no inventariada.

### **- Cuenca del Río Potrero**

El cerro de La Cruz es parte de la divisoria de aguas de la cuenca del río Potrero por el sector norte. Esta cuenca se ubica en el cantón de Nicoya a unos 5 km al sur de la ciudad. Al río Potrero le tributan varios cursos de agua, entre ellos el río Curime, y las quebradas Maderal, Zompopa, Salitral y Zapotillo.

Geomorfológicamente, el área está caracterizada por un arco de serranías conformada por los cerros La Cruz, Las Palmas, Zompopa, Molinillo, Fila Matambú, Varillal y Grande, con pendientes que van desde 40% hasta 80%. En el centro del arco se halla un valle orientado de suroeste a noreste por el que discurre el río Potrero con pendientes desde 0% hasta 40% que luego drena hacia el río Grande.

En la serranía que enmarca la cuenca, los suelos son principalmente de aptitud forestal y protección, afectados por la ganadería extensiva y los incendios. En el valle los suelos son planos, profundos y de aptitud agrícola; sin embargo, debe verificarse si a pesar de ello existen terrenos que por los parámetros presentes requieren de calificarse como protección.

Los terrenos de ladera se encuentran cubiertos de potreros y bosque secundario en diferentes etapas de regeneración, las tierras del valle se encuentran utilizadas en su mayoría en cultivos anuales comerciales como melón y otras porciones están utilizadas para potrero, plantación forestal, viveros forestales.

En esta área se presenta un clima similar al reportado para el Cerro de la Cruz y las especies animales y vegetales son las mismas.

### **c. Refugio Nacional de Vida Silvestre Bosque Diríá**

Los últimos bosques primarios que aún cubrían las cuencas altas de los ríos Tigre, En Medio y Diríá sucumbieron ante el avance de la colonización entre 1950 y 1970. Hoy día únicamente quedan remanentes de bosques primarios en la cuenca del río Verde, límite con el Bosque Nacional Diríá y bosques secundarios, tacotales y bosques de galería en río Tigre. Los tipos de bosques existentes en el área son: Bosque seco tropical, Bosque de galería y Bosque húmedo premontano.

El área del refugio, se encuentra influenciada por el régimen de lluvias de la Vertiente Pacífica; la cual se caracteriza por presentar 2 estaciones bien definidas.

La estación seca que se extiende desde inicios de noviembre hasta la segunda semana de mayo. La estación lluviosa que se inicia en la segunda o tercera semana de mayo y finaliza en noviembre. A lo largo de todo el año predominan los vientos alisios del sureste a noreste. En los meses de diciembre a marzo es cuando se presentan con mayor intensidad.

Las temperaturas medias anuales varían por los drásticos cambios de altitud; la temperatura media anual oscila entre 27,4°C en la planicie aluvial del sur de Santa Cruz hasta los 22,1°C en las cumbres de los cerros.

El refugio se asienta en territorio eminentemente volcánico, constituido por basaltos, aglomerados de basalto y lavas en almohadilla, (Bergoeing, et, 1983) pertenecientes al denominado Complejo de Nicoya y unidades sedimentarias (grauwacas, ftanitas, lutitas y calizas silíceas).

En la región donde se ubica el refugio no se han realizado estudios detallados de suelos, sólo a nivel preliminar a escala 1:200000. Según estudio hecho en 1990, en la zona se encuentran tres tipos principales de subgrupos de suelos: A) Cuencas ríos En Medio y Diríá, Typic Haplustalf, asociado con el Typic Ustropet y Fluventic Ustrophept, B) Cuenca media y parte alta del río En Medio, suelo principal es Lithic Ustorthent, asociado con el Lithic Ustrophept, C) Cuenca del río Diríá y en las partes altas del río En medio y río Verde, suelo principal el mismo Typic Haplustalf de la zona baja. Se caracteriza por ser un territorio montañoso, de laderas escarpadas filas angostas y ríos de fondo plano, extremadamente pedregosos. En las laderas y filas, por lo elevado de la pendiente, los suelos son profundos. Esto se debe a que experimentan un acelerado proceso de erosión al pie de las colinas desde hace más de 7.000 años, ocasionado por efectos climatológicos.

Comprende territorios en las cuencas altas y medias de los ríos En Medio, Diríá y Tigre, cuyos flujos confluyen a las cercanías de la ciudad de Santa Cruz, al alcanzar la llanura aluvial del Tempisque al que drenan sus aguas.

En el Bosque Nacional Diríá y aún en el entorno, a pesar de que los bosques primarios fueron eliminados desde hace veinte a treinta años, la fauna, especialmente la avifauna, es abundante. Se han logrado identificar más de 130 especies de aves. Es posible encontrar desde mono congo y carablanca hasta felinos en los lugares más recónditos.

#### **d. Reserva Forestal Taboga**

Comprende parte del territorio ubicado en el Colegio Universitario para el Riego y el Desarrollo del Trópico Seco y abarca un área de 296 ha. Se localiza en el distrito único de Cañas, cantón sexto de la provincia de Guanacaste; con ingreso de 10 km al sur de Cañas, sobre la carretera Interamericana y 9 km hacia el oeste.

La reserva se encuentra dentro de la zona de vida del bosque tropical seco, incluye zonas diversas como cerros rocosos y suelos fértiles de bosques de galería.

Reune alrededor de 170 especies entre vegetación arbórea y arbustiva, y presenta especies forestales de gran valor por lo apreciable de su madera, entre la más representativas se encuentra: pochote (*Bombacopsis quinata*), cocobolo (*Darbergia retusa*), caoba (*Swietenia macrophylla*) y tempisque (*Sideroxylon capiri*).

La vegetación predominante de la reserva se puede clasificar en bosques de bajura (a 10 msnm), incluyendo la del cerro Escameka ubicada a unos (150 msnm). Además de la riqueza de vegetación, en la reserva habitan gran variedad de aves (aproximadamente 121 especies), y fauna (aproximadamente 26 especies) entre las más representativas: trogón violáceo (*Trogon violaceus*), perico frentinaranja (*Aratinga caniculares*), pájaro bobo (*Eumomota superciliosa*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), coyote (*Canis latrans*) y mono carablanca (*Cebus capuccinus*).

Se presenta un clima cálido y seco, su temperatura promedio anual es de 27,5°C, con una precipitación promedio anual, que en cinco (5) años presentó 1.731,3 mm. Presenta una estación seca bien marcada, que se extiende de noviembre a abril.

La reserva está constituida geológicamente por materiales de los períodos terciarios y cuaternarios, del período terciario se encuentran rocas de origen sedimentario y volcánico; de los materiales del cuaternario se localizan rocas de origen volcánico y sedimentario, las volcánicas corresponden a la Formación Bagaces (Pleistoceno).

La reserva posee una topografía accidentada constituida por un conjunto de curvas elevadas en las que se destacan el cerro Escameka, de suelo pedregoso y el cerro Campana que es un antiguo tajo.

El sistema fluvial corresponde a la vertiente del pacífico, que pertenece a las cuencas de los ríos Bebedero y Abangares. La primera es drenada por el río del mismo nombre que se origina de la confluencia de los ríos Blanco y Tenorio.

#### **e. Zona Protectora Península de Nicoya.**

Se compone de 24.448 ha, distribuidas en siete sectores ubicados especialmente en las zonas de mayor pendiente, de menos presencia humana, con parches de bosque, con pocos servicios de infraestructura y con niveles bajos de satisfacción de necesidades de salud, educación y vivienda.

Los siete sectores que componen la zona protectora son: A) Sector Carmona B) Sector La Gloria C) Sector Lepanto D) Sector Cerro Pelón E) Sector Buena Vista F) Sector Cataratas G) Sector Cerital. Estos sectores geológicamente tienen un basamento de basalto toleítico, del Complejo de Nicoya o sedimentario de la formación Kurú.

La temperatura promedio anual de esos cerros, se estima en 26°C y en la parte más baja es de 27°C.

La cantidad de lluvia varía según la ubicación de los sectores, hacia el norte (Carmona) y hacia el Golfo de Nicoya (La Gloria y Lepanto), hay más influencia del bosque seco, por lo que llueve menos de 2.000 mm por año en promedio. Sin embargo, conforme se viaja hacia el sur o hacia el oeste y centro de la península (Buena Vista, Cerilla y Cataratas), llueve hasta casi llegar los 3.000 mm por año, que es el extremo de lluvia que cae en los alrededores de la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco.

Entre las especies vegetales importantes que se encuentran están las orquídeas (*Cattleya skinneri*, *Oncidium* sp, *Sobralia* sp, etc), además de árboles con maderas duras y de gran belleza, con poblaciones reducidas, como níspero (*Manilkara* sp), cachimbo (*Platymiscium* sp), tempisque (*Sideroxylon* sp), ojoche (*Brosimum* sp) y el ron ron (*Astronium* sp).

Entre los animales que se encuentran se pueden resaltar los venados, guatusas, sahinós, pizotes, tepezcuíntles, el caucel, manigordo, puma, mono carablanca (*Cebus capucinus*), la nutria o perro de agua (*Lutra longicaudis*), el puerco espín (*Coendou mexicanus*), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), la martilla (*Potos flavus*) y el toluco (*Eira barbara*); y aves como el rey de los zopilotes (*Sarcoramphus papa*), la pava crestada (*Penelope purpurescens*), el pavón (*Crax rubra*), el gavián blanco (*Leucopternis* sp), el guaco (*Procnias* sp), que migra a la península en la época seca, gallina de monte (*Crypturellus* sp), el búho de anteojos (*Pulsatrix* sp), el toledo (*Chiroxiphia* sp), el fino (*Euphonia* sp), el mielero patirrojito (*Cyanerpes* sp), entre otros.

## **2.2. TENENCIA DE LA TIERRA**

A continuación se presenta la información referente a la tenencia de la tierra para las áreas silvestres protegidas sometidas a este estudio. Se desglosa según sea propiedad estatal o privada, extensión de las mismas, así como la relación porcentual, tanto por categoría de manejo como por área de conservación.

En el cuadro 2, se describe numéricamente la cantidad de hectáreas incluidas dentro de la categoría de zonas protectoras, resultando que de un total de 157.097 ha, solamente 11.132 ha son propiedad estatal. También se puede mencionar que las áreas de conservación con más zonas protectoras orden Pacífico Central con 10 y Cordillera Volcánica Central con 8.

De la misma manera, se presenta la información para reservas forestales y refugios de vida silvestre en los cuadros 1 y 3, respectivamente. Con relación a las primeras, de un total de 282.660 ha, solamente 73.107 ha son propiedad del Estado y en el caso de los refugios de vida silvestre de 175.466 ha, un total de 103,722 ha están en manos privadas. Es importante señalar que algunos refugios nacionales de vida silvestre mixtos y todos los refugios de vida silvestre privados, no fueron considerados en la evaluación dentro del Plan de Ordenamiento Ambiental, ya que fueron creados por iniciativa privada, o dicho de otra manera, los propietarios de los terrenos declarados, se sometieron voluntariamente a esta categoría de manejo, por lo tanto no son sujetos de compra de tierras o expropiación por parte del Estado.

Cuadro 1. Situación de La Tenencia de la Tierra para las Reservas Forestales por Área de Conservación.

**(Ver Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )**

Cuadro 2. Situación De La Tenencia De La Tierra Para Las Zonas Protectoras Por Área De Conservación. Costa Rica, Año 2000

**(Ver Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )**

Cuadro 3. Situación De La Tenencia De La Tierra Para Los Refugios Nacionales De Vida Silvestre Por Área De Conservación. Costa Rica, Año 2000

**(Ver el Alcance 34a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )**

Continuación Cuadro 3

Situación De la Tenencia de la Tierra para los Refugios Nacionales de Vida Silvestre

**(Ver Alcance 34 de la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )**

## **2.3. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS**

El desarrollo de diversas actividades en los terrenos privados que actualmente forman parte de áreas silvestres protegidas, se ha dado en la mayoría de los casos desde el siglo pasado; muchas de estas se dieron cuando aún no estaban decretadas como ASP. Como complemento de la descripción que en esta sección se hace, se han georeferenciado dichas actividades en mapas. A continuación se presenta por área de conservación la información que proporciona un marco de referencia para conocer la situación de cada una de ellas.

### **2.3.1. Área de Conservación Cordillera Volcánica Central**

#### **a. Zona protectora La Selva.**

Debido a la presencia de la Estación Biológica la Selva de la OET, el turismo es la actividad que se desarrolla con mayor frecuencia. La mayor parte de visitantes lo hace con fines de investigación, también llegan muchos estudiantes. En un futuro ésta estación se va a ampliar.

A la fecha y probablemente por las características de los ríos y quebradas de la zona protectora, se desconoce la existencia de posibles proyectos hidroeléctricos o de otra índole. No se ha desarrollado ninguna actividad de ganadería y agricultura.

Existe un tramo de tubería del acueducto de Puerto Viejo de aproximadamente unos 700 m, el cual atraviesa un área de repastos y plantaciones forestales, en el sector noreste de la Estación Biológica.

Los aprovechamientos maderables se desarrollan en forma ilegal, en algunos sectores de la parte alta de la zona protectora.

#### **b. Reserva Forestal Cordillera Volcánica Central**

En las partes altas del sector este de la reserva se desarrollan pequeñas fincas, que se dedican principalmente a la ganadería de leche y especialmente a la producción de queso. Son explotaciones pecuarias, formadas con pasto kikuyo, combinadas frecuentemente con árboles de jaúl y roble encino. Ocasionalmente pequeñas fincas se dedican a la siembra de papa y repollo. La siembra de los productos lo hacen por medio de trochas de tierra, que los agricultores han abierto con sus propias manos, lo que dificulta el acceso y el aumento de la producción. Generalmente son fincas que han sido explotadas hace muchos años, bajo un sistema de producción de sobrevivencia y por lo tanto su expansión es relativa. Las áreas de montaña son muy visitadas por los cazadores, los cuales entran tanto por el norte como por el sur, también se dedican a la extracción del palmito silvestre y de lana. Es una zona muy desprotegida por el sector norte, donde se ubica la famosa picada a Guápiles, lugar de un acceso difícil para realizar constantemente acciones de vigilancia.

En el sector oeste, aparte de la actividad agrícola como el café, chile, tomate, cultivos de fresas y algunas hortalizas, se dan otras actividades no tradicionales, como la producción de plantas ornamentales, proyectos forestales, proyectos hidroeléctricos, ganadería y aún más reciente el turismo.

En el sector norte se da actualmente un proceso de desarrollo turístico donde debe destacarse el establecimiento de infraestructura privada, la cual tiene como objetivo la recepción de turistas de tipo ecológico principalmente. Se conoce la intención de algunos propietarios de la zona de Cubujuqui de establecer un hotel de montaña en ese lugar.

En cuanto a la agricultura, en su gran mayoría se da a nivel de autoconsumo, sin embargo se dan algunas plantaciones de palmito y plantas ornamentales con fines comerciales. La ganadería, ésta se desarrolla en forma extensiva y es probablemente el uso de la tierra más común en este sector.

En este sector ha proliferado el establecimiento de proyectos hidroeléctricos, donde en la actualidad existen tres en funcionamiento y se conoce extraoficialmente de la existencia de al menos cinco proyectos más en trámite, los que deberán cumplir con el requisito de tener aprobado su estudio de impacto ambiental antes de iniciar su construcción.

Hay varios acueductos de tipo privado y público, sin embargo pueden destacarse el acueducto de Horquetas y Colonia Virgen del Socorro.

Aprovechamientos maderables se desarrollan en distintos lugares del sector norte.

La agricultura de productos tradicionales se da en la parte sur de la reserva y al este del parque nacional Volcán Irazú, básicamente son productos como papa, zanahoria, repollo y cebolla, entre otros.

Existen varias áreas de potrero dedicadas a la ganadería de leche en todos los linderos de la reserva, con algunas lecherías.

Aproximadamente hay instaladas alrededor de 22 torres de diferentes medios de comunicación de todo el país, ubicadas en el Volcán Irazú.

Existen tres tanques de captación de agua localizados al sur de la reserva, en el Volcán Irazú y en los linderos de la misma.

Hacia el este, está el poblado de San Gerardo y al sur el de San Juan de Chicúa y la Pastora. Existen varios caminos vecinales, privados y la carretera nacional que comunica a la provincia de Cartago con el Volcán Irazú.

En la comunidad de San Juan de Chicúa hay un hotel aproximadamente a 10 km de la reserva. Existen dos fincas privadas dentro de la reserva que disfrutan del pago de servicios ambientales para fines de protección del bosque.

#### **c. Reserva Forestal Grecia**

En la reserva, la frontera agrícola y ganadera se encuentra aproximadamente en una franja de un kilómetro que se extiende paralelamente a la delimitación oeste, que consecuentemente es el punto más cercano a las poblaciones de El Cajón, San Luis, San Miguel, San Francisco, San Isidro y otras comunidades rurales; entre los cultivos se da café, caña y la ganadería bovina.

Dentro de la reserva existe una finca propiedad del Estado (el Bosque del Niño), en la cual se ha desarrollado un Centro Operativo, que a la vez ha servido de área recreativa, principalmente es visitada por el turismo nacional.

#### **d. Refugio Nacional de Vida Silvestre Bosque Alegre**

Aproximadamente el 20% del área está bajo el uso de pastos, quedando el 80% con bosque de protección. Tiene potencial turístico, el cual no ha sido explotado a la fecha, excepto por algunos intentos pequeños de los lugareños.

#### **e. Zona Protectora Río Tuis**

En un sector de la parte noreste y oeste se ubican varios parceleros, que se dedican principalmente a una actividad de ganadería extensiva de sobrevivencia, ya que por las condiciones del terreno y el clima, los pastos no son muy productivos. También se observan pequeñas áreas plantadas de café y caña de azúcar.

Parte de las aguas del río Tuis, se están utilizando para la generación de electricidad, mediante el Proyecto Hidroeléctrico del Río Tuis, cuya planta generadora se ubica en las periferias de la zona protectora, pero cuyo abastecimiento de agua se realiza dentro de la cuenca superior del río, el seguimiento de su operación asegura la calidad del recurso a aprovechar.

Dentro de la zona protectora, únicamente se ubican las casas de los finqueros que tienen parcelas de tierra.

Se localizan tres caminos o trochas de tierra, que son el acceso a las fincas de uso agropecuario.

#### **f. Zona Protectora Río Toro**

El área está cubierta aproximadamente por un 80% de bosque natural y un 20% es utilizada con pastos. La zona potencialmente tiene futuro con el turismo.

Esta área es cruzada por una carretera pavimentada que es transitada durante todo el año.

#### **g. Zona Protectora Cerros de La Carpintera**

En las partes bajas del norte, este y sur de esta zona, se encuentran potreros con pastos dedicados a la actividad de ganado vacuno, además se han ubicado en algunas áreas pequeñas actividades porcinas caseras; y cultivos de café, estos últimos en fincas pequeñas dispersas dentro de la zona protectora.

Existen líneas de transmisión que atraviesan un sector de esta área protegida, constituyendo una ruta de salida de los proyectos hidroeléctricos desarrollados en la cuenca del Río Reventazón.

En un sector de la parte norte de ésta área protegida atraviesan las líneas de transmisión río Macho con torres de tipo delta, con una altura de 30 m y con una servidumbre de 30 m aproximadamente en el terreno, lo que hace que el impacto sobre la vegetación sea mínimo.

Se ha desarrollado un urbanismo sin planificación, sobretudo en las partes que rodean las zonas de protección; también se han destacado algunos precarios, ubicados en zonas de protección y alto riesgo, existen bodegas de almacenaje de diversos productos.

Existe el Albergue Istarú para campamentos y prácticas de montañismo para los scouts.

El acueducto que es parte del proyecto Orosí de abastecimiento de agua potable para la provincia de San José, atraviesa la zona protectora. Un sector del relleno sanitario de Río Azul se localiza dentro de esta zona.

Hacia el sur y en los límites de la misma, se está generando una actividad de extracción de sílice como materia prima para la fabricación de vidrio, con riesgo de que con la explotación de este tajo se afecte áreas de recarga acuífera. Hacia el oeste se han ubicado algunos tajos clandestinos que amenazan los límites de la zona protectora.

Existe una red de caminos vecinales y privados que comunican a numerosas propiedades de la zona protectora. Dentro de las mismas propiedades se localizan muchos trillos y senderos que facilitan el acceso a ciertos lugares dentro de la zona, así como la carretera nacional Cartago – San José.

La zona protectora está representada por diferentes tipos de cobertura a saber, en las partes altas, bosques secundarios intervenidos, tacotales y charrales; en las partes bajas potreros con árboles y pastos para utilizarlos en actividades pecuarias.

#### **h. Zona Protectora Tiribí**

Se han ubicado varios tajos clandestinos de extracción de material en los límites de la zona protectora, así como explotaciones de materiales de río.

Algunos propietarios tienen chancheras pequeñas, también hay actividad ganadera de leche en los alrededores de la zona protectora y algunas granjas avícolas caseras, aproximadamente hay tres fincas con ganado ovino.

En las áreas periféricas hay invernaderos para producción de plantas ornamentales.

Existe una planta para generación de energía eléctrica aprovechando la riqueza hídrica del lugar, Proyecto Hidroeléctrico Tiribí, redes y líneas de transmisión.

Hay un acueducto para agua potable, con tanques de captación y agua potable que abastecen los caseríos del distrito de San Ramón.

En los límites de la zona protectora se desarrollan actividades, tales como urbanismo, precarismo, botadores de basura, entre otras.

Se localiza la carretera nacional a San Ramón de Tres Ríos, existen caminos vecinales y privados, además cabe indicar que hay un camino principal de acceso a la zona protectora.

Se ha detectado la extracción de plantas epífitas, cacería de aves y mamíferos pequeños.

#### **i. Zona Protectora Cerros de Atenas**

Aproximadamente el 40% del área está ocupada por cultivos perennes, principalmente café, el 50% por pastos, un 8% por bosque secundario principalmente en las zonas de protección de quebradas y unos pocos bloques de bosque y un 2% restante en tacotales. Por el tipo de pendientes, una de las actividades que se dan en la zona es el cultivo del café y está plantado en suelos de vocación forestal.

Entre las actividades se da principalmente el turismo y la ganadería intensiva.

#### **j. Zona Protectora El Chayote**

Se dan actividades de agricultura y ganadería, las cuales se han venido realizando aproximadamente por treinta años, antes de que fuera decretada zona protectora.

#### **k. Zona Protectora Río Grande**

La zona tiene algunas áreas de café, aproximadamente un 20%, un 70% de pasto y un 10% entre bosque secundario y tacotales de regeneración natural.

En cuanto a caminos existe la ruta nacional N° 35 y algunos caminos internos que utilizan los agricultores para trasladar sus cultivos

### **2.3.2. Área de Conservación Arenal Tilarán**

#### **a. Zona Protectora Miravalles**

Es considerada como un área de protección absoluta, donde las limitaciones topográficas hacen que la actividad agrícola y la ganadería se desarrollen a pequeña escala, hacia las inmediaciones. Fuera del área protegida se desarrolla el Proyecto Geotérmico de Miravalles, la cual es una de las actividades que está tomando más auge en la actualidad.

#### **b. Zona Protectora Tenorio**

Es considerada como parte del Parque Nacional Volcán Tenorio, la actividad agropecuaria es mínima. En las inmediaciones se experimenta un desarrollo creciente de la actividad turística.

En las cercanías de Tierras Morenas de Tilarán, el Estado a través de sus instituciones (ICE) pretende desarrollar el Proyecto Geotérmico Tenorio,

Existe una estación biológica con fines de investigación, que ha contado con apoyo de diversas instituciones e inversionistas.

La actividad agrícola es de tipo tradicional, donde se practica el cultivo del frijol tapado, maíz en espeque, sobre todo en las áreas pequeñas con fuerte pendiente. La ganadería tanto de leche como de doble propósito se desarrolla a pequeña escala.

#### **c. Zona Protectora Arenal Monteverde**

En su mayoría es bosque en estado natural, administrado por el CCT y por la Liga Conservacionista Monteverde, cuya actividad principal es el turismo ecológico y la investigación. En los límites del área se ha incrementado la actividad turística, sobretudo con fines ecológicos.

Existe una estación biológica con fines de investigación, que ha contado con apoyo de diversas instituciones e inversionistas.

#### **d. Reserva Forestal Zona de Emergencia Volcán Arenal**

Es una pequeña área ubicada en el flanco norte del Volcán Arenal, se encuentra dentro de la zona de alto riesgo. La actividad turística se ha incrementado en las inmediaciones del área. Este tipo de actividad es restringida por estar dentro de un área de alto riesgo del Volcán Arenal.

### **2.3.3. Área de Conservación Arenal Huetar Norte**

#### **a. Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro**

Dentro del refugio se da agricultura de subsistencia, principalmente de granos básicos (arroz, frijoles y maíz), sin embargo, ese porcentaje dentro del área no es significativo, aproximadamente un 1%, caso contrario se observa en la ganadería, la cual ocupa la parte no boscosa del refugio y durante la estación seca, propiamente cuando baja el nivel de las lagunas, el pastoreo se efectúa en los llanos. También existe un proyecto forestal de especies nativas apoyado por Amigos de la Tierra y el Proyecto Río San Juan.

Se extrae arena de las vegas de los caños y ríos para la construcción de viviendas de los pobladores del lugar.

Existe un acueducto de 1.500 m que atraviesa parte del refugio y se extiende desde la comunidad de las Cubas hasta El Sitio, igualmente pasa un tendido eléctrico de igual dimensión.

En cuanto a actividades turísticas en la comunidad de Caño Negro, se cuenta con dos hoteles y tres negocios con cabinas. Existen dos microempresas de embarcaciones destinadas a brindar servicios a los turistas, entre otros. Se cuenta con un muelle de madera techado de unos 64 m. Hay zocriaderos de mariposas y tortugas, también se da la pesca artesanal en las lagunas y los ríos. Algunas actividades potenciales pueden ser la implementación y cultivo de camarones, pez gaspar, caimanes, iguanas, piches, ranas del género *Dendrobates* e *Hylla*, peces ornamentales, y tilapias y el establecimiento de un Centro de Artesanía popular.

#### **b. Reserva Forestal La Cureña**

En términos generales, el entorno socioeconómico se caracteriza por el predominio de las actividades agrícolas y ganaderas, visualizándose dos grupos: agricultores y jornaleros. La agricultura es de subsistencia donde se siembran granos básicos (arroz, frijoles y maíz). También se produce la cacería y la extracción de flora.

#### **c. Reserva Forestal Cerro El Jardín**

La agricultura que se practica es de subsistencia (granos básicos); el desarrollo social y económico presenta un nivel sumamente bajo donde las actividades productivas son casi inexistentes.

### **2.3.4. Área de Conservación Tortuguero**

#### **a. Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado**

Se desarrollan actividades productivas legales e ilegales de diversa índole. En el campo de la minería se realiza la extracción artesanal de arena de río, que por lo general se utiliza para la construcción de viviendas.

La actividad más productiva es la turística, principalmente la pesca deportiva, practicada mayormente por extranjeros. El turismo local nacional es sumamente reducido y representa menos del 10%, y se desarrolla en el sector más al norte y en la costa del refugio. En la parte

sur, que colinda con el Parque Nacional Tortuguero, conocida como la Boca del Tortuguero, el turismo que se desarrolla es el naturalista. Existe un sendero terrestre en el Cerro Tortuguero el cual es visitado por un promedio de 90 personas al día y en el sendero acuático que se le llama Caño Palma, es frecuentado por extranjeros que llegan a Tortuguero y el 85% son nacionales que visitan la zona.

Se da también agricultura de tipo tradicional y ganadería bovina. En la Comunidad de Barra del Colorado se desarrolla el proyecto de construcción del acueducto rural que beneficiará a las comunidades de Barra del Colorado Norte y Barra del Colorado Sur.

En el refugio los parches de bosques remanentes son escasos, sometidos al aprovechamiento forestal.

Existe una carretera nacional que cruza por el corazón del refugio (el camino a Puerto Lindo) y varios caminos vecinales que permiten la movilización prácticamente por todo el refugio. Dentro del área núcleo del refugio los vecinos de las barras utilizan el río Colorado y sus afluentes (caños y canales) para la movilización interna. Algunos de los caños conectan lagunas unas con otras, pero en la mayoría de ellas esta unión solo es posible en los meses más lluviosos. Existe un aeropuerto que es utilizado por los aviones "chárter" y las avionetas pequeñas.

#### **b. Zona Protectora Tortuguero**

Son fincas privadas de desarrollo agropecuario, la actividad turística es mínima; uno que otro visitante que llega a la comunidad de Palacios para entrar a la comunidad de Tortuguero vía Caño Chiquero, pero más que todo es de tránsito.

La agricultura es de tipo tradicional, pero lo que más se desarrolla es la ganadería bovina. Se da el cultivo de banano y el aprovechamiento de bosques. Cabe destacar que son pocos los parches de bosque explotables.

La Empresa Tecnoforest S. A. radicada en la zona protectora ha construido caminos primarios para el acarreo de productos forestales de sus fincas, lo que ha permitido el establecimiento de pequeñas poblaciones en los alrededores a sus fincas; por lo que los asentamientos poblacionales han ido creciendo y mediante gestiones municipales han obtenido financiamiento para la apertura de caminos y trochas.

El bosque remanente es de crecimiento secundario. Actualmente se están desarrollando en la zona de amortiguamiento actividades de manejo integrado del bosque natural, donde se llevan a cabo acciones que implican el aprovechamiento de subproductos como son semillas, lianas, bejucos y ciertas especies vegetales ornamentales.

Se da la cacería tanto legal como ilegal y la extracción ilegal de flora, principalmente del bejuco rangallo o uña de gato, por su valor medicinal curativo.

#### **c. Zona Protectora Acuiferos Guácimo - Pococí**

Las principales actividades giran entorno al aspecto agropecuario, donde a su vez destaca la crianza de animales de granja a muy pequeña escala, ganado y la agricultura tradicional a nivel de subsistencia local. La actividad turística es incipiente en esta zona protectora, donde algunos vecinos locales están construyendo infraestructura básica de alojamiento (cabinas).

Existen fincas que disfrutan de los incentivos forestales y pago de servicios ambientales para la protección de bosque.

### **2.3.5. Área de Conservación La Amistad Caribe**

#### **a. Reserva Forestal Pacuare - Matina**

La zona donde se localiza esta reserva forestal se caracteriza por ser una área de alto potencial para el desarrollo de actividades turísticas.

A escasos kilómetros de la reserva y a todo lo largo de los canales que transcurren por el sector sur de ésta; que a su vez se conectan con otros cursos de agua en el interior de esta área protegida, se encuentra todo un desarrollo de infraestructura hotelera el cual cuenta con servicios de tours guiados, navegación en lancha y kayak, comidas, ventas de souvenirs, entre otros.

También se encuentra una estación biológica en la reserva que funciona a la vez como albergue para algunos guardaparques que resguardan el sitio, una serie de senderos (acuáticos - terrestres) y un pequeño atracadero, son entre otros parte de la infraestructura que opera en la zona.

#### **b. Reserva Forestal Río Pacuare**

En las zonas adyacentes hay una serie de sitios urbanos, el área se encuentra sometida a un proceso acelerado de utilización de los recursos naturales por parte de los diferentes poseedores de la tierra y otros grupos que ostentan su uso bajo diferentes formas.

La presencia de gran cantidad de ríos y quebradas revisten la zona de un gran potencial para el suministro de agua de todas las comunidades que se asientan en las faldas de esta importante área, aparte de su importancia hídrica en cuanto a su gran potencial para futuros proyectos hidroeléctricos, dentro de los cuales se puede mencionar el Proyecto Ventanas. Por otra parte el área se ve atravesada en parte por líneas de transmisión eléctrica en su sector noroeste.

En las cercanías donde se construirá este proyecto hidroeléctrico existe una área de extracción de materiales (tajo) que constituye una importante cantera para la zona.

La reserva forestal río Pacuare corresponde a una área predominantemente rural, donde sus pobladores se dedican casi exclusivamente a actividades agropecuarias, dentro de las cuales se puede mencionar una agricultura que se desarrolla en explotaciones muy pequeñas.

La ganadería juega un papel netamente local, por cuanto la misma se remite a pequeños hatos muy dispersos unos de otros dentro del área de interés, y en la mayoría de los casos a uno o dos especímenes por finca, o en su defecto nada. La ganadería se asocia con la tenencia de equinos, pero en la mayoría de las viviendas constituye un medio de transporte importante, por lo cual es común observar éstos y la presencia de porcinos, pequeñas granjas avícolas y en algunos casos viveros de especies nativas y zocriaderos, entre otros.

La parte oeste del área está drenada por el cauce del río Pacuare, el cual constituye un importante medio de transporte para los locales, pero principalmente para la explotación por parte de empresas turísticas que comercian los rápidos de las aguas con turistas que hacen deporte en el río con botes inflables. A lo largo del cauce de este río existe toda una infraestructura para la atención de estos grupos de turistas que gustan de este deporte, lo cual se aúna con la existencia de senderos y toda una red de caminos que surcan el área en su totalidad. Existen algunos campamentos (Las Huacas) en fincas de la zona y dos estaciones biológicas a la altura del caserío de Las Brisas.

En la parte baja y media del área existen algunas plantaciones forestales en producción (eucalipto, principalmente) y en las partes altas se da una extracción y/o aprovechamiento del bosque que se remonta a muchos años atrás por ser, quizá, la parte del área que mejor ha conservado el bosque.

Por otra parte, la extracción de flora y la caza furtiva es muy notoria en toda el área, principalmente en las partes bajas (sur) donde los centros de población se encuentran en la periferia de los límites de esta reserva forestal.

### **c. Zona Protectora Río Banano**

Es una área de enorme valor hídrico por su alto potencial para la producción de agua por cuanto el caudal mínimo medio supera el consumo que demanda la ciudad de Limón. Su potencial ha llevado a que algunas empresas se interesen por la inversión en proyectos hidroeléctricos en esta área y muy concretamente a la altura de la confluencia de los ríos Segundo, Tercero y Banano.

El centro de población más cercano es Asunción, que cuenta con un caserío disperso. Sus pobladores se dedican a las actividades netamente agrícolas y con técnicas muy rudimentarias (tradicionales) para la producción de granos básicos y otros (banano, maíz, yuca, frijoles, entre otros).

El área boscosa es aprovechada racionalmente por los diferentes grupos que ostentan la tierra. Otras actividades (furtivas) como la caza, extracción de flora y otros (*Canabis sativa*) se han reportado en esta zona.

### **d. Zona Protectora Cuenca del Río Siquirres:**

Por ser una zona protectora que está en las cercanías de una serie de caseríos (Moravia, Guayacán, Coco, otros), la misma se ve sometida bajo un cierto grado de deterioro de sus recursos físicos a través de los diferentes usos de la tierra y el grado de conflicto que se da entre éstos.

Precisamente en la periferia de esta área protegida es donde se nota la intromisión del hombre con una serie de actividades (desarrollo) que comprenden en gran medida el avance de la frontera agrícola y urbanístico de la zona.

En su lado oeste se encuentran líneas de transmisión eléctrica del ICE y el paso de un oleoducto de RECOPE.

Solo una pequeña parte de los poseedores de fincas realizan actividades agrícolas tradicionales y exista dentro de esta área una finca ganadera (pequeña) y especies porcinas, equinas y avícolas en todas las casas, pero de forma muy dispersa

De la cuenca media a la parte baja y todo el sector este de esta área se encuentra bajo un proyecto de reforestación con eucalipto. En esta parte de la zona protectora se encuentran algunos viveros y un uso y/o aprovechamiento constante de las especies cultivadas.

La parte alta de esta zona muestra un aprovechamiento otrora realizado, donde la vegetación se compone en parte de un bosque secundario y algunos charrales. En este sector de la zona, es donde se perciben ciertas prácticas de caza furtiva y la extracción de flora.

#### **e. Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca - Manzanillo**

Su condición de área de manejo mixto, donde convergen una serie de intereses sociales y económicos, lleva a que este refugio se constituya en una de las áreas protegidas donde la propiedad privada y sus poseedores tratan de obtener el máximo de beneficio de sus posesiones o inversiones, lo cual se muestra en un desarrollo hotelero que presta todos los servicios (pesca deportiva, buceo, navegación, tours, ecoturismo, equitación, entre otros), desarrollo de vivienda, infraestructura vial, etc.

En general en casi toda el área es posible encontrar un uso tradicional en las prácticas agrícolas (maíz, frijoles, etc.), la tenencia de animales como chanchos, gallinas y en pocos lugares ganado.

El aprovechamiento en la parte forestal no es muy representativa, sin embargo se otorgan algunos permisos (aislados) para su uso. Algunos otros recursos potenciales del área como canteras (tajos) en el sector Punta Uva no se explotan.

#### **f. Refugio Nacional de Vida Silvestre Limoncito**

Por su situación y su condición de manejo, esta área se ha mantenido un tanto al margen de los procesos de ocupación que han afectado a otras áreas del país. El sector norte y sur actualmente cuenta con una ocupación precaria de unas treinta y cinco familias, las cuales realizan prácticas agrícolas tradicionales para el consumo familiar (maíz, frijol, arroz, yuca, plátano, entre otros). La tenencia de animales domésticos como chanchos, gallinas, vacas y caballos es muy común en esta área.

A lo largo de todo el refugio es posible encontrar una serie de caminos y senderos, la carretera (32) que conduce de Limón a Sixaola se desplaza por su frente norte, y los lados sur, este y oeste de esta área protegida también cuentan con carreteras.

El área del humedal Limoncito guarda una rica biodiversidad y constituye hoy en día un valioso patrimonio para la provincia de Limón, de ahí su alto y rico potencial para su desarrollo y conservación para las futuras generaciones.

### **2.3.6. Área de Conservación La Amistad Pacifico**

#### **a. Zona Protectora Las Tablas**

En la zona protectora existen cultivos de café, manzana, melocotón, aguacate, maíz y la trucha. Existen algunas áreas de pastizales para el ganado de leche y engorde principalmente en los sitios Tablas, Coto Brus y Cotoncito.

En la época seca se da la visitación por turismo nacional al Sitio Tablas, donde se localizan cabinas para uso privado. También el motocross de montaña en la época seca, así como el turismo científico.

Existe un importante acueducto administrado por A y A que beneficia a las comunidades de Sabalito y San Vito. Además, se encuentra un tajo en el lugar conocido como Cerro Pelón, al norte de río Negro.

#### **b. Zona Protectora Río Sombrero y Navarro**

Existen plantaciones de cabuya, que en los últimos años se ha venido sustituyendo por cultivos de mora, naranjilla (1 a 2 ha), hortalizas (chile dulce y tomate). Algunas plantaciones de café a pequeña escala en Navarro.

La ganadería se ha venido incrementando al desaparecer la cabuya, principalmente para ganado lechero de 5 a 50 ha.

En la zona existen dos tajos, La Estrella y La Luchita actualmente cerrado.

En cuanto al turismo hay servicios de cabinas y restaurante en el sector de la Carretera Interamericana.

Se han establecido plantaciones de ciprés con extensiones de 100 a 300 ha. También se explota el carbón con tala ilegal.

Existe un pequeño aserradero para procesar maderas de ciprés con diámetros menores en el sector de Palo Verde.

Esta en proyecto la construcción de un acueducto por parte de la Municipalidad de Cartago para el río Sombrero.

En el lugar conocido como la Estrella existe un botadero de basura.

### **c. Reserva Forestal Río Macho**

En la zona se producen cultivos de papa, repollo, mora, hortalizas varias y flores. Existen pequeñas lecherías en fincas de pequeña a mediana escala, de 5 a 20 ha y centros de acopio para el aprovechamiento de la mora.

En la reserva se encuentra un hotel, en el sector Empalme, La Esperanza, Ojo de Agua, Km 70, Villa Mills, hay dos estaciones Biológicas, dos albergues para turismo e investigadores.

Antiguamente se explotaba el roble para toneles, actualmente se da el aprovechamiento ilegal de madera para carboneras.

Se localizan en esta reserva 2 líneas de transmisión eléctrica que abastecen de energía la zona sur del país, y en el lugar conocido como Jaboncillos en la Carretera Interamericana se encuentra un tajo. También se encuentra en esta reserva el proyecto hidroeléctrico río Macho del ICE.

En cuanto a acueductos está el de Orosi, administrado por el AyA, generando 19.000 litros por segundo para beneficiar a unos 870.000 habitantes en la GAM.

### **2.3.7. Área de Conservación Osa**

#### **a. Refugio Nacional de Vida Silvestre Golfito**

Se desarrollan pocas actividades productivas, siendo la principal la turística hacia el sur del refugio.

Además existen algunas áreas de cultivos agrícolas tradicionales de subsistencia y específicamente una finca con ganado vacuno.

#### **b. Reserva Forestal Golfo Dulce**

En esta reserva se desarrollan varias actividades productivas, dándose como principal el aprovechamiento forestal.

Dentro de la reserva existen plantaciones de melina y pequeñas áreas de teca, pochote y pino.

Otra actividad que está tomando auge, es el establecimiento de refugios privados de vida silvestre, entre otros se citan los refugios de vida silvestre Carate, Pejeperro, Osa, Marengo; entre otros.

También se desarrolla la actividad turística, la cual se ve influenciada por la actividad humana que se desarrolla en poblados cercanos como Drake, Carate, Carbonera y Cerro de Oro. Además hay varias estaciones biológicas en la zona.

Sumado a esto se están realizando actividades de turismo a pequeña escala. Existen pequeñas comunidades a lo interno de esta reserva, como son: San Juan de Sierre, Santa Cecilia, Rancho Quemado, Miramar y La Balsa.

Se encuentran áreas de agricultura tradicional de subsistencia y ganadería, tanto porcina como vacuna, en forma extensiva. Además, existen torres de transmisión en varios sitios de la reserva.

### **2.3.8. Área de Conservación Pacífico Central**

#### **a. Zona Protectora Caraigres**

La principal actividad productiva es la ganadería extensiva. En el sector de La Legua se presentan cultivos de café, con una planta procesadora de café orgánico. Se ubica una toma de agua para el acueducto rural de La Legua. En el sector de Hacienda Tiquires se presentan fincas ganaderas y algunas plantaciones forestales, especialmente de ciprés.

En los alrededores de la zona protectora se está planeando la construcción de obras de generación y transmisión eléctrica.

#### **b. Zona Protectora El Rodeo**

La mayor parte de la zona protectora fue utilizada hasta hace unos años para la ganadería de engorde. Actualmente muchos de los pastizales han sido sustituidos por bosques de

crecimiento secundario. En las partes más altas aún persiste la ganadería extensiva sobre suelos muy erosionados, a menudo con grandes cárcavas. La principal actividad agrícola es la producción de frijoles, aunque también se cultiva café.

En una propiedad inmersa dentro de la zona protectora funciona la Universidad para la Paz, que atrae estudiantes de diversas partes del mundo.

#### **c. Zona Protectora Tivives**

Los límites actuales de la zona protectora incluyen tres zonas urbanas: Mata de Limón, Cambalache y Salinas II, que cuentan con servicios básicos como electricidad, teléfono, agua potable y en el primer caso carreteras pavimentadas. Además, incluye parte de la infraestructura relacionada con la operación del Puerto de Caldera como Agencias Aduanales, patios para contenedores y planteles para almacenamiento de productos químicos.

En Mata de Limón se ha desarrollado infraestructura para atención del turismo como restaurantes, bares, hoteles pequeños y embarcaderos para lanchas rápidas.

En el campo agropecuario la principal actividad productiva es la ganadería de engorde. Otras actividades incluyen la agricultura tradicional de maíz y frijoles.

El Sector Alto de las Mesas y el Sector Manglar de Tivives, tiene potencial para el desarrollo del turismo recreativo a nivel nacional, pudiéndose brindar servicios básicos como senderos naturales, senderos elevados en el manglar, áreas de almuerzo y de acampar; y paseos a caballo y en lancha por los esteros. Se proyecta también la construcción de un Centro de Educación Ambiental y Capacitación en el Cerro Alto de las Mesas.

#### **d. Reserva Forestal Los Santos**

En la cuenca alta del río Providencia la ganadería ha sido sustituida por la producción de manzanas, truchas y la atención del turismo naturalista. Algunas empresas desarrollan actualmente turismo de aventura, promoviendo largas caminatas desde los 3.400 msnm en el Cerro Buenavista o la Reserva Biológica Cerro Vueltas, hasta alcanzar la costa. El éxito del ecoturismo en las zonas altas se atribuye a la presencia del quetzal, visible aún en los fragmentos de los robledales. Algunas familias se dedican aún a la producción de carbón.

En la región de Los Santos se producen además mora, manzanas, ciruelas y algunas hortalizas como repollo y zanahoria. La mayor parte de las fincas producen de 2 a 4 productos agrícolas. Las fincas ganaderas mantienen entre 4 y 32 cabezas de ganado, dedicadas a la producción de leche y queso. En Santa María y Providencia de Dota, recientemente ha tomado auge la producción cafetalera, invadiendo terrenos cubiertos de bosque, que son altamente susceptibles a la erosión.

En la cuenca del río División la situación es alarmante, el café se siembra en laderas con pendientes de más de 50%, provocando cárcavas, derrumbes y represamiento de los ríos.

#### **e. Zona Protectora Cerro Nara**

Las principales actividades productivas son la ganadería de doble propósito y la agricultura tradicional. La falta de carreteras o caminos lastrados dificulta la extracción de los productos al mercado, por lo que la producción es para autoconsumo. La única infraestructura en el área son casas de habitación y una escuela rural.

#### **f. Zona Protectora Cerros de Turrubares**

Aunque al momento de la creación de la zona protectora más de un 70% de la superficie se encontraba cubierta de pastos y cultivos agrícolas de subsistencia como yuca, plátano y frijol (Garita, D. 1989), actualmente esta condición se ha revertido, de manera que más del 75% se encuentra cubierta de bosques secundarios. En las partes más altas aún existen algunos pastizales y fincas dedicadas a la protección del bosque o la reforestación.

Dentro de la zona protectora se ubica una finca de 100 ha, propiedad de la Municipalidad de Orotina, donde se localiza la toma de agua para el acueducto municipal.

#### **g. Zona Protectora El Rosario**

La finca está cubierta de bosque intervenido. En los pasados cinco años se otorgó un permiso para la explotación forestal que debió ser suspendido por presiones de la comunidad en defensa del acueducto.

#### **h. Zona Protectora Montes de Oro**

En los alrededores de los poblados de Peñas Blancas y Rincón Chaves, las mayores áreas son de repastos y potreros, principalmente de jaragua y estrella africana. Los bosques se presentan como fragmentos. La mayor parte de los caminos son para vehículos de doble tracción. Se localizan también parcelas de café y rastros para la agricultura tradicional de maíz y frijoles. En la cuenca alta del río Jabonal se ubica un módulo lechero, implementado con financiamiento de la cooperación internacional.

#### **i. Refugio Nacional de Vida Silvestre Fernando Castro Cervantes**

El único ocupante del Refugio se dedica a la ganadería de engorde y al cultivo de frijoles sobre laderas de fuerte pendiente.

Existe un camino que atraviesa el Refugio, pero debido a la inestabilidad del suelo y la falta de puentes sobre los ríos, no es transitable en vehículo durante la estación lluviosa. El transporte hacia los pueblos de Surtubal y El Sur se realiza a caballo.

El ICE realiza actualmente los estudios topográficos para el desarrollo de un proyecto que contempla la construcción de un Sistema Eléctrico Interconectado entre los países de América Central (SIEPAC), que atravesaría parte del refugio.

#### **j. Zona Protectora Cerro de la Cangreja**

Más del 85% de la zona protectora se encuentra cubierta de bosques primarios y secundarios. Las únicas actividades productivas son la ganadería y la agricultura de subsistencia. Los principales cultivos son maíz y frijoles.

Durante los últimos tres años se otorgaron algunos permisos de aprovechamiento para árboles caídos.

Una finca de 356 ha, equivalente a un 19% del área de la zona protectora, recibe incentivos para la protección del bosque.

Ocasionalmente los vecinos del lugar practican la cacería ilegal con fines recreativos, especialmente la caza del tepezcuintle y la captura de aves canoras.

Organizaciones locales buscan desarrollar un proyecto de educación ambiental en una finca de su propiedad, ubicada en la periferia de la zona protectora. Básicamente el proyecto consiste en construir un Centro de Educación Ambiental para llevar grupos de estudiantes a la zona protectora, utilizando los senderos existentes para concientizarlos mediante caminatas guiadas, foros de discusión, charlas y talleres acerca de la importancia del uso sostenido de los recursos naturales y la importancia de su protección.

También se utiliza como laboratorio natural para los cursos de dendrología y la elaboración de tesis de grado de los estudiantes de la carrera de ingeniería forestal del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Dentro de los límites de la zona protectora se ubica una toma de agua para el acueducto de las comunidades de Mastatal, Concepción y San Martín.

#### **k. Zona Protectora Cerros de Escazú**

En general la flora natural se encuentra muy alterada, por el uso agrícola y ganadero, aunque actualmente se realizan actividades de reforestación con pino, ciprés y eucalipto.

### **2.3.9. Área de Conservación Tempisque**

#### **a. Zona Protectora Nosara**

Existen limitaciones para la producción, dado que la mayor parte de los terrenos se ubican en pendientes mayores de 45%. No obstante se desarrollan actividades agrícolas que son la base económica de los habitantes del sector, como el cultivo de granos básicos, caficultura y cultivo de hortalizas con fines comerciales. Esta última es de gran importancia para un número considerable de pequeños agricultores que dependen del cultivo de hortalizas (especialmente de chile dulce y tomate), para la manutención de sus familias. Los productos son comercializados en las ferias del agricultor de Nicoya y Santa Cruz.

Se da también la ganadería extensiva a una escala menor, en aquellos terrenos de la zona protectora que aún se mantienen cubiertos de pastos.

En los últimos años, con la creación de infraestructura para uso público en el interior de la Reserva Forestal Monte Alto (ubicada dentro de la zona protectora Nosara), se ha comenzado a desarrollar el ecoturismo como una alternativa socioeconómica con gran potencial, dado los atractivos que posee la reserva forestal para los ornitólogos, estudiantes, investigadores y público en general. Esto ha permitido la generación de oportunidades de trabajo.

Se realizan actividades madereras, provenientes de sistemas agroforestales y pequeños rodales de plantaciones forestales (teca y melina), ubicadas en los sectores de menor pendiente.

Es importante mencionar que dentro de la zona protectora, se aprovechan varios nacientes para la distribución de agua potable mediante los acueductos de las comunidades de Pilangosta y Hojancha, favoreciendo con este servicio a una población de aproximadamente 3.500 personas.

Una organización local realiza gestiones en educación ambiental, compra de tierras, reubicación de productores en terrenos más productivos y desarrollo de alternativas socioeconómicas como el ecoturismo

#### **b. Zona Protectora Cerro de La Cruz y Cuenca del Río Potrero**

Tanto para la zona protectora como para la cuenca, en los cerros, las principales actividades productivas son la ganadería extensiva, la agricultura de granos básicos para subsistencia, la producción forestal (intensiva y extensiva), y la explotación de tajos. Estas áreas tienen potencial turístico no solo desde el punto de vista biológico y paisajístico sino también religioso y cultural. Además, estos cerros cumplen una función importante como pulmón natural y productores de agua para consumo humano.

#### **c. Refugio Nacional de Vida Silvestre Mata Redonda y Humedales Asociados**

En las áreas de laguna el espejo de agua se usa como abrevadero y alimentación de ganado vacuno y cerdos, pesca, extracción de moluscos (almeja y piangua), cultivo de arroz, producción de sal, acuicultura y turismo ecológico en menor escala. La OET está apoyando estudios que permitan promover la cría de moluscos en estanques o dentro de los manglares. Se requiere reorientar algunas de estas prácticas y organizar y potenciar opciones como el turismo ecológico en los humedales.

#### **d. Refugio Nacional de Vida Silvestre Bosque Diríá**

Se han identificado atractivos tanto dentro del refugio como en su entorno, los cuales permiten que se pueda desarrollar actividades turísticas tales como: visita a senderos, cascadas y playas. Hay una estación biológica, que cuenta con una infraestructura con capacidad para brindar servicio de hospedaje a 25 personas.

Entre las actividades potenciales: **A)** Visitas a plantaciones de café y hortalizas en las comunidades de Vista al Mar y Los Angeles, donde se cultivan productos como tomate, repollo, pepino, chile y café, además de admirar la belleza paisajística que ofrecen estos lugares. **B)** Recorridos en bicicleta de Santa Cruz al Bosque Diríá y de este a Vista al Mar. **C)** Las cabalgatas son una opción del turista que visita esta área. **D)** Centro de visitantes que ofrece información al visitante. **E)** Venta de servicios de alimentación, que podrán ser ofrecidos por grupos comunales.

## **2.4. PROBLEMÁTICA**

### **2.4.1. Área de Conservación Cordillera Volcánica Central**

#### **a. Zona protectora La Selva.**

Para el caso del turismo, a la fecha ésta actividad no representa una problemática seria para el manejo de la zona protectora, principalmente se desarrolla dentro de la Estación Biológica, sin embargo es de considerar que posiblemente en un futuro se dará un desarrollo de refugios privados, albergues y otros en las cercanías de la misma debido a la riqueza biológica y escénica de este sector.

Para el caso de los aprovechamientos forestales, que son ilegales y a muy pequeña escala, se considera que actualmente no representan un problema serio para el manejo de esta área protegida, lo anterior tomando en consideración los problemas de acceso a la parte alta de la zona protectora y que en el corto plazo, no se evidencia la posibilidad de mejorar o construir caminos en este sector.

#### **b. Reserva Forestal Cordillera Volcánica Central**

Uno de los problemas en el sector este es la cacería ilegal, los cazadores entran principalmente por el norte, en la picada de Guápiles, por los caseríos de San Valentín. Otro sector de difícil acceso son los Bajos de Bonilla, La Roca, El Destierro, muchas veces no se puede entrar en vehículos, y se deben cruzar ríos peligrosos, por lo que las visitas de patrullajes se deben

realizar durante el verano. Durante el invierno el control se hace mediante puestos fijos en carretera, en los caminos de acceso a los lugares mencionados.

Otro problema es la extracción de palmito silvestre, que se da en ciertas épocas del año, especialmente durante la Semana Santa y fines de año. Las denuncias provienen generalmente de los finqueros que se quejan ante la oficina subregional, de la explotación irracional, con esta información se han realizado decomisos, en los caseríos de Bajo Bonilla y la picada de Guápiles.

Entre los problemas que se presentan en el sector central los más frecuentes en el área de estudio son: **A)** Caza ilegal de aves, irrespeto a vedas, comercio ilegal de flora y fauna (tráfico), extracción de subproductos del bosque (lana, plantas, palmito. **B)** Tala ilegal de árboles en áreas de protección y en bosque natural; en cuanto a las áreas de protección este problema es ocasionado principalmente por el desconocimiento de la normativa legal. **C)** Obstrucción de cauces de aguas superficiales, construcción de muros y gaviones dentro de los cauces de los ríos, desvío o usurpación de aguas, perforación y explotación de aguas subterráneas.

En áreas de protección existe movimiento de suelos, remoción de vegetales y corta de árboles, construcciones (casas, caminos, cercas, muros), mal manejo de desechos sólidos (basureros espontáneos).

En el sector norte, se presenta la siguiente problemática: **A)** La actividad turística no representa una problemática seria para el manejo del sector norte del refugio, sin embargo deberá esperarse un futuro desarrollo en este sentido en la zona. **B)** Actividades de agricultura y ganadería. **C)** Es un punto estratégico para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos por su potencial hídrico. **D)** Alto potencial para el establecimiento de acueductos para el abastecimiento de las comunidades vecinas. Los proyectos existentes, como por ejemplo el de la comunidad de Horquetas, ven con preocupación la fuerte presión que se está dando en la zona, sobre el recurso forestal, lo que podría acarrear problemas de abastecimiento a futuro. **E)** Control en actividades de aprovechamiento forestal.

En el sector central de la reserva se da la siguiente problemática:

Uso inadecuado del suelo por la ganadería y agricultura, debido a las anteriores políticas agrarias.

Presión por la expansión agrícola, producto de una falta de integración interinstitucional.

Contaminación de aguas (desechos sólidos y líquidos) y sedimentación, por los modelos de desarrollo adoptados.

Botaderos clandestinos, por falta de control.

Cacería de aves y mamíferos.

Explotación de tajos.

Extracción de flora (palmito, orquídeas, entre otros).

Aprovechamiento de sistemas agroforestales sin control.

Deterioro de las zonas de protección (ríos, nacientes y quebradas).

#### **c. Reserva Forestal Grecia**

El área de la reserva es de unas 2.000 ha, de las cuales el Estado es dueño de un 10% (200 ha), esta superficie se encuentra dividida en cinco fincas distribuidas por toda la reserva, el resto del área se encuentra en fincas particulares.

En los últimos cinco años, se está dando una problemática que tiene que ver con la proliferación de las construcciones sin control, cabañas rústicas, entre otras para vacacionar. Esto ha favorecido la reparación del camino público que cruza la reserva en un sentido noreste y sureste y que comunica la población de Grecia con el Parque Nacional Volcán Poás.

Otro aspecto importante de mencionar es el pastoreo ilegal que algunos de los dueños de ganado y vecinos realizan en fincas del Estado, específicamente en el sector de Cajón. Sin embargo, sobre este asunto ya se están tomando las medidas necesarias para proceder mediante la legislación vigente.

También hay problemas de cacería, extracción de plantas y lana.

#### **d. Refugio Nacional de Vida Silvestre Bosque Alegre**

Se presentan problemas de ingreso a las Lagunas con vehículos automotores, además se da la pesca y caza indiscriminada. La falta de recursos de operación y la poca conciencia de los lugareños sobre la protección a los recursos naturales de la zona, es otro de los problemas.

#### **e. Zona Protectora Río Tuis**

Se presentan como problemas principales, la cacería ilegal, facilitado por el acceso a las áreas boscosas, por la existencia de las trochas o caminos que los parceleros han construido para llegar a sus fincas. Esto permite la presencia de pobladores de la zona que aprovechan dicho territorio tan grande y de difícil recorrido para introducirse a la montaña y salir por las veredas que comunican con poblaciones como La Suiza, Tuis y La Esperanza, de manera que burlan muy fácilmente el control de las autoridades.

El precarismo es un problema serio, que ha afectado los ecosistemas boscosos de la zona protectora, presentándose en algunos casos usurpación de tierras a propietarios que cuentan con escritura.

#### **f. Zona Protectora Río Toro**

La totalidad de la zona protectora se encuentra en propiedades privadas, y el principal problema es la falta de vigilancia por parte del Estado ya que por la facilidad de acceso, permite el ingreso de algunos cazadores y captores de aves durante todo el año.

#### **g. Zona Protectora Cerros de La Carpintera:**

La problemática que presenta la zona protectora se detalla a continuación:

- Invasión de terrenos, producto del crecimiento demográfico de las áreas adyacentes a la zona protectora
- Explotación minera legal e ilegal
- Relleno sanitario
- Botaderos de basura clandestina
- Uso inadecuado del suelo en actividades agropecuarias (pendientes mayores de 50%).
- Expansión de asentamientos nuevos y viejos, por falta de una adecuada planificación urbana.
- Tendido eléctrico.
- Extracción ilegal de flora.
- Cacería ilegal de fauna.
- Tenencia de la tierra

#### **h. Zona Protectora Tiribí**

A continuación se detallan los principales problemas que se presentan en la zona protectora Tiribí:

- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.
- Cacería de aves y mamíferos.
- Extracción de flora.
- Botaderos espontáneos.
- Uso inadecuado del suelo por ganadería.
- Presión por ampliación asentamientos urbanos.
- Problema de tenencia de la tierra, debido a que aproximadamente el 60% de la zona protectora se encuentra en manos privadas.

#### **i. Zona Protectora Cerros de Atenas**

La ganadería es una de las actividades que provoca deterioro a la zona protectora. Además, la zona protectora es atravesada por una línea de transmisión eléctrica, en dirección este - oeste.

#### **j. Zona Protectora El Chayote**

Por la poca protección que se realiza en el área se presentan problemas de cacería de mamíferos y aves principalmente. También existe contaminación de aguas superficiales producto de las actividades agropecuarias.

#### **k. Zona Protectora Río Grande**

En época de verano ocasionalmente se dan algunos incendios por el sector de Santa Eulalia y Alto López; y la cacería se realiza en algunas épocas del año.

#### **4.4.2. Área de Conservación Arenal Tilarán**

La problemática principal en las zonas protectoras y la reserva forestal, es la presión por el cambio del uso de bosque a pasto, por medio de la práctica de limpiar el sotobosque, luego le sigue la extracción ilegal de árboles maderables y la cacería ilegal.

#### **2.4.2 Area de conservación Arenal Tilarán.**

#### **a. Zona Protectora Miravalles**

Uno de los problemas es el cambio de uso del bosque natural a pasto dentro del asentamiento del IDA que se ubica en la zona protectora.

Además, se realizan actividades de caza ilegal que constantemente amenazan la fauna existente.

#### **b. Zona Protectora Tenorio**

Se presentan problemas de precarismo en las áreas de bosque de los asentamientos del IDA.

La caza ilegal es otro problema que amenaza la riqueza faunística de ésta zona protectora.

### **2.4.3. Área de Conservación Arenal Huetar - Norte**

#### **a. Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro**

La mayor problemática del refugio es la colmatación de las lagunas y caños por el mal manejo de la cuenca alta y media; y el arrastre de los sedimentos por el río Frío. Es necesario hacer un buen manejo de la cuenca alta y media, para evitar la deforestación y promover la reforestación de las márgenes de los ríos; y disminuir la contaminación de las aguas por biocidas, las cuales son envenenadas por el uso indiscriminado de agroquímicos en cultivos, principalmente el arroz.

Los incendios forestales que han venido en aumento en los últimos años amenazan la destrucción de ecosistemas únicos, como son los marillales y la fauna en general, para ello es necesario reforzar, capacitar y equipar mejor las brigadas antifuegos de la región.

La cacería furtiva del caimán y especies de mamíferos son una amenaza constante a las poblaciones de estos animales. La pesca ilegal con chinchorros y atarrayas en época de veda es constante. Existen búfalos de agua introducidos dentro del refugio.

#### **b. Reserva Forestal La Cureña**

Los principales problemas que afectan la biodiversidad y la estabilidad de los bosques y humedales de esta área son: cambio de uso de la tierra, corta de árboles, agricultura o ganadería en suelos forestales, incrementándose la lixiviación y la erosión, todo en detrimento de humedales, yolillales y lagunas que han perdido el bosque de protección. Esto se une a las malas prácticas de manejo forestal, como caminos y trochas sobredimensionamiento de obras y uso de equipo pesado que destruye todo a su paso.

El bajo nivel de educación de los campesinos de la zona, bajos ingresos y mala salud, hace que sea propicio todo tipo de actividades ilegales como la cacería furtiva, tala ilegal y venta de especies silvestres como mascotas.

#### **c. Reserva Forestal Cerro El Jardín**

Malas prácticas de manejo forestal, destrucción de la capacidad de sustentación de los bosques, utilización del bosque a corto plazo, en lugar de promover el uso sostenible, promueven la degradación del bosque y el cambio ilegal de uso del suelo, con la consecuente destrucción de la biodiversidad y la estabilidad de los mismos, además se ve acrecentada por el inadecuado control y supervisión de los planes de manejo. El uso de equipos no aptos para esas áreas, hacen que se destruya gran cantidad de especies que no son maderables pero que tienen mucho valor como biodiversidad.

Los escasos pobladores de esa zona tienen un bajo nivel de educación, los ingresos económicos son muy bajos y el nivel de salud es muy pobre, por lo que propicia el uso de la fauna silvestre como fuente de alimentación y venta como mascotas.

### **2.4.4. Área de Conservación Tortuguero**

#### **a. Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado**

Se practica la cacería con y sin licencia, y la pesca artesanal y deportiva.

En un sector más al norte existe un serio problema de precarismo y tenencia de la tierra.

#### **b. Zona Protectora Acuíferos de Pococí y Guácimo**

Hay presión debido a la extracción y aprovechamiento irracional de productos y subproductos del bosque. Además, se da la cacería ilegal.

### **2.4.5. Área de Conservación La Amistad Caribe**

#### **a. Reserva Forestal Pacuare - Matina**

Condiciones históricas que provocaron el arribo de migrantes (sambos mosquitos (época Colonial)) y posteriormente pobladores de Cartago, que llegaban a la zona para el trueque de

productos con foráneos ingleses y holandeses, se aúna (época Republicana) la migración de población negra que arribó a estas costas caribeñas y el importante papel que jugaron en la construcción del ferrocarril.

La problemática actual de la región también es producto de la integración cultural de las poblaciones recientes en el contexto regional y su desconocimiento sobre la importancia de la biodiversidad.

Se presenta la extracción ilegal de flora, aunado a una cacería de tortugas y otras especies.

**b. Reserva Forestal Río Pacuare**

Apertura de una serie de caminos de acceso (incluye un camino general a la comunidad de Las Brisas de Pacuarito) y/o trochas que han permitido el ingreso a través de toda el área y con ello un avance acelerado de la frontera agrícola.

**c. Zona Protectora Cuenca del Río Banano**

Crecimiento acelerado de la población en la cuenca media del río Banano y su avance hacia las partes altas de la zona protectora.

Colonización desordenada e invasión de terrenos particulares, así como irregularidades en la inscripción de fincas, posesiones ilegales y traslapes entre fincas. Además de la extracción ilegal de flora y fauna.

**d. Zona Protectora Cuenca del Río Siquirres**

La cercanía a centros de población como Siquirres, El Coco, Moravia, Guayacán y su inmediación con la carretera que conduce de la comunidad siquirreña al Cantón de Turrialba, se convierte en una amenaza para ésta zona protectora.

**e. Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca - Manzanillo.**

Al estar aproximadamente un 85% en manos privadas, lleva a que la presión por su uso para obtener los beneficios de inversión sean muy fuertes. Dificulta controlar la extracción de flora y la cacería ilegal, así como la extracción de huevos de tortuga durante la época de arribo.

**f. Refugio Nacional de Vida Silvestre Limoncito**

Existe presión por la utilización de los recursos naturales presentes en esta zona protectora, al estar gran parte en manos privadas.

**2.4.6. Área de Conservación La Amistad Pacífico**

**a. Zona Protectora Las Tablas**

La principal problemática se avoca al paso de agricultores por los territorios fronterizos (camino al Sitio Tablas) presentándose problemas de cacería. La expansión de la frontera agrícola se constituye en una de las principales amenazas. A lo anterior se debe añadir problemas de tenencia de la tierra en la milla fronteriza, deforestación ilegal, saqueo de sitios arqueológicos e incendios forestales.

**b. Zona Protectora Río Sombrero y Río Navarro**

El problema socioeconómico es poco manejable. Sin embargo algunos vecinos se están viendo obligados a cambiar su actividad agrícola por problemas de mercadeo. Además, existen botaderos de basura ilegales.

En afectación al recurso natural se da la cacería mayor y menor, de sahinós, cabro, tepezcuintle, caza de la paloma collareja, de aves canoras y de plumaje; extracción de bejuco, lana, las quemadas agrícolas, la explotación ilegal de madera para carbón. A consecuencia de las actividades ganaderas se ha producido la degradación de los suelos.

También, se presentan problemas de contaminación por el uso de químicos en los cultivos, el lavado de cabuya y las plantaciones de helecho.

**c. Reserva Forestal Río Macho**

En las partes altas es la carencia de empleo, de mejores condiciones de vida, falta de tierra para familias jóvenes y falta de capacitación, induce una fuerte presión sobre los recursos naturales existentes en ella.

También se presentan los siguientes problemas: poca fertilidad de los suelos, condiciones climáticas, fuertes pendientes, falta de servicios de extensión e investigación en el campo

agropecuario, poco conocimiento en mercadeo, industrialización, carencia de electricidad, caminos en mal estado.

Existe contaminación a lo largo de la Carretera Interamericana, con botadores de basura sólidos y líquidos, poniendo en riesgo tomas de agua potable. Se da mucho el problema de extracción de flora (lana, palmitos, carbón, helechos, etc), cacería furtiva, matanza de felinos, dantas, sahinós, paloma collareja, tepezcuintle, cabro de monte, entre otros.

También se presentan problemas de usurpación de tierras del Estado (alrededor de 3.000 ha) e incendios forestales en el área de páramos.

#### **2.4.7. Área de Conservación Osa**

##### **a. Refugio Nacional de Vida Silvestre Golfito**

Esta área protegida presenta una serie de problemas que inducen al deterioro de los recursos naturales del refugio, entre los cuales se destaca como principal la tenencia de la tierra.

También se presenta el aprovechamiento legal e ilegal de la madera, a esto se le une la cacería furtiva y la extracción de flora ilegal.

Además se ha presentado el precarismo en el sector de La Lechería y en el Aeropuerto.

##### **b. Reserva Forestal Golfo Dulce**

Uno de los graves problemas que se presenta es la extracción ilegal de oro, el cual incide directamente en el deterioro de los recursos naturales, por la destrucción de las formaciones superficiales, como el suelo, junto con la contaminación del agua y los cauces de los ríos.

Otro grave problema, que se une al anterior, es la tala ilegal, en donde se pueden localizar patios de acopio en Puerto Jiménez, La Palma y Chacarita, lo anterior por no contar con el debido control y seguimiento. Además se da la cacería y extracción ilegal de fauna y flora.

#### **2.4.8. Área de Conservación Pacífico Central**

##### **a. Zona Protectora Caraiques**

Debido a que esta zona protectora fue declarada sin estudios previos de campo, se incluyó gran cantidad de terrenos que se encontraban fuertemente deforestados. Actualmente se requiere un estudio detallado que justifique la modificación de sus límites. Bajo esta perspectiva, se recomienda conectar la zona protectora mediante un corredor biológico con la finca de propiedad estatal ubicada en Sabanilla de Acosta.

##### **b. Zona Protectora El Rodeo**

La existencia de la zona protectora y el abandono de la ganadería extensiva propiciaron la recuperación de considerables masas de bosque secundario, sobre todo en la cuenca del río Jarís. Sin embargo, en las partes altas persiste aún el sobreuso del suelo, que ocasiona deslizamientos y cárcavas considerables. La falta de recursos de operación limita la asignación permanente de funcionarios en esta zona. Además la totalidad de los terrenos (2.256 ha) son de propiedad privada.

Debido a que la zona protectora cuenta con la población de venado cola blanca más cercana a la Gran Área Metropolitana, se presentan a menudo problemas de cacería ilegal, que requieren la constante atención de los funcionarios del área de control y protección. En menor proporción se presenta también la extracción ilegal de orquídeas y troncos de helechos arborescentes.

##### **c. Zona Protectora Tivives**

Uno de los principales problemas que enfrenta, es la inclusión dentro de sus límites de áreas urbanas y parcelas de cultivo, que no guardan relación alguna con los objetivos de creación de la zona protectora.

##### **d. Reserva Forestal Los Santos**

La expansión de la frontera agrícola, que llegó a su máximo grado en Costa Rica en los años ochenta, pone ahora a los campesinos en un dilema como consecuencia de un cambio súbito, de una abundancia de tierras que colonizar a una escasez; obligándolos a utilizar la tierra de manera no sostenible, en áreas marginales de fuertes pendientes. La baja productividad de los cultivos convierte a los hijos de los agricultores en inmigrantes hacia otros frentes de deforestación, agravando el problema día con día.

La conversión de los robledales en pastizales y tierras de labranza resultó en movimientos de masas de tierra y finalmente en erosión y formación de cárcavas. La compactación del suelo por el pisoteo del ganado ha alcanzado niveles sin precedentes en algunos sectores. El auge

en los precios para el denominado "café de altura" provoca la destrucción acelerada de los fragmentos de robledales, disminuye los abastecimientos de agua potable y amenaza con contaminar las aguas de la cuenca del río Savegre con la instalación de una nueva planta de procesamiento (beneficio) en la zona de Providencia.

El uso descontrolado del fuego en los robledales y páramos propició el empobrecimiento de la flora y la fauna. El páramo del Cerro Buenavista, también conocido como Cerro de la Muerte, ha sido afectado en varias oportunidades por incendios.

En este cerro están concentradas gran cantidad de antenas de telecomunicaciones que degradan la calidad del paisaje, situación compensatoria con la exigencia de medidas mitigadoras al solicitar la conexión o ampliación de la que se posea.

El uso indiscriminado de pesticidas para el control de malezas en pastizales reduce la cobertura de protección y contribuye a agravar los procesos irreversibles de erosión.

Las actividades de reforestación en la reserva han sido pocas, en general las plantaciones son pequeñas, y consisten de árboles exóticos como ciprés, pino y eucalipto. En la mayor parte de los casos estas plantaciones son mal manejadas, no hay raleos, producen sombra excesiva y aceleran los procesos erosivos.

La constante eliminación de especies de plantas y animales es la última consecuencia irreversible del proceso de deforestación y degradación. Algunas especies fuertemente utilizadas en algunos sectores se encuentran en verdadero peligro de extinción, ya que tienen grandes dificultades de regeneración en áreas abiertas bajo un régimen de pastoreo.

Se presentan algunas actividades ilegales como la extracción de tallos de helechos arborescentes para el cultivo de orquídeas, la extracción de musgos (lana), la captura de aves para el comercio de mascotas y la cacería.

Hacia el interior de la reserva se presenta aún la deforestación a pequeña escala para la ampliación de los terrenos para pastizales y agricultura de subsistencia. La falta de caminos imposibilita la extracción de la madera con fines industriales.

#### **e. Zona Protectora Cerro Nara**

Los problemas de cacería y extracción ilegal de flora provienen de la falta de asignación de personal permanente en la zona protectora. Anualmente el Área de Conservación Pacífico Central contrata la limpieza de carriles en las propiedades estatales.

En algunos años excepcionalmente secos se pueden presentar incendios forestales.

Prácticamente no hay presión de ocupantes y propietarios para la extracción de madera. Debido a la escasa atención que se brinda a la zona protectora se presenta en el área mucha presión de caza, especialmente de tepezcuíntles.

#### **f. Zona Protectora Cerros de Turrubares**

Debido a que la mayor parte de las fincas privadas están ahora cubiertas de bosque, se recomienda el otorgamiento de incentivos para la protección del mismo. Es importante resaltar que esta zona protectora está seriamente afectada por problemas de tenencia de la tierra y hay amenazas de precarismo.

#### **g. Zona Protectora Montes de Oro**

Las actividades agropecuarias sin obras de conservación están provocando un deterioro en los suelos y en la calidad del recurso hídrico.

#### **h. Refugio Nacional de Vida Silvestre Fernando Castro Cervantes**

Este refugio presenta serios problemas de tenencia de la tierra, cacería ilegal y control por parte de funcionarios del Estado, esto último por falta de recursos operativos.

#### **i. Zona Protectora Cerro de la Cangreja**

A pesar de que cerca del 70% de la zona protectora es de propiedad privada, la presión por el cambio de uso del suelo es muy poca. Sin embargo, la imposición de limitaciones a la propiedad privada puede desencadenar serios problemas en un futuro cercano.

Actualmente se presentan conflictos sobre tenencia de la tierra; específicamente entre los límites de la propiedad estatal y los de algunas propiedades privadas.

Se han realizado pocas investigaciones relacionadas con los importantes ecosistemas representados dentro de esta zona protectora. No existen inventarios de la fauna y flora, especialmente de aquellos grupos menos conocidos como los musgos, helechos, orquídeas, bromelias y otros grupos de la flora menor, al igual que algunos grupos de invertebrados.

#### **j. Zona Protectora Cerros de Escazú**

Entre los principales problemas que enfrenta esta zona protectora están: La cacería, el deslizamiento de tierras principalmente en el cerro Tapezco de aproximadamente 5 ha por causa de la deforestación y la erosión hídrica, urbanización con fines turísticos y recreación. Además, se han instalado torres de repetidoras de radio y televisión.

Es importante mencionar que esta área protegida muestra una fuerte presión por las comunidades aledañas a esta, Alajuelita, Escazú, San Antonio, Bebedero, Salitral, Matinilla, Río Oro, Barrio España, Piedades, La Trinidad, Ciudad Colón y San Bosco.

#### **2.4.9. Área de Conservación Tempisque**

##### **a. Zona Protectora Nosara**

La problemática general de la zona protectora no es tan aguda. No obstante persisten los problemas socioeconómicos generales del sector, como son la falta de opciones productivas para los propietarios de tierra que están dentro de la zona protectora, cuyos terrenos por ser de pendientes fuertes y suelos erosionados, viven en una condición económica casi insostenible.

##### **b. Zona Protectora Cerro de La Cruz y Cuenca del Río Potrero**

Los principales problemas que se presentan son: incendios forestales, cacería furtiva y contaminación de las aguas por agroquímicos.

Con respecto a los incendios y la cacería, estos se originan en tradiciones culturales que se han visto mal orientadas y la falta de sensibilización sobre el valor de los recursos y la necesidad de su utilización sostenible. La contaminación por agroquímicos se origina por la práctica del cultivo del melón en grandes extensiones de terreno y el poco control que sobre ello se ejerce. Una buena parte de esta problemática tiene un detonante en el régimen de propiedad privada y sus implicaciones, junto con los pocos recursos que las instituciones de gobierno tienen para aplicar la legislación atinente.

##### **c. Refugio Nacional de Vida Silvestre Bosque Diríá**

A continuación se resume la problemática que se presenta en este refugio:

- Carencia de recursos operativos e infraestructura
- La tenencia de tierra y las prácticas agropecuarias
- Cacería ilegal, a causa de prácticas socioculturales
- Desconocimiento en el manejo de los recursos naturales
- Incendios forestales

##### **e. Reserva Forestal Taboga**

El principal problema que enfrenta la reserva forestal Taboga es la cacería ilegal, la cual se ve favorecida por la falta de personal y recursos operativos en las actividades de control.

### **CAPÍTULO III**

#### **ORDENAMIENTO AMBIENTAL**

##### **3.1. CRITERIOS DE ORDENAMIENTO**

Para poder realizar una adecuada planificación con base en cimientos sólidos, y realizar recomendaciones que conlleven a correctas decisiones, deben establecerse criterios que permitan normalizar en todas las unidades administrativas, los procesos de gestión y tramitación. Así se establecen en este acápite los tres criterios de ordenamiento básicos que se utilizaron en el presente estudio:

a. Los aspectos legales: se analizó, en la medida de las posibilidades, toda la legislación vigente relacionada con las actividades consideradas a desarrollar en las áreas silvestres protegidas y se desglosaron según el nivel de detalle para cada una de las categorías de manejo analizadas. Así el usuario del documento puede consultar que norma jurídica puede aplicar en cada caso particular.

b. El conflicto del uso de tierra: Se define como la problemática que se presenta al ser divergente el uso actual de la tierra con su capacidad de uso. Esto permite orientar el espacio físico, limitaciones y condicionamientos para el desarrollo o la eliminación de una determinada actividad.

c. Las amenazas naturales: En Costa Rica son muy pocos los casos en que se ha considerado como variable importante, para la decisión del desarrollo de distintas actividades, la influencia de las amenazas naturales. La pérdida total o parcial de las inversiones, el desempleo, el deterioro de las vías y los medios de comunicación, la lenta recuperación de los sistemas y lo

más grave, el quebranto de la salud y la pérdida de vidas humanas, son algunas de las consecuencias que podrían evitarse, considerando las amenazas naturales dentro de los criterios de ordenamiento.

Con la consideración de los tres criterios anteriores, se propone una planificación aplicada con base en el ordenamiento. Para que causen los efectos positivos esperados, deben ser considerados en conjunto y no por separado, ya que se consideran complementarios.

### **3.1.1. Normativa Legal**

Todas las actividades a realizarse en cualquiera de las áreas silvestres protegidas sujetas o no de este estudio, están prácticamente reguladas por la normativa vigente. Las leyes principales para el manejo de las ASP, son la Ley de Creación del Servicio de Parques Nacionales, la Ley Forestal, la Ley de Conservación de Vida Silvestre, la Ley Orgánica del Ambiente y la Ley de Biodiversidad, sin perjuicio de aplicación de otra normativa específica como otras leyes, decretos, reglamentos y resoluciones administrativas. Por lo anterior se han elaborado una serie de cuadros que incluyen mucha de esa normativa relacionada con actividades agropecuarias, minería, infraestructura, industrial, energético, transporte y otras. (ver cuadros del 4 al 12)

Para tramitar los permisos dentro de las ASP, todo funcionario debe aplicar los formularios que se encuentran en el Manual de Guías y Procedimientos del Sistema de Calidad, del SINAC.

a. Formulario F01 – 001 – 009: Para permisos de uso en refugios nacionales de vida Silvestre propiedad mixtos y privados, principalmente para las actividades de tipo desarrollo turístico; habitacional y vivienda turística recreativa; agropecuario; minería; interés público y social.

b. Formulario F01 – 001 – 022: Para permisos de industrias forestales.

c. Formulario F01 – 001 – 019: Para corta de árboles en terrenos de uso agropecuario sin bosque y con bosque, y para tendido eléctrico.

d. Formulario F01 – 003 – 000: Para permisos de quemas en terrenos de aptitud forestal

Además se tienen otras actividades cuya solicitud cuenta con el procedimiento debidamente establecido.

Existen algunas actividades que se están realizando en forma ilegal, como es el caso del precarismo, para el que la Ley de Vida Silvestre N° 7317 (Art. 7) y la Ley Forestal N° 7575 (Art. 36), incluyen artículos específicos. Para permisos de aprovechamiento de vida silvestre debe aplicar lo establecido en la Ley de Vida Silvestre N° 7317 y su reglamento.

Cuadro 4. Normativa Legal Minería Metálica Y No Metálica

***(Ver Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )***

Cuadro 5. Normativa Legal Para Actividades Agropecuarias

***(Ver Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )***

Cuadro 6. Normativa Legal para Actividades Industriales

***(Ver Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )***

Cuadro 7. Normativa Legal para Actividades en el Campo Energético.

***(Ver Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )***

Cuadro 8. Normativa Legal para Actividades de Infraestructura.

***(Ver Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )***

Cuadro 9. Normativa Legal para Actividades de Transporte.

***(Ver Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )***

Cuadro 10. Normativa Legal para Actividades Forestales.

***(Ver Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )***

Cuadro 11. Normativa Legal para actividades relacionadas con la vida silvestre.

***(Ver Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )***

Cuadro 12. Normativa Legal para actividades de Turismo.

***(Ver Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )***

### **3.1.2. Conflicto de uso y amenazas naturales**

La siguiente sección corresponde al análisis de casos de las áreas silvestres protegidas que están comprendidas en el POA en las nueve áreas de conservación. Se incluyen los resultados del respectivo análisis estadístico, así como los mapas generados según, conflicto de uso de la tierra, actividades productivas y amenazas naturales.

#### **A. Área de Conservación Cordillera Volcánica Central (ACCVC)**

Según la figura 1, los resultados indican que para el ACCVC, se da un adecuado uso del suelo, con un uso correcto de 66,91% de la superficie que posee. Sin embargo, al tener el 23,04% en sobreuso, del cual el 18,32% corresponde a sobreuso 3 (el más crítico) determina la necesidad de buscar soluciones técnicas y de conciencia social, cambio que incidirá en la disminución de estas áreas para próximas valoraciones. El bajo porcentaje dentro del concepto de subuso del suelo (6,04%), no debe significar una pérdida de obligación al cambio, dado que representa 4.893 ha, área nada despreciable y que se ubica principalmente en la Zona Protectora La Selva y en la RF Cordillera Volcánica Central.

FIGURA 1. CONFLICTOS EN EL USO DE LA TIERRA ÁREA DE CONSERVACIÓN CORDILLERA VOLCANICA CENTRAL AÑO 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

#### **a. Zona Protectora La Selva (Mapas 1, 2, 3)**

Se observa un sobreuso equivalente a 244 ha, que responde a 9,99% del área. Existen alrededor de unas 46 ha que están calificadas como sobreuso 1 al norte de la zona protectora, la gran mayoría está calificada como subuso 2, que podría permitir otras actividades, pero dada su rica biodiversidad y al gran porcentaje de cobertura debe evitarse el cambio de uso como lo reafirma la ley vigente. La Parte norte y a largo de los ríos Peje y Guácimo son zonas propensas a inundaciones. Se localiza un 15.36% de uso correcto de protección y agropecuario.

Dentro de la zona protectora se encuentran tres asentamientos campesinos (IDA), con un área total de 62.13 ha, correspondiendo a un 2.54% del área total de la misma.

#### **b. Reserva Forestal Cordillera Volcánica Central (Mapas 4, 5, 6)**

La Reserva no cuenta con la información de capacidad de uso, por lo tanto la comisión POA la consideró de protección para confeccionar el mapa de conflictos, donde el 75% mantiene un uso correcto distribuidos en manejo forestal, protección y agropecuario. Presenta un subuso de 2,53% el cual debe mantenerse por su importancia hídrica.

El sobreuso 3 que obedece a prácticas agrícolas posee 16,3% que corresponde a 11.067 ha, dispersos en toda la reserva, a excepción del área ubicada al sureste del Volcán Barba que tiene un correcto uso forestal. Al noreste del volcán Irazú cerca del Cerro Alto Grande, este proceso se está revirtiendo con plantaciones forestales.

Se observa que en las áreas cercanas a las fincas del IDA, hay sobreuso tanto de tipo 1, como 2, quizás por actividades agrícolas.

En el sector noreste de Cariblanco las zonas de sobreuso 3 están asociadas a planes de manejo, que bien ejecutados pueden reducir el deterioro de la zona.

En la zona Concordia - Cinco Esquinas, Mojón, Guaraní, el sobreuso del terreno favorece la activación de un deslizamiento identificado por la CNE, esta inestabilidad es producto de los materiales poco cohesivos que vienen de la caída de cenizas del volcán Barba.

En los alrededores del Volcán Irazú y el Turrialba, son zonas propensas a caídas de ceniza, materiales que por su baja cohesión son susceptibles a deslizamientos por lo que un sobreuso del terreno acelera este proceso.

En esta región nace el río Toro Amarillo y es propenso a avalanchas e inundaciones y a orillas de su cauce hay un fuerte deterioro de sobreuso, clase 3.

Alrededor del río Patria y río Sucio en la parte noroeste del sector este, también es un sitio propenso a avalanchas e inundaciones y al norte de ésta hay una zona de recarga que presenta una cobertura de protección adecuada en su mayoría.

En los márgenes del río Corinto se está dando un sobreuso 3 que favorece avalanchas e inundaciones.

La zona alrededor del Volcán Barba es una zona de recarga de los acuíferos que proveen el agua de la gran área metropolitana.

#### **c. Reserva Forestal Grecia (Mapas 7, 8, 9)**

La RF Grecia presenta un uso correcto en 76,23% tanto para protección como para manejo. Debido a la ausencia de información en cuanto a capacidad de uso, la Comisión la consideró como de protección. Además está, fue creada con el objeto de proteger el recurso hídrico. En la parte sur, más del 50% presenta un uso agropecuario, el cual no es muy adecuado por la posibilidad de contaminar principalmente las áreas de recarga acuífera. En las cuencas altas de

los ríos que protegen el área debe mantenerse una cobertura forestal adecuada para evitar la contaminación química y biológica de las aguas subterráneas.

Las tomas de agua abastecen al cantón de Grecia. En su mayoría está influenciada por la caída de materiales piroclásticos. En el sector sureste, posiblemente asociado al uso de la tierra se está dando inestabilidad de laderas. En las márgenes del río Rosales y río San Juan, hay amenazas de torrentes (Bombas de agua).

**d. Refugio Nacional Bosque Alegre (Mapas 10, 11, 12)**

En términos generales esta zona está en buen estado de conservación, presentándose un sobreuso clase 1, en un 13,26% del área, el cual está asociado a las riberas del río Tercero, que es zona de descarga de este río.

El área en su mayoría está en subuso 2 (70,27%) y uso correcto, corresponde a un 13,11%.

La explotación minera en la cuenca alta del río Hule es una fuente alta de contaminantes de sedimentos, a la cual se le debe exigir una recuperación, los sobreusos presentes en el sector norte aunados a la falla inversa que pasa por el límite del Refugio provoca en esta zona gran sensibilidad y erosión.

En la zona existen tres lagunas de origen volcánico, las cuales deben protegerse de acuerdo a la ley vigente.

**e. Zona Protectora Río Tuis (Mapas 13, 14, 15)**

El área presenta un 84% dentro de la clase de uso correcto, con un 79% en protección y el resto en manejo forestal.

También presenta un sobreuso bastante bajo, ya que las categorías 1, 2 y 3 corresponden a un 9,69%, junto con un subuso 2 de un 6,20%, donde se ubica las fincas Tuis y Platanillo. Los sobreusos están asociados a la colindancia del camino, con el agravante de que también se presenta en los ríos que atraviesan la zona.

Se recomienda realizar una comprobación de campo de esta área protegida, por carecer de capacidad de uso.

En su límite sureste existe una falla dextral, (falla de rumbo con movimiento de su bloque derecho hacia el observador), aunado a la actividad humana.

**f. Zona Protectora Río Toro (Mapas 16, 17, 18)**

Es una zona deteriorada que presenta casi un 42,79% de sobreuso, donde el sobreuso 3 tiene más del 20%. El uso correcto se observa mayormente en la zona central con un porcentaje mayor al 57%, donde el 41% es de manejo forestal. Debe prestarse especial atención a las zonas de sobreuso 2 y las zonas de sobreuso 3. Al oeste de la zona protectora hay una zona de erosión.

Es una zona de constante amenaza volcánica por la influencia del Volcán Poás, las fallas son mínimas.

Al sur y al este de la zona protectora existen importantes zonas de recarga que alimentan el río Toro del cual se abastecen dos proyectos de generación eléctrica.

**g. Zona Protectora Cerros de La Carpintera (Mapas 19, 20, 21)**

Esta área está bastante deteriorada, al presentar más de un 60,93% en la categoría de sobreuso.

Presenta un uso correcto agropecuario (2,59%) y un uso correcto de protección considerable de 33%. Además tiene un subuso 2 (3,48%) bastante bajo.

Se debe dar un seguimiento al área protegida debido a la existencia de varios tajos y a problemas de precarismo dentro de la zona.

A esta área se recomienda realizar una comprobación de campo para corroborar los datos de acuerdo a las clases de conflicto, por carecer de capacidad de uso.

Por efectos del Volcán Irazú, todo el área está expuesta a la caída de piroclastos (cenizas) y es atravesada en su parte central por un sistema de fallas, orientado al SE-NW.

Presente fuerte inestabilidad de laderas asociado a los caminos vecinales existentes.

**h. Zona Protectora Río Tiribí (Mapas 22, 23, 24)**

Esta área silvestre carece de capacidad de uso, por lo tanto se trató de igual forma que la anterior. Con el mapa de conflicto aproximadamente un 64% presenta un sobreuso del suelo, sobresaliendo el sobreuso, en un 63,52%, posiblemente por actividades agropecuarias. En cuanto a uso correcto posee un 36,23% en su mayoría de protección.

El límite este del ASP, posiblemente por sus características litológicas ha favorecido la aparición minera, que amenaza las captaciones de agua de consumo humano que se encuentran en la zona.

Más del 95% de la ZP es considerada como área de recarga acuífera, además de su sensibilidad a las caídas de ceniza volcánicas, y a la presencia de una falla en el sector norte.

**i. Zona Protectora Cerros de Atenas (Mapas 25, 26, 27)**

La ZP Cerros de Atenas muestra un sobreuso de un 69%, seguido de un subuso del 26%, situación que está bajo amenaza a incrementarse, considerando los nuevos desarrollos urbanísticos dentro de ella.

El sector noroeste de la zona son terrenos subutilizados; sin embargo la presencia de la vía que lleva a Cuajiniquil, se convierte en una amenaza en el uso de la tierra.

Más de un 50% de la ZP posee amenazas naturales que en parte justifican su razón de ser, y que los desarrollos urbanos podrían poner en riesgo a sus pobladores.

Esta área no cuenta con capacidad de uso, por lo tanto el mapa de conflicto se obtuvo suponiendo que su capacidad de uso es de protección.

**j. Zona Protectora El Chayote (Mapas 28, 29, 30)**

Esta zona protectora no cuenta con capacidad de uso de la tierra, por lo tanto la Comisión la consideró de protección para desarrollar el mapa de conflicto, obteniéndose un 57,35% de sobreuso, asociado a la presencia de la red vial, que ha contribuido en la posible colonización y degradación en la vegetación natural. En la cuenca alta del Río Isla es evidente su grado de deterioro, que incidirá en una pérdida de calidad del recurso hídrico, este sector constituye parte del área de recarga de este cauce. Además presenta un 40,9% de uso correcto, agropecuario y protección, junto a 1,76% de sobreuso 2.

Toda el área protegida es zona de recarga de acuíferos de los ríos que van hacia el Pacífico Central y están expuestos a los focos volcánicos de la Cordillera Central. Estos acuíferos se han desarrollado en rocas volcánicas, caracterizado por el movimiento de las aguas a través de sus fisuras. Por estas condiciones los suelos tienen baja capacidad de retención y de filtración de contaminación.

Es importante agregar que esta zona está amenazada por la expansión agrícola de las áreas aledañas, aumentando el riesgo al contaminar estos mantos.

Toda el área está expuesta a emisiones volcánicas, que amenazan tanto a la población humana como a la flora y fauna silvestre.

**k. Zona Protectora Río Grande (Mapas 31, 32, 33)**

Existe en la zona protectora 65,81% sobreuso de la tierra, lo cual se refleja en el grado de deterioro que presenta el río Grande. El 25,15% corresponde a un subuso de la tierra en donde se localizan 60 ha de la Finca Doña Anita del IDA, en este sector debe procurarse el no acercamiento a las márgenes del río Grande, por sus avalanchas e inundaciones, además debe mantenerse la protección de las márgenes del río de acuerdo al artículo 34 de la Ley Forestal.

Se presenta un 9% de uso correcto agropecuario y protección. El sector norte de la Z.P. está expuesto a emisiones volcánicas.

Cuadro 13. Conflicto en el Uso de la Tierra de las Áreas Silvestres Protegidas en estudio Área de Conservación Cordillera Volcánica Central Costa Rica. Año 2000

***(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )***

**B. Área de Conservación Arenal - Tilarán (ACA-T)**

En la figura 2 puede observarse el conflicto de uso de la tierra en el Área de Conservación Arenal – Tilarán, la relativa baja superficie en sobreuso (5,03%) no debe ser subestimada, ya que una importante área que podría incrementar este valor, no fue adecuadamente caracterizada, quedando en la categoría de no definido (26,18%), situación que idealmente deberá ser corregida para futuras evaluaciones del área de conservación.

FIGURA 2 CONFLICTOS EN EL USO DE LA TIERRA ÁREA DE CONSERVACIÓN ARENAL – TILARAN AÑO 2000

***(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )***

El 24,58% son terrenos con un subuso tipo 2, situación que debe procurarse disminuir a favor del uso adecuado, mediante aprovechamientos técnicamente avalados. Los valores complementarios corresponden a terrenos con un uso correcto (44.21%)

**a. Zona Protectora Miravalles (Mapas 34, 35, 36)**

Consecuencia del macizo volcánico y los fenómenos climáticos (orográficos) asociados a él, existe un 52,22% bajo la clase no definido. Como segundo valor relativo está el uso correcto con un 30,26% que corresponde a protección y agropecuario.

El sobreuso 3 se presenta en un 14,31%, quizás asociado a la presencia de los poblados de Cuipilapa y La Fortuna.

Visualizando un patrón de drenaje tipo radial y un riesgo de avalanchas asociados a ellos es conveniente limitar cualquier actividad en las orillas tanto de los ríos principales como secundarios. La zona protectora está expuesta a amenazas volcánicas tanto de materiales aéreos (bombas volcánicas y piroclastos) como tipo semifluidos, estas amenazas fueron una de las principales razones para su creación.

Posiblemente existan fallas de enfriamiento o por el colapso de la caldera volcánica que no es visualizado en el mapa aportado.

**b. Zona Protectora Tenorio (Mapas 37, 38, 39)**

Esta zona no posee capacidad de uso, por lo tanto se consideró de protección para obtener el mapa de conflictos, del que se desprende un 35,82% ubicado en la clase no definida por estar cubierta de nubes. Bajo uso correcto se encuentra el 54,84%.

Terrenos bajo la categoría de sobreuso (4%) se encuentran dispersos en los bloques más al sur del área. Áreas con sobreuso 1 y 2 representan el 5,34%, y se hayan dispersos en los cuatro bloques que forman el área, sin ningún patrón definido.

Los bloques noreste cerca de los ríos Martirio y San Lorenzo están bajo la amenaza del volcán Tenorio, y lo mismo ocurre con el sector oeste del bloque este. Las amenazas volcánicas puede presentarse como caída de piroclastos y flujos lávicos. Es una zona de pendientes abruptas, cubierta en un 75% de bosque.

El bloque este, está atravesado en su parte central por una falla de rumbo dextral, que localmente controla el patrón de drenaje del río Jilguero y posiblemente determinó el Lago Coté.

**c. Zona Protectora Arenal - Monteverde (Mapas 40, 41, 42)**

Presenta la mayor distribución entre uso correcto de protección con 40,28% y subuso 2 de 37,62%. Hay sectores no definidos, posiblemente por nubes, que están principalmente dentro de las anteriores clases (13,74%).

Posee 5,57% de uso correcto en manejo forestal cerca del río La Fortuna, Aranjuez y Veracruz, los problemas de sobreuso 1 y 3 no llegan al 1%.

La Zona Norte y Noroeste de la Zona Protectora Monteverde presentan amenazas volcánicas (Volcán Arenal), principalmente lavas y cenizas, y en la parte central prácticamente sobre el cauce del río Peñas Blancas cruzan una falla geológica de rumbo sinistral. A lo largo de este río se presentan aguas termales, que pueden ser producto al estar ubicados cerca de un volcán como de la fricción en la falla. Por estas características debe considerarse de alto riesgo.

En el río Peñas Blancas fuera del área Protectora, se está iniciando la construcción del Proyecto Hidroeléctrico Peñas Blancas, desarrollado por el ICE, mediante el sistema de fideicomiso.

**d. Reserva Forestal Zona de Emergencia Arenal (Mapas 43, 44)**

Toda el área comprendida por esta reserva está bajo amenaza volcánica, por la actividad actual del Volcán Arenal. Localmente se manifiestan fuentes termales que no deben ser aprovechadas turísticamente para evitar poner en riesgo los habitantes. Es conveniente establecer un adecuado sistema de vigilancia y de alarma que prevenga a funcionarios y turistas de una eventual emergencia.

El 56,47% se encuentra bajo un uso correcto, predominando el de protección, pese a un sobreuso de 41,35%, esto no es preocupante, debido a que es definido por una incipiente colonización vegetal que generará condiciones para el establecimiento de especies vegetales mayores.

Cuadro 14. Conflicto en el Uso de la Tierra de las Áreas Silvestres Protegidas en estudio Área De Conservación Arenal Tilarán Costa Rica. Año 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

### **C. Área de Conservación Arenal Huetar - Norte (ACA – HN)**

La figura 3 muestra un uso correcto de 50,65% del Área de Conservación Huetar - Norte, de los cuales el 45,07% corresponde a protección. En ellas se manifiestan los tres tipos de sobreusos, cubriendo un 14,32%. El total de subusos representan un 23,65%.

FIG. 3 CONFLICTOS EN EL USO DE LA TIERRA ÁREA DE CONSERVACIÓN ARENAL - HUETAR NORTE AÑO 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

#### **a. Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro (Mapas 45, 46, 47)**

En este refugio el sobreuso tipo 3 (9,26%) se encuentra asociado a parte de la red hídrica que la atraviesa, aunque en la margen derecha del río Sabogal e izquierda del río Mónica, se presentan sectores cuya divergencia señala que se está dando un subuso del territorio (2,28%), similar situación se presenta en el límite sur, cerca del camino que lleva a la comunidad El Amparo.

El resto del territorio corresponde a terrenos bajo protección (78,01%) y no definidos (10,55%), esta última categoría deberá disminuirse a futuro, siendo el trabajo de campo la principal herramienta para su caracterización.

Este tipo de investigación permitirá un mejor conocimiento de la alteración provocarían la introducción de ganado vacuno en las áreas de lagunas para control de pastos.

En el sector más al sur del refugio se está dando la siembra de cultivos de subsistencia de frijol y arroz, actividad que se le deberá dar seguimiento para evitar el inicio de un proceso de sobreuso del territorio

#### **b. Reserva Forestal La Cureña (Mapas 48, 49)**

Esta área silvestre se localiza en suelos ácidos de poca fertilidad y profundidad con bajas pendientes, lo que califica en un 64,37% en subuso 2; sin embargo por las anteriores características, posee muchas limitaciones en su uso. Cuenta con sobreusos de 25,02% y poco uso correcto (1,35%). Es necesario controlar el aumento del desarrollo agrícola posiblemente dado por la finca La Cureña del IDA. Cerca del 10% no está definido, sin embargo la tendencia es hacia el subuso 2.

#### **c. Reserva Forestal Cerro El Jardín (Mapas 50, 51)**

Esta reserva se encuentra cubierta de bosque en un 63,09%, lo que permite de acuerdo a su capacidad de uso, realizar un eficiente manejo del área, cumpliendo con lo estipulado en la Ley Forestal vigente. Sin embargo al pertenecer en un 95,75% a un asentamiento del IDA podría ser amenazado por las políticas creadas para desarrollar asentamientos.

Cuadro 15. Conflicto en el Uso de la Tierra de las Áreas Silvestres Protegidas en estudio Área de Conservación Arenal Huetar - Norte Costa Rica. Año 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

### **D. Área de Conservación Tortuguero (ACTo)**

En el área de conservación de Tortuguero, de acuerdo a la figura 4 el 83,08% de sus terrenos están siendo utilizados en forma óptima, el 4,33% son aprovechados por debajo de su capacidad. El 8,51% tienen tierras con sobreuso, donde el 8,36% son terrenos con el aprovechamiento más crítico (sobreuso 3), situación que representa un poco más de 7.398 ha, determinando que sea prioridad su manejo. El restante 4,08% corresponde a terrenos cuyas divergencias no han sido definidas, valor que deberá disminuirse con la adecuada caracterización de los terrenos identificados y ubicados en los mapas generados para esta área de conservación.

FIGURA 4 CONFLICTOS EN EL USO DE LA TIERRA  
ÁREA DE CONSERVACIÓN TORTUGUERO AÑO 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

#### **a. Refugio de Vida Silvestre Barra del Colorado (Mapas 52, 53, 54)**

La divergencia de clase de subuso se presenta en el 0,29% de los terrenos, ubicándose en el límite oeste del refugio. Asociado a este aprovechamiento y englobándolos parcialmente se hallan terrenos de sobreuso 3 que también se halla en forma dispersa y cerca del río Colorado para representar el 8,61% del refugio.

El 88,59% esta bajo la categoría de uso correcto, siendo en casi su totalidad dedicado a la protección.

El 2,60% restante corresponde a un uso no definido y se ubica en el sector norte del refugio y en parte de las márgenes del río Colorado.

En el refugio predomina el riesgo a inundación, peligro que es uno de las principales causas para la limitación de desarrollo de actividades económicas diferentes a las de protección.

**b. Zona Protectora Tortuguero (Mapas 55, 56, 57)**

La mayor parte del refugio está expuesta a inundaciones durante todo el año, no cuenta con el mapeo de la capacidad de uso. Del mapa de conflicto se desprende que cuenta con un uso correcto de protección de 65%, condición que respalda sus características geobiofísicas.

Presenta un sobreuso 3 (12,78%) el cual esta relacionado con las diferentes actividades productivas y la cercanía de la finca del IDA La Pavona.

**c. Zona Protectora Acuíferos Guácimo – Pococí (Mapas 58, 59, 60)**

Su objetivo principal es la protección de acuíferos que surgen del suelo y abastecen los cantones de Guácimo y Pococí, por esta condición a pesar de que resultó con un subuso de 84,3% no debe variar su uso actual para mantener la calidad del recurso hídrico de la zona.

Se presentan varias actividades, las cuales de continuarse, pueden provocar deterioro del recurso florístico y hídrico.

El sector sur del bloque mayor está expuesto a amenazas originadas en el volcán Turrialba. Los afluentes del río Toro Amarillo y parte del cauce principal presentan amenazas de avalanchas, por tanto debe limitarse cualquier actividad económica en los puntos identificados.

Cuadro 16. Conflicto en el Uso de la Tierra de las Áreas Silvestres

Protegidas en Estudio. Área de Conservación Tortuguero Costa Rica. Año 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

**E. Área de Conservación La Amistad Caribe (ACLA – C)**

Según lo muestra la figura 5, los conflictos del uso de la tierra en el Área de Conservación La Amistad Caribe se consideran bajos, ya que los terrenos en sobreuso sólo representan el 8,16% del gran total, situación que no debe ser minimizada, dado que la mayoría de este valor es aportado por el sobreuso 3 (7,68%) que representa 2.191 ha.

El complemento corresponde a terrenos con uso óptimo (83,50%), subuso (5,32%) y de la categoría no definida (3,02%) valores que deberán mantenerse, por medio de adecuadas relaciones con las poblaciones involucradas y una continua educación ambiental que les permita maximizar el recurso que poseen, sin su deterioro.

FIGURA 5 CONFLICTOS EN EL USO DE LA TIERRA ÁREA DE CONSERVACIÓN LA AMISTAD CARIBE AÑO 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

**a. Reserva Forestal Pacuare – Matina (Mapas 61, 62)**

En su mayoría esta reserva se presenta un uso correcto de protección (65,77%); posee en el sector noroeste un 26,8% de área subutilizada.

La categoría del uso no definida corresponde a la región costera de la zona, son terrenos costeros con vegetación de tipo yolillo.

La zona está expuesta a la amenaza sísmica propia de la costa atlántica, a las inundaciones y eventualmente amenazas por tsunamis (Comunicación personal de Valverde, Ronald).

**b. Reserva Forestal Río Pacuare (Mapas 63, 64)**

Esta área carece de capacidad de uso, por lo que se tomó como de protección para realizar el mapa de conflicto. El 81,89% está utilizado bajo uso correcto de protección y agropecuario. Como sobreuso (1 y 3) se da un 15,50% del territorio, asociado a la presencia de la red vial y a la presión por la ampliación de la frontera agrícola en el sector norte de la reserva.

El subuso se da en la margen este de la reserva cerca al río Pacuare y sectores aislados del límite norte. Sin embargo esta área debe mantenerse protegida de acuerdo al artículo 19 y 34 de la Ley Forestal.

Las fincas del IDA que cubren el 30% del área total de la Reserva podrían ser una amenaza que afectaría las condiciones de protección y otras actividades de tipo turístico y recurso hídrico que se realizan.

Los desarrollos ecológicos y actividades turísticas se ubican al sur de la Reserva, asociados al río Dantas.

El proyecto hidroeléctrico desarrollado por el ICE, tiene su sitio de presa en el sector norte en el río Pacuare. La mayor cantidad de aprovechamiento agropecuario está fuera del área, pero constituye una amenaza por la expansión de la frontera agrícola en el sector noreste de la reserva cercana al río Siquirres.

El área silvestre presenta amenaza de deslizamientos en las zonas de laderas de alta pluviosidad.

#### **c. Zona Protectora Cuenca del Río Banano (Mapas 65, 66)**

Debido a su aislamiento y a sus condiciones de alta pluviosidad y topografía, todavía conserva bosque en áreas cuya capacidad de uso es de protección con un 88,04% y manejo forestal de 4,12%.

Además mantiene un recurso hídrico que se utiliza en un proyecto hidroeléctrico.

#### **d. Zona Protectora Cuenca Río Siquirres (Mapas 67, 68)**

El 67% está subutilizado, por lo que se debe mantener en esta categoría para protección de la cuenca. Su límite este presenta un sobreuso, posiblemente consecuencia del camino con el que colinda el área, de continuar este patrón se incrementará la degradación del suelo. El sector norte se ve amenazado por la presencia de fincas del IDA, situación que en caso de no manejarse, podría contaminar el acueducto de la población llamada "Coco".

Se debe prestar atención a los sobreusos que están más cerca del río para evitar su deterioro.

La actividad avícola y porcina cerca de la población de Moravia debe monitorearse para evitar que afecta directamente o indirectamente a la Zona Protectora.

#### **e. Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca Manzanillo (Mapas 69, 70 y 71)**

El 93,72% del territorio de este refugio no tiene conflicto de uso, estando bajo un uso de protección, dentro de ella y en forma local se presentan terrenos bajo sobreuso (2,44%), asociándose a la carretera que atraviesa el refugio.

Sobresale la presencia de subusos tipos 2 en el borde externo, que corresponda al 3,84% del refugio, posible producto de cambios de pendiente.

#### **f. Refugio Nacional Vida Silvestre Limoncito (Mapas 72, 73)**

El refugio tiene un 42,37% del área en uso correcto agropecuario. En el pasado se desarrollaron actividades productivas, asociadas al burrocarril abandonado en la zona. El resto del área corresponde a subuso 1 y 3 con un valor de 57,26%, las mismas presentan inundaciones todo el año.

Hay problemas de precarismo dentro del refugio, así mismo se encuentran en sus límites dos fincas del IDA, con una extensión aproximada de 78,12 ha, representando una amenaza al refugio.

Cuadro 17. Conflicto en el Uso de la Tierra de las Áreas Silvestres Protegidas en estudio Área de Conservación La Amistad Caribe Costa Rica. Año 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

#### **F. Área de Conservación La Amistad Pacífico (ACLA – P)**

El área de conservación en la figura 6 muestra un alto porcentaje con uso correcto (85,33%), permitiendo un 2,16% en manejo forestal que representa 2.207 ha. Bajo la categoría de subuso existen 946 ha (0,93%). A pesar de los resultados anteriores, no eximen que se presenten problemas de sobreuso en 5.692 ha (5,58%), situación que exige la toma de medidas oportunas para sus manejos.

FIGURA 6 CONFLICTOS EN EL USO DE LA TIERRA ÁREA DE CONSERVACIÓN LA AMISTAD PACIFICO AÑO 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

#### **a. Zona Protectora Las Tablas (Mapas 74, 75)**

Se ha identificado en su mayoría un uso correcto de protección (79%) y en la parte este (frontera con Panamá) prevalece la categoría de conflicto "no definido" (20,26%), posiblemente

derivada de la cobertura de nubes. Es una zona de bosques, con poca accesibilidad y alto potencial hídrico.

El aparente desarrollo de actividades hoteleras en las márgenes de los ríos de la ZP deben ser monitoreadas, dado que se están desarrollando en áreas sensibles a torrentes y además son áreas protegidas reguladas por el artículo 34 de la Ley Forestal.

#### **b. Zona Protectora Río Sombrero y Río Navarro (Mapas 76, 77, 78)**

En esta zona protectora cerca de un 57,24% son terrenos con usos correctos, sobresaliendo el de protección con un 55%. Su predominio en el sector sureste, es producto de la falta de una red vial, que facilite el avance de la frontera agrícola.

Las diferentes actividades productivas que están generando los sobreusos están asociados a la red vial. La minería debe dársele un seguimiento constante que asegure la menor alteración posible.

El sector oeste de la ZP es susceptible de deslizamientos de grandes magnitudes, amenaza en claro conflicto con el uso de la tierra.

El río Navarro corre sobre la traza de una falla activa a la que se le asocia terremotos históricos; dentro de la misma esta estructura tectónica se ubica en la margen derecha del río.

No cuenta con la información de capacidad de uso, por lo que se recomienda su levantamiento.

#### **c. Reserva Forestal Río Macho (Mapas 79, 80,81)**

Las principales áreas con subuso (0.64%) y sobreuso (4.28%) se presentan en todo el sector norte a manera de pequeñas áreas, tendencia que debe ser revertida para asegurar el recurso forestal que posee.

Los terrenos que de acuerdo a la información disponible califican como no definido, posiblemente corresponden a áreas en protección 86,55%. Deficiencia de información que debe ser corregida a futuro, por medio de comprobación de campo. Además, la reserva carece de capacidad de uso, la Comisión decidió considerarla como protección.

La mayoría de las diferentes actividades productivas están asociadas a la carretera interamericana. Es conveniente trabajar con los vecinos para que actúen como agentes de cambio y usen adecuadamente los terrenos. Las tomas de agua ubicadas en los ríos Grande de Orosí y Pejibaye son de importancia nacional por proveer el líquido del acueducto metropolitano y del proyecto hidroeléctrico Río Macho.

Al norte de la Reserva y cerca de la comunidad de Pejibaye existe una finca del IDA en donde se están iniciando pequeñas manifestaciones de sobreuso de la tierra, situación a revertir.

En la parte oeste con la colindancia del Parque Tapantí, debido a la alta pluviosidad, alta pendiente y suelos superficiales, características que determinan deslizamientos superficiales, fenómeno que reafirma su aprovechamiento como terreno bajo protección. En la parte este, existen fallas geológicas que podrían generar actividad sísmica.

Esta reserva cuenta con un gran potencial hídrico, razón que justifica la necesidad de garantizar la preservación de este valioso recurso, por lo anterior se realizó el cambio de categoría de manejo en 54.495 ha, de reserva forestal a parque nacional en noviembre de 1999, con el nombre de Tapantí - Macizo Cerro La Muerte, las restantes 21.201,29 ha se mantienen su categoría de reserva.

Cuadro 18. Conflicto en el Uso de la Tierra de las Áreas Silvestres Protegidas en estudio

Área de Conservación La Amistad Pacífico Costa Rica. Año 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

#### **G. Área de Conservación Osa (ACOSA)**

En la figura 7 ACOSA demuestra mayor porcentaje en no definido (31.13%), que representa 20085,53 ha, situación que amerita corroborar con otra información de próxima publicación (ECOMAPAS – SINAC – INBio). En la clase de subuso existe 2,17% del área, siendo sensible al cambio únicamente 438 ha (0,68%). El uso correcto representa el 60.01%. El único sobreuso que se da es el de la clase más severa (sobre uso 3) que se presenta en 4.314 ha, que corresponde al 6.69%

FIGURA 7 CONFLICTOS EN EL USO DE LA TIERRA ÁREA DE CONSERVACIÓN OSA AÑO 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

#### **a. Refugio Nacional de Vida Silvestre Golfito (Mapas 82, 83, 84)**

Este refugio de vida silvestre presenta un uso correcto de protección bastante alto (64.93%), junto con un subuso 2 del 6,02 %, por lo que se le debe dar el seguimiento adecuado para que el área no desarrolle deterioros. Presenta un porcentaje bastante bajo de la categoría sobreuso 3 (1,67%), y un 27,37 % de área no definida.

Desde Punta Voladera hasta Playa Cacao, se ha dado un desarrollo hotelero importante, posiblemente asociado al Depósito Libre de Golfito.

La existencia de una zona de deslizamientos alineada NW – SE posiblemente es producto a un fallamiento sintético a la falla inversa que corta el refugio en la misma dirección.

Estos deslizamientos amenazan a la comunidad de Golfito y San Francisco, por lo que un adecuado uso de sus terrenos disminuiría esta. Es conveniente la pronta caracterización de la clase no definida, buscando con ello priorizar las áreas con sobreuso.

#### **b. Reserva Forestal Golfo Dulce (Mapas 85,86,87)**

Esta reserva tiene una dispersión en sus clases de uso, que sólo permite focalizar la mayoría del sobreuso 3 (6,92%), asociado principalmente a los cauces que atraviesan el área, posiblemente producto de antiguos aprovechamientos auríferos.

Los usos correctos que comprenden el 59,77% se encuentran dispersos por el área predominando el uso correcto en los asentamientos del IDA. Ello no excluye la necesidad de caracterizar la categoría de uso no definido que engloba el 31,31% de la reserva.

Las actividades productivas predominantes están asociados a la actividad minera y turística, estando esta última ubicada hacia los límites de la Reserva, sector sur y oeste.

Esta área se ubica principalmente sobre rocas del Complejo de Nicoya, y posee un alto riesgo sísmico, producto de la subducción de la placa Cocos al frente de la costa, conjugado con la cercanía de la fractura de Panamá, y sus fallamientos asociados. Como manifestación histórica de su susceptibilidad es el sismo de Golfito. También en algunos ríos se presenta el riesgo a deslizamientos e inundaciones, el cual se ve influenciado por la topografía del terreno.

Considerando la gran biodiversidad existente en esta área, se deben dirigir las acciones hacia la supervisión y control de las actividades no compatibles con la capacidad de uso.

Cuadro 19. Conflictos en el Uso de la Tierra de las Áreas Silvestres Protegidas en estudio Área de Conservación Osa. Costa Rica. Año 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

#### **H. Área de Conservación Pacífico Central (ACOPAC)**

Como resultado del análisis de conflicto (figura 8), esta área presenta el mayor porcentaje de cobertura del tipo sobreuso de tipo 3, con relación a las otras áreas de conservación, correspondiendo a 18.308 ha o sea 21,39%. Bajo las otras categorías de sobreuso se presenta el 3,13%, que corresponde a 2.677 ha. Con cobertura óptima se presenta el 61,36% y en subuso el 3,26%.

FIGURA 8 CONFLICTOS EN EL USO DE LA TIERRA ÁREA DE CONSERVACIÓN PACIFICO CENTRAL AÑO 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

#### **a. Zona Protectora Carraigres (Mapas 88, 89)**

Esta área protegida presenta un alto porcentaje 57,51% en la categoría de sobreuso, sobresaliendo el sobreuso 3 (48,2%), lo cual refleja actividades productivas muy intensas sobre suelos inestables. Esto puede incrementarse en vista de la influencia que ejercen los poblados aledaños al área protegida. El resto del área, 42,49%, esta en uso correcto protección y manejo forestal.

La zona protectora manifiesta una fuerte inestabilidad de ladera, cuya manifestación superficial es producto de fuertes buzamientos de las rocas, donde las laderas empinadas y los sobreusos de sus terrenos no oponen resistencia a la escorrentía posterior a un evento lluvioso. Esto exigirá que cualquier actividad y en especial los caminos asociados a ella deben considerar la colocación de buen material base y la construcción de drenajes eficientes. (Comunicación personal de Valverde, Ronald)

Su prioridad en cuanto a deterioro de sus recursos, exige la atención urgente para evitar el proceso de degradación y el daño irreversible del área.

#### **b. Zona Protectora El Rodeo (Mapas 90, 91)**

Esta área protegida no presenta información en su totalidad sobre capacidad de uso, por lo tanto, la comisión decidió incluirla como protección para obtener el mapa de conflictos, del cual se obtuvo que la categoría sobreuso es la más sobresaliente de toda la zona, siendo un 54,62% de toda su extensión.

Además posee uno de los últimos reductos de bosque característico del Valle Central, manifestándose en la clase de uso correcto de protección y manejo forestal (38,61%).

Su deterioro y su fragilidad en cuanto a la existencia de fallas y deslizamientos amerita reforzar las medidas de conservación mediante la puesta en marcha de planes de desarrollo integral.

La inestabilidad de laderas que presenta en su sector SE y NW es asociable a la litología (Formación Peña Negra) aunado a un fuerte sobreuso de la tierra y a una falla que se localiza en forma paralela al límite SW de la zona protectora.

Por su deterioro y fragilidad, la zona amerita reforzar las medidas de conservación mediante la puesta en marcha de planes de desarrollo integral.

#### **c. Zona Protectora Tivives (Mapas 92, 93, 94)**

En su mayoría esta área protegida presenta un 62,67% en la categoría de subuso 1, sin embargo el bosque fue eliminado en su mayoría, solo existen pequeños remanentes de bosque en las laderas. Hoy en día esta cubierto de charral. Además posee un área del 34,44% de uso correcto de protección.

La zona protectora presenta importante cantidad de deslizamientos asociados a infraestructura vial, situación que exige la pronta toma de decisiones que optimice los diseños de vías.

Existen pequeños sectores de inestabilidad geológica producto de fallamiento local, posiblemente activo, situación que justifica el uso del terreno bajo cobertura forestal.

Es una de las pocas áreas con un uso correcto, por lo que su mantenimiento es de vital importancia para el sustento de los recursos naturales, por lo que hay que dar especial atención a las actividades relacionadas con la finca del IDA y las salineras existentes dentro de la zona protectora.

#### **d. Reserva Forestal Los Santos (Mapas 95, 96, 97)**

Esta área protegida carece de información en cuanto a capacidad de uso, los datos que refleja el mapa de conflictos es asumiendo que el área califica de protección, generando un porcentaje alto en la categoría de uso correcto de 66,21%. Posee también sobreuso, con un 19,55% del total del área.

Sobresale el sobreuso que se desarrolla principalmente en las partes altas de las cuencas de los ríos que atraviesan la reserva. Es urgente por lo tanto tomar medidas, que además de detener el proceso de deterioro, disminuya el área de sobreuso.

Esta reserva manifiesta deslizamientos en sus límite norte y este, esta sensibilidad es producto de una conjugación de una litología de: fuerte alteración, buzamientos y contrabuzamientos, altas pendientes, sobreuso de la tierra (eliminación de la cobertura natural, aprovechamientos intensivos), altas precipitaciones y alta sismicidad. La unión de todos estos elementos incrementa la susceptibilidad al deterioro de los terrenos dentro y fuera del área.

#### **e. Zona Protectora Cerro Nara (Mapas 98, 99)**

El objetivo principal de su creación es la protección del recurso hídrico, situación que se refleja en un 71,71% de uso correcto en manejo forestal, al cual se le debe prestar atención especial para evitar su degradación. Además presenta un 3,45% en la categoría de sobreuso 1 y un 24,84 en clase no definido.

Es sumamente importante mantener las condiciones actuales de uso correcto y llevar a cabo acciones que reviertan el proceso de sobreuso, en vista de las características presentes en el área, como son alta precipitación, fuertes pendientes, alta sismicidad y el riesgo de deslizamientos, que determinan su fragilidad.

Localmente su litología presenta alteraciones hidrotermales que determinan parte de la inestabilidad de laderas que existe en la zona protectora.

#### **f. Zona Protectora Cerros de Turrubares (Mapas 100, 101, 102)**

Esta zona protectora carece de información de capacidad de uso, por lo tanto su mapa de conflicto del uso de la tierra se limita a protección, sin embargo el sector oeste se encuentra degradado debido al sobre pastoreo, la parte central y este se mantiene con una cobertura mayor de vegetación.

Esta área protegida posee un porcentaje 80,66% en la categoría de uso correcto. También posee porcentajes bajos en las categorías sobreuso 3 (17,49%) y subuso 1 (1,59%).

A pesar de que es una zona con un porcentaje alto de uso correcto, su característica de fragilidad hace obligatorio el uso de medidas correctivas en las áreas de sobreuso.

En el sector noroeste se haya una zona de deslizamientos que se agrava con la presencia de terrenos sobreutilizados.

La reinversión de este sobreuso podría contribuir en la disminución del grado de inestabilidad e incluso estabilizar algunos deslizamientos.

#### **g. Zona Protectora Quebrada Rosario (Mapas 103, 104)**

Esta área presenta un buen uso de su capacidad productiva, en uso correcto manejo forestal del 71,96%. Es necesario darle seguimiento al sobreuso 1 y 2 (28,04%) en vista de la posibilidad de que se siga degradando más el suelo y se contamine la toma de agua cercana a los planes de manejo forestal.

Potencialmente el sobreuso del territorio, conjugado con litología de mala calidad mecánica y fuertes pendientes, determinan que la zona protectora sea susceptible a la erosión en masa (deslizamientos).

#### **h. Zona Protectora Montes de Oro (Mapas 105, 106)**

Es una zona de pendientes irregulares con cobertura forestal que permite ser manejada, cuyo porcentaje en esta clase es de 52,45%, contradictoriamente presenta un sobreuso de 39,27%, debido posiblemente a la influencia de los poblados de Peñas Blancas, Zapotal y Carrera Buena.

La existencia de actividades mineras contribuyen al deterioro del área por lo que se deben tomar las acciones pertinentes para revertir este proceso.

Es necesario poner atención a este sobreuso, ya que la zona se ve alterada por fracturamiento local y litología poco cohesivas, que determinan la inestabilidad de laderas, que podrían afectar aguas abajo con deslizamientos a manera de inundación.

#### **i. Refugio Nacional de Vida Silvestre Fernando Castro Cervantes (Mapas 107, 108, 109)**

Es un refugio que mantiene su intensidad productiva acorde a la capacidad de uso, el uso correcto protección y agropecuario es de 35%. El subuso corresponde a la mitad del área (49,91%), condición que debe mantenerse para proteger la vida silvestre de la zona.

En el sector norte se localizan amenazas por fallamiento y avalanchas en la margen derecha del río Turrubares, de incrementarse el sobreuso esta situación se agravaría.

En el sector noreste se presenta un sobreuso 3 (14,19%) el cual es bajo, pero se le debe dar el seguimiento adecuado para evitar su incremento.

#### **j. Zona Protectora Cerro La Cangreja (Mapas 110, 111)**

Esta área protegida carece de información sobre la capacidad de uso, por lo que su mapa de conflicto del uso de la tierra se limita a protección, correspondiendo a un 57%, contraponiéndose con el 40% de sobreuso.

A pesar de lo anterior hay que observar el comportamiento del sobreuso, considerando la alta biodiversidad, el endemismo y su susceptibilidad a la erosión por lo que deben aplicarse medidas correctivas de protección del suelo.

#### **k. Zona Protectora Cerros de Escazú (Mapas 112, 113, 114)**

Esta área protegida, carece de información referente a capacidad de uso por lo tanto la comisión determinó clasificarla como de protección para realizar el mapa de conflictos, del cual se desprende lo siguiente: es un área bastante crítica en vista de que presenta un porcentaje alto en la categoría de sobreuso (55,02%), posiblemente resultado de las actividades agrícolas sometidos a producción intensiva divergente a su capacidad de uso, condición que ha degradado el suelo, así como la cercanía de algunos centros urbanos. A esos terrenos, se le debe dar un seguimiento muy de cerca para poder revertir la degradación del suelo que se ha ocasionado.

También se observa un uso correcto de más del 40%, el cual es bajo, ya que debería ayudar a la protección de las laderas inestables que amenazan la zona. A esta área hay que darle especial interés por ser una zona de recarga acuífera, ya que cuenta con varias tomas de agua para los centros urbanos que están dentro y cerca de la zona protectora.

La inestabilidad de laderas que presenta esta zona protectora, es producto principalmente de la pérdida de calidad de sus rocas, consecuencia del metamorfismo que determinó el intrusivo de Escazú que origina cornubianitas, cuyo buzamiento favorece el movimiento en masa, además de la existencia de zonas de alteración hidrotermal.

A lo anterior se une un inadecuado uso de la tierra, malos trazos de caminos y construcción de vivienda en áreas con efectos de estructuras geológicas importantes (fallas, diaclasado, etc.).

Cuadro 20. Conflicto en el Uso del Suelo de las Áreas Silvestres Protegidas en estudio Área de Conservación Pacífico Central Costa Rica. Año 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

## **I. Área de Conservación Tempisque (ACT)**

A diferencia de todas las otras áreas de conservación, el uso correcto bajo manejo forestal corresponde al 60,68% del área, de un total del 67,31% de todos los usos correctos (ver figura 9). Los subusos corresponden a 9,93%, siendo susceptibles a autorización de otras actividades en 2.187 ha, previa inspección y cumplimiento de la normativa vigente. Por otra parte los sobreusos comprenden 20,83%, siendo susceptibles a actividades menos impactantes 755 ha y sensibles a un mejor aprovechamiento en 5.613 ha. El complemento de valores relativos corresponde a la categoría de conflicto no definido.

FIGURA 9 CONFLICTOS EN EL USO DE LA TIERRA ÁREA DE CONSERVACIÓN TEMPISQUE AÑO 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

### **a. Zona Protectora Nosara (Mapas 115, 116)**

En la zona protectora predomina la vegetación leñosa determinando que no presente ningún tipo de sobreuso. La clase de conflicto sobresaliente es el subuso con 72,33%.

El porcentaje complementario esta bajo el uso correcto agropecuario (27,67%), actividad a la cual hay que darle seguimiento y, orientarla hacia agricultura orgánica para evitar el deterioro del área.

Ante un modelo geológico con subducción, la Península de Nicoya se encuentra en el arco externo, situación que hace susceptible a la zona protectora a la actividad sísmica por subducción, lo que se ha manifestado con sismos de magnitud superior a 5, circunstancia que exige evitar un sobreuso de los terrenos.

### **b. Zona Protectora Cerro Cruz y Cuenca del Río Potrero (Mapas 117, 118)**

Esta zona está cubierta de bosque secundario en más del 77% y presenta un uso correcto agropecuario (pastos) un poco menos del 23%, lo que permite afirmar que ésta siendo aprovechada adecuadamente con respecto a su capacidad. Sin embargo la escasez de suelo que presenta y la amenaza permanente de incendios motiva a que se esté en continua observación.

### **c. Refugio Nacional de Vida Silvestre Bosque Nacional Diría (Mapas 119, 120)**

El refugio presenta el mayor porcentaje en la categoría de uso correcto de más del 58 %, con una prevalencia de la categoría de protección.

Presenta un área pequeña de 43,40 ha. (1,47%) en las categorías de subuso 1 y 2, estas áreas están ubicadas al sur y este del refugio, que ameritan mantenerse para resguardar los recursos naturales existentes.

Además tiene un área de 755.90 ha (25,61%) en la categoría de sobreuso 3, posiblemente por influencia de los asentamientos del IDA presentes en la zona, a la cual hay que darle seguimiento para revertir el proceso. Presenta también un área de 435,26 ha. (14,74%) en la categoría de no definido.

Tiene asociado un alto riesgo sísmico, propio de la Península de Nicoya. Ante la posibilidad de un evento telúrico son más sensibles aquellas áreas con un sobreuso de la tierra, por lo que se deberá procurar un cambio de uso en aquellos terrenos bajo esta categoría. Localmente en las márgenes de los ríos que la atraviesan, existe un riesgo a inundaciones.

### **d. Reserva Forestal Taboga (Mapa 121)**

En general esta área protegida mantiene cobertura boscosa, determinando un alto porcentaje en la categoría subuso 1 (65,36%), junto con un uso correcto de manejo forestal de un 32%, lo

que permite condiciones de conservación. Los márgenes del río Higuerón deben mantenerse en las condiciones actuales de uso, ya que presentan amenazas de inundación. Dentro de las actividades productivas se da el sorgo, caña de azúcar, arroz, ganadería y acuicultura.

**e. Zona Protectora Península de Nicoya (Mapas 122, 123)**

Esta zona protectora refleja un alto porcentaje de uso correcto de manejo forestal (76,67%), unido a un subuso 1 de 8,94 %, compatible con la política de conservación y uso racional de los recursos naturales.

Presenta un sobreuso 1 (14,39%), el cual está situado hacia el noreste del área protegida, a la cual hay que darle seguimiento para su recuperación.

Presenta un fallamiento regional orientado con dirección NE – SW que se evidencia por alineamiento de cauces, pequeños deslizamientos y otras manifestaciones geomorfológicas.

Su relativa cercanía a la zona de subducción, las hacen sensibles a sismos con magnitudes superiores a 5 Richter modificado, que de conjugarse con sobreuso del territorio podría deteriorar aceleradamente los terrenos, tal y como ha ocurrido en los alrededores de Cóbano.

**f. Zona Protectora Cuenca Río Abangares. (Mapas 124 y 125)**

Esta área protegida presenta un alto nivel de deterioro al alcanzar más del 56% del sobreuso 1, quedando un poco más del 40 % como uso correcto de manejo forestal. Es posible que el manejo no planificado de esa vocación forestal, haya llevado a los límites de soporte al área. Por lo tanto, deben dedicarse esfuerzos especiales para revertir ese sobreuso.

Se conocen amenazas permanentes por la actividad minera, principalmente de tipo artesanal y las prácticas de ganadería intensiva.

Cuadro 21. Conflicto en el Uso de la Tierra de las Áreas Silvestres Protegidas en Área de Conservación Tempisque Costa Rica. Año 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

**J. Resumen Análisis del Conflicto en el Uso de Tierra y Asentamientos Campesinos del IDA**

La finalidad del presente resumen es resaltar la condición de las áreas de conservación y las categorías de manejo (RF, ZP y RNVS) con respecto a las divergencias de conflicto en el uso de la tierra identificadas en el POA. Asimismo se analiza información sobre los asentamientos campesinos del IDA existentes en las áreas silvestres protegidas en estudio.

**- Categoría de Manejo**

En términos generales, de acuerdo a la figura 10, la categoría de Reserva Forestal presenta un adecuado uso de la tierra, el 71,84% corresponde al uso correcto, sobresaliendo la clase protección con 69,43% (196.242,82 ha).

La categoría de sobreuso representa un 12,41%, con una extensión de 35.094,94 ha, sobresaliendo la clase de sobreuso 3. En estos sitios se deberán tomar medidas para evitar la degradación de los suelos para garantizar un revertimiento de ésta.

FIGURA 10 CONFLICTOS EN EL USO DE LA TIERRA PARA LAS RESERVAS FORESTALES, ZONAS PROTECTORAS Y REFUGIOS DE VIDA SILVESTRE AÑO 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

En general los Refugios Nacionales de Vida Silvestre (fig. 10), de acuerdo a los resultados obtenidos, presenta un buen estado de conservación al poseer un uso correcto en protección de 86.589,43 ha (83%), a esta clase se une el subuso, el cual es bastante bajo, con un 2,64%.

En vista de que los usos menos adecuados poseen porcentajes bajos, se debe dar un seguimiento para mantenerlos y tratar de revertir las zonas más afectas, como es el sobreuso 3 con 9.028,25 ha lo que representa 8,65% del área.

La clase no definida contiene un porcentaje de 4,87%, (5.078,67 ha), que requieren verificación de campo para determinar su uso.

En las zonas protectoras, el 56,75% de sus terrenos están siendo utilizados en forma de uso correcto, sobresaliendo la clase de protección con 60.864,22 ha. (38,74%). Sin embargo el 16,86% tiene sobreuso, de este porcentaje el 9,28% es aportado por la categoría sobreuso 3.

En complemento con estas cifras, es evidente la necesidad de caracterizar adecuadamente un 11,68%, que corresponde a tierras a conflicto de uso no definido (18.345,74 ha). Con base en lo anterior, surge la necesidad de establecer medidas correctoras que coadyuven a disminuir la

acelerada degradación del recurso suelo, que por efecto de la interacción que existe influirá en otros recursos como lo son el agua y la flora.

En resumen del total de las áreas estudiadas que suman 544.095,69 ha, solamente la categoría de uso correcto protección cubre 343.696,47 ha eso significa que el 63,17% del suelo se encuentran utilizadas de acuerdo a su capacidad de uso. En el caso de los sobreusos, existen 12,99% que representan 70.707 ha, en donde sobresale la clase 3 con 10,23%, situación que debe considerarse para aplicar medidas y acciones que reviertan este proceso. El subuso esta representado por 6,22%, con un área de 33.917,96 ha, condición que debe mantenerse según la normativa vigente

Es necesario tomar medidas para caracterizar las 71.779,87 ha (13,19%) que se clasifican como no definidas por carecer de información de uso actual o capacidad de uso

#### **- Áreas de Conservación**

En el cuadro 23 se presenta un resumen del análisis del conflicto del uso de las tierras por área de conservación, donde Tortuguero, La Amistad Pacífico y Amistad Caribe muestran el área mayor en la clase de uso correcto protección, con porcentajes superiores al 80%. Entre un 38 a 60% en esta clase se encuentran Cordillera Volcánica Central, Osa, Pacífico Central y Arenal - Tilarán. El área de conservación Tempisque en protección tiene una superficie de 5,57% en contraposición al resto de las AC, donde presenta el mayor porcentaje en la clase de conflicto uso correcto manejo forestal con 60,68%, debido a que el uso actual esta acorde a su capacidad de uso.

Con respecto a la categoría de sobreuso, ACOPAC y ACCVC muestran los porcentajes más altos, predominado la clase de sobreuso 3 con valores superiores 18%

#### **- Asentamientos Campesinos del IDA**

En cuanto a fincas propiedad del IDA, con asentamientos campesinos (ANEXO 3), ubicadas dentro de las ASP estudiadas en este trabajo, existen 48 fincas que corresponde a 40.336,37 ha con un porcentaje de 7,41% del total de las anteriores. Las áreas de conservación con mayor cantidad de asentamientos en orden descendente son: ACLA-C, ACCVC y ACOPAC. En cuanto a superficie de asentamientos las áreas con mayor extensión son ACOSA (45,13%), ACA HN (41,16%) y ACLA-C (23,98%).

En términos generales las zonas protectoras son las que contienen mayor cantidad de asentamientos (21), seguido por las reservas forestales (16) y por último los refugios nacionales de vida silvestre (11). Por otra parte la mayor concentración en superficie se localiza en las Reservas Forestales con 36.011,36ha en esta condición.

Cuadro 22. Conflictos en el Uso de la Tierra para las Reservas Forestales, Zonas Protectoras y Refugios de Vida Silvestre. Año 2000

*(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001)*

Cuadro 23. Conflicto de Uso de la Tierra por Area de Conservación Costa Rica, año 2000

*(Ver el Alcance 34 de la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001)*

#### **K. Procedimiento para el trámite de Solicitudes**

La tramitación de solicitudes se lleva a cabo por medio de las oficinas regionales y subregionales del SINAC. Para ello se ha elaborado una "Guía Básica " que contiene en las filas, 25 variables sobre actividades productivas y en las columnas nueve categorías referentes a los conflictos de uso de la tierra. Se han empleado 3 símbolos para calificar las solicitudes en trámite.

La aplicación de esta guía necesariamente tendrá que complementarse con la normativa legal vigente y las amenazas naturales para respaldar las decisiones que se tomen en cada caso en particular.

A fin de clarificar las variables productivas consideradas y los símbolos empleados, se presenta a continuación la caracterización de cada una:

##### **Variables productivas**

<sup>1</sup> **Minería no metálica:** Se refiere a tajos, extracciones en cauces de dominio público, arena sílice, azufre, caolín, diatomitas y calizas.

<sup>2</sup> **Minería metálica:** Comprende las explotaciones de oro, (oro de placer), plata, hierro, bauxita, cobre y aluminio.

<sup>3</sup>**Agricultura:** La agricultura tradicional incluye los cultivos de caña de azúcar, café, banano, cacao y granos básicos, y la no tradicional, comprende cultivos de fresa, flores, palmito, etc. No se permite el cambio de uso en las áreas de bosque, deben mantenerse las zonas protegidas de acuerdo al artículo 34 de la Ley Forestal.

Si la actividad propuesta representa un impacto ambiental negativo muy significativo al área del proyecto y a su entorno ambiental, no se permite la actividad; al igual si se encuentra dentro de las categorías A y B del Decreto No.27569-S (Reglamento general para el otorgamiento de permisos de funcionamiento por parte del Ministerio de salud).

En subuso 1, en los casos de existir bosque no se permitiría la actividad; para cualquier otro tipo de vegetación, la decisión dependerá de la oficina subregional. Como alternativa está la agricultura orgánica, la cual se debe incentivar.

<sup>4</sup>**Ganadería:** No se permite el cambio de uso en aquellas áreas con bosque, deben mantenerse las zonas protegidas de acuerdo al artículo 34 de la Ley Forestal.

Si la actividad propuesta representa un impacto ambiental negativo muy significativo al área del proyecto y a su entorno ambiental, no se permite la actividad; al igual si se encuentra dentro de las categorías A y B del Decreto No.27569-S (Reglamento general para el otorgamiento de permisos de funcionamiento por parte del Ministerio de salud). Apiarios: es una excepción, porque es una actividad de muy bajo impacto que se puede permitir en todos los casos.

<sup>5</sup>**Acuicultura:** Depende del tipo y magnitud del proyecto, además del espejo de agua a utilizar y de las especies a manejar, así mismo deberá cumplir con los requerimientos de ley.

<sup>6</sup>**Viveros** Está condicionado a que no haya bosque en subuso 1

<sup>7</sup>**Industrias:** Se permitirán aquellas que están en operación solamente en los terrenos que están en sobreuso I, subuso 1 y uso agropecuario. Solo se permitirá de tipo C de acuerdo a la clasificación del Decreto No.27569-S (Reglamento general para el otorgamiento de permisos de funcionamiento por parte del Ministerio de salud) y en virtud del cumplimiento de lo establecido por otras leyes. Se incluyen como excepción los aserraderos que están en la categoría B del mismo Reglamento en mención.

Los Beneficios de café: no se permiten debido a que la actividad propuesta podría representar un impacto ambiental negativo, muy significativo al área de proyecto y su entorno ambiental.

<sup>8</sup>**Energético:** Serán permitidos únicamente aquellos proyectos que tengan declaratoria de conveniencia nacional o de interés público, siempre y cuando cumplan los requerimientos establecidos por la legislación vigente y que la actividad propuesta no represente un impacto ambiental negativo severo al área de proyecto y su entorno ambiental y que su efecto sinérgico no entre en conflicto con otros proyectos.

<sup>9</sup>**Rellenos sanitarios:** Este tipo de actividad, de acuerdo a la legislación, no se permite en las áreas silvestres protegidas.

<sup>10</sup>**Parcelaciones para vivienda:** Para desarrollos habitacionales individuales serán condicionados en subuso I y en uso agropecuario. Para proyectos de mayor envergadura solo será permitido en uso agropecuario.

<sup>11</sup>**Captaciones de agua, tomas de agua, acueductos:** Se permitirán en el marco de que cumplan las regulaciones establecidas por la legislación vigente y no entren en conflicto con los aprovechamientos de conveniencia nacional.

<sup>12</sup>**Riego:** El riego depende del proyecto y de la magnitud, también de la disponibilidad de agua.

<sup>13</sup>**Depósitos de agua:** Ante la presencia de agujeros (para vida silvestre), no se debe permitir su aprovechamiento para otros usos.

Se permite agua para consumo humano y en cuanto a los abrevaderos, solo se autorizarán las solicitudes de las personas locales de permanencia demostrada.

<sup>14</sup>**Transporte:** Serán permitidos únicamente aquellos proyectos que tengan declaratoria de conveniencia nacional o de interés personal avalado por el área de conservación, siempre y cuando cumplan los requerimientos establecidos por la legislación vigente y si la actividad propuesta no representa un impacto ambiental negativo severo al área de proyecto y su entorno ambiental.

<sup>15</sup>**Manejo y aprovechamiento:** El manejo de los bosques contribuye al desarrollo sostenible de la sociedad por medio de la producción de la mayor diversidad de bienes y servicios (maderables, no maderables y servicios ambientales), por lo tanto en los terrenos sobreusados estará condicionado a que no se afecten las áreas de protección. En sobreuso 2, cuando el objetivo sea la restauración, entonces si se permite.

<sup>16</sup>**Protección:** Corresponde a la condición de un terreno bajo cobertura vegetal densa y que se permite en todas las categorías de conflicto de uso de la tierra, debido a que es compatible con los fines para los cuales fueron creadas las ASP.

<sup>17</sup>**Plantaciones forestales:** Terrenos cultivados de una o más especies forestales cuyo objetivo principal, pero no único, será la producción de madera. Para el caso de los sobreusos 2 y 3, se permitirán únicamente plantaciones forestales con fines de protección, promoviendo el uso de especies nativas.

<sup>18</sup>**Terrenos de uso agropecuario:** Son aquellas fincas privadas con la presencia de árboles no establecidos bajo un sistema agroforestal o fincas que tienen áreas con cobertura boscosa menores a dos hectáreas, ó aquellos terrenos con árboles ubicados en áreas urbanas.

<sup>19</sup>**Extracción de flora, productos y subproductos:** Estos quedan condicionados a las excepciones que hace la Ley de la Vida silvestre y el Reglamento relacionados con investigación y viveros.

<sup>20</sup>**Extracción de fauna:** Esta variable queda condicionada a las excepciones que hace la Ley de la Vida silvestre y el Reglamento, relacionados con investigación, zoológicos, viveros y plagas; en el caso de la pesca de subsistencia debe cumplir la legislación vigente (esto no significa un cambio en el uso de conflicto).

<sup>21</sup>**Hoteles – Campamentos – Restaurantes:** Está condicionado de acuerdo a la magnitud, lugar y al alcance, además deben responder a la legislación vigente.

Los campamentos corresponden a aquellas instalaciones menores de uso permanente o temporal para uso científico o turístico.

<sup>22</sup>**Teléferico:** Se entiende que las peticiones se van a hacer cuando se está en un uso correcto de protección (bosque, o subuso), por lo que el impacto será mayor al principio, y en la operación tiende a disminuir el ruido, el contacto, el deterioro de los senderos y otros. Dentro de este quedan comprendidas todas las actividades de transporte en cable y puentes aéreos.

<sup>23</sup>**Estaciones biológicas:** En principio, las solicitudes podrían presentarse en zonas de mayor cobertura boscosa, pero quedan condicionados a la normativa de la Ley vigente.

#### **Símbolos:**

**Condicionado (o):** Significa que esta condicionado a la Ley Forestal, Artículos 1, 19 y 34, así como a la visita de campo; en los casos que se requiera se debe determinar la capacidad de uso, uso actual, ubicación de zonas de recarga acuífera, zonas de protección de acuerdo al Art. 34. Ante la sospecha de que se está en un área de recarga acuífera o área frágil, debe pedirse el aval a SETENA de cualquier tipo de permiso. Puede además, estar supeditado a una buena medida de compensación y sujeto a lo que establecen las leyes vigentes.

Las comprobaciones de campo deben efectuarse por los funcionarios, en caso de que lo realicen los regentes, estos deben estar acreditados por el Sistema Nacional de Acreditación y Certificación Ambiental y de Energía (SACAE) para las actividades que corresponda.

**No se permite (-):** Significa que la actividad solicitada no es compatible con los objetivos de creación de las ASP, y que esta, podría representar un impacto ambiental negativo, muy significativo, tanto al área de proyecto como a su entorno ambiental. Además la decisión que se tome debe ser concordante a la Legislación vigente.

**Si se permite (+):** Significa que es compatible con los fines de creación de las áreas silvestres protegidas y de las Leyes vigentes. Además, la actividad propuesta se permite en la medida que no signifique el desarrollo de un impacto ambiental negativo, de alta significancia para el área del proyecto y su entorno ambiental. Ante la sospecha de que se está en un área de recarga acuífera o área frágil, debe pedirse el aval a SETENA para cualquier tipo de permiso, el cual debe estar supeditado a las medidas de compensación necesarias.

Esta guía servirá de apoyo a funcionarias y funcionarios para resolver el trámite de solicitudes, aplicando el siguiente procedimiento para cada caso:

a. Con ayuda del mapa de ubicación de la propiedad (si se produce duda por diferencia de escala, se hace necesario la comprobación de campo), determinar en el mapa de Conflicto de uso de la Tierra, la clase de divergencia, que presenta el área propuesta para la actividad.

b. Conociendo las diferentes categoría de conflicto (subuso 1, uso correcto, sobreuso 3, etc), ubicar en la "Guía", el tipo de actividad propuesta (agricultura, ganadería, aserraderos, infraestructura, etc)

c. Verifique según se indica en la "Guía" si la actividad es factible de realizar.

d. La anterior recomendación debe complementarse con el mapa de amenazas naturales, mapa de humedales, información sobre áreas frágiles, mapa de actividades productivas y la normativa vigente (si existe una Ley específica, debe cumplirse con su mandato), para que se considere el efecto sinérgico de todas las variables consideradas en este estudio.

e. En el caso de que amerite evaluación ambiental, deberá cumplir los requisitos establecidos por la SETENA.

f. Cuando una solicitud se ubique en la categoría no definido, debe realizarse la comprobación de campo.

Para aquellas áreas silvestres protegidas que no cuentan con la información de la capacidad de uso, mencionadas en este acápite 5.1.2. "Conflicto de uso y amenazas naturales", los funcionarios y funcionarias podrán solicitar estudios complementarios y/o realizar la comprobación de campo, que determine la capacidad de uso de la tierra. Esta información complementada con los criterios de ordenamiento, permitirá tomar la decisión pertinente para cada solicitud. En las anteriores excepciones en los casos de actividades de aprovechamiento de recursos naturales para autoconsumo (pequeñas cantidades no comerciales) y en los casos que por diferencia de escala o dimensión del terreno no se determine con precisión el conflicto de uso, puede obviarse la guía básica siguiente.

#### **GUÍA BÁSICA PARA APOYAR EL TRÁMITE DE SOLICITUDES (\*)**

*(Ver el Alcance 34 de la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )*

### **3.2. CRITERIOS DE SEGUIMIENTO AL ORDENAMIENTO**

Se consideró en este estudio que los criterios de seguimiento como son, la realización de la evaluación ambiental deben ser aplicados por SETENA, instancia a la cual la Ley Orgánica del Ambiente le da la competencia respectiva. Comprende dentro de sus etapas la revisión de un Estudio de Impacto Ambiental, y el evaluar las medidas correctivas.

#### **3.2.1. Evaluación Ambiental**

En nuestro país le compete a la SETENA la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), el cual es un procedimiento jurídico - administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas entidades de la administración pública competentes.

En términos generales, la Evaluación del Impacto Ambiental es una herramienta necesaria para atenuar los efectos forzados por situaciones que se caracterizan por:

- Carencia de sincronización entre el crecimiento de la población, el crecimiento de la infraestructura y los servicios básicos que a ella han de ser destinados.
- Demanda creciente de espacios y servicios consecuencia del incremento y de la movilidad de la población y el crecimiento del nivel de vida.
- Degradación progresiva del medio natural debido principalmente a:
  - Contaminación y mala gestión de los recursos atmosféricos, hidráulicos, geológicos, edafológicos y paisajísticos.
  - Ruptura del equilibrio biológico y de las cadenas eutróficas, como consecuencia de la destrucción de diversas especies vegetales y animales.
  - Perturbaciones imputables a desechos o residuos, tanto de origen urbano como industrial.
  - Mala gestión del patrimonio histórico - cultural.

La realización de estudios de impacto ambiental es importante, por varios aspectos, entre ellos:

- Detienen el proceso degenerativo del ambiente.
- Evitan graves problemas ecológicos.
- Mejoran nuestro propio entorno y calidad de vida.
- Ayudan a mejorar el proyecto.
- Defienden y justifican una solución acertada.
- Canalizan la participación ciudadana.
- Su control aumenta la experiencia práctica.
- Así lo exigen las disposiciones vigentes.
- Generan una mayor conciencia social del problema ecológico.
- Aumentan la demanda social como consecuencia del parámetro anterior.

Pueden añadirse a estas razones otras muchas más, pero la conclusión es clara: los Estudios de Impacto Ambiental son necesarios y con esto, el responsable del Proyecto lo será también de que el mismo cumpla las disposiciones y normas medioambientales locales, no gubernamentales, nacionales e internacionales.

Se dice que hay impacto ambiental, cuando una acción o actividad produce una alteración favorable o desfavorable, en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales.

El significado de un impacto se debe analizar en diferentes contextos, incluyendo la sociedad como un todo, la región alterada, los intereses afectados y la localidad.

Los impactos generados por una actividad pueden ser positivos y negativos y deben ser identificados y evaluados, tanto en medida de su magnitud como de su importancia. Estos pueden ser directos e indirectos, inmediatos y de largo alcance; acumulativos o no; reversibles o irreversibles. El tiempo que duran las actividades puede ser de corto o largo plazo, temporario o continuo. Así también el espacio que cubren las actividades puede ser local, regional, nacional o global.

Los impactos negativos provienen de la pérdida de valores ambientales definidos como son por mencionar algunos: pérdidas en la productividad y en la capacidad de uso del suelo, pérdida de la calidad del agua y del aire, pérdidas de biodiversidad. También son ocasionados por actividades como: tala (camino y carreteras, edificios, hoteles, etc), eliminación del humus, nivelación, rellenos, drenajes; y desechos (recolección, eliminación de los desechos, tratamiento, reutilización), entre otros.

Los impactos pueden afectar los aspectos de tipo: a) Ecológico, b) Contaminación (agua, ruido, aire, suelo), c) Aspectos estéticos (suelo, aire, biota, composición), d) Aspectos de interés humano (históricos, culturales, valores educacionales y científicos, estilos de vida), e) Procesos naturales (erosión, inundación, deslizamientos, etc.)

Hay ocasiones en que los impactos no serán remediados, en dichos casos se podrían entonces considerar medidas de compensación.

Este trabajo no pretende, ni está contemplado dentro de sus objetivos identificar los impactos que se ocasionan con proyectos específicos.

### **3.2.2. Medidas Correctivas**

Cuando los impactos detectados y los potenciales violen normas, criterios o políticas de protección y conservación del ambiente en vigor, deben establecerse medidas de mitigación antes de que se apruebe la ejecución de un proyecto, las cuales deben ser aprobadas por la SETENA, de acuerdo a la Ley Orgánica del Ambiente y es así enunciado en el Orientador Conceptual para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental, publicado en la Gaceta de noviembre de 1997 y en la sección de: Medidas correctivas de impactos ambientales que textualmente indican: "Se deben presentar las medidas para prevenir, mitigar, controlar, evitar y/ o compensar todos los impactos analizados relacionados con el proyecto, obra o actividad, y a las amenazas naturales. Estas medidas deben ser concretas, técnicamente viables, y cuando requieran de aplicaciones tecnológicas, deben contar con los diseños correspondientes."

Cada medida de mitigación propuesta debe ser considerada como una actividad, de la misma forma como se consideran las demás actividades que se llevarán a cabo para el proyecto propuesto.

Es de mencionar que las medidas correctivas que se apuntan a continuación, así como los conceptos, solamente llevan la misiva de informar; para complementar la información el usuario puede revisar por ejemplo: Canter, L. 1997; Weitzenfeld H., 1996, Banco Mundial, 1991.

El Banco Mundial y Weitzenfeld definen las medidas de mitigación como: " la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción, tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos sobre el ambiente que pueden presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto (construcción, operación y terminación) y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes".

Las medidas de mitigación pueden inducir una o varias de las siguientes acciones:

- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto. Cuando un proyecto tiene implicaciones para la diversidad biológica pero el problema es relativamente sencillo y la naturaleza del proyecto lo posibilita, el diseño puede ser modificado para eliminar el problema (p.ej., un cambio en la alineación de un camino, a fin de evitar cruzar un refugio silvestre). De otra manera, el problema debe ser incorporado explícitamente en el alcance de una evaluación ambiental u otro estudio, donde recibirá un análisis más detallado y será considerado durante la elaboración de medidas para atenuar los impactos adversos.

Para el caso de una represa se puede evitar o diferir la necesidad de construirla, reduciendo la demanda de agua o energía, aplicando medidas de conservación, mejorando la eficiencia, substituyendo los combustibles, etc. Se puede investigar la posibilidad de ubicar el proyecto en un río que ya tenga represa, diversificando sus funciones. Instalar varias represas pequeñas en vez de una grande, siempre que el impacto global sea menor que la primera alternativa.

- Minimizar los impactos reduciendo la magnitud del proyecto.

-Rectificar el impacto mediante la rehabilitación o restauración del ambiente afectado, conforme sus características.

-Reducir o eliminar el impacto a lo largo del tiempo, por la implementación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto.

Compensar el impacto producido por el reemplazo de los recursos afectados.

Dentro de las medidas correctivas indicadas anteriormente, la Ley Orgánica del Ambiente señala, que la compensación al daño ambiental tiene como finalidad, determinar por métodos cualitativos y cuantitativos la magnitud del impacto ambiental negativo, de carácter irreversible o de largo plazo, generado por el proyecto, con el objeto de solicitar que el mismo compense al medio ambiente, ya sea en la cercanía misma del sitio donde se dio el impacto negativo, o bien en un lugar distante. La idea fundamental de este principio es que el balance general para el medio ambiente sea positivo.

A manera de ejemplo, se pueden considerar las siguientes "medidas atenuantes o compensatorias" que podría plantear un proyectista:

- Establecer unidades de conservación equivalentes en otras partes de la región, para compensar por la pérdida inevitable en el área del proyecto, como mínimo en una relación de 1:3, con el compromiso del mantenimiento.

- Diseñar zonas de protección, corredores para la vida silvestre, y otros a fin de maximizar los beneficios de las áreas de manejo de la vida silvestre o minimizar los impactos del proyecto sobre la misma. Estos podrían ser recomendados por el área de conservación de acuerdo a la propuesta del Proyecto "Grúas", elaborado por MINAE, 1996, o la que se está recomendando según el Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano (SINAC-MINAE).

· Restaurar los hábitats perjudicados.

- Crear nuevos hábitats, como humedales artificiales, arrecifes artificiales, nidales para aves silvestres.

- Controlar el uso de la tierra en la cuenca hidrográfica.

- Implementar actividades de reforestación y/o conservación de suelos en las cuencas hidrográficas.

- Crear terrenos utilizables en las áreas que; previamente, no están apropiadas para compensar pérdidas.

- Proteger sitios de desove.

- Instalar pasos para peces.

Entre los aspectos institucionales de los planes de mitigación se podría incluir:

- La educación ambiental

· Fortalecimiento de los organismos existentes, responsables de administrar el ASP

- Apoyo a la investigación científica relativa a la diversidad biológica

- Incentivos a la conservación

La participación comunitaria es fundamental para conservar la biodiversidad, especialmente en casos donde el enfoque implica la imposición de restricciones sobre el uso de tierras disfrutadas en común o consideradas como dominios de los pueblos indígenas. También es importante buscar el diálogo, con los grupos afectados.

### **3.2.3. Indicadores de seguimiento**

La problemática ejercida sobre las áreas en estudio es muy variada y no muy distinta de lo que se da en las otras categorías de manejo.

Las amenazas mayores para las áreas silvestres incluyen el desarrollo inapropiado para promover turismo; las tierras sin pagar; falta de personal para controlar la expansión de la frontera agrícola, crecimiento urbano, tala ilegal, pesca y cacería ilegal, precarismo; infraestructura sin planificación de tipo legal o ilegal, desarrollo de otras actividades no permitidas como son: rellenos sanitarios o botaderos clandestinos.

El ordenamiento no debe quedar solo con los datos actuales; para continuar con la planificación y así como con la actualización de la información presentada, además para controlar y dar seguimiento al cumplimiento de las políticas y la planificación propuesta, es necesario medir los indicadores del problema y el desarrollo de políticas sostenibles para la conservación.

A continuación se sugieren aquellos que los funcionarios y funcionarias pueden dar seguimiento, así como también se mencionan algunos de política; estos podrían sustentar las medidas correctivas que se requieren.

Los indicadores descritos a continuación permitirán dar seguimiento al escenario descrito, en las secciones anteriores; dichos indicadores se elaboraron en función de toda la problemática

reportada. Estos indicadores han sido divididos en corto (1 a 3 años), mediano (3 a 5 años) y largo plazo (mayor a 5 años).

#### **A. Indicadores De Seguimiento A Corto Plazo**

##### **a. Denuncias por alteración de los recursos naturales**

Las denuncias presentadas por parte de particulares y funcionarios públicos, por uso ilegal de los Recursos Naturales (construcciones, quemas, cacería, tala y otros) dentro de las áreas protegidas.

Unidad de Medida: Cantidad de denuncias presentadas por tipo y por unidad de tiempo.

La finalidad es medir el grado de comportamiento del problema, por ejemplo si disminuye o aumenta la problemática.

##### **b. Tasa de reforestación, regeneración natural, o de conversión de usos forestales a otros usos.**

Extensión del área protegida con cobertura vegetal, la cual puede ser nativa u autóctona, intervenida o no, regenerado por sucesión natural u otras técnicas.

Unidad de Medida: Área en hectáreas de la cobertura vegetal, incluyendo porcentaje de regeneración natural y porcentaje de plantaciones forestales por unidad de tiempo.

La finalidad es medir la recuperación de la cobertura vegetal del área protegida.

##### **c. Dominio y adquisición de propiedad privada (tenencia)**

Terrenos de propiedad privada adquiridos dentro de Areas Silvestres Protegidas definidas y creadas por el Estado.

Unidad de Medida: Cantidad de hectáreas de terrenos de propiedad privada dentro de un área silvestre pagadas por unidad de tiempo.

Este indicador tiene como finalidad mostrar la cantidad de hectáreas adquiridas, y con dominio, del Estado.

##### **d Visitación anual (turismo)**

Este se refiere al turismo que visita las áreas protegidas.

Unidad de medida: Número de visitantes por unidad de tiempo y época del año.

Su finalidad es la generación de datos a utilizar en la determinación de la capacidad de carga y para conocer las tendencias de uso turístico.

##### **e. Botaderos clandestinos**

Generación y movimiento de residuos sólidos dentro del área.

Unidad de Medida: Cantidad de botaderos a cielo abierto y de basura enterrada.

La finalidad es identificar, eliminar o reubicar todos los botaderos.

##### **f. Crecimiento espontáneo de poblaciones (precarismo)**

Identificar los diferentes tipos de asentamientos humanos que se encuentran dentro del área protegida y de aquellos que se generen con el tiempo, se debe excluir los del IDA.

Unidad de medida: Número de asentamientos y pobladores por unidad de tiempo detectados y evacuados.

La Finalidad es medir la incidencia de estos grupos y prevenir los impactos negativos causados por la influencia humana, incremento de la frontera agrícola y control de estos por parte del AC.

##### **g. Funcionarios por área**

Se debe hacer una valoración del recurso humano, en cuanto a número, disciplina, y capacitación de acuerdo a los objetivos y administración del área protegida.

Unidad de Medida: Cantidad de funcionarios por categoría de especialización por AC y ASP de acuerdo a los objetivos de creación.

La finalidad es tener el número mínimo adecuado de funcionarios para poder cumplir con los objetivos de manejo y administración del ASP.

Este indicador se considera de tipo indirecto, debido a que sus repercusiones no afectan directamente al conflicto de uso de la tierra.

#### **B. Indicadores De Seguimiento A Mediano Plazo**

##### **a. Incidencia de áreas afectadas y periodicidad por desastres naturales**

Se debe tener conocimiento (Mapa o zonificación) de las áreas que presentan riesgos de amenazas naturales dentro y cerca del área protegida, para una mejor toma de decisiones; además de las amenazas naturales presentadas en este estudio se deben identificar los riesgos potenciales sobre el medio e infraestructura antrópica, de acuerdo a los periodos de recurrencia de los eventos.

Unidad de Medida: Área en hectáreas afectadas por desastres naturales por unidad de tiempo. La finalidad es la zonificación de los riesgos de amenazas naturales existentes o espontáneos en el área protegida.

#### **b. Aprovechamiento del recurso hídrico dentro de las ASP**

Identificar los tipos de aprovechamiento, su estado y aumento de demanda del recurso hídrico y coadyuvar tanto la valoración de servicios ambientales como en las amenazas sobre este recurso.

Unidad de medida: Número de aprovechamientos por tipo y unidad de tiempo caracterizándolo, por ejemplo: Toma, Riego, Electricidad y otros.

La finalidad es verificar los diferentes tipos de aprovechamiento del recurso hídrico, su capacidad y aprovechamiento, para poder planificar su sostenibilidad.

#### **c. Conocimiento del potencial de los recursos naturales.**

Aplicación de la Estrategia de Investigación para mejorar el conocimiento de la biodiversidad del área protegida y así poder facilitar la planificación y el desarrollo de políticas sostenibles en las áreas protegidas.

Unidad de Medida: Listado de especies de flora y fauna con poblaciones amenazadas, reducidas y en vías de extinción.

La finalidad de este indicador es tener una visión clara de la biodiversidad actual de cada una de las áreas protegidas, para tomar medidas para la conservación de las especies en peligro, programación y alcances de futuras investigaciones.

#### **d. Manejo de la ganadería (Equino, vacuno, porcino, avícola y otros)**

El área protegida debe contar con un registro base de fincas manejadas y su extensión.

Unidad de Medida: Número de fincas manejadas por hectárea y por unidad de tiempo.

La finalidad es la de medir la recuperación del suelo en el área protegida, respecto a la compactación del suelo que ejerce el pisoteo del ganado y la disminución o aumento de cobertura y eventual contaminación consecuencia de estas actividades.

#### **e. Áreas con incentivos para la conservación.**

Compensación por parte del Estado a los dueños de bosque y plantaciones forestales por los servicios ambientales que estos brindan a la comunidad nacional e internacional.

Unidad de Medida: Superficie del área de conservación que está dentro del régimen de Pago de Servicios Ambientales por unidad de tiempo.

La finalidad es tener una medida del aumento o disminución de las hectáreas que están siendo compensadas mediante el sistema de servicios ambientales.

Este indicador se considera de tipo indirecto, debido a que sus repercusiones no afectan directamente al conflicto de uso de la tierra.

### **C. Indicadores de Seguimiento a Largo Plazo**

#### **a. Cambios en el uso conflictivo de la tierra**

Cambios que se registran con el tiempo en los distintos usos del suelo de las ASP en estudio.

Unidad de Medida: Porcentaje de tierras de cada categoría de divergencia o uso conflictivo que cambian de uso por unidad de tiempo.

La finalidad de este indicador, es poner de manifiesto los cambios en los diferentes usos del suelo; producción o protección de los recursos de la tierra.

#### **D. Futuros Indicadores**

Dependiendo de los recursos con que cuentan las áreas de conservación y el tipo de evaluación que se requiere, los siguientes indicadores tienen una mayor cobertura o puntualización de problemas específicos, ya que incorporan todos los impactos que se dan en cada área y que brindan una visión general de la problemática. Ellos están sujetos a modificaciones o ajustes.

Estos indicadores se basan en parámetros ambientales, que representan las características básicas del ambiente, estos son:

- Indicadores de calidad de agua
  - Indicadores de calidad de aire
  - Indicadores del suelo
  - Indicadores de adecuación del hábitat (Bioindicadores)
- Indicadores de desarrollo humano y calidad de vida.

## **CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. CONCLUSIONES**

- Según lo analizado en este estudio, es evidente la existencia de áreas de sobreuso 1, 2 y 3 en áreas silvestres protegidas. La expansión agrícola y urbana y así como la presión sobre los recursos naturales no ha obedecido, a ninguna planificación, entendiéndose que existen sitios aptos para este tipo de actividades. La declaratoria de área protegida ha permitido mantener los usos correctos y los niveles de subuso, sin embargo se debería hacer un análisis fuera de la categoría de protección, para verificar lo anterior.

-En resumen se presenta un 12.99 % en sobreuso (1, 2 y 3), el 6.22% se encuentra en subuso y el uso correcto corresponde a 74.27%.

- Existe poca coordinación institucional (MINAE, ICT, municipalidades, MAG, etc.), para el otorgamiento de permisos, concesiones, desarrollo de actividades, etc. Debe existir más vinculación de los entes administradores como MINAE, municipalidades, MAG, MOPT y actualmente la SETENA entre otros, en el otorgamiento de un permiso de cualquier índole.

- Históricamente la expansión agropecuaria ha sido errática, y heredada generación tras generación, sin ninguna orientación ni planificación. Un ejemplo de ello fue la reforma agraria de la segunda mitad del siglo XX, en donde para ser dueño de una parcela, debía sustituirse el bosque por pastos o cultivos anuales.

- Se detectaron deficiencias en la aplicación y acatamiento de las políticas y legislación institucional, con relación a la administración de las ASP derivadas de la falta de recursos económicos entre otras cosas.

-Se concluye, que desde hace mucho tiempo, se requería un instrumento facilitador del ordenamiento de actividades a nivel de área silvestre protegida. Es el POA un primer intento que debe apoyarse e implementarse.

-Con este estudio se logran identificar los territorios de reservas forestales, zonas protectoras y refugios de vida silvestre con mayores problemas; sus conflictos de uso amenazan los objetivos de creación de estas áreas; por otro lado permite identificar cual de las tres categorías de protección es a la que se le debe dar prioridad de manejo y de adquisición de terrenos.

-El Area de Conservación Pacífico Central es el área con mayor número de hectáreas en sobreuso, 20985,75 ha, situación que puede verse asociada con los patrones culturales de uso de la tierra.

-El 10.58% del total del territorio, comprendido en las tres categorías, corresponde a asentamientos del IDA.

-Las áreas de conservación no presentaron el mismo nivel de detalle en cuanto a la información solicitada, para subsanar lo anterior, se deberá realizar un diagnóstico completo por parte de la administración para cada una de las ASP a ordenar, lo cual implica la recopilación, elaboración o actualización e integración de lo siguiente: Planes de manejo para cada área, inventarios de recursos naturales, estudios de tenencia de tierra; incluir otras actividades que no fueron reportadas al momento del presente estudio (en minería, campo turístico, agropecuario, etc.); toda la información debe uniformizarse y plasmarse en la misma escala como mínimo 1:50000.

- En cuanto a la información hídrica, la escala utilizada (1:200000), limita la exactitud y calidad de la información para el estudio que nos ocupa.

- La falta de delimitación de los terrenos privados y estatales incide en la no identificación de prioridades de manejo, situación que idealmente deberá ser solventada en futuras actualizaciones del Plan de Ordenamiento Ambiental conceptualizado como un proceso dinámico.

- Debido a que se adolece de información sobre aguas subterráneas, esta variable no fue contemplada en el presente trabajo, constituyendo una limitante para el análisis, en aquellas áreas cuyo fin es el aprovechamiento para agua potable.

- Se determinaron 13 indicadores de seguimiento, de los cuales la mayoría son de aplicación y seguimiento inmediato. La conjugación de todos permitirá valorar el estado de las áreas, que podrá determinarse como un índice multivariable, multicriterio, que permita priorizar adecuadamente las tomas de decisiones en cada área.

-La situación de la tenencia de la tierra en las áreas de conservación es bastante delicada y este no es nuevo para algunos sectores. Esta condición apunta como una de las razones principales que influyen en la problemática expuesta en este documento. Por lo tanto, una de las metas del sistema debe ser la búsqueda incansable de fondos para pagar las tierras, cuya fragilidad ambiental así lo indique, o en su defecto buscar alianzas que permitan que la situación se pueda hacer sostenible sin perjudicarse ninguna de las partes (propietario – estado).

#### **4.2. RECOMENDACIONES**

- El presente trabajo debe completarse en el futuro con los Índices de Fragilidad Ambiental (IFA), como instrumento de mayor criterio técnico, por la gran cantidad de variables que se consideran como base para las propuestas de zonificación de uso no prohibitivo, sino restrictivo, tal como se define en la Resolución 588-97-SETENA publicada en la Gaceta del 7 de noviembre de 1997.

-En los casos que por acciones se haya generado un sobreuso se deberá establecer mecanismos de conciliación e incentivos que tiendan a revertir el uso inadecuado.

- El Ministerio del Ambiente y energía por medio del SINAC debe gestionar el traspaso de las tierras forestales propiedad de las instituciones del Estado (IDA, ICE, A y A, etc.) al Patrimonio Forestal conforme a la Ley Forestal.

-Las Áreas de Conservación deben coordinar con el IDA acciones, a fin de garantizar el uso sostenible de los recursos naturales que se encuentran dentro de esas áreas (la conservación de los recursos).

- El SINAC debe establecer un Programa de Educación Continua para los funcionarios de las Áreas de Conservación en primera instancia, a fin de aplicar el Plan de Ordenamiento Ambiental con racionalidad y de la manera más adecuada. Ese programa será extensivo a otros entes gubernamentales y no gubernamentales.

-El MINAE debe revisar el proyecto GRUAS, con el fin de situar las Áreas Protegidas en las categorías que les corresponden acorde a sus condiciones geobiofísicas y económicas.

- El SINAC debe mantener una comisión de seguimiento y evaluación al Plan de Ordenamiento Ambiental a fin de incorporar información actualizada y realizar ajustes que permitan corregir, mejorar e incorporar nuevos conceptos técnicos.

- Las Áreas de Conservación deben procurar llevar a cabo una labor agresiva de educación ambiental en conjunto con las organizaciones locales ambientalistas dentro de las ASP, en las áreas de amortiguamiento y las áreas urbanas aledañas a las Áreas Protegidas.

- Divulgar el alcance del Plan de Ordenamiento ambiental en todos los niveles, utilizando todos los medios de comunicación posible, no con énfasis restrictivo sino más bien instructivo.

-Elaborar una propuesta de consecución de fondos y recursos necesarios para elaborar un Plan de Ordenamiento Ambiental Nacional y no de tipo limitado geográficamente, que cubra todo el territorio de manera que pueda ser objeto de consulta de todas las instituciones públicas y privadas, para la toma de decisiones con relación a desarrollo, inversión, uso y conservación.

- El SINAC debe promover la divulgación y aplicación de las políticas ambientales nacionales que fomenten la conservación de las ASP.

- Las Áreas de Conservación deberán apoyar la creación de grupos comunales voluntarios, comités locales y cantonales, para la protección de las Áreas Silvestres Protegidas, y búsqueda de soluciones a problemas ambientales mediante diferentes acciones. Así como la búsqueda de alternativas para la creación de microempresas, capacitación y asistencia técnica para impulsar proyectos de manejo de recursos naturales dentro de las Áreas Protegidas.

- Dirigir la educación ambiental con acciones para concienciar a la sociedad sobre el manejo de recursos naturales, que incluya temas como contaminación de desechos, de toda índole, uso de fertilizantes de origen orgánico, reciclaje de desechos, legislación ambiental e incendios, entre otros.

-Rescatar y centralizar la información generada por los centros de investigación nacionales e internacionales en cuanto a inventarios de recursos naturales y otros temas de interés, que permitan la planificación y manejo de las ASP.

- Propiciar la recuperación de áreas deterioradas mediante la restauración ambiental, la sucesión natural y la realización de obras de conservación, entre otros.

-Debido a que el POA considera sólo las reservas forestales, zonas protectoras y refugios de vida silvestre, de acuerdo a lo establecido en el artículo 37 de la Ley Orgánica del Ambiente y sus modificaciones; para futuras revisiones de este plan se recomienda incluir otras categorías de manejo.

-Las Áreas de Conservación deberán revisar en el terreno, la información presentada en el POA en los mapas de conflicto de uso de la tierra como "No Definido", enviando al componente de Sistemas de Información Geográfica del MINAE la información recolectada, para disminuir la extensión bajo esta categoría.

- Ante la gran cantidad de normativa y lo disperso que se encuentra esta, es conveniente la compilación de ella en un solo análisis, en lo posible aplicado a la realidad de las áreas.

- Es importante revisar y valorar la Guía Básicas de los Criterios de Ordenamiento, con el fin de mejorarla en el tiempo con base a la experiencia de su aplicación.

- Las áreas de conservación deberán implementar los planes estratégicos del SINAC, concerniente a la: coordinación, interinstitucional, participación de la Sociedad Civil (comunidades o grupos organizados, comités locales y cantonales), asistencia técnica, labores de investigación y fortalecimiento de las acciones de control, vinculadas a las ASP.

- Cada área de conservación debe desarrollar los planes de manejo, para las diferentes categorías de áreas silvestres protegidas, según las políticas planteadas en el formato del Reglamento de Uso Público en proceso de formulación.

- Es necesario realizar la capacidad de uso a aquellas áreas, que en la actualidad no cuentan con ella, usando la metodología oficial para tal fin. Como ejemplo en las ZP Miravalles, ZP Tenorio, RF Grecia y ZP Cerros de la Carpintera.

- Los esfuerzos de las instituciones deben ir reorientados a revertir el proceso de degradación a las que están sometidos los terrenos bajo la categoría de sobreuso clase 3, mediante mecanismos de compensación (pago de servicios ambientales) y de toma de conciencia producto de una adecuada educación.

- Las áreas de conservación deben procurar llevar a cabo una labor agresiva de educación ambiental en conjunto con las organizaciones locales ambientalistas en las áreas de amortiguamiento y las áreas urbanas aledañas a las áreas protegidas.

- Las áreas de conservación tienen que participar en el control y seguimiento, ya sea de las medidas de compensación y mitigación propuestas, así como de los impactos ocasionados por las actividades productivas durante las etapas de proyecto y post-proyecto; para ello la SETENA deberá informar a las áreas de conservación sobre los requisitos vinculantes asumidos por parte de los interesados.

- En el caso, de que por la magnitud del proyecto y de sus alteraciones no se requiera el estudio de impacto, SETENA deberá informar el área de conservación los compromisos ambientales que el interesado implementará.

-Para la identificación de la categoría "no definido" que se muestra en el Mapa de Conflicto de Uso de la Tierra, las AC deben gestionar ante las instancias que correspondan lo necesario y posteriormente remitirlo a las oficinas del SINAC para su incorporación a la base de datos.

-Se recomienda que la corta de árboles en terrenos de uso agropecuario sin bosque, se prohíba en áreas silvestres protegidas, para lo cual debe modificarse el artículo 27 de la Ley Forestal N° 7575.

Artículo 2.- El presente plan podrá ser revisado cada dos años si las circunstancias así lo exigieren, en caso contrario seguirá vigente el presente Decreto.

Artículo 3.- Para los efectos de precisión de escala y mejor detalle de los mapas y el documento en general, el Plan de Ordenamiento Ambiental y, los mapas correspondientes está disponible en todas las oficinas subregionales del Sistema Nacional de Áreas de Conservación del Ministerio del Ambiente y Energía.

Artículo 4.- Rige a partir de su publicación.

## ANEXO 1. Información General de las áreas Silvestres Protegidas

Consideradas en el Plan de Ordenamiento Ambiental

**(Ver el Alcance 34 a la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001. )**

ANEXO 2. PLANES REGULADORES VIGENTES EN COSTA RICA  
*(Ver el Alcance 34 de la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001.)*

ANEXO 3. ASENTAMIENTOS CAMPESINOS UBICADOS DENTRO DE LAS ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS POR ÁREA DE CONSERVACIÓN. AÑO 2000  
*(Ver el Alcance 34 de la Gaceta N° 92 del martes 15 de mayo del 2001.)*

ANEXO 4: MAPAS TEMATICOS DEL PLAN DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL DE LAS ZONAS PROTECTORAS, REGUGIOS DE VIDA SILVESTRE Y RESERVAS FORESTALES.