

Mayo, 2004



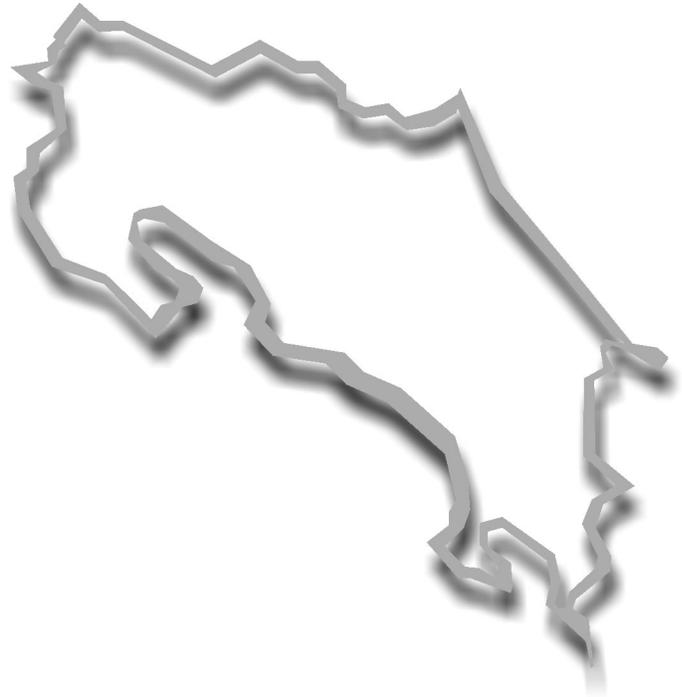
***Programa de Acción Nacional de Lucha contra  
la Degradación de Tierras en Costa Rica***



**CADETI**  
COMISIÓN ASESORA SOBRE DEGRADACIÓN DE TIERRAS



Mayo, 2004



# Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Degradación de Tierras en Costa Rica



C C D  
Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación en los Países Afectados por Sequía Grave o Desertificación



**CADETI**  
COMISION ASESORA SOBRE DEGRADACION DE TIERRAS



**INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL**



**SIRECO / UCR**  
Programa de Investigación en Sinecología y Restauración de Ecosistemas Terrestres  
Universidad de Costa Rica



Ministerio de Agricultura y Ganadería



**Observatorio del Desarrollo**  
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria



**SINAC**  
Sistema Nacional de Areas de Conservación - MINAE



CADETI - MINAE 2004:

*Las publicaciones del Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE) gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del Protocolo 2 Anexo a la Convención Universal sobre Derechos de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización a condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción hay que formular las correspondientes solicitudes a: Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), Teléfono (506) 207 3329 o Fax (506) 207 3329; solicitudes que serán bien acogidas.*

333.7316

C7333p

**Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI)**

Programa de Acción Nacional de lucha contra la degradación  
de tierras / CADETI - 2 ed. - San José, C.R.: MINAE; CADETI  
111 p. : grafs, ; 22 x 28 cm.

ISBN: 9977-50-053-3

1. Tierras. 2. Degradación de Suelos. 3. Uso de Suelos  
3. Deforestación 4. Políticas Públicas 5. Estrategias  
I. Título

*Las denominaciones empleadas en concordancia con la práctica seguida, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones del MINAE, no implican juicio alguno por parte de esta entidad sobre la condición jurídica de ninguna de las entidades, organizaciones, agrupaciones o países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de fronteras. La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmadas incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) las avale. Las referencias a firmas o productos comerciales no implican aprobación alguna por el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y el hecho de que no se mencione firmas, procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.*

Diseño de portada, fotografías, gráficos y producción editorial: Roberto Burgos S. - San José Costa Rica - rburgoss@racsa.co.cr

# Índice

<b>Miembros de CADETI</b> .....	6
<b>Presentación</b> .....	7
<b>Agradecimiento</b> .....	8
<b>Resumen ejecutivo</b> .....	9
<b>1 - Antecedentes del programa</b> .....	12
<b>2 - El Programa de Acción Nacional (PAN) de lucha contra la degradación de tierras en el marco del ordenamiento territorial</b> .....	13
2.1. Ordenamiento territorial: ¿Qué se ordenará, para qué se hará el ordenamiento, cómo se ha de ordenar? Escenarios .....	13
2.1.1. ¿Qué se ordenará? .....	13
2.1.2. ¿Para qué? .....	13
2.1.3. ¿Cómo? .....	14
2.1.4. Los escenarios como técnicas al servicio del ordenamiento .....	14
<b>3 - Antecedentes temáticos</b> .....	17
<b>4 - Marco político institucional y legal: sustento del PAN</b> .....	19
<b>5 - Características y situación actual de Costa Rica</b> .....	23
5.1. Descripción geográfica general .....	23
5.2. Clima .....	24
5.3. Clima y degradación de las tierras .....	26
5.4. Vegetación y zonas de vida .....	26
5.5. Hidrografía .....	27
5.6. Uso actual y capacidad de uso de la tierra .....	28
5.7. Conflictos o divergencias de uso de la tierra por cuenca hidrográfica .....	31
5.8. Aspectos socioeconómicos ante la degradación de las tierras .....	34

<b>6 - Cuatro propuestas metodológicas integrales para enfrentar los procesos degradativos con visión de cuenca</b> .....	37
6.1. Priorización de cuencas degradadas .....	37
6.2. Gestión de cuencas y la degradación de tierras .....	37
6.3. Monitoreo y evaluación .....	41
6.4. Sistema de información sobre tierras degradadas (SIDE TI) .....	45
<b>7 - Las cuencas degradadas prioritarias y las acciones para enfrentar su degradación de tierras</b> .....	52
7.1. Una aplicación del PAN a la cuenca piloto del río Jesús María, para la rehabilitación de tierras degradadas .....	53
<b>8 - Planificación estratégica del Programa de Acción Nacional para la lucha contra la degradación de tierras</b> .....	61
8.1. La forma en que se elaboró la planificación estratégica del PAN .....	61
8.2. ¿Cómo deseamos que nos vean? .....	62
8.3. Propósito .....	62
8.4. Estrategia institucional .....	62
8.5. Instrumentos para desarrollar la estrategia .....	62
8.6. Principios estratégicos .....	66
8.7. Estrategias: objetivos, actividades, líneas de acción e instituciones participantes .....	68
8.8. Los impactos esperados con el PAN .....	76
<b>9 - Glosario</b> .....	78
<b>10 - Bibliografía</b> .....	82
<b>11 - Siglas utilizadas</b> .....	85
<b>Anexo 1: Metodología de priorización de cuencas degradadas</b> .....	87
<b>Anexo2 : SIDE TI</b> .....	94
<b>Reconocimientos</b> .....	118

## Índice de cuadros y figuras

Cuadro 1	Costa Rica: Algunas características de los principales ríos .....	28
Cuadro 2	Costa Rica: Evolución del uso actual de la tierra, según fuente agropecuaria .....	29
Cuadro 3	Relación entre el grado de detalle cartográfico y la planificación rural .....	29
Cuadro 4	Costa Rica: Categorías de uso de la tierra, según año .....	30
Cuadro 5	Costa Rica: Divergencias de uso de la tierra, según categoría. 2001 .....	31
Cuadro 6	Costa Rica: Divergencias de uso de la tierra por cuenca hidrográfica .....	32
Cuadro 7	Costa Rica: Cuencas más afectadas con sobreuso de la tierra en la Vertiente Pacífica y Subvertiente Norte. 2001 .....	33
Cuadro 8	Valoración de indicadores .....	38
Cuadro 9	Ejemplos de indicadores de evaluación y seguimiento .....	45
Cuadro 10	Taxonomía propuesta .....	46
Cuadro 11	Cuenca del Río Jesús María: Área distrital .....	47
Cuadro 12	Cuenca del Río Jesús María: Área distrital representada en la cuenca .....	47
Cuadro 13	Base de datos documental .....	50
Cuadro 14	Valoración ponderada de indicadores y puntos de referencia en cuencas prioritarias .....	52
Cuadro 15	Recursos institucionales disponibles .....	63
Cuadro 16	Estudios y Proyectos vinculados a la degradación de tierras .....	65
Mapa 1	Costa Rica: Zonas de vida .....	26
Mapa 2	Costa Rica: Cuencas hidrográficas .....	27
Mapa 3	Costa Rica: Capacidad de uso de las tierras .....	30
Mapa 4	Costa Rica: Divergencias de uso de la tierra, por cuencas hidrográficas .....	33
Figura 1	Esquema metodológico para la gestión de cuencas .....	40
Figura 2	Causas y efectos de la degradación de tierras y estrategias de acción .....	67

# Miembros de CADETI

## **Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)**

Lcda. Enid Chaverri,  
Representante del Despacho del Ministro -  
MINAE

Ing. Mariano Espinoza,  
Punto Focal Nacional UNCCD.  
Representante del Sistema Nacional de  
Áreas de Conservación (SINAC),

Ing. Donald Vásquez,  
Área de Conservación Pacífico Central  
(ACOPAC - SINAC)

## **Instituto Meteorológico Nacional (IMN)**

Ing. José Retana  
Ing. Johnny Solano

## **Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología agropecuaria (INTA); Departamento de Suelos y Evaluación de Tierras**

Ing. Renato Jiménez, Director  
MSc. Albán Rosales

## **Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) , Departamento de Agricultura Conservacionista**

Ing. Roberto Azofeifa  
Ing. Rafael Mena

## **Fundación AMBIO**

Licda. Roxana Salazar

## **Universidad de Costa Rica (UCR), Programa de Investigación en Sinecología y Restauración de Ecosistemas Terrestres (SIRECO)**

Dr. Felipe Montoya

## **Observatorio del Desarrollo (OdD)**

Licda. Ana Lucía Hernández,  
Presidenta CADETI.  
Dr. Edgar E. Gutiérrez E.,  
Director OdD-UCR

## **Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI)**

Tel.: (506) 207 – 4858

Fax:: (506) 207 – 4854

Correo electrónico: [cadeti@odd.ucr.ac.cr](mailto:cadeti@odd.ucr.ac.cr)

Sitio en la Web: <http://www.odd.ucr.ac.cr>

---

## **Sitio en Internet para la Secretaría de las Naciones Unidas de la Convención de Lucha contra la Desertificación:**

*Dirección Postal:*

UNCCD Secretariat

P.O. Box 260129

Haus Carstanjen

D-53153 Bonn, Germany

*Dirección de la Oficina:*

Haus Carstanjen

Martin-Luther-King Str. 8

D-53175 Bonn, Germany

## **Teléfono y Fax:**

Tel. (Switchboard): (49-228) 815-2800

Tel. (Direct): (49-228) 815-2802

Fax: (49-228) 815-2898/99

**Correo electrónico (General):** [secretariat@unccd.int](mailto:secretariat@unccd.int)

**(Technical contact website):** [webmaster@unccd.int](mailto:webmaster@unccd.int)

**Website:** <http://www.unccd.int>

---

## Presentación

El documento que presentamos es el producto del trabajo de muchas personas, principalmente de un grupo de funcionarios que puso su mejor esfuerzo en el cumplimiento de una tarea difícil: contribuir a que el país diera un paso decisivo hacia la modernidad en la gestión institucional, la coordinación y una visión integral en las propuestas técnicas, en consecuencia, lo que nos mueve: una vida más digna para todos.

La Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI) creada en 1998 por Decreto Ejecutivo, surge ante la necesidad de contar con una instancia de coordinación para cumplir con los compromisos adquiridos por el Gobierno de la República al ratificar la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación de Tierras (UNCCD), esta comisión interinstitucional ha servido de órgano participativo de consulta y de elaboración de instrumentos técnicos, científicos, de ejecución y asesoría, con el objetivo de propiciar el más adecuado cumplimiento de los principios propuestos por la UNCCD, en donde uno de los compromisos fundamentales es la elaboración del Programa de Acción Nacional (PAN) que les presentamos.

Para llegar hasta este punto, el PAN se ha apoyado en instrumentos metodológicos desarrollados en el seno de la Comisión que le han permitido definir las prioridades de investigación y darle al país un programa de acción más real para enfrentar el futuro, a saber: un *Procedimiento para Determinar Divergencias de Uso*, una *Metodología de Priorización de Cuencas Degradadas*, una *Metodología de Gestión de Cuencas y la Degradación de Tierras*, un *Proyecto Piloto para la Aplicación del PAN en una Cuenca Prioritaria*, un *Sistema de Información sobre Degradación de Tierras (SIDeTI)* y una *propuesta del Marco Político-Institucional para la aplicación del PAN*.

El Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), en conjunto con CADETI, se han propuesto enfrentar este reto con el apoyo político-institucional y con la esperanza de que juntos logremos desarrollar un proyecto integral que incorpore las dimensiones sociales de la prevención y rehabilitación de tierras degradadas.

Dejamos en sus manos el Programa de Acción Nacional (PAN). Este es un instrumento de trabajo que se refiere y se dirige a las personas interesadas y que se unen para trabajar y transformar su entorno. Las precisiones y los datos aquí contenidos aportan elementos para la toma de decisiones que siempre podrán ser mejorados.

De ustedes respetuosamente,



Carlos Manuel Rodríguez Echandi  
Ministro  
Ministerio del Ambiente y Energía



Rodolfo Coto Pacheco  
Ministro  
Ministerio de Agricultura y Ganadería

## Agradecimiento

*Desde estas líneas, en nombre de los miembros de la Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI) damos las gracias a todas las personas, instituciones y organismos internacionales que ayudaron en la elaboración del Programa de Acción Nacional (PAN), en cada una de sus etapas, principalmente a la Universidad de Costa Rica por medio del Observatorio del Desarrollo (OdD-UCR), anfitriona de la Comisión, sin cuyo apoyo el trabajo de CADETI no sería posible.*

*Los talleres de discusión y los documentos base sobre el contenido de este programa, no hubieran sido posibles sin el apoyo de la Secretaría de la Convención (UNCCD) y particularmente, del Mecanismo Mundial, para la impresión y difusión de esta publicación.*

*Estas páginas y el reto inmediato de desarrollar un plan piloto para promover la rehabilitación de una cuenca en condición de vulnerabilidad, son producto del compromiso adquirido por CADETI mediante los representantes de las distintas instituciones que la conforman.*

*Se cierra una etapa en el compromiso del Gobierno de Costa Rica con la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía, y con él, se abre otra -quizás la más importante- que nos indica que el trabajo de lucha contra la degradación de tierras, apenas empieza.*

*A todos, muchas gracias*

*Ing. Mariano Espinoza Camacho  
Punto Focal Nacional  
UNCCD -SINAC - MINAE*

*Lcda. Ana Lucía Hernández  
Presidenta  
CADETI*

## Resumen ejecutivo

En la tierra se realiza nuestra vida. La tierra abarca todos los elementos de la biosfera, en ella se desarrollan y vinculan las actividades del ser humano, la vida vegetal y animal, la atmósfera, el agua y el suelo, todos componentes fundamentales del medio ambiente. El suelo, particularmente por su cercanía al ser humano resulta tan evidente, que lo olvidamos; éste nos garantiza la seguridad alimentaria y la estabilidad política y cuando se pierde, es un recurso natural de difícil reposición, es vulnerable y las causas de su vulnerabilidad son muchas, distintas y complejas, pero todas afectan la estabilidad y la sobrevivencia de la vida en el planeta, desde la manera como un agricultor usa la tierra en su parcela, hasta factores globales como las condiciones del comercio internacional o los cambios climáticos. Por eso, el tema de la degradación de tierras, en un país como Costa Rica de tan solo 51000 Km<sup>2</sup> resulta de interés estratégico; la rehabilitación y prevención agro-ambiental, no pueden ser ajenos a nadie, y siendo el país nuestra preocupación, aportamos aquí un grano de arena con el máximo empeño para contribuir a corregir distorsiones que lo dañan.

El Programa de Acción Nacional es un mecanismo que articula las acciones institucionales y normativas del gobierno y la sociedad civil que lucha por mitigar la degradación de tierras mediante el ordenamiento territorial por cuenca. Este trabajo es producto de mucha gente, principalmente, de un grupo de profesionales que pusieron su mejor esfuerzo en el cumplimiento de una tarea difícil como es contribuir a que el país diera un paso decisivo hacia la modernidad en la gestión y coordinación institucional, y una visión integral en las propuestas técnicas partiendo de abajo hacia arriba con la participación de la sociedad civil. Al final, el propósito es lograr una vida más digna para todos.

El PAN permite recorrer la historia de Costa Rica frente al estado de los recursos naturales y las políticas públicas sobre las cuales el país ha venido avanzando en su desarrollo y relacionadas con la degrada-

ción de tierras. Aún y cuando no hay suficiente información que permita un diagnóstico más real particularmente en el caso de suelos, sabemos que hay zonas del país que enfrentan severos problemas de degradación de la tierra por sobre uso aumentando los cultivos en tierras marginales en zonas protectoras de fuertes pendientes, tala ilegal, uso de técnicas agrícolas inapropiadas, escasa planificación de las ciudades, carreteras, asentamientos humanos rurales y urbanos, a los que se les une las variaciones climatológicas propias del clima tropical. Por ejemplo, en el Pacífico Norte, hay zonas donde la precipitación anual apenas supera los 1000 mm, mientras que existen núcleos de máxima precipitación hacia el sur del país, que presentan más de 6000 mm de lluvia anual. Como producto de los diferentes fenómenos de variabilidad climática (Fases de ENOS, huracanes, tormentas tropicales, depresiones y eventos extremos) se han registrado años donde algunas zonas han presentado precipitaciones anuales cercanas a los 900 mm, mientras que en otras se alcanzan hasta los 8000 mm en un año.

El deterioro ambiental en una relación causa-efecto, por lo general, afecta directamente a la población en condiciones de pobreza y pobreza extrema, esto obliga a las instituciones nacionales responsables, junto con la participación de la sociedad civil, a tomar acciones inmediatas para la rehabilitación y recuperación de esas tierras, en beneficio del equilibrio natural y la población.

Por ello, el Ministerio del Ambiente y Energía y el Ministerio de Agricultura y Ganadería junto con la Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI) se han propuesto enfrentar este reto con el apoyo político-institucional y con la esperanza de poder desarrollar en conjunto un proyecto integral que incorpore las dimensiones sociales en la prevención y rehabilitación de tierras degradadas del país. Bajo esta visión el PAN se enmarca dentro del ordenamiento territorial y el ordenamiento de los usos múltiples de la tierra que coexisten en el país, y ratifica la cuenca como la unidad geográfica de lucha contra la degrada-

dación de la tierra, por ser la cuenca donde interactúan todos los recursos naturales y las acciones antropogénicas.

Los antecedentes del PAN se remontan a 1999, cuando se inició el proceso con la «Primera Jornada de Sensibilización sobre Degradación y Desertificación de Tierras», posteriormente, se realizó un análisis exhaustivo sobre la legislación costarricense vinculada con la aplicación de la UNCCD. Igualmente, los Informes Nacionales identificaron las instancias relacionadas con el tema, además, las acciones y los proyectos que el país ha venido desarrollando al respecto. En los últimos dos años, producto de la consulta e investigación se desarrollaron instrumentos metodológicos que han permitido definir las prioridades de investigación y darle al país un Programa de Acción Nacional más real para enfrentar el futuro. Entre estos, está un *Procedimiento para determinar divergencias de uso*, una *Metodología de Priorización de Cuencas Degradadas*, una *Metodología de Gestión de Cuencas*, y se dieron los primeros pasos para la implementación de un *Sistema de Información sobre Degradación de Tierras (SIDeTI)*, que se espera, contribuirá a apoyar el fortalecimiento de la base de conocimientos sobre la degradación de tierras, mediante el establecimiento de una base de datos estadísticos y georeferenciados para las cuencas identificadas.

Producto de los resultados obtenidos de los procesos de consulta e investigación, se formuló un *Proyecto piloto para la aplicación del PAN*. El proyecto piloto PAN – CUENCA es una iniciativa de desarrollo integral basado en el manejo sostenible de los recursos naturales y de desarrollo social, que se propone desarrollar en la Cuenca del Río Jesús María, con recursos internos y externos, en el cual se pretende potenciar los esfuerzos de progreso y coordinación realizados hasta ahora por las instituciones del Estado y las comunidades de esta cuenca.

Para el desarrollo de las acciones de lucha contra la degradación de tierras el PAN se fundamenta en doce estrategias:

1. Promoción de investigaciones e inventarios sobre suelos del país, para el establecimiento de un plan nacional de uso sostenible del suelo.

2. Fortalecimiento de la base de conocimientos sobre la degradación de tierras, mediante el establecimiento de sistemas de información.
3. Validación y promoción de prácticas físicas, químicas y biológicas para la rehabilitación y prevención de la degradación de tierras.
4. Fortalecimiento de la red meteorológica nacional y mejoramiento de la captura y análisis de datos agroclimatológicos.
5. Garantizar la cooperación interinstitucional, la participación de la población y de las comunidades locales en la rehabilitación de tierras.
6. Establecimiento de un programa permanente de lucha contra la degradación de tierras.
7. Promoción de sistemas alternativos de subsistencia en las áreas degradadas o propensas a la degradación, para asegurar la seguridad alimentaria de los pobladores.
8. Fomento del pago por servicios ambientales (PSA).
9. Desarrollo de programas de agricultura ecológica.
10. Promoción de la base de conocimiento sobre el recurso hídrico y los medios técnico-científicos que permitan una administración efectiva del agua para la sociedad y sus actividades productivas.
11. Apertura y facilitación de espacios de participación de la sociedad civil orientados a la construcción y ejecución de acciones que promuevan y consoliden la gestión de los grupos organizados en la prevención, mitigación y lucha contra la degradación de tierras.
12. Promoción de vínculos positivos urbano – rurales, en el marco de las estrategias de urbanización sostenible.

Complementario a ello, se hizo un análisis del marco político institucional y legal que le dan sustento al PAN, considerando fundamental la Ley Orgánica del Ambiente No. 7554, que establece el ordenamiento territorial, como un principio para lograr la

armonía entre el mayor bienestar de la población, el aprovechamiento de los recursos naturales y la conservación del medio ambiente. De manera más específica el país se compromete con la lucha contra al degradación de la tierra por medio de la Ley N° 7779 de Uso, Manejo y Conservación de Suelos. En lo concerniente a la parte administrativa, de planificación y financiera, se analizan y consideran leyes importantes como la Ley de Planificación Nacional, la Ley N° 8131 de Presupuestos Públicos y la Ley General de

Administración Pública en lo que se refiere a la planificación e inserción del PAN dentro del Plan Nacional de Desarrollo, asignación de recursos y el régimen de rectoría política asignada al Poder Ejecutivo para ordenar la actividad en materia ambiental. En el PAN queda claro que el país debe avocarse a un proceso de armonización de políticas públicas, conscientes de que sólo se puede avanzar si trabajamos unidos.

# 1 - Antecedentes del programa

La deforestación, la agricultura bajo técnicas inapropiadas, la ganadería extensiva en sitios de sobreuso, la variabilidad climática y los regímenes extremos de precipitación son algunas de las principales causas de la degradación de extensas áreas de tierra en Costa Rica. Usualmente, estas zonas se encuentran ligadas a núcleos poblacionales de muy baja condición socioeconómica que presionan sobre los recursos tierra - agua.

Para la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD), la desertificación y la sequía afectan el desarrollo sostenible por la relación que guardan con importantes problemas sociales, tales como la pobreza, la salud y la nutrición deficientes, la falta de seguridad alimentaria y los problemas derivados del desplazamiento de personas.

*Para ejecutar esta Convención en los países miembros, la forma propuesta ha sido por medio de Programas de Acción Nacional, que cada país debe elaborar, difundir y ejecutar en su medio, cuyo objetivo es determinar los factores que contribuyen con la desertificación y las medidas prácticas necesarias para luchar contra este proceso degradativo del ambiente y, además, mitigar los efectos de la sequía. Aunque el término estrictamente técnico de «desertificación» es poco aplicable para Costa Rica, la definición empleada por la UNCCD permite su inserción en nuestro medio, al explicar la desertificación como un proceso degradativo de tierras en regiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas, resultante de variaciones climáticas y factores antropogénicos.*

Considerando la realidad costarricense y el marco jurídico existente, el gobierno de la República ratificó en 1997, la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD). Un año más tarde, en setiembre de 1998, estableció la Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI) mediante el decreto ejecutivo 27258-MINAE<sup>1</sup>. CADETI procura constituirse en el órgano interinstitucional encargado de propiciar, en estricto apoyo del Ministro del Ambiente y Energía junto con el Ministro de Agricultura y Ganadería, el cumplimiento adecuado de los principios de la Convención.

En consideración con los lineamientos generales establecidos por la UNCCD y readecuados por CADETI para la realidad costarricense, se presenta en este documento el Programa de Acción Nacional (PAN). Estas páginas pretenden constituirse en la base para que el Ministro del Ambiente y Energía, como rector de la materia ambiental y de protección, y el Ministro de Agricultura y Ganadería en los aspectos productivos, institucionalicen el PAN definitivo dentro de lo que deberá ser un Programa Sectorial de Ambiente y Energía, y el consecuente Plan Sectorial de Agricultura y Ganadería.



© R. BURGOS S. - COSTA RICA

1- Ratificado por la Asamblea Legislativa mediante la Ley N° 7699 publicada en La Gaceta 211 del 3 de noviembre de 1997, que aprueba la «Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África» se reconoce la importancia del problema de la degradación de las tierras y la necesidad de un trabajo conjunto entre los diversos sectores de la sociedad civil y el gobierno para ejecutar programas de acción de lucha contra esta problemática. Posteriormente el Decreto fue modificado por el DE 29279-MINAE-MAG, con el cual se incorpora el Ministerio de Agricultura y Ganadería.

## 2 - El Programa de Acción Nacional (PAN) de lucha contra la degradación de tierras en el marco del ordenamiento territorial

El ordenamiento u ordenación territorial se entiende como aquella política que se ocupa de la presencia, distribución y disposición en el territorio de aquellos hechos a los que se confiere la capacidad de condicionar o influir en el desarrollo y el bienestar de sus habitantes.

Para cualquier espacio geográfico, los objetivos fundamentales de la ordenación deberían incluir: El desarrollo socioeconómico equilibrado de las regiones; la mejora en la calidad de vida; la gestión responsable de los recursos naturales y la protección del ambiente y; la utilización racional del territorio (Pujadas y Font, 1998).

Bajo la consigna de que el ordenamiento del territorio es el resultado de las acciones emprendidas por el ser humano para adaptar o acondicionar el territorio de cara a la resolución adecuada de sus múltiples necesidades, se plantean algunas interrogantes de previo a la toma de decisiones y acciones: ¿Qué se ordenará? ¿Para qué se hará el ordenamiento? ¿Cómo se ha de ordenar? Las respuestas abordan aspectos sencillos como complejos.

### 2.1. Ordenamiento territorial: ¿Qué se ordenará, para qué se hará el ordenamiento, cómo se ha de ordenar? Escenarios

#### 2.1.1. ¿Qué se ordenará?

Aunque no el único, el plan con sus correspondientes programas, es el instrumento básico en el proceso ordenador. Para el caso que nos ocupa, el Programa de Acción Nacional de lucha contra la degradación de tierras en Costa Rica responde al reconocimiento que, en ausencia de una estrategia nacional ambiental, los ecosistemas asociados o dependientes del recurso tierra como es la diversidad biológica, las áreas silvestres protegidas, el agua y los recursos forestales están amenazados. Ahora, el marco de orga-

nización espacial debe partir de la unidad territorial «cuenca hidrográfica», pues el río se revela como el instrumento de unificación de los fenómenos físicos de un área geográfica. El agua es el factor más determinativo de la vida y condiciona todos los demás recursos naturales y su interrelación con el ser humano.

En este sentido, este documento plantea un ordenamiento de aquellos usos múltiples de la tierra que coexisten en Costa Rica, bajo la unidad espacial «cuenca». Entendiendo por *ordenar* aquella asignación de usos específicos y diferenciados bajo la unidad cuenca.

#### 2.1.2. ¿Para qué?

*Para qué* se ordenará, responde a los fines y objetivos que se propone el ordenamiento territorial. Se ordenará con el objetivo de dar impulso al desarrollo económico, mejorar la calidad de vida y por supuesto, proteger el ambiente.

Costa Rica depende de sus recursos naturales para su sobrevivencia; de su ambiente para satisfacer las necesidades básicas de su población y para mantener funcionando el aparato productivo que sustenta la economía nacional. La economía está íntimamente ligada al estado del ambiente y de los recursos naturales: tanto la generación de divisas por exportaciones agropecuarias como el desarrollo de recursos hidráulicos para la producción de energía, agua potable y riego agrícola, dependen de la conservación de los suelos y de la protección de las cuencas hidrográficas. Pero el patrimonio natural se está deteriorando rápidamente mientras aumenta la demanda y competencia por estos recursos. El acelerado deterioro de muchas de nuestras cuencas hidrográficas, tanto por deforestación como por degradación de tierras, los importantes costos de las medidas correctivas que se deben aplicar y el tiempo necesario para su recuperación, evidencian el efecto de la demanda sobre los

recursos naturales y del impacto antropogénico sobre los mismos.

Por tanto, se impone un cambio de paradigma mediante el cual la sociedad costarricense continúe en su búsqueda de alternativas de desarrollo de sus recursos naturales, pero en armonía con el ambiente, y diseñe al mismo tiempo opciones para revertir la acelerada degradación del recurso tierras del país, como un proceso para formular una nueva visión de desarrollo hacia futuro.

En ese sentido, la propuesta de ordenamiento pretende evitar la degradación del recurso tierra poniendo en práctica la legislación asociada a tal recurso, aunando esfuerzos institucionales, participando a la población y fomentando cambios culturales. Por cuanto que, la identificación de los factores y prácticas que contribuyen o han contribuido a la degradación de tierras en Costa Rica resalta aquellas de índole biofísica como antropogénicas:

- Períodos prolongados secos recurrentes, en buena parte de la Vertiente Pacífica de Centroamérica.
- Cambio climático debido a procesos de contaminación ambiental y que están forzando a un equilibrio térmico, que significaría una elevación de la temperatura ambiental.
- Prácticas agrícolas inapropiadas como la falta de aplicación de medidas de conservación de suelos, aguas y falta de planificación territorial.
- Tala ilegal en áreas de vocación forestal.
- Pastoreo extensivo en tierras de ladera, que compactan o dejan el suelo expuesto a la erosión.
- Conversión de tierras frágiles a otros usos.
- Incendios y quemas de vegetación en áreas frágiles.
- Ausencia de un plan efectivo de desarrollo urbano y ordenamiento territorial.
- Políticas internacionales con repercusión en el uso de la tierra en Costa Rica.

### 2.1.3. ¿Cómo?

El PAN parte de que el recurso tierra es un bien escaso, que los factores físicos como antrópicos que entran en juego son complejos y se relaciona con el relieve, el clima, la flora y la fauna, la dinámica poblacional, la cultura y la coyuntura económica y política.

El PAN como Programa de Ordenamiento Territorial necesita contar con usos alternativos con alguna flexibilidad, para que existan criterios que permitan pronunciarse sobre qué usos son los más adecuados, y que exista poder político para poner en práctica, las decisiones tomadas. Implica elegir entre diversas alternativas y un conocimiento profundo de los agentes públicos y privados que intervienen sobre el territorio, de cuáles son sus intereses y de cuál es su manera de ocupar el territorio.

El PAN es una forma de intervención del territorio, para ello hará falta *legislar, planificar y ejecutar*, para la armonización de las políticas públicas. Estas son etapas encadenadas dentro del proceso global del ordenamiento territorial, cuyo carácter *sectorial* velará por la gestión ambiental.

### 1.1.4. Los escenarios como técnicas al servicio del ordenamiento

Dado que el ordenamiento territorial implica alcanzar un modelo territorial futuro, con sus tendencias y condicionantes, deberá recurrir a las técnicas prospectivas. Esto significa, que hará uso de afirmaciones, razonablemente científicas sobre los problemas y las opciones del futuro como parte del método de los escenarios. Un escenario sirve para simular, etapa a etapa, una sucesión de acontecimientos, conduciendo un sistema a una situación futura.

### Escenario 1. Costa Rica a mediano y largo plazo sin un proyecto

Costa Rica debe aplicar, agresivamente, el régimen de dirección y planificación disponible para racionalizar el desempeño del gobierno y sus instituciones. De continuar con la integración unitaria en la definición y ejecución de políticas y programas, el país no logrará mejorar los procesos político-institu-

cionales de los que depende el desarrollo ambiental del mismo. Por tanto, continuarán ampliándose las áreas degradadas del país, lo que provocará más pobreza y graves desequilibrios ambientales.

- Las áreas clasificadas como «sobreexplotadas» continuarán en su ciclo de degradación hasta convertirse en «gravemente sobreexplotadas», lo cual podrá afectar un 9,6% del territorio nacional, localizado en la Vertiente Pacífica donde se localiza mayoritariamente, la población de Costa Rica.
- Las áreas propensas a degradación continuarán en su ciclo, hasta llegar a convertirse en áreas degradadas.
- Continuarán los procesos de extinción de la biodiversidad en las cuencas degradadas, por ende, en el país.
- Se producirán alteraciones de los regímenes climatológicos en las cuencas afectadas, lo que aumentará la erosión, la escorrentía, los riesgos de sequías y los riesgos de inundaciones. Se presentarán severos problemas de escasez de agua en las cuencas degradadas, tanto para consumo humano como para fines hidroeléctricos, agropecuarios y turísticos.
- Estará amenazada la vida útil de muchas obras de infraestructura, tales como represas hidroeléctricas, embalses para agua potable o para riego, entre otros, por el arrastre y acumulación de sedimentos producto de los aumentos de la escorrentía y la erosión.

- Los sedimentos de la escorrentía provocarán daños severos en los ecosistemas costeros y marinos, además de pérdida de belleza escénica.
- Aumentará la pobreza rural en las cuencas y micro cuencas degradadas y la migración de pobladores hacia los centros urbanos, agudizando los graves problemas en los anillos de miseria de las urbes metropolitanas.
- El éxodo rural-urbano incrementará los problemas sociales tales como el déficit de vivienda, presión por los servicios, desempleo, etc. en los centros urbanos.
- Aumentarán las pérdidas del Producto Interno Bruto por el deterioro del recurso tierra y lo que ella, sustenta.
- Disminuirá la calidad de vida de los costarricenses y de la región centroamericana.

## **Escenario 2: Costa Rica a mediano y largo plazo con proyecto**

Si se decide aplicar el régimen de dirección y planificación según lo establecen la Ley General de Administración Pública (LGAP) y las otras dos leyes generales que ordenan la acción del Gobierno por sectores y regiones de desarrollo y si, además, los ministros asumen el papel de rectores de sector sobre conjuntos de entes autónomos, planificando con compromiso a largo, mediano y corto plazo como ordena la



© R. BURGOS S. - COSTA RICA

Ley N° 8131, por un lado, y si por otro, la Contraloría General de la República exige el cumplimiento cabal de dichas leyes y las responsabilidades concomitantes del Presidente y sus Ministros, entonces, se podrá ver en el plazo inmediato una mayor posibilidad de que el Gobierno y sus instituciones funcionen de mejor manera. Por su parte, la sociedad civil y el sector empresarial tendrán espacio para un mayor protagonismo activo y continuo en los procesos públicos que los afectan. Ello impactará positivamente los procesos vinculados con la lucha contra la degradación de tierras por cuencas hidrográficas. Asimismo, con proyecto:

- Se contará con un programa permanente de lucha contra la desertificación, guiado por CADETI y auspiciado conjuntamente por el MINAE y el MAG.
- Se determinará con rigor las áreas degradadas y propensas a degradación, lo que permitirá precisar las acciones de prevención, mitigación y/o recuperación en dichas áreas.
- Se dispondrá de una base de datos actualizada y confiable sobre los problemas ambientales y socioeconómicos en las áreas degradadas, lo cual mejorará el conocimiento técnico que permitirá ajustar las soluciones propuestas en esas áreas.
- Se contará con los equipos y materiales necesarios para desarrollar las investigaciones y validaciones tecnológicas que den soporte a la lucha contra la desertificación.
- Se contará con tecnologías validadas de recuperación de áreas degradadas, en aspectos de conservación de suelos, recuperación de áreas degradadas, reforestación y regeneración natural en diferentes cuencas piloto, que permitirán su extrapolación a otras áreas.
- Se dispondrá de tecnologías alternativas para el desarrollo socioeconómico de las áreas degradadas, en los campos de agroturismo, ecoturismo, artesanías, entre otros, y con pobladores capacitados en estas tecnologías, lo que mejorará su calidad de vida.
- Se logrará la capacitación de personal técnico inter-institucional en estas disciplinas.
- Se generará una mayor conciencia ciudadana sobre esta problemática, para disminuir los efectos antropogénicos en la misma.
- Se regenerarán progresivamente los recursos de tierras, aguas, bosques y biodiversidad en las cuencas y cuencas prioritarias propuestas en el Programa de Acción.
- Se mejorará la base de los recursos naturales del país.
- Se mejorará la calidad de vida de los pobladores de áreas degradadas.

### 3 - Antecedentes temáticos

El documento GEO-Costa Rica 2002 plantea la existencia de un serio problema de degradación de tierras, especialmente en Guanacaste y el Pacífico Central, regiones que se consideran como vulnerables; también se afirma que gran parte de la degradación de los suelos en Costa Rica, se encuentra en la pérdida de las zonas boscosas y en la disminución subsiguiente de la fertilidad.

Los problemas sobre degradación de tierras en Costa Rica han sido descritos, preliminarmente, en distintos documentos. Las causas de la deforestación obedecen a razones históricas, sociales, políticas, económicas, demográficas y culturales.

El Perfil Ambiental de Costa Rica (CCT, 1982) indica que un 99,8% del territorio nacional estaba cubierto de bosques naturales, pero ya en 1977 esta cobertura había disminuido hasta un 31%. En este documento se destaca que la causa principal de la deforestación fue la gran demanda de tierras, más que de madera. «La poca aptitud para la agricultura y la ganadería no ha impedido la tala de laderas empinadas con alta pluviosidad y baja fertilidad». Se plantea que un 58% de los suelos de Costa Rica no presentaban erosión importante, un 24% tenían ligera a moderada erosión, un 14% estaban severamente erosionados y un 3% eran inservibles por los estragos de la erosión. La erosión más grave y generalizada se encontraba en la Vertiente Pacífica, que ocupa un 53% del país, de lo cual un 30% estaba extremadamente erosionada y otro 30%, de ligero a moderadamente erosionado. Se indica también que, además de las pérdidas de suelos ocasionadas por la erosión (hídrica, fluvial, eólica), algunas otras causas de la degradación son la compactación, la contaminación del suelo por químicos tóxicos, las quemadas repetidas, la contaminación biológica por intromisión de organismos que causan afecciones vegetales y la obstrucción por falta de alcantarillas en los rellenos de caminos.

Leonard (1985), señala que la regla general, en gran parte de Centroamérica, es que las mejores tie-

rras agrícolas están usadas deficientemente y las tierras de más mala calidad están siendo sobre explotadas, por una combinación de razones complejas de tipo social, económico y político, lo que constituye la principal causa de la degradación de tierras en la región. Manifiesta también que, la erosión es más seria en la vertiente del Pacífico, entre varias razones como: la tierra ha sido intensamente explotada para cultivos o pastizales por un largo período de tiempo, en donde predominan suelos altamente erosivos, patrones de precipitación más intensivos y concentrados, ausencia de cobertura vegetal, pendientes más cortas y más abruptas que las del Caribe y concentraciones más altas de población y ganadería. Desde esa misma época, se proponía para los países de la región la necesidad urgente de preparar mapas de capacidad de uso de la tierra a escala 1:50.000, como base para promover un desarrollo más técnico y sostenible del recurso tierra.

Quesada (1990) revela que una estrategia de desarrollo sostenible requiere, para su éxito, de una reorientación de los procesos productivos en el sector agropecuario, que incluya un ordenamiento territorial de las actividades del sector, basado en la capacidad de uso del suelo. Por otro lado, un trabajo con-



junto del CCT y el WRI (Centro Científico Tropical/ World Resources Institute, 1991) sobre la depreciación de los recursos naturales de Costa Rica, indica que entre 1970 y 1989, la erosión representó una pérdida de un 7,7% del producto interno bruto de la agricultura, un porcentaje muy importante del producto de la agricultura.

En las memorias de la Primera Jornada Nacional de Sensibilización sobre Degradación y Desertificación de Tierras (CADETI/MINAE, 1999), se presentan algunos logros nacionales en la lucha contra la desertificación. Torres (1999) expone una caracterización de la cuenca del río Tempisque, donde indica que un 20,7% de las tierras se encuentran en sobreuso, una de las principales razones de la degradación. Molina (1999) reseña para el Área de Conservación de Guanacaste, experiencias de restauración del bosque seco tropical en potreros degradados, donde demuestra que las especies más prometedoras, en ese sentido, son ateleia, cortez amarillo, pochote, carboncillo, caoba y roble de sabana, las que además de dispersarse en su mayoría por el viento, lo que favorece su propagación, son las especies más importantes económica y ecológicamente, del bosque seco tropical.

Gutiérrez Espeleta (1999) presenta algunos resultados de prácticas de recuperación de tierras degradadas en la región de Puriscal, donde sobresalen: prácticas silvopastoriles, establecimiento de bosques naturales para producción y plantaciones forestales. Similares experiencias desarrollaron Sánchez, Jiménez y Delgado (1999) en los cantones Mora y Puriscal, donde lograron liberar áreas frágiles bajo pastoreo para la protección, aumentando al mismo tiempo, la productividad en las tierras con vocación silvopastoril.

En esa Primera Jornada sobre Degradación y Desertificación de Tierras, también se presentó un mapa nacional de diagnóstico sobre tierras degradadas por diferentes sectores (Retana, 1999). Como cri-

terios principales para la elaboración de dicho mapa, el autor señala el relieve y los cauces de los principales ríos de Costa Rica. No obstante, no se indica la utilización del uso actual de la tierra o cobertura vegetal (carga actual), así como tampoco la capacidad de carga natural del territorio. Por tanto, dicho trabajo parece corresponder, más bien, a un mapa de susceptibilidad climatológica a la degradación, que se considera un elemento muy valioso para valorar la degradación pero no único.

Asimismo, en tal Jornada se mostró un mapa de conflictos de uso de las tierras (Gómez y Méndez, 1999). Este mapa establece tres categorías de «conflictos»: uso adecuado, subuso y sobreuso. Aunque no se explica adecuadamente la metodología seguida para la elaboración de dicho mapa, resulta muy reducida la categoría de uso adecuado (28,2% del territorio), que prácticamente sólo incorpora las áreas protegidas de Costa Rica. Según este mapa, las áreas de producción agrícola nacional, como el Valle Central y las regiones Huetar Atlántica, Brunca (sur-sur), Huetar Norte y Chorotega (Proyecto de Riego Arenal-Tempisque), entre otras (donde predominan cultivos como café, banano, palma aceitera, piña, frutas, granos básicos, etc.) están subutilizadas (45,2% del territorio). Por su parte, la categoría de sobreuso incluye importantes áreas protegidas de Costa Rica (extremo sureste de la Península de Osa, Refugio de Palo Verde, Península de Santa Elena y alrededores, Península de Nicoya).

En algunos otros estudios sobre ordenamiento territorial (cfr. Vásquez, 1991, 1997, 1998) se han detectado áreas de sobreuso muy degradadas, tanto en el ámbito nacional como de regiones específicas (Cuenca del Tárcoles, Gran Área Metropolitana), estableciendo propuestas de ordenamiento territorial para su restauración o mitigación, entre las que destacan la regeneración natural, la reforestación o el desarrollo de sistemas agroforestales y silvopastoriles.

## 4 - Marco político institucional y legal: sustento del PAN

Una estrategia nacional ambiental reconoce que dentro de la jerarquización de planes que la Ley de Planificación Nacional de 1974 y la Ley N° 8131 de presupuestos públicos establecen, hay un plan nacional de desarrollo por excelencia, que transmite la estrategia superior de desarrollo en el que el Presidente de la República compromete el devenir de la administración pública y de los recursos que ésta maneja. Dentro de tal jerarquía, están los planes sectoriales o de sectores de actividad y debe haber también, planes regionales de desarrollo. Sobre esto, MIDEPLAN ha definido, desde hace años, diversas justificaciones conceptuales y metodológicas claras, aún vigentes. En lo que se refiere al ámbito sectorial, el país debería contar con un «plan de desarrollo ambiental» y con un «plan de desarrollo agropecuario».

Para lograr tal nivel de organización, se requiere dirimir los linderos entre las competencias y contenidos de un plan de naturaleza nacional y sectorial, así como regional. Asimismo, ajustar las potestades constitucionalmente respaldadas de las municipalidades para elaborar e imponer su voluntad en materia ambiental, agropecuaria y toda otra. Los planes reguladores son una vía para evitar la interferencia o subrogación de competencias y actividades, que de conformidad con los mandatos constitucionales y de acuerdo a resoluciones recientes sobre autonomía municipal, le corresponden a las municipalidades.



Actualmente, el Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE) trabaja en la formulación de la estrategia nacional ambiental, que presupone el reordenamiento de estrategias y planes ya elaborados en materia ambiental sin descuidar la materia social y económica. Por ello, CADETI, por medio del Programa de Acción Nacional y el Plan Nacional de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, realiza los esfuerzos técnicos y políticos necesarios para integrarlos adelantándose a la estrategia ambiental nacional.

La estrategia nacional ambiental parte del reconocimiento de que el Ministro del Ambiente y Energía es el órgano político superior garante de delinear, organizar y dinamizar las «agendas» ambientales: la verde, la azul, la café, la gris y la energética. Estas definiciones vertidas en el actual Plan Nacional de Desarrollo, obligan a contemplar la materia «tierra» dentro de la denominada agenda café, cuyos aspectos sobre «suelos» deben permitir la aplicación plena de la Ley N° 7779, en cumplimiento de la Convención de Naciones Unidas sobre «tierras» y asociar dentro de tal agenda, al ordenamiento territorial.

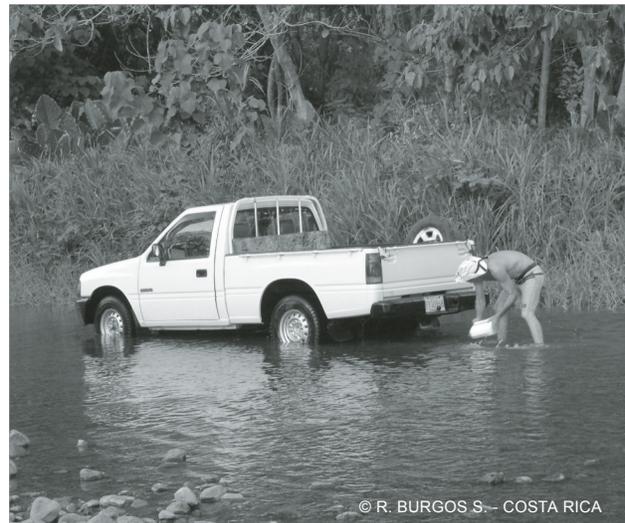
CADETI (2002a) ha realizado un análisis exhaustivo sobre la legislación costarricense vinculada con la aplicación de la UNCCD. En ese estudio se indica que son abundantes las leyes y reglamentos que se relacionan con la degradación de tierras, pero la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos es el instrumento que mejor ayudará a implementar los compromisos adquiridos por Costa Rica con la ratificación de la UNCCD.

CADETI y el MAG deben aunar esfuerzos para realizar en conjunto el Plan Nacional de Uso del Suelo, que satisfaga tanto las expectativas de la lucha contra la desertificación como las prácticas de uso, manejo y conservación de suelos que establece dicha Ley. En este documento CADETI sugiere que es innecesario crear nuevas normativas para vigilar el cumplimiento o aplicación de la Convención, más bien deberían realizarse algunas derogatorias de la norma-

tiva ya creada, en especial en cuanto al ordenamiento del recurso hídrico. Al mismo tiempo, plantea la creación de una ley única y armonizada de cuencas que regule en forma general el uso del recurso hídrico. Se enfatiza en que, por lo general, es inexistente la coordinación y menos la articulación de funciones, cuando dos entes o ministerios deben regular un mismo tema. Por ejemplo, muchas leyes relacionadas con lo ambiental proponen consejos nacionales, regionales o locales para conocer y coordinar acciones, entre los que se citan el Consejo Nacional Ambiental, Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible, Consejo Nacional de Áreas de Conservación, Consejos Regionales Ambientales, Consejos Regionales de Áreas de Conservación, Comités de Manejo, Conservación y Recuperación de Suelos, en donde la pluralidad impide el adecuado funcionamiento.

Otro factor determinante es la ausencia de una dirección política que corresponde ejercer al presidente de la República y a cada Ministro como rector de sector, definido en la Constitución Política y la Ley General de la Administración Pública (LGAP) creada en 1978 y que no se reconoce ni se aplica, lo cual ha afectado negativamente la eficacia de los procesos político-institucionales. Esta ausencia impide una valoración adecuada e integral de problemas, una toma racional de decisiones y una ejecución efectiva de éstas, a sabiendas de que hay innumerables instituciones, jerarcas y funcionarios que intervienen en todas las áreas en forma desarticulada.

A esta gran omisión contribuye la significativa distorsión conceptual que impera en el país con respecto al término de «rectoría». El hecho de que muchas leyes específicas han entronizado el concepto de «*entes y ministerios rectores*» de determinadas áreas o de determinados recursos naturales (en agua hay muchos ejemplos), ha impedido que los especialistas en muchos ramos reconozcan que la Ley General de la Administración Pública de 1978, clarificó las normas constitucionales que sobre tutela y supervisión encomendadas al Poder Ejecutivo sobre la administración pública en su total conjunto, y que es esa Ley la que determina un claro régimen de rectoría política en el país, caracterizado por la potestad de dirección política o gubernativa mayor que se asigna al Poder Ejecutivo del ramo (Presidente con cada Ministro) para



«ordenar la actividad, no los actos, de los entes autónomos, imponiéndoles las metas y tipos de medios que han de utilizar», así como vigilando el cumplimiento de sus directrices y hasta interviniendo o destituyendo a juntas directivas sin responsabilidad estatal, que incumplan reiterada e injustificadamente directrices. Se puede afirmar que no hay entes rectores, o ministerios rectores. Las potestades reguladoras puestas en manos de tales instituciones, ejercitadas a través de sus respectivos órganos superiores —el Ministro en el Ministerio— no llegan al plano direccionador que la Ley dispone para el Ministro como «jerarca político» de todo un sector de actividad, rol muy distinto al del Ministro como jerarca de su Ministerio.

Este régimen nacional de dirección política sobre entes autónomos y por sector de actividad, exige transparencia, disciplina y capacidad decisoria en el tanto en que las políticas e indicaciones gubernativas tienen que ser puestas por escrito ante las respectivas juntas directivas. Su desaplicación ha significado un vacío de autoridad real y de capacidad de articulación —más que de coordinación— interinstitucional, tema que se agrava en el área del ambiente porque en ésta existe infinidad de leyes que regulan áreas o ecosistemas particulares sin darle el tratamiento integral a la materia ambiental creando, en consecuencia, órganos, mecanismos e instrumentos de todo tipo divorciados entre sí y sobre todo, de aquellos regulados en las leyes que ordenan los procesos de dirección, de planificación y presupuestarios. El Ministro del Ambiente y

Energía, al no actuar como rector de la actividad ambiental, sino más bien participa en un sinnúmero de órganos en igualdad de condiciones que otros jerarcas, refuerza el vacío en la toma de decisiones y de autoridad.

De ahí que, en la materia correspondiente, y tratando de apoyar ese orden institucional que se requiere, CADETI procura constituirse en el órgano interinstitucional encargado de propiciar, en estricto apoyo del Ministro del Ambiente y Energía junto con el Ministro de Agricultura y Ganadería, el cumplimiento adecuado de los principios de la Convención.

CADETI es un «*órgano participativo de consulta y de elaboración de instrumentos técnicos, científicos, de ejecución y asesoría, que propicien el más adecuado cumplimiento de los principios de la Convención de Lucha contra la Desertificación y Sequía, así como de cualquier otro convenio de cooperación internacional relacionado con problemas de degradación de tierras y erosión, que en el futuro suscriba el Gobierno de Costa Rica*».

Su conformación es la siguiente:

- a. «Dos representantes de la Universidad de Costa Rica, uno del Programa de Investigación en Sinecología y Restauración de Ecosistemas terrestres (SIRECO) y otro del Observatorio del Desarrollo (ODD) como centro colaborador para Centroamérica del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- b. Un representante de las organizaciones no gubernamentales que desarrollen actividades afines a los objetivos de la Convención, nombrados por el Despacho del Ministro del Ambiente y Energía. En este caso recae sobre la Fundación Ambio.
- c. Un representante del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) del Ministerio del Ambiente y Energía,
- d. Un representante del Despacho del Ministro del Ambiente y Energía.
- e. Un representante del Instituto Meteorológico Nacional.
- f. Dos representantes del Ministerio de Agricultura y Ganadería: uno del Departamento de Suelos y Evaluación de Tierras del INTA y el otro del Departamento de Agricultura Conservacionista».

CADETI tiene las siguientes funciones asignadas por Decreto Ejecutivo:

- a. Participar, coordinar y dar seguimiento al proceso de definición de políticas, acuerdos planes y programas relacionados con la lucha contra la degradación de las tierras, en el marco de la Convención. Asimismo, facilitar y participar en la integración de las actividades que se realizan en el ámbito nacional referentes a la degradación de tierras.
- b. Asesorar al Punto Focal del Gobierno ante la Convención. El Punto Focal será uno de los miembros de CADETI y será designado por el Ministro del Ambiente y Energía.
- c. Colaborar con los organismos nacionales e internacionales existentes en el país relacionados con esta temática, con el fin de realizar talleres, simposios, charlas y demás para capacitar a la población costarricense sobre el problema de la degradación de tierras, recuperación de cuencas hidrográficas, erosión y demás actividades.
- d. Facilitar la formulación y ejecución de proyectos de rehabilitación, recuperación y prevención de degradación de tierras.
- e. Solicitar el apoyo y colaboración logística de entes públicos y privados.
- f. Proponer la firma de acuerdos de cooperación para la realización de proyectos relativos a las metas de la Convención.

Desde sus inicios la Comisión ha venido trabajando muy activamente en la promoción y ejecución de sus funciones asignadas, así en 1999, realizó el Taller Nacional de Sensibilización sobre la Degradación de la Tierra y la Desertificación. En junio de 2000, publicó el *Informe Nacional sobre la puesta en práctica de la UNCCD*, haciendo una síntesis de las acciones y los logros nacionales en la prevención y control de la degradación de la tierra entre 1990 y ese

momento. En abril de 2001, publicó la *Evaluación Normativa Costarricense vinculada con la aplicación de la UNCCD*. En el año 2002, se actualizó el diagnóstico nacional con el *Segundo Informe Nacional para el cumplimiento de la UNCCD para Costa Rica*; además, participó en las consultas hechas por el MINAE por medio de la Oficina de la Sociedad Civil, en la elaboración del *Documento borrador en políticas ambientales del sector: Estrategia de Sostenibilidad para Costa Rica*.

Durante los dos últimos años CADETI ha sido miembro de la Comisión Técnica Nacional de la Ley N° 7779 de Uso, Manejo y Conservación de Suelos. Más recientemente participó en la primera «Reunión de Expertos para la Elaboración del Informe Ambiental de Costa Rica (GEO Costa Rica)» realizado en agosto de 2002 con el propósito de formular un «Estado del Ambiente» de nuestro país para el año 2002,

e identificar los elementos metodológicos básicos para el desarrollo de un sistema nacional de información sobre el medio ambiente.

Actualmente, en cumplimiento del mandato de la Convención, CADETI ha elaborado el Programa de Acción Nacional de lucha contra la degradación de la tierra y la sequía para Costa Rica. Este programa implica un acercamiento integral, interdisciplinario e interinstitucional, llamando a la participación integrada y articulada del Estado, así como de la sociedad civil y de comunidades locales, para desarrollarse dentro de los límites geográficos de la cuenca, como unidad territorial básica, en conformidad con la ley, que en 1998 requirió «un modelo de manejo de la cuenca» pero que se ha pasado por alto en su uso operacional. El actual proyecto ayudará a volver a dirigir esta omisión tan significativa en el país.

## 5 - Características y situación actual de Costa Rica



### 5.1. Descripción geográfica general

Costa Rica posee un área territorial de 51.100 km<sup>2</sup>. Se encuentra entre las coordenadas geográficas 8°03' -11°13' de latitud norte y 82°33' -85°58' de longitud oeste; coordenadas que excluyen a la Isla del Coco, punto más meridional y occidental del país (IGN, 2001). Fisiográficamente, el país está dominado por un sistema de cordilleras, que atraviesa el país por su parte central de noroeste a sureste, que está formada por los siguientes subsistemas:

- La cordillera de Guanacaste al noroeste, que es una fila de conos volcánicos que presenta cuatro macizos principales: Miravalles, Arenal, Tenorio y Rincón de la Vieja;
- la cordillera de Tilarán, levantamiento estructural formado por rocas volcánicas terciarias de rasgos suaves;
- la cordillera Volcánica Central, compuesta por unos doce conos volcánicos de más de 2.000 metros de

altitud, entre los que destacan el Poás, Barva, Irazú y Turrialba y;

- la cordillera de Talamanca al sureste, un anticlinal formado por rocas sedimentarias marinas terciarias y rocas plutónicas del Mioceno superior. En esa fase se produjo la intrusión del batolito granítico que provocó el levantamiento superior a los 3.500 metros sobre el nivel del mar. Esto origina disimetría en las vertientes, por tanto, las laderas que dan al valle del General son empinadas, de 45° de pendiente y controladas estructuralmente por fallas. En la Vertiente Caribe, las laderas descienden gradualmente, a la llanura. Talamanca es la mayor altitud de Costa Rica y entre los cerros que sobrepasan los 3.000 metros, sobresalen el Chirripó con 3.818 metros (el más alto del país), el cerro Kamuk (3.554 m), el Buenavista (3.491 metros) y Amó (3.460 metros), entre otros (Vargas, 2004).

También son importantes otras estribaciones como la Fila Costera o Brunqueña, al sureste del país, que constituye un bloque geológico debido al levantamiento provocado por el sistema de fallas longitudinal de rumbo noroeste a sureste. Se compone, en su mayoría por rocas sedimentarias del eoceno, sedimentos marinos y continentales, así como por un vulcanismo de edad plio–cuaternario. Presenta dos secciones, una que inicia en el río Grande Candelaria hasta el río Savegre y División (altitud entre 500 y 700 metros) y otra que comprende desde el río Savegre y División hasta el valle del río Chiriquí en Panamá (altitudes máximas entre 1000– 1.500 metros). En ambas secciones, las cimas son aplanadas y de fuertes pendientes hacia la costa Pacífica (Vargas, 2004).

Otras formas fisiográficas importantes son los valles intermontanos, entre los que destacan el Valle Central, en el centro del país, el Valle del General y el de Coto Brus, ambos en la región sur del país. El primero es una depresión tectónica, cubierta por ricos depósitos de cenizas volcánicas, que le confieren una gran fertilidad a sus suelos. Los dos restantes valles

son depresiones alargadas que se han formado por sedimentos provenientes de la cordillera de Talamanca y la fila Costeña, así como depósitos volcanoclásticos terciarios, que han conformado amplias terrazas de suelos muy evolucionados y poco fértiles (valle del General).

Terminan de completar la fisiografía del país, las llanuras del norte, del Caribe, del sur y las del Valle del Tempisque, formadas por sedimentos aluviales muy fértiles que dan lugar a suelos muy productivos. Las llanuras del Pacífico, desde la perspectiva edafológica, son más variadas que las del Caribe, pero de menor extensión, llegando inclusive a desaparecer en algunos sectores, por la proximidad de los cerros litorales. Las penínsulas de Nicoya y de Osa están formadas de cerros bajos y accidentados, con pequeños y angostos valles fluviales. En las llanuras del Caribe, los extensos pantanos de agua dulce son característicos de una gran parte del área contigua a la franja costera (CCT, 1982).

## 5.2. Clima

Costa Rica posee una gran variedad de climas, los cuales son producto de la latitud y duración de la luz solar, las corrientes marinas, el factor ístmico y la circulación general atmosférica. La situación ístmica determina una influencia marina marcada, ya que el escaso ancho del territorio no permite la continentalidad. La situación general de la atmósfera define la dirección de los vientos por la posición con respecto de los centros de altas y bajas presiones.

A partir de variables como la precipitación promedio anual, la duración de la estación seca, la temperatura promedio anual, la humedad relativa y el fac-



tor relieve que causa efectos de abrigo o exposición a los vientos dominantes, pueden establecerse los siguientes tipos en Costa Rica (Vargas, 1994):

**Clima seco del Pacífico:** Es el llamado Pacífico seco, comprende la depresión del Tempisque, las mesetas volcánicas de Cañas, Liberia y Santa Rosa y el Pacífico Central que abarca los cantones Puntarenas, Esparza y Montes de Oro y los cantones de San Mateo y Orotina de la provincia Alajuela.

La precipitación anual está entre 1.500 y 2.000 mm, una temperatura promedio de 27,5 °C, una larga estación seca o periodo de sequía que dura de cinco a seis meses, iniciándose desde principios de noviembre hasta, aproximadamente, la tercera semana de mayo. La sequía es severa en la depresión del Tempisque.

Durante los meses de julio y agosto la precipitación desciende en forma considerable y da origen al veranillo de San Juan o canícula. En algunos años se han observado disminuciones importantes de precipitación. Algunos de estos años secos, principalmente los extremos, están asociados directamente con la fase cálida del fenómeno oceánico-atmosférico ENOS (El Niño Oscilación del Sur). Durante estos años se presenta un mayor número de días secos que por lo general extienden la temporada seca y el veranillo. La temperatura máxima tiende a aumentar y la precipitaciones del periodo lluvioso se hacen más irregulares.

En el sector del Pacífico Central, la estación seca se reduce a cuatro meses y aumenta la precipitación a 2.500 mm. Esta región constituye un espacio de transición entre el Pacífico seco y el lluvioso. Por medio del Valle del río Grande de Tárcoles, penetran los vientos alisios del suroeste hacia el Valle Central.

**Clima lluvioso del Pacífico:** Comprende las serranías de Nicoya, y alrededores del Golfo de Nicoya, los cerros de Turrubares, el Valle de los Santos, el litoral Pacífico desde Jacó hasta punta Uvita y los Valles del General y Coto Brus.

La precipitación anual está comprendida entre los 2.000 y 3.500 mm y la estación seca es moderada, con una duración de 3 a 5 meses. La temperatura pro-

medio es de 27 °C. Las lluvias son aportadas por los vientos alisios del suroeste, desde abril hasta noviembre.

La estación lluviosa es muy intensa y de tipo torrencial por lo que los ríos provocan inundaciones y destrozos en las llanuras. En las zonas montañosas de la cordillera Costeña y las estribaciones de Talamanca que bordean el Valle de Los Santos y el Valle de Coto Brus, la temperatura desciende a los 20 °C y entre 1.500 y 2.000 metros, se produce una intensa nubosidad.

**Clima muy lluvioso del Pacífico:** Ocupa la península de Osa, la depresión del Golfo Dulce y la desembocadura del río Grande de Térraba. La precipitación promedio anual es de 4 000 mm; sin embargo, la vertiente de la Península de Osa que da al Océano Pacífico y la región entre Golfito y Neilly, alcanzan precipitaciones de 4.500 y 5.500 mm, respectivamente. La temperatura promedio es de 26,5 °C, no existen meses secos y la humedad es superior al 90%.

Las lluvias son de gran intensidad, provocadas por vientos del Suroeste y brisas locales marinas, así como lluvias convectivas originadas por la fuerte evaporación de las aguas tranquilas del Golfo Dulce.

**Clima húmedo del Valle Central:** El Valle Central se localiza a una altitud entre los 900 y 1200 metros. Presenta una precipitación promedio de 2 000 a 2 500 mm; una temperatura entre los 17° y 22 °C, con 4 o 5 meses secos y una humedad relativa de 85%.

Las variaciones climáticas obedecen a la influencia de los vientos alisios del noreste y suroeste, que varían durante todo el año, así como los efectos topográficos de las depresiones de los sistemas montañosos. Los vientos alisios del noreste procedentes del Caribe penetran a través de los pasos o depresiones de La Palma, Desengaño y Los Ángeles.

Los períodos secos o lluviosos en el valle Central, dependen del sistema de vientos dominante. Si es el alisio del noreste, provocará una estación seca y si son los vientos del suroeste, lloverá con gran intensidad en la tarde.

El Valle Central occidental presenta una región menos lluviosa localizada entre Turrucare y Atenas

de Alajuela (1.700 a 1.900 mm) y una temperatura de 22 a 27 °C, todo lo contrario se presenta en San Ramón de Alajuela, San Isidro de Heredia, San Jerónimo de Moravia y San Isidro de Coronado, cuya ubicación frente a las depresiones hace aumentar la lluvia entre 2 500 y 3 000 mm y descender la temperatura entre los 17 y 22 °C y aumentar la nubosidad y la humedad relativa (89%). La menor precipitación se produce en el Valle Central oriental, en una zona al suroeste de la ciudad de Cartago, que comprende Tobosi y Coris. Esta zona presenta un efecto de abrigo, al estar protegida por los Cerros de La Carpintera, Cerros del Tablazo y San Cristóbal que son las estribaciones de Talamanca.

**Región Caribe:** Comprende las llanuras del norte (Guatuso, San Carlos y Sarapiquí) y las llanuras del Caribe, que incluyen las Llanuras de Tortugueiro, Santa Clara, Matina y los Valles de La Estrella y Talamanca. Lluvia al año, entre 4.700 y 5.500 mm; posee una temperatura de 27 °C y no se presenta una estación seca definida.

Se encuentra expuesta a los vientos alisios del noreste y a las brisas marinas del Caribe que provocan fuertes lluvias en julio, diciembre y enero originando inundaciones en los llamados temporales del Caribe.

En estas llanuras, la precipitación aumenta de Oeste a Este. Así en Los Chiles y Upala cae un total de 3.000 mm de lluvia, en Quesada y Puerto Viejo de Sarapiquí llega a 3.500 mm y en el extremo noreste en Barra del Colorado, sobrepasa los 5.500 mm; hacia el sur en las llanuras del Caribe, la precipitación se mantiene entre los 3.500 y 4.000 mm.

**Clima de montaña.** El sistema montañoso central que atraviesa el país, por su altitud, pendiente y exposición modifica el clima de Costa Rica. Así las temperaturas disminuyen en la altitud, con un gradiente de 6 °C por cada 1.000 metros. Las lluvias aumentan hasta alcanzar un máximo pluviométrico y la presión del aire disminuye con la altitud. La montaña es un mundo de contrastes creando una vertiente húmeda, a favor del viento o de barlovento y una de abrigo o sotavento, según el viento dominante.

En Costa Rica, la vertiente de mayor cantidad de lluvia es la del Caribe, mientras que la Pacífica

presenta una menor cantidad y una estación seca. La montaña igualmente origina una división en pisos o fajas altitudinales, cada una, con sus propias características climáticas.

### 5.3. Clima y degradación de las tierras

Además de los diferentes climas, algunos fenómenos atmosféricos asociados a la variabilidad pueden acelerar la degradación de tierras. Por ejemplo, las ondas y tormentas tropicales, los huracanes y en mayor grado, el fenómeno ENOS, tanto en su fase cálida como en la fría. Las principales manifestaciones de este fenómeno se traducen en una distribución irregular de la lluvia tanto espacial como temporalmente, observándose en la fase cálida, en términos muy generales, un déficit de lluvias en la Vertiente del Pacífico y un superávit en la Vertiente del Caribe, fenómeno que se contrapone en la fase fría; también ocurren en estos años eventos que aportan gran cantidad de lluvia en pocos días, dentro de un patrón de días secos. Uno de los principales problemas para el análisis de la información meteorológica, con fines de investigación y operatividad, es la cobertura de la red meteorológica nacional, que es deficitaria en algunas zonas. La causa principal es el factor presupuestario que ha impedido en los últimos dos años que la red crezca, y el mantenimiento se ve actualmente, seriamente amenazado. El presupuesto estatal para la red es insuficiente para una demanda creciente del dato y los proyectos internacionales que sostenían parte del mantenimiento han terminado. La falta de infraestructura vial y seguridad en zonas alejadas, es la segunda causa que impide el establecimiento de estaciones en lugares deshabitados, principalmente en la zona norte y en áreas de montaña.

Por otra parte, los estudios que relacionan el efecto de la lluvia con la erosión y la escorrentía son escasos. Sobre este particular, Vahrson (1993) reporta estudios preliminares en el ámbito nacional donde estimó la erosividad pluvial

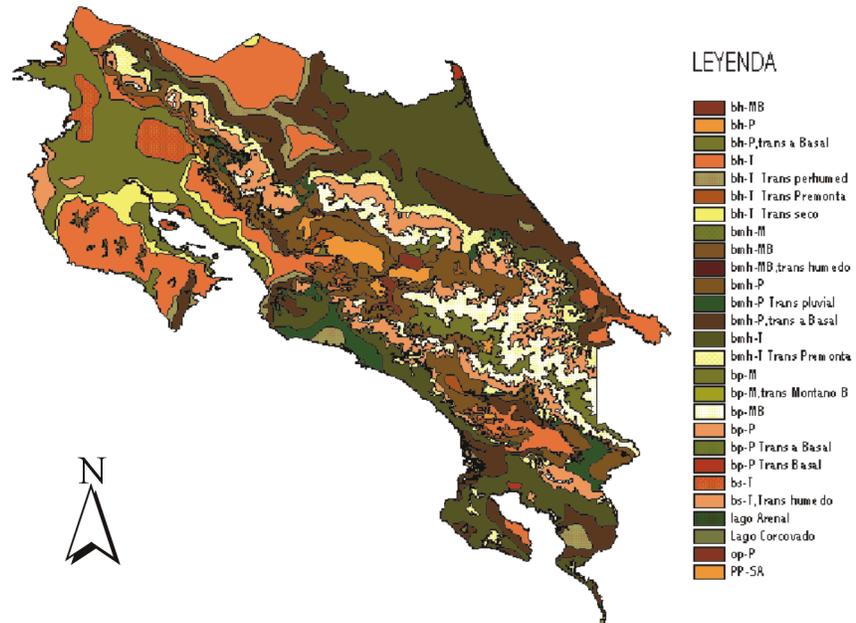
y señala que la energía cinética de las gotas de lluvia es muy alta en Costa Rica, concluyendo que se debe reducir el impacto de las mismas, mediante coberturas vegetales. Sin embargo, indica inexistente una relación simple que determine la erosión en función del clima. Por tanto, aboga por la conveniencia de realizar en el país, una calibración de distintos modelos agroecológicos, que estimen la erosión bajo las diversas formas de clima, vegetación, relieve y tipos de suelos de Costa Rica, para su aplicación futura en estudios de erosión.

### 5.4. Vegetación y zonas de vida

Costa Rica esta formada por tres conjuntos que se oponen en el aspecto físico. Las llanuras del Norte, Caribe y del Pacífico sur mantienen un bosque húmedo y muy húmedo sempervirente, mientras que, las del Pacífico Norte y Central se caracterizan por un bosque seco deciduo, sabanas y matorrales espinosos. Entre estos dos tipos opuestos de formaciones vegetales, se escalona sobre el eje montañoso central, toda una diversidad de formaciones vegetales que culminan con el páramo.

Los factores que influyen en la distribución de la vegetación de Costa Rica son múltiples factores,

Mapa 1 Costa Rica: Zonas de vida



aunque sobresale el carácter de puente biológico que constituye el istmo centroamericano y las variadas condiciones fisiográficas y climatológicas del país.

Las clasificaciones de la vegetación también son variadas, pero una de ellas es el Sistema de Zonas de Vida de Leslie R Holdridge. El sistema de zonas de vida describe la vegetación potencial, es decir la que existiría en ausencia de la participación de las sociedades humanas.

La zona de vida es la unidad de análisis y se define como un conjunto de asociaciones vegetales que se interrelacionan por medio de tres criterios de base: la biotemperatura, precipitación y la humedad. Para Costa Rica, hay un total de trece zonas de vida sin considerar las transiciones. Una sinopsis climática asociada con las formaciones vegetales se presenta en el mapa elaborado por Watson y Bolaños (1992).

## 5.5. Hidrografía

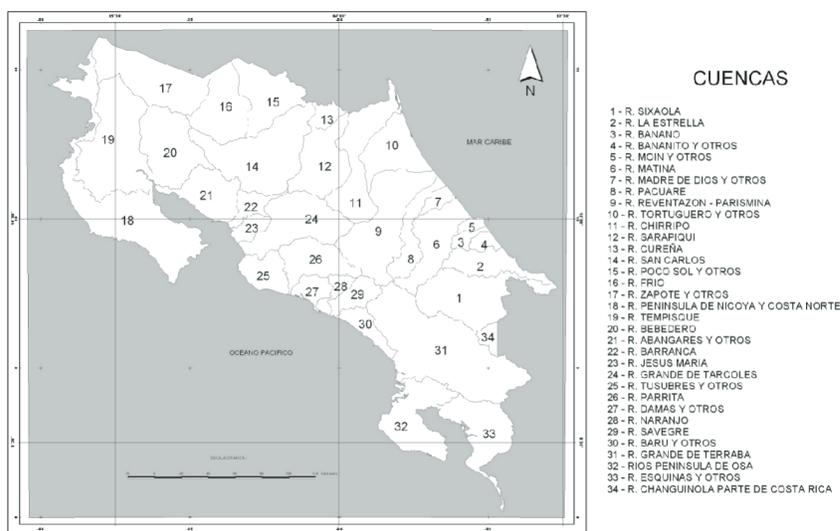
La organización del drenaje del territorio nacional está determinada por el sistema orográfico y el clima. Así, la cordillera longitudinal que divide al país determina la distribución de las aguas de drenaje, según las pendientes. En esta forma, se distinguen dos vertientes principales: Caribe y Pacífico. La primera, suele subdividirse en Subvertiente Norte, que lleva las aguas al lago de Nicaragua y el río San Juan, y la del Caribe propiamente dicha, que vierte sus aguas directamente al mar del mismo nombre. Estas tres vertientes están formadas por más de 50 cuencas hidrográficas, como algunas son pequeñas en longitud y caudal, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) las agrupa en 34 (Mapa 2).

La condición ístmica del Costa Rica influye en que los ríos sean cortos, con una longitud promedio de 95,3 kilómetros. Los ríos más largos son el Grande de Térraba, el Tempisque y Sixaola, que recorren va-

lles con dirección de Noroeste a Sureste o bien, en el caso del Reventazón-Parismina o el río San Carlos, que tienen su trayecto en las amplias llanuras del Caribe.

La pendiente promedio de los ríos de la Vertiente Pacífica es de 3%, mientras que los del Caribe, presentan una pendiente de 2,3%. La mayor pendiente en lado Pacífico es causada por la cercanía del sistema montañoso a la costa. La mayoría de los ríos presenta un recorrido en montaña y otro en llanura, pero este trayecto varía y se presentan ríos con recorridos predominantemente montañosos como el Parrita o el

**Mapa 2 Costa Rica: Cuencas hidrográficas**



Savegre o de gran recorrido en planicie como el Tempisque o el San Carlos (Vargas, 2004).

El recurso hídrico es el verdadero petróleo blanco de nuestro país, en el cual se debe tener mayor control de las actividades que se realizan en las cuencas, de modo que conservar y utilizar los recursos se revierta en bienestar de las comunidades. Las cuencas hidrográficas deben seguir un proceso de ordenamiento para que funcionen en forma equilibrada, por eso debe lograrse un correcto uso de la tierra y una buena cobertura forestal (Vargas, 2004).

En el Cuadro 1 de la página siguiente, se establecen algunas características de dichas cuencas.

**Cuadro 1 Costa Rica: Algunas características de los principales ríos**

<i>Río</i>	<i>Superficie en km<sup>2</sup></i>	<i>Longitud en kilómetros</i>	<i>Caudal en m<sup>3</sup>/segundo</i>
Sixaola	2.414,9	146	231
Estrella	1.005	52	48
Matina	1.418,5	92	6
Pacuare	385,3	108	60
Reventazón	2.953,4	145	136
Tortuguero	1.644	72	49
Sarapiquí	1.926,2	84	118
San Carlos	2.649,2	135	212
Frío	1.554,3	72	28
Tempisque	3.407,8	138	27
Bebedero	2.052,4	62	10
Barranca	507,4	55	11
Tárcoles	2.171,4	94	83
Parrita	1.275,4	73	29
Savegre	596,4	59	56
Térraba	5.079,7	160	325

## 5.6. Uso actual y capacidad de uso de la tierra

Las políticas de desarrollo económico del país en las últimas cinco décadas, siempre procuraron buscar la productividad del sector agropecuario, lo que estimuló el surgimiento de importantes actividades productivas, pero también un crecimiento irracional de la frontera agrícola, con sus consiguientes costos ecológicos, entre los que se citan un deterioro significativo del recurso forestal, degradación de áreas de recarga acuífera, erosión de suelos, sedimentación de embalses, daños de ecosistemas costeros y pérdida de biodiversidad, pérdida de tierras agrícolas por la expansión del urbanismo en el Valle Central, etc. Este crecimiento irracional de la frontera agrícola se vio favorecido por programas estatales de incentivos crediticios para expandir las actividades de ganadería de carne (que existían hasta hace pocos años), a expensas de las áreas boscosas (Vásquez, 1993).

Otro aspecto que ha impactado los patrones de uso de la tierra en Costa Rica es la tenencia de la tierra. Los únicos datos existentes los presenta Leonard (1986), manifestando que un 36% de la tierra se encuentra en grandes propiedades de más de 500 hectáreas, que constituye el 1% del número total de propiedades del país. La mayor parte de las tierras planas

y más fértiles del país, pertenecen a estos grandes propietarios, ocupando la mayoría de los pequeños y medianos productores tierras de ladera, con suelos de menor calidad, y muchas veces solo de aptitud forestal, que sin embargo, son deforestados para demostrar derechos de propiedad. El uso actual refleja los efectos antropogénicos que sobre la tierra se han desarrollado históricamente. El uso actual, junto con las distintas formas de vegetación natural que prevalezcan, representa la carga actual que soporta el territorio nacional.

El Cuadro 2 presenta los datos sobre evolución del uso de la tierra en el ámbito nacional del período 1950 a 2001. El período 1950–1984, se derivó de los censos agropecuarios realizados y los datos del período 1988–2001, se obtuvieron de imágenes de satélite. De los datos se deduce la evolución de las áreas agrícolas propiamente dichas pero las variaciones en el uso de la tierra provocadas por las actividades ganaderas fueron muy fuertes, en especial, para el período 1970-1984. Las cifras de este cuadro deben analizarse en forma relativa, según el área censada en cada caso, que varía de un período a otro.

Para el año 1988, las tierras de pastoreo registraron una expansión de un 48% sobre el territorio nacional, respecto al último año con información.

**Cuadro 2 Costa Rica: Evolución del uso actual de la tierra, según fuente agropecuaria**

Año del censo	CATEGORÍAS DE USO DE LA TIERRA (miles de hectáreas)					Total
	Cultivos anuales	Cultivos perennes	Pastos	Tierras forestales	Otras tierras	
1950	111,7	99,2	625,1	576,9	254,4	1.667,3
1955	114,8	124,8	907,3	541,1	150,2	1.838,8
1963	158,2	195,6	937,2	818,9	302,9	2.412,7
1973	156,0	190,1	1.558,1	716,5	357,4	2.978,2
1984	385,6	235,5	1.651,6	492,1	305,5	3.070,3

Fuente: Vásquez, A, 1993

Después de esa fecha, debido a la baja productividad que tenían bajo ganadería, muchas de las áreas ganaderas en terrenos escarpados fueron liberadas para actividades menos intensivas como la regeneración natural. No obstante, los datos de 1988, 1992 y 2001 son los más recientes pero dada su procedencia –análisis de imágenes de satélite– solo se provee información confiable a escalas 1:200.000 o similares y cuando estas imágenes se amplían a escala 1:50.000, no se distinguen apropiadamente, las formas de uso de la tierra local o escala de finca. Lo anterior es vital, puesto que el recurso tierra y el ordenamiento territorial requieren estudios diferenciados. Para la planificación regional o local en Costa Rica, son necesarios estudios de uso actual y capacidad de uso a escalas 1:50.000 y 1:25.000, estos últimos en las áreas de mayor importancia socio económica (Cuadro 3).

La capacidad de uso de la tierra refleja la capacidad natural que tienen las tierras para soportar distintas formas de uso. En la determinación de la capacidad de uso de la tierra se combina el análisis técnico de diferentes variables, como las características de los suelos, las distintas formas del relieve, las condiciones del drenaje de la tierra y las variaciones climáticas en términos de zonas de vida, período seco, presencia de neblina y de viento. Estas combinaciones han sido definidas en la metodología oficial existente para

Costa Rica, que fue establecida mediante Decreto Ejecutivo 23214-MAG-MIRENEM (MAG/MIRENEM, 1995).

Tal sistema oficial para determinar la capacidad de uso de la tierra contempla ocho clases de capacidad de uso, designadas con números romanos, en donde las tierras de las clases I a IV son adecuadas para cultivos, pero de la V a la VIII son sólo apropiadas para vegetación permanente. Las limitaciones o deficiencias aumentan progresivamente de la clase I a la VIII, siendo la clase I una categoría de tierras sin limitaciones, mientras que en la clase VIII es la que mayores limitaciones presenta. Estas limitaciones son causadas por problemas en los factores suelo (s), relieve (e), drenaje (d) y clima (c), que pueden aparecer solos o combinados, definiendo así las subclases de capacidad. Por ejemplo, una tierra clasificada en la subclase III se indica que corresponde a Clase III, por limitaciones en los factores suelo (s) y relieve del terreno (e).

La capacidad de uso se refiere a la intensidad máxima de uso a la que puede someterse un tipo de tierra para establecer una agricultura permanente, en la cual el suelo, que es la base, no sufra daños por erosión o degradación. En otras palabras, la capacidad de uso indica el grado de amplitud de opciones

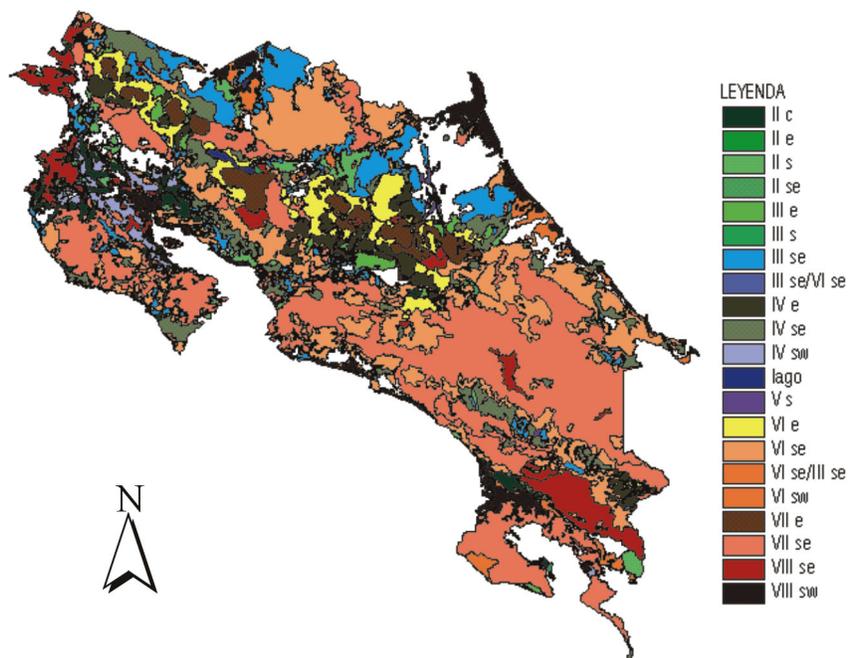
**Cuadro 3 Relación entre el grado de detalle cartográfico y la planificación rural**

Nivel de planificación rural	Tipo de estudio	Escalas
Nacional	General o esquemático	1:200.000 o similar
Regional	Reconocimiento	1:50.000 a 1:100.000
Local	Semidetallado	1:20.000 a 1:50.000
Nivel de finca	Detallado	1:5.000 a 1:10.000

que cada porción de la finca permite en la selección de alternativas de uso que ofrezcan adecuada protección contra la erosión.

La intensidad de uso está ligada al mayor o menor grado de laboreo que requiere una tierra para sembrar determinados cultivos, pastos o árboles. Así, una tierra dedicada a cultivos anuales (ciclo vegetativo de un año o menos), que requiere el laboreo o mecanización periódica del suelo, con gran alteración del mismo, tiene un uso más intensivo que una plantación de frutales (ciclo vegetativo superior a cinco años), donde el laboreo o mecanización ocurre principalmente a la siembra.

**Mapa 3 Costa Rica: Capacidad de uso de las tierras**



El Cuadro 4 y el Mapa 3 presentan los datos de capacidad de uso, preliminares por la escala de trabajo empleada –1:200.000-, de las tierras de Costa Rica. Se deriva que las tierras con capacidad de uso agrícola representan un 30,2% del territorio nacional (clases II, III y IV). La capacidad de uso agropecuaria (incluye ganadería) se obtiene de la sumatoria de las clases indicadas con la clase V y algunas subclases de la clase VI (subclases VI s, VI e, VI sd). En esta forma, la capacidad de uso agropecuario

equivale a un 37,5% del total nacional. Al comparar los datos con anteriores, se puede observar que desde 1973, las cifras de sobreuso actual de la tierra reflejaban un 37,3% del territorio nacional, porcentaje que subió a 40,7% en 1984 y llegó a un máximo de 57,8% en 1988, año en que empezó a disminuir el sobreuso. Para el 2001, según información reportada por CIEDES (Cuadro 5), las tierras en sobreuso equivalían a un 19,8% del territorio nacional.

**Cuadro 4 Costa Rica: Categorías de uso de la tierra, según año**

Año	CATEGORÍAS DE USO DE LA TIERRA(miles de hectáreas)					
	Cultivos anuales	Cultivos perennes	Pastos	Tierras forestales	Otras tierras	Total
1950 <sup>(a)</sup>	111,7	99,2	625,1	576,9	254,4	1.667,3
1955 <sup>(a)</sup>	114,8	124,8	907,3	541,1	150,2	1.838,8
1963 <sup>(a)</sup>	158,2	195,6	937,2	818,9	302,9	2.412,7
1973 <sup>(a)</sup>	156,0	190,1	1.558,1	716,5	357,4	2.978,2
1984 <sup>(a)</sup>	385,6	235,5	1.651,6	492,1	305,5	3.070,3
1988 <sup>(b)</sup>	187,6	337,9	2.420,1	1.653,7	462,7	5.062,0
1992 <sup>(c)</sup>	131,6	369,2	1.659,9	2.751,5	184,2	5.100,0
2001 <sup>(d)</sup>	126,4	325,6	1.723,9	2.757,5	121,3	5.054,7

Fuente: <sup>(a)</sup> Vázquez (1993); <sup>(b)</sup> MAG (1990); <sup>(c)</sup> MAG (1992) y <sup>(d)</sup> CIEDES/UCR (2001)

## 5.7. Conflictos o divergencias de uso de la tierra por cuenca hidrográfica

La mejor práctica de conservación de suelos es el uso de la tierra acorde con su propia capacidad de uso. Si una tierra es utilizada más intensivamente que su propia capacidad, rápidamente aparecen los problemas de erosión de suelos y degradación. Cuando una tierra se utiliza por sobre su capacidad de uso, como puede ser una tierra de aptitud forestal usada para cultivos anuales, se produce un conflicto o divergencia de uso. Sin embargo, estrictamente, no todas las divergencias de uso producen degradación: las tierras que están subutilizadas presentan una divergencia de uso, pero no producen daño al ambiente. Las divergencias que sí son peligrosas son aquellas causadas por sobreuso de la tierra.

Las divergencias de uso de la tierra se pueden determinar comparando el uso actual de la misma (carga actual del sistema) con su capacidad de uso (capacidad de carga). En la actualidad, este ejercicio se realiza a través del uso de sistemas de información geográfica, como Arc View, donde se cruzan las coberturas de capacidad de uso y uso actual, para generar un mapa de usos conflictivos o divergencias de uso de la tierra. Sogreah y otros (1998) proponen las categorías siguientes de tierras: *Bien utilizadas (W)*; *utilizadas dentro de su capacidad de uso, pero que requieren tratamientos especiales de conservación (Wt)*, *subutilizadas (U)*, *sobre utilizadas (O)* y *tierras gravemente sobre utilizadas (Ot)*.

Estos criterios de gravedad de la degradación de la tierra y su entorno, son indispensables para definir las áreas críticas, tal y como lo establece la Ley

Nº 7779 de Uso, Manejo y Conservación de Suelos. Así, se podrán determinar cartográficamente todas aquellas áreas que presenten problemas por sobreuso de la tierra, así como las que tienen subuso y uso adecuado. Particularmente, las áreas que resultan con problemas de sobreuso deberán considerarse prioritarias para someterlas a acciones que reviertan los usos degradantes de la tierra, para propiciar, así, su desarrollo sostenible. En el ámbito nacional, empleando una escala de trabajo 1:200.000, Quesada y otros (2001) presentan información valiosa sobre divergencias (Cuadro 5).

Cuando este análisis se realiza en el ámbito de las cuencas, los datos de sobreuso se concentran en aquellas que vierten sus aguas al Pacífico, aunque también destacan dos en la zona norte, las de los ríos Frío y Pocosol.

Las cuencas más afectadas por sobreuso de la tierra corresponden principalmente a las de la Vertiente del Pacífico, particularmente la parte norte y central, en donde se presentan condiciones climáticas caracterizadas por un período seco importante, típico de las zonas subhúmedas secas. Estas zonas, en especial el Pacífico Norte, periódicamente presentan el mayor número de sequías prolongadas. De acuerdo con esta información, en Costa Rica existen varias cuencas que tienen parte de sus tierras sobreutilizadas y lo peor es que hay otras, en condición de gravemente sobreutilizadas. El Cuadro 6 demuestra que más de un 20% del territorio del Pacífico se encuentra en diversas formas de sobreuso (categorías **O** y **Ot**) y degradación, y el Cuadro 7 da cuenta de las cuencas más deterioradas por esa causa.

**Cuadro 5 Costa Rica: Divergencias de uso de la tierra, según categoría. 2001**

Categoría de uso (Tierras)	Área (hectáreas)	Porcentaje
Bien utilizadas (W)	2.714.976,8	54,9
Utilizadas dentro de su capacidad de uso, pero que requieren tratamientos especiales de conservación (Wt)	521.597,8	10,5
Subutilizadas (U)	732.216,7	14,8
Sobreutilizadas (O)	475.204,7	9,6
Gravemente sobreutilizadas (Ot)	504.584,6	10,2
Total	<b>4.948.580,4</b>	<b>100,0</b>

**Cuadro 6 Divergencias de uso de la tierra por cuenca hidrográfica en Costa Rica**

<b>Cuenca</b>		<b>W</b>	<b>Wt</b>	<b>U</b>	<b>O</b>	<b>Ot</b>	<b>Subtotal</b>
1. R. Abangares y Otros	ha	56.282,8	20.331,9	18609,3	28838,5	10.209,2	134.271,7
	%	41,9	15,1	13,9	21,5	7,6	100,0
2. R. Bananito y Otros	ha	16.592,4	1.777,8	1638,1	1513,3	465,0	21.986,6
	%	75,5	8,1	7,5	6,9	2,1	100,0
3. R. Banano	ha	17.032,2	1.452,1	650,3	323,0	1.058,5	20.516,1
	%	83,0	7,1	3,2	1,6	5,2	100,0
4. R. Barranca	ha	18.021,7	11.953,1	1475,7	13647,4	2.638,1	47.736,0
	%	37,8	25,0	3,1	28,6	5,5	100,0
5. R. Barú y Otros	ha	24.323,3	1.018,6	1743,9	2174,2	22903,4	52.163,5
	%	46,6	2,0	3,3	4,2	43,9	100,0
6. R. Bebedero	ha	85.145,7	35.972,3	32.111,2	32.654,7	20.733,8	206.617,7
	%	41,2	17,4	15,5	15,8	10,0	100,0
7. R. Changuinola parte Costa Rica	ha	25.247,4	0,0	0,0	0,0	0,0	25.247,4
	%	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
8. R. Chirripó	ha	148.266,8	1.903,9	47.507,0	2.455,5	996,9	201.130,2
	%	73,7	0,9	23,6	1,2	0,5	100,0
9. R. Cureña	ha	29.741,0	107,4	0,7	3.659,3	756,3	34.264,7
	%	86,8	0,3	0,0	10,7	2,2	100,0
10. R. Damas y Otros	ha	28.334,9	3.298,0	2.952,9	4.722,5	5.006,2	44.314,6
	%	63,9	7,4	6,7	10,7	11,3	100,0
11. R. Esquinas y Otros	ha	96.410,3	8.228,3	26.979,5	6.583,1	29.744,5	167.945,8
	%	57,4	4,9	16,1	3,9	17,7	100,0
12. R. Frío	ha	53.751,0	16627,3	47278,3	27.407,8	22316,7	167.381,2
	%	32,1	9,9	28,2	16,4	13,3	100,0
13. R. Grande de Tárcoles	ha	77.584,5	66.237,4	19.579,7	28.986,1	23.871,5	216.259,1
	%	35,9	30,6	9,1	13,4	11,0	100,0
14. R. Grande de Térraba	ha	243.710,2	57.051,3	16.332,6	66.404,8	118.083,9	501.582,8
	%	48,6	11,4	3,3	13,2	23,5	100,0
15. R. Jesús María	ha	6.648,6	13.270,8	3.930,8	7.262,7	5.927,1	37.039,9
	%	17,9	35,8	10,6	19,6	16,0	100,0
16. R. La Estrella	ha	84.517,1	4150,2	4.571,2	3.922,8	2.924,4	100.085,7
	%	84,4	4,1	4,6	3,9	2,9	100,0
17. R. Madre de Dios y Otros	ha	14.601,9	4.143,5	3.238,8	544,2	0,0	22.528,4
	%	64,8	18,4	14,4	2,4	0,0	100,0
18. R. Matina – Chirripó	ha	140.283,9	3.792,4	7.917,0	5.445,9	4.595,0	162.034,1
	%	86,6	2,3	4,9	3,4	2,8	100,0
19. R. Moín y Otros	ha	8.268,0	2703,4	1.723,8	2278,4	626,2	15.599,8
	%	53,0	17,3	11,1	14,6	4,0	100,0
20. R. Naranjo	ha	22.239,2	1.015,6	1.227,4	4.445,5	2.886,5	31.814,2
	%	69,9	3,2	3,9	14,0	9,1	100,0
21. R. Pacuare	ha	78.547,1	7.380,5	5.227,9	1.196,0	243,1	92.594,6
	%	84,8	8,0	5,6	1,3	0,3	100,0
22. R. Parrita	ha	47.008,8	18.111,8	2.796,5	29.205,6	31.570,5	128.693,2
	%	36,5	14,1	2,2	22,7	24,5	100,0
23. R. Pen, Nicoya y Costa Norte	ha	220.796,2	26.499,7	55.949,2	30.979,4	71.220,3	405.444,7
	%	54,5	6,5	13,8	7,6	17,6	100,0
24. R. Poco Sol y Otros	ha	56.557,5	1.740,9	37.315,3	60.674,0	5.117,3	161.405,0
	%	35,0	1,1	23,1	37,6	3,2	100,0
25. R. Reventazón - Parismina	ha	162.771,3	53.098,7	37.549,7	25.427,9	3.257,9	282.105,6
	%	57,7	18,8	13,3	9,0	1,2	100,0
26. R. Sarapiquí	ha	94.043,9	12.543,6	62.126,6	1.425,3	1.011,7	171.151,1
	%	54,9	7,3	36,3	0,8	0,6	100,0

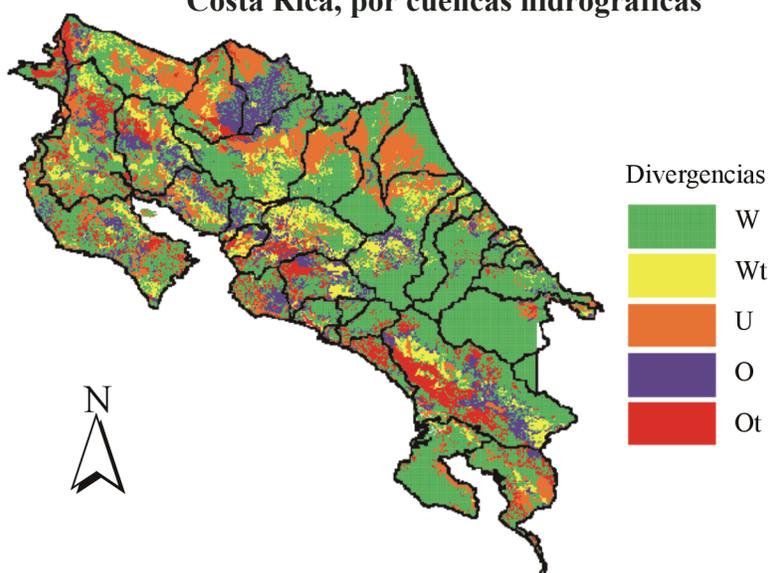
Cuenca		W	Wt	U	O	Ot	Subtotal
27. R. Savegre	ha	47.914,0	163,7	1.103,3	3.373,5	7.456,3	60.010,7
	%	79,8	0,3	1,8	5,6	12,4	100,0
28. R. Sixaola	ha	207.501,6	1.959,6	12.741,9	3.087,4	3.106,9	228.397,4
	%	90,9	0,9	5,6	1,4	1,4	100,0
29. R. Tempisque	ha	173.576,7	38.554,1	49.985,2	25517,4	46.857,3	334.490,7
	%	51,9	11,5	14,9	7,6	14,0	100,0
30. R. Tortuguero y Otros	ha	73.028,0	1.949,4	69.822,9	384,0	45,2	145.229,5
	%	50,3	1,3	48,1	0,3	0,0	100,0
31. R. Tusubres y Otros	ha	35.768,6	1.521,6	8.579,4	16.299,4	18.591,3	80.760,3
	%	44,3	1,9	10,6	20,2	23,0	100,0
32. R. Zapote y Otros	ha	976,0	40.992,1	75.951,3	9.928,8	18.455,9	146.304,1
	%	0,7	28,0	51,9	6,8	12,6	100,0
33. R. San Carlos	ha	167.059,8	54998,4	55.162,9	24.387,8	10.445,2	312.054,2
	%	53,5	17,6	17,7	7,8	3,3	100,0
34. Ríos Península de Osa	ha	152.424,1	7.048,5	18.436,3	48,6	11.462,3	189.419,8
	%	80,5	3,7	9,7	0,0	6,1	100,0

**Cuadro 7 Costa Rica: Cuencas más afectadas con sobreuso de la tierra en la Vertiente Pacífica y Subvertiente Norte. 2001**

Cuenca	Sobreuso (en porcentaje)	Cuenca	Sobreuso (en porcentaje)
<i>Vertiente Pacífica</i>		<i>Subvertiente norte</i>	
Parrita	47,2	Península de Nicoya y costa norte	25,2
Tusubres y otros ríos	43,2	Grande de Tárcoles	24,4
Jesús María	35,6	Tempisque	21,6
Barranca	34,1	Zapote y otros ríos	19,4
Abangares	29,1	Frío	29,7
Bebedero	25,8	Pocosol y otros ríos	40,8

Se incluyen las cuencas de los ríos Tusubres y Parrita, ya que en sus partes altas presentan climas subhúmedos secos y zonas de vida mayoritariamente subhúmedas, como el bosque seco tropical, bosque húmedo tropical y bosque húmedo premontano tropical, que son las que se caracterizan por tener una época seca bien definida. Se identifican, también, otras tres cuencas ubicadas en la subvertiente norte, con una zona de vida tipo bosque húmedo tropical, que denota importantes problemas de sobreuso de la tierra. Para complementar, el Mapa 4 muestra las divergencias de uso de la tierra para Costa Rica, elaborado a escala 1:200.000.

**Mapa 4 Divergencias de uso de la tierra en Costa Rica, por cuencas hidrográficas**



## 5.8. Aspectos socio y económicos ante la degradación de las tierras

Tanto como la erosión, la degradación de tierras provoca graves trastornos socioeconómicos a los habitantes de las áreas que sufren esos problemas. En el ámbito nacional se ha constatado como áreas otrora productivas y de gran empuje, enfrentan hoy día una gran problemática socioeconómica, no sólo por reducción de oportunidades productivas, sino también por los decrecientes rendimientos que vienen obteniendo de sus explotaciones, lo que ha obligado a muchas personas a abandonar sus parcelas. Ejemplo de esta situación la padecen poblaciones como Puriscal, San Jorge y Cañas Dulces de Liberia, San Francisco y Sardinal de Piedades Sur de San Ramón, San Juan Norte, Pueblo Nuevo y San Gerardo de Pérez Zeledón, así como muchos pequeños poblados de la Península de Nicoya. Casi todas estas poblaciones se ubican en áreas frágiles propensas a la erosión. Cuando comenzaron estos asentamientos, la producción agropecuaria era adecuada, ya que se trataba de suelos recién deforestados, que mantenían una cubierta de «*mulch*» y buenos tenores de materia orgánica, todo lo cual confería buena fertilidad. Sin embargo, sin apropiadas medidas de conservación de suelos en sus labores agrícolas y con sobre pastoreo de ganado en áreas de pendientes empinadas, pronto la erosión se hizo presente, primero lavando las capas superiores fértiles de los suelos, y luego con severos lavados de los mimos, que provocaban cárcavas y otras formas de erosión laminar.

En el caso particular de Puriscal, que fuera el principal granero de Costa Rica en la primera mitad del siglo pasado, en especial como zona productora de frijol, hoy en día se ha transformado en una zona con amplios sectores casi estériles, donde la erosión ha producido tal degradación que ya muchas de esas tierras no soportan siquiera la reforestación comercial, por lo que sólo pueden dedicarse a regeneración natural. Sin duda, la degradación de las tierras produce más pobreza a sus pobladores.

La causa principal de la degradación de tierras en la mayoría de las zonas citadas fue la deforestación que se desarrolló, principalmente, en las décadas de 1960 y 1970, donde con el apoyo de recursos crediticios estatales se llevó a cabo un fomento masivo de la

ganadería de carne, lo que provocó la tala rasa de grandes extensiones de bosques en áreas muy frágiles, tanto por sus abruptas pendientes como por sus condiciones climatológicas y edafológicas. En algunos sectores se desarrollaron actividades agrícolas después de la deforestación las que, sin estar acompañadas de apoyo estatal y de prácticas de conservación de suelos, pronto produjeron mucha degradación de tierras.

Por otro lado, los programas de ajuste estructural experimentados por el país a partir de mediados de la década del ochenta buscaron como objetivo aumentar la producción de los bienes destinados al mercado externo, desestimulando al mismo tiempo la producción de granos básicos, rubros en los que predominaban las pequeñas fincas, muchas de ellas en áreas de laderas degradadas; asimismo, las ayudas alimentarias del Gobierno de Estados Unidos a través del Programa PL-480 contribuyeron a la disminución del precio y el volumen de producción de maíz blanco, que se sustituye por el trigo proveniente de tales ayudas. Estas medidas, junto a una fuerte contracción del gasto público, produjeron un descenso muy importante en el área y producción de los mencionados rubros, lo que redujo sensiblemente las oportunidades de trabajo de los pequeños agricultores, debiendo muchos de ellos dedicarse a trabajar como peones en fincas vecinas más grandes, o migrar hacia los cordones urbanos de las ciudades. Estos agricultores también enfrentan otros problemas como las debilidades en materia de economía de escalas, su escaso grado de flexibilidad ante el cambio de rubros de producción, las menores posibilidades de recibir una información de mercados confiable y oportuna y la carencia de crédito apropiado. Por estas razones, las inversiones en mejoras o rehabilitación de sus fincas, como serían obras de conservación de suelos, son prácticamente nulas.

Según información de SEPSA (2001), sólo la producción de granos básicos tuvo un descenso combinado de un 28% en el área sembrada entre 1990 y el 2000, pero individualmente, el área sembrada de maíz se contrajo un 74% y la de frijol un 50%, siendo estos dos rubros de primera importancia en la producción de las áreas rurales del país. Para el mismo período, según esta misma fuente, la población desocupada del sector agropecuario casi se duplicó, al pasar de un 6,7% a un 11,4%. También el crédito agropecuario

disminuyó, al descender las colocaciones totales del país de un 14,8% a un 4,9% en el período indicado. Todas estas variaciones son consecuencia de las políticas dirigidas al sector en los últimos años, las cuales han incidido negativamente en la economía de la mayoría de los pequeños y medianos productores agropecuarios, que por diversas razones, aún no han podido insertarse en la reconversión productiva que demandan la globalización y los tratados de libre comercio aprobados por Costa Rica.

Como consecuencia de lo anterior, los datos del Censo de Población de 2000 reflejan que la población costarricense se desplaza hacia las áreas urbanas, impulsada por diferencias en las oportunidades de empleo y en las posibilidades de acceso a servicios sociales y educativos (Proyecto Estado de la Nación, 2000). También se resalta que un 12% de los distritos del país perdió población o creció a tasas sumamente lentas entre los períodos censales 1984 y 2000, concentrándose la mayoría de estos distritos en la Vertiente del Pacífico, en las siguientes cuencas principalmente: ríos de la Península de Nicoya, Bebedero, Abangares, Grande de Tárcos, Jesús María, Tusubres, Parrita, Damas y Grande de Térraba.

Por su parte, el cambio de modelo económico del país, provocado justamente por los procesos de globalización y apertura comercial en los últimos años, ha producido importantes transformaciones en la agricultura costarricense así como debió haberlas producido en los mismos procesos político-institucionales que regulan las manifestaciones de aquellas otras en términos de los tipos de valoraciones y decisiones públicas que debían tomarse y que se tomaron finalmente para ejecutarse desarticuladas e inefectivas en su impacto. Es posible aseverar que estos procesos (tratados comerciales multi-bi y unilaterales) se tomaron apresuradamente, como en el caso de la desarancelización de algunos productos, que ha ido más allá de los compromisos adquiridos por el país en las negociaciones internacionales. También se agrega a esta situación la queja del sector agropecuario costarricense de que no se le brindó suficiente participación en muchas de estas negociaciones, de la falta de gradualidad en la implementación de lo negociado, de la presencia de múltiples distorsiones y de la débil administración en la ejecución de los tratados ya suscritos y en operación (CNAA, 2000).

Tampoco ha habido coherencia entre la política comercial externa del país con las políticas agrícola sectorial y complementaria para la reconversión productiva; el énfasis principal ha sido la política macroeconómica, mientras el comercio internacional se ha caracterizado por la proliferación de las medidas de ayuda interna distorsionantes de la producción y del comercio en los países desarrollados, así como los subsidios directos a las exportaciones, como un esfuerzo para reducir los excedentes agrícolas, todo lo cual ha introducido gran volatilidad a los mercados internacionales (Quirós, 2000).

Además, es conveniente agregar que la discusión sobre la inclusión o no del tema ambiental en las negociaciones multi y bilaterales de comercio divide a América Latina de Norteamérica, ya que se teme que estos aspectos puedan ser empleados como barreras no arancelarias por parte de Norteamérica. Estos temores parecen derivar del hecho de que nuestro ordenamiento jurídico en materia ambiental ha generado una legislación dispersa y a menudo contradictoria; asimismo, el cumplimiento de convenios internacionales muchas veces rebasa las capacidades existentes en los ministerios y dependencias encargadas del tema ambiental. El futuro de las políticas ambientales en Costa Rica dependerá, en gran medida, de la capacidad del país para producir políticas concretas derivadas de los compromisos internacionales y regionales, para su aplicación en el territorio nacional.

Todo lo anterior confirma las consecuencias que se derivan, en materia ambiental, del desuso del marco legal e institucional asociado al régimen de dirección y planificación. Ambos, sustentados en la Ley General de Administración Pública (LGAP) para el primer caso y en la Ley de Planificación Nacional en el otro. Tal situación implica que los gobernantes han dejado de dirigir y planificar como establece el ordenamiento jurídico; sobre todo en el sector agropecuario, la Ley FODEA de 1987 entronizaba en el Título II el esquema sectorial bajo la rectoría del Ministro de Agricultura y Ganadería, así como un consejo sectorial constituido por los jefes de entes autónomos y otros ministros vinculados con la materia para analizar problemas y consensuar soluciones, con comisiones consultivas para concertar permanentemente con los grupos de interés del sector, no obstante, ello nunca fue activado.

Para avanzar, se debe respetar el régimen de dirección y planificación, sobre todo con la Ley N° 8131 de presupuestos públicos de octubre de 2001, sobre todo frente a la complejidad de la situación en los diferentes ámbitos que enfrenta Costa Rica. Este mo-

mento exige una articulación de las visiones y acciones de todos, bajo las disposiciones constitucionales y legales que determinan modalidades específicas y efectivas para organizar ese ejercicio del poder político por el Presidente de la República.

## 6 - Cuatro propuestas metodológicas integrales para enfrentar los procesos degradativos con visión de cuenca

### 6.1. Priorización de cuencas degradadas

El establecimiento de prioridades para la toma de decisiones permite a los administradores y planificadores seleccionar aquellas áreas o regiones que demandan una atención inmediata, en virtud de su propia problemática biofísica y socioeconómica.

Por ello, en una sección anterior se procedió a caracterizar, como unidades de acción o de planificación, cada una de las cuencas hidrográficas nacionales, con base en los estudios disponibles en el Centro de Investigaciones en Desarrollo Sostenible, de la Universidad de Costa Rica (Quesada y otros, 2001), por considerar que es esta la fuente de información más actualizada y precisa disponible. No obstante, es conveniente reiterar que estas fuentes de información, en cuanto al uso actual de la tierra (carga actual del sistema) y capacidad de uso (capacidad de carga del sistema), fueron procesadas a escala 1:200.000, ya que no existe información nacional completa para realizar este ejercicio a mayor escala, como podría ser 1:50.000. Por lo tanto, dichos análisis, que permitieron generar un mapa de divergencias de uso de la tierra a escala 1:200.000, deben entenderse como de carácter preliminar, por la escala empleada.

Las prioridades de intervención se definieron a través del análisis combinado de siete criterios biofísicos y socioeconómicos, que integran tanto la degradación actual de cada área con sus características socioeconómicas y sus posibilidades de restauración, de la siguiente forma:

#### Nivel de degradación

(% de afectación de la cuenca, correspondiente a la sumatoria de las categorías **Ot + O**):

Alto (**Ot**)

Medio (**O**)

Bajo (**Wt**)

#### Dispersión del área afectada

Baja (menos de 150 Km<sup>2</sup>)

Mediana (150 a 300 Km<sup>2</sup>)

Grande (más de 300 Km<sup>2</sup>)

#### Índice de desarrollo social (IDS):

Alta (más de 60)

Media (50 a 60)

Baja (menos de 50)

#### Accesibilidad, para facilitar el acceso para la ejecución de acciones remediales

(Km. de caminos transitables/Km<sup>2</sup>)

Alta

Media

Baja

#### Fragilidad de los recursos de tierras

Alta (suelos muy sueltos, o con substratos deleznable o poco profundos y escarpados)

Media (suelos poco profundos y fuertemente ondulados)

Baja (suelos profundos, en pendientes planas a onduladas)

#### Capacidad de regeneración de la cobertura vegetal

Alta: capacidad total almacenable de agua superior a una lámina de 80 mm

Media: capacidad total almacenable de agua entre 40 y 80 mm de lámina

Baja: capacidad total almacenable de agua inferior a una lámina 40 mm

**Clima** (índices de déficit hídrico, obtenidos según datos de precipitación mensual, evapotranspiración potencial y capacidad de campo del suelo). (Ver Metodología de Cálculo de Déficit Hídrico desarrollado por el Instituto Meteorológico Nacional en: [www.odd.ucr.ac.cr/cadeti](http://www.odd.ucr.ac.cr/cadeti)).

Alto

Medio

Bajo

Se estableció luego una tabla de valoración empírica de estos indicadores, como se aprecia en el Cuadro 8. Una vez definidos estos indicadores empíricos, fueron aplicados a cada una de las nueve cuencas de las regiones sub húmedas secas del país, que presentaron los más altos índices de degradación (Anexo 1).

**Cuadro 8 Valoración de indicadores**

Degradación	Dispersión	IDS	Accesibilidad	Fragilidad	Capacidad de Regeneración	Clima	Puntaje
Alta	Extensa	Alta	Alta	Alta	Alta	Fuerte	7-10
Media	Mediana	Media	Media	Media	Media	Moderado	4-7
Baja	Pequeña	Baja	Baja	Baja	Baja	Débil	1-4

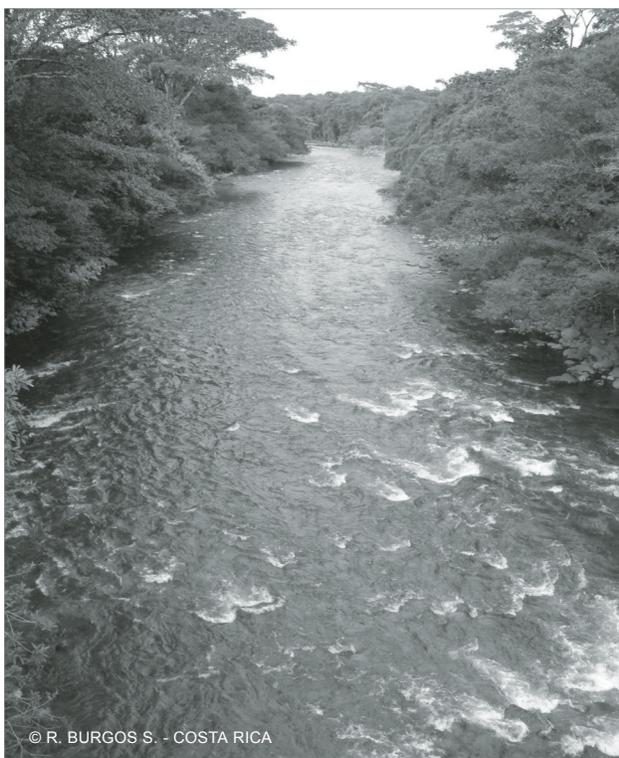
## 6.2. Gestión de cuencas y la degradación de tierras

Para utilizar apropiadamente las tierras en una cuenca es necesario definir criterios sobre límites de uso de cada tipo de tierra. Tales criterios están establecidos usualmente en las normas sobre capacidad de uso de la tierra. La capacidad de uso se refiere a la intensidad máxima de uso a la que puede someterse un tipo de tierra, para establecer una agricultura permanente, en la cual la tierra, que es la base, no sufra daños por erosión o degradación. En otras palabras, la capacidad de uso indica el grado de amplitud de opciones que cada porción de la finca permite en la selección de alternativas de uso que ofrezcan adecuada protección contra la erosión. Por lo tanto, la principal medida de conservación de suelos en cualquier cuenca o región es la utilización de la tierra conforme a su capacidad de uso.

Durante la etapa de planificación de un proyecto de cuencas, es indispensable aplicar ciertos criterios para clasificar todas las tierras según esa capacidad de uso. Sin esta clasificación, será muy difícil conocer los sitios y el grado de mal uso de la tierra, cuando se compara con el uso actual. Para proponer planes de trabajo para un manejo adecuado de cuencas, se requiere contar con datos detallados de sobreuso, subuso y las necesidades mismas de conservación.

Por supuesto, los planes de trabajo que se propongan deben orientarse a revertir las malas prácticas de utilización de las tierras, no sólo para hacer un uso racional de las mismas, sino también para mejorar la situación socioeconómica de sus habitantes. Por ello, las etapas a seguir metodológicamente para la correcta planificación y manejo a nivel de cuencas son las siguientes:

1. Diagnóstico biofísico, ambiental y socioeconómico que permita determinar el grado y formas de sobreuso de la tierra en una cuenca (deforestación, uso inapropiado de la tierra, deterioro o pérdida de recursos naturales, aumento del riesgo de amenazas naturales, erosión) y la afectación socioeconómica que esa degradación está produciendo (disminución de la productividad agropecuaria, disminución de las posibilidades de empleo, aumento de la pobreza social y la exclusión social, deterioro de la calidad de vida). En caso de ser incompletos o insuficientes los estudios disponibles para realizar ese diagnóstico, será necesario completarlos o actualizarlos, según las metodologías técnicas modernas. En Costa Rica, estos diagnósticos a nivel de cuenca deberían realizarse a escala 1:25.000 o 1:50.000, para obtener así la información suficiente que permita la implementación de las etapas subsiguientes.
2. Con los estudios de diagnóstico deberá llevarse luego a cabo una planificación del uso correcto de la tierra en la cuenca (ordenamiento territorial), para concentrar los esfuerzos restauradores en las áreas mal utilizadas, y definir al mismo tiempo las prácticas de manejo y conservación más apropiadas a cada tipo de tierra, según el uso recomendado.
3. Después de realizada esta planificación, se procederá a la propuesta de soluciones específicas para afrontar la problemática de la cuenca, a través del diseño selectivo de proyectos complementarios, en las siguientes áreas:
  - a. Proyectos agropecuarios: estos serán dirigidos a las áreas que hayan sido planificadas para estos fines, de acuerdo con su propia vocación (Clases I, II, III y IV). Entre otros, podrán diseñarse proyectos sostenibles de agricultura



ecológica, agricultura orgánica, fomento de cultivos individuales o múltiples adaptados al sitio (anuales, perennes, mixtos), cultivos intensivos (invernaderos: hortalizas, minivegetales, ornamentales), ganadería semiestabulada, especies menores (cerdos, gallinas, cabras estabuladas), proyectos agroforestales, proyectos silvopastoriles, proyectos agroturísticos, validación de prácticas tecnológicas, investigación, entre otros. Para estos fines, es corriente que se adopten distintas combinaciones de los proyectos indicados. Los proyectos productivos deberán comprender todas las actividades de la agrocadena, desde la siembra o introducción, hasta las posibilidades de comercialización de los productos generados.

b. Proyectos forestales: en aquellas áreas zonificadas como de vocación forestal (Clases VI y VII), se diseñarán proyectos y/o actividades de reforestación comercial, regeneración natural, desarrollo de viveros comunales dirigidos, proyectos de pago de servicios ambientales (PSA), entre otros.

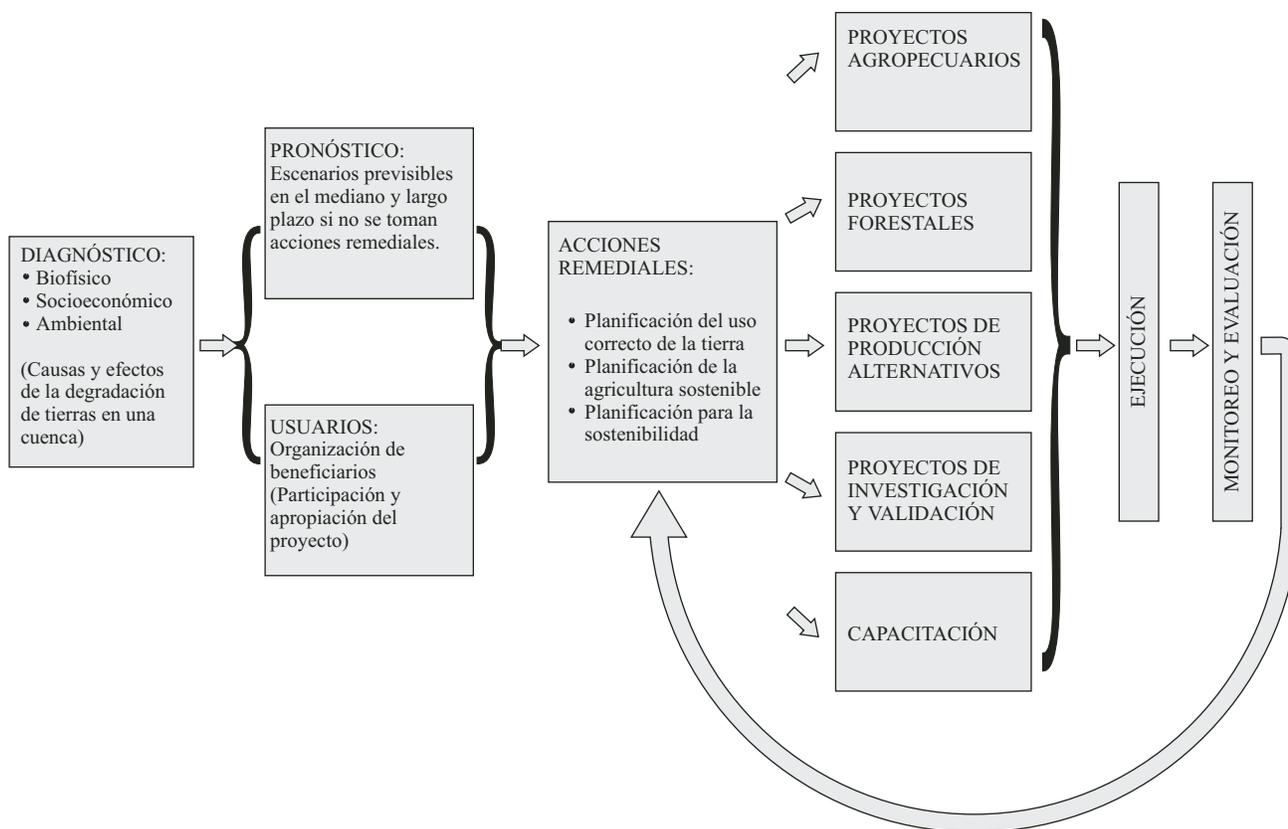
- c. Proyectos de producción alternativa: para mitigar la baja productividad y la pobreza que afectan a las poblaciones de las áreas mal utilizadas y degradadas, se deberán proponer sistemas alternativos de subsistencia, que consideren la perspectiva de género, en aspectos como acuicultura, artesanías, ecoturismo, agroturismo, agroindustrias artesanales, zocriaderos, belleza escénica, etc.
- d. Desde la etapa de diagnóstico, se debe involucrar a las comunidades locales, para que sean ellas las que se involucren en el proyecto y aporten sus experiencias locales en la solución de sus problemas. Para ello, se deberá trabajar intensamente con la sociedad civil o sus representantes, o habrá que ayudarlos a organizarse, si no existen estas alternativas.
- e. Al mismo tiempo, el diseño de los proyectos productivos y ambientales deberá construirse con plena participación de las comunidades, en donde las agencias gubernamentales participantes deben actuar como facilitadores y orientadores de esos procesos, además de prestar la asistencia técnica requerida y facilitar los recursos operativos necesarios.
- f. Para los anteriores propósitos, es de primordial importancia definir en cada proyecto indicadores de evaluación y los medios de verificación correspondientes, así como los mecanismos de monitoreo de tales indicadores, lo cual deberá hacerse con participación de los beneficiarios de los proyectos, tal y como se establece más adelante.
- g. En este sentido, es recomendable la integración y representación de los beneficiarios en un comité (Comité de Área de Conservación de Suelos o Comité de Cuenca).
- h. La mayoría de los proyectos indicados pueden ser implementados a través de áreas demostrativas, que sirvan para los propósitos de validación y demostración de nuevos métodos de gestión de cuencas y de innovaciones tecnológicas, sino principalmente como centros de

capacitación y transferencia tecnológica para los beneficiarios, en forma tal que sean ellos mismos los que, con apoyo estatal, puedan continuar por sí solos ejecutando actividades sostenibles en el resto del área de la cuenca. Para la selección de dichas áreas demostrativas, podrán emplearse los criterios de dominios de recomendación y selección de áreas de acción para el desarrollo de actividades de investigación adaptativa y transferencia tecnológica, establecidos por el Proyecto MAG/FAO GCP/COS/o12/NET «Fomento y aplicación de prácticas de conservación y manejo de tierras en Costa Rica», MAG/FAO, 1996.

i. En la siguiente figura se establece un esquema metodológico para la gestión en cuencas, el diseño de acciones remediales y la formulación de los proyectos correspondientes, las cuales se integran fundamentalmente en los tres aspectos siguientes:

- Planificación del uso correcto de la tierra.
- Planificación de agricultura ecológica.
- Planificación para la sostenibilidad.

**Figura 1 Esquema metodológico para la gestión de cuencas**



### 6.3. Monitoreo y evaluación

Una de las razones que impide ulteriores inversiones en proyectos de cuencas es la carencia de monitoreo y de resultados de evaluación. Aunque se reconocen las dificultades para la evaluación y monitoreo en proyectos de cuencas, debido principalmente a las actividades multisectoriales, sus beneficios indirectos y fuera de la cuenca y su naturaleza de largo plazo, los administradores de cuencas deberán hacer el mayor esfuerzo para identificar beneficios y mostrar buenos resultados, para así atraer futuras inversiones.

Por definición, monitoreo se refiere a las acciones desarrolladas para observar o registrar la operación de un sistema o proyecto; es un proceso sistemático y continuo de recolección de datos. Evaluación significa determinar el valor del trabajo ejecutado; es un proceso de examen y análisis periódico. Sin el monitoreo, la evaluación será difícil o imposible, y sin evaluación, el trabajo de monitoreo será infructuoso. Por lo tanto, ambos procesos están interrelacionados, aunque cada uno tiene su propia función.

En proyectos de cuencas, que a menudo cubren un amplio rango de actividades, desde protección y mejoramiento de recursos naturales hasta desarrollo rural y desarrollo humano, es imposible incluir cada actividad para ser monitoreada y evaluada. Por tanto, al inicio de cada proyecto de cuencas, deberá realizarse una cuidadosa selección de indicadores clave. Una vez que hayan sido seleccionados, se deciden técnicas y procedimientos de monitoreo detallado para iniciar entonces la recolección de datos. Algunos criterios generales para selección de indicadores clave son:

- Deben reflejar los objetivos principales del proyecto.
- Deben ser claramente definidos o medidos, sin importar quién ejecute esta acción.
- Deben ser susceptibles a cambios y obedecer al trabajo del proyecto.
- Los datos requeridos para los indicadores deberían ser relativamente fáciles de recolectar u obtener

Aunque la escogencia de los indicadores debe ser específica a cada proyecto, los mismos pueden seleccionarse generalmente de entre tres categorías, a saber:

- a) Indicadores de productos: cualquiera que sean las metas y objetivos del plan, estos indicadores son el producto físico del proyecto.
- b) Indicadores de impacto: los impactos directos o indirectos del proyecto a menudo son usados como indicadores. Pertenecen a este grupo los impactos ambientales, económicos, sociales, sobre la salud y nutrición, nivel de vida y calidad de vida, etc.
- c) Indicadores de adopción: se les asigna a veces como «indicadores de beneficiarios contacto», por ejemplo, qué parte de la población meta adopta los métodos nuevos y mejorados para desarrollo agrícola; qué parte ha usado el servicio de extensión; qué parte ha continuado el trabajo aún sin muchos insumos gubernamentales. Estos indicadores muestran la sostenibilidad del proyecto.

Para proyectos de cuencas, los intereses más importantes están en relación con la gente, la tierra y el agua, junto con algunos intereses especiales tales como protección de represas, de bosques, o de comunidades aguas abajo. Además, se debe tomar en cuenta que el tiempo requerido para generar los beneficios principales es de largo plazo. Por ello, se sugiere la siguiente lista de indicadores iniciales: principales productos físicos, según el plan original; cambios en el uso de la tierra en el tiempo; erosión, sedimentación y escorrentía; ingresos a nivel de finca, producción y/o productividad y; sostenibilidad y viabilidad.

Dentro de cualquier proyecto deberá establecerse una unidad técnica de monitoreo. Si se emplean computadoras, por lo menos deberán estar en servicio dos personas entrenadas en aplicaciones de programas. Los técnicos del proyecto deberán ser entrenados para entender los insumos de datos y técnicas de análisis que se usan con las computadoras.

El primer paso que se debe seguir es el apropiado diseño para cada detalle a ser monitoreado (y eventualmente evaluado). Esto incluye la obtención de registros y materiales apropiados, definición de unida-

des e instrumentos de medida y realización de inspecciones especiales. Cualquier aspecto que se requiera debe tener uniformidad de criterio, metodología, escala, unidades, etc., en forma tal que sobre un período de tiempo, los resultados recolectados puedan ser fácilmente usados para comparación y análisis. Para monitorear los cinco indicadores clave antes referidos, se sugiere el siguiente diseño y metodología:

- a) Para los productos físicos más importantes: debería establecerse una base de datos, como detalles de trabajo realizado, metas generales, submetas, progreso planeado, ejecución periódica, trabajo realizado vs. planeado, etc. Se debe dejar espacio para posibles revisiones del plan original.
- b) Para cambios de uso de la tierra: Establecer inicialmente un levantamiento usando una metodología definida de sensores remotos (por ejemplo, fotos aéreas). Realizar levantamientos repetidos a intervalos regulares y después de eventos importantes (incendios forestales, desastres climáticos, etc.).
- c) Para erosión, sedimentación y escorrentía: Definir estaciones aforadoras para recolectar datos de escorrentía y sedimentos; estanques de recolección, diques de demasías o tasas de sedimentación en lagunas; el establecimiento de experimentos en cuencas, parcelas de escorrentía y pérdida de suelos son técnicas usuales. El reto es seleccionar y usar las técnicas adecuadas para estos propósitos.
- d) Para ingresos, producción y productividad: al principio del proyecto se va a necesitar un reconocimiento básico, que puede hacerse independientemente o ligado con estudios socioeconómicos. Reconocimientos sucesivos proveerán información sobre las tendencias generales. Para datos más precisos, deberán mantenerse registros de fincas individuales, los cuales serán monitoreados para conocer las causas reales de los cambios. Para monitorear la producción y la productividad, se pueden comparar los datos de fertilidad o medir directamente los rendimientos de cosechas.
- e) Para sostenibilidad y viabilidad: el primero puede monitorearse, por ejemplo, por el número de agricultores que han participado en agricultura ecológica y por las obras de conservación desarrolladas

y mantenidas en esas fincas. Un buen indicador de sostenibilidad es la porción de agricultores que voluntariamente se unen al proyecto con poco o ningún incentivo del Gobierno. Para monitorear la viabilidad, las cifras de costos y beneficios de los principales detalles del trabajo realizado deben ser continuamente recolectadas y periódicamente analizadas contra las cifras originales planeadas en las etapas iniciales.

Para cada caso, el tipo de datos, la frecuencia de su recolección, y la metodología de recolección y edición deben ser cuidadosamente determinadas al principio del proyecto. Existe una tendencia a recolectar más datos que los que se necesitan, lo que puede ser muy costoso. Para presentar los datos de monitoreo, se requieren análisis explicativos simples.

Para la evaluación de proyectos, usualmente se necesita de un mecanismo independiente, porque la evaluación puede continuar después de finalizado un proyecto, o para evitar sesgos. Este mecanismo puede incluir profesionales de alto nivel u otros no relacionados con el proyecto, como profesores universitarios.

Si el trabajo de monitoreo es apropiadamente realizado, la evaluación puede ser llevada a cabo fácil y rápidamente. Algunas veces, podrá requerirse la recolección de datos adicionales, cuando se realiza la evaluación. Para evitar tener que recolectar demasiada información adicional en un corto período de tiempo, el equipo o unidad de evaluación debe estar incorporado desde el momento que se planea el monitoreo.



La evaluación debe realizarse por comparación de los logros o resultados actuales con los del plan original (o revisado), que generalmente incluyen metas, progreso, beneficios e impactos esperados. Se debe señalar y discutir también cualquier otro logro o discrepancia importante debida a diferentes razones (defectos de diseño, problemas de ejecución, interferencia política, entre otros). No obstante, la discusión detallada debe concentrarse en aquellos indicadores.

Las técnicas de análisis de datos pueden incluir exploraciones, análisis estadístico o económico.

Los resultados de la evaluación deben ser publicados o dados a conocer, en tal forma que la experiencia y las lecciones puedan ser asimiladas por proyectos similares.

El Informe Técnico 12 del proyecto MAG/FAO/HOLANDA GCP/COS/012/NET «Fomento y aplicación de prácticas de conservación y manejo de tierras en Costa Rica, 1997», reseña una metodología de evaluación y seguimiento de proyectos de agricultura ecológica que es moderna y participativa y que, en lo pertinente, se puede aplicar en una estrategia nacional de lucha contra la degradación de tierras. Esta metodología se fundamenta en un proceso de evaluación y seguimiento que empieza desde una auto evaluación de los mismos agricultores y sus familias, incorpora los criterios de los extensionistas de los proyectos, promueve la realización de talleres participativos y culmina con una evaluación final, incluyendo en cada caso indicadores de evaluación y seguimiento. La metodología se compone de los siguientes elementos:

#### **a) Evaluación y seguimiento basados en vigilancia continua**

El profesional y técnico de los proyectos da asistencia técnica permanente a los agricultores, mediante visitas frecuentes al campo para realizar intercambios técnicos y un monitoreo intensivo de la situación agrícola y socioeconómica en las áreas piloto, originándose así un flujo permanente de información que hace posibles ajustes frecuentes de las acciones tomadas.

#### **b) Evaluación y seguimiento por los agricultores y sus familias**

Para garantizar la participación activa de los agricultores, se genera un instructivo para autoevaluar su propio progreso, los cambios agroecológicos y socioeconómicos de su finca, la comunidad y la microcuenca. Este instructivo es un registro diario, semanal, mensual y anual de las actividades de trabajo realizadas, las prácticas introducidas, los insumos aplicados (tipo, cantidad, precio), los beneficios por venta de productos, valor de productos usados para autoconsumo, etc., con el apoyo de los extensionistas del proyecto, los agricultores y sus familias se capacitan en el uso del instructivo y en el análisis de los cambios efectuados en los sistemas de producción. La información así generada es básica para que el productor y el extensionista realicen los ajustes necesarios en el plan de trabajo.

#### **c) Talleres participativos de evaluación anuales**

Para evaluar las prácticas implementadas y planificar las actividades del año siguiente, que incluyen los ajustes necesarios identificados por los agricultores y los extensionistas, se efectúa anualmente un taller participativo de evaluación. Estos talleres se presentan casi siempre al final de la campaña agrícola, aunque pueden ser organizados con mayor frecuencia en caso necesario. En estos talleres, se presenta a los agricultores los resultados obtenidos, por medio de rotafolios, retroproyectores o murales y luego se discuten los temas intensivamente, ayudados por una guía de preguntas formuladas por los extensionistas. Con los resultados obtenidos, se elabora el plan de trabajo para el año siguiente.

#### **d) Evaluación final y evaluación a posteriori**

Para juzgar el logro de los objetivos del proyecto a largo plazo, y su impacto y relevancia socioeconómica para los beneficiarios, así como las repercusiones agro-ecológicas, se realiza una evaluación final. Así, se permite valorar el total de los logros en términos de sus actividades, productos, efectos, e impactos y proporcionar enseñanzas que coadyuven en la planificación de proyectos futuros. También se pue-

de medir la sostenibilidad del proceso creado y el grado de adopción de los cambios introducidos. La evaluación a posteriori permite conocer los efectos de un proyecto ejecutado cuando ya han transcurrido algunos años desde su finalización.

### e) Indicadores de evaluación y seguimiento

La evaluación y seguimiento de los resultados logrados en la lucha contra la degradación de tierras debe basarse en la medición de indicadores ambientales y socioeconómicos, cuantitativos, donde sea posible, y cualitativos.

Para ello se seleccionan indicadores oportunos, según los objetivos de cada proyecto, relacionados con la problemática presentada en cada caso, para permitir dicha medición.

Hay diversos tipos de indicadores, como se muestra en el Cuadro 9, que valoran la degradación física, química y biológica de los suelos, tales como pérdida de grosor del suelo, reducción de la capacidad de retención de humedad, aumento de la densidad aparente, pérdida de fertilidad o de capacidad de intercambio catiónico, pérdida de materia orgánica, etc.

Estos factores, a pesar de ser válidos y relevantes, presentan en nuestro medio el inconveniente de la dispersión y carencia de información confiable que permita su valoración. Esta es una de las razones en que se fundamenta la necesidad de establecer un Sistema de Información Geográfico (SIG) y una base de datos en el país en materia de suelos, como fuente de información validada y correlacionada oficialmente, que pueda suplir ese tipo de datos.

De acuerdo con el Informe Técnico No. 12 del Proyecto MAG/FAO, para que los indicadores de evaluación y seguimiento cumplan adecuadamente su función, deben reunir las siguientes características:

- Ser *válidos* en el sentido de medir correctamente el elemento o factor para el cual han sido formulados.
- Ser *confiables* para asegurar que las conclusiones extraídas de los datos serán las mismas, independientemente de quién realizó el seguimiento
- Ser *relevantes* a los objetivos existentes en el plan de trabajo
- Ser *eficientes* para lograr que la información obtenida por su uso justifique el costo económico y el tiempo incurrido en su recolección
- Ser *específicos* en el sentido de basarse en la información disponible en el medio de trabajo
- Ser *sencillos* para permitir recoger los datos rápidamente

Atendiendo estos principios, en el Cuadro 9 se proponen diversos indicadores de seguimiento para la evaluación de proyectos de lucha contra la degradación de tierras. Sin embargo, conforme se desarrolle el SIG y el banco de datos en el MAG, será conveniente introducir otros tipos de indicadores sobre las pérdidas de suelos, como ya se mencionaron.

Para la evaluación del PAN en general, es recomendable utilizar los indicadores que definieron las zonas más degradadas y la priorización de las mismas.

La evaluación del PAN permitiría obtener información cualitativa del avance o no en la recuperación de cuencas. Si estos indicadores pueden ser llevados a mapas sencillos que manifiesten por color y por una pequeña base de datos los problemas y severidad de degradación, se obtendría una herramienta valiosa para evaluación general y medir el grado de avance real de proyectos.

**Cuadro 9 Ejemplos de indicadores de evaluación y seguimiento**

Objetivo	Metas	Indicadores de Evaluación y Seguimiento
Validación de sistemas de subsistencia alternativos en las zonas degradadas o propensas a la degradación	Extensión y capacitación en servicio de (número) productores en métodos de subsistencia alternativos	Número de talleres, días de campo y demostraciones acerca de sistemas alternativos de producción Número de productores participantes Número de productores involucrados directamente en estas prácticas Número de mujeres y jóvenes involucrados Cantidad y tipo de prácticas implementadas y validadas, como: Invernaderos para cultivos, Apiarios, Capricultura estabulada (# animales), Agricultura orgánica (# agricultores), Biodigestores (#), Plantas de procesamiento (#), Ganadería semiestabulada (# cabezas), Mariposarios (#), Zoocriaderos (#), Proyectos acuícolas (#) Tiempo invertido en las nuevas prácticas Rendimiento económico de las prácticas Grado de cumplimiento del plan de trabajo
Evaluación de prácticas físicas, biológicas y culturales para mitigar la degradación de tierras y su regeneración	Propiciar la agricultura conservacionista en (número) ha en proceso de degradación, en dos micro cuencas	Número de talleres, días de campo y demostraciones acerca de regeneración natural Número de productores participantes Número de productores involucrados directamente en estas prácticas Cantidad y tipo de prácticas implementadas y validadas, como: Siembra en contorno (hectáreas) Barreras vivas (metros) Plantas de cobertura (hectáreas) Acequias de ladera (metros) Terrazas individuales (número) Control de cárcavas (número) Muros de piedra (metros) Cortinas rompevientos (metros) Cercas vivas con árboles (metros) Labranza mínima (ha) Reciclaje de materia orgánica Reforestación (hectáreas) Regeneración (hectáreas) Número de mujeres y jóvenes involucrados Número de hectáreas bajo tratamientos Ventajas y desventajas de prácticas específicas Tiempo invertido en las nuevas prácticas Tipo y cantidad de prácticas desarrolladas en el área piloto Grado de cumplimiento del plan de trabajo

Fuente: Adaptado del Informe Técnico No. 7 del Proyecto MAG/FAO

#### 6.4. Sistema de información sobre tierras degradadas (SIDeTI)

Como una de las acciones prioritarias de CADETI, se inició la propuesta metodológica para desarrollar un Sistema de Información sobre Tierras Degradadas (SIDeTI). En ella se incluye todo lo concerniente a la rehabilitación de suelos. Este instrumento servirá para generar indicadores para el reconocimiento y tratamiento de las tierras degradadas, además de recopilar información cuantitativa, cualitativa

y georeferenciada, que se produce en las instituciones de las instituciones, en lo concerniente a las leyes y las instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales involucradas en el tema.

La siguiente es una valoración de los resultados obtenidos en cada uno de los productos esperados que se plantearon en los términos de referencia del proyecto «Diseño y Creación de un Sistema de Información sobre Suelos para la Rehabilitación de Tierras Degradadas»:

1. Una taxonomía básica de clasificación temática.
2. Una base de datos que contenga información confiable y precisa en Excel.
3. Una base documental que sirva de punto de referencia para la discusión de los diferentes temas que abarca la rehabilitación de tierras degradadas.
4. Una mapoteca básica para apoyar el trabajo sustantivo de CADETI y el PAN.

Para complementar la información se adiciona al final del informe una referencia o vínculo a los documentos (archivos) que explican o contienen el desarrollo de cada producto, en el caso de que la lectura del documento sea en versión digital.

### 1. Taxonomía básica de clasificación temática

Para la elaboración de la taxonomía básica se tomó como base el modelo Presión, Estado, Impacto, Respuesta (PEIR), con el cual se determinaron los principales aspectos ambientales y antropogénicos, asociados con el problema de la degradación de tierras en Costa Rica. Con el análisis de cada uno de estos aspectos se determinó que era conveniente segmentarlos en cuatro grandes dimensiones que ofrezcan una visión integral de la problemática de la degradación de tierras en Costa Rica y al mismo tiempo adecuara el sistema de información a otros sistemas orientados al cumplimiento de compromisos nacionales y regionales en materia ambiental. Cada una de estas dimensiones se segmentó en temas y subtemas para los cuales se propusieron una serie de indicadores, que permitieran el monitoreo de esta problemática en el país.

Las cuatro dimensiones se dividieron en 20 temas, que originaron 87 subtemas; a su vez, éstos dieron como resultado una propuesta con más de 400 indicadores que permiten el monitoreo del fenómeno de la degradación de tierras en Costa Rica desde una óptica integral

Para la una primera validación de la taxonomía propuesta para el sistema de información, se recurrió a los siguientes mecanismos:

- Revisión de bibliografía relacionada con el tema.
- Criterio de expertos relacionados con el tema: se sometió a consulta el documento,
- «Metodología para el desarrollo de un sistema de información sobre tierras degradadas» a un total de cinco expertos. La consulta se realizó por medio de correo electrónico,
- Aplicación de SIDeTI para el ordenamiento y registro de la información sobre la Cuenca Jesús María por ser prioritaria se escogió para iniciar la recolección de información.

Con relación al tema de los indicadores propuestos dentro de la taxonomía, es conveniente realizar su presentación en un taller en el cual se puedan validar los mismos con otros sectores. Asimismo, realizar un ejercicio que permita su comparación con propuestas de indicadores hechas por otros países, como es el caso de Brasil, Argentina y Chile, países que dentro del marco del proyecto «Indicadores de Impacto Socioeconómicos de Desertificación y Degradación de Tierras», financiado por la Agencia de Cooperación Alemana GTZ y ejecutado por La Comisión Eco-

**Cuadro 10 Taxonomía propuesta**

Dimensión	Total de Temas	Total de Subtemas	Total de propuestos Indicadores	Porcentaje de indicadores
I. Económico	3	17	77	16
II. Social	7	40	113	24
III. Ambiental	7	26	253	54
IV. Institucional	3	4	24	5
Total de indicadores	20	87	467	100

Taxonomía SIDeTI, 2004

nómica para América Latina y el Caribe (CEPAL). La propuesta contiene una serie de indicadores socioeconómicos orientados a la medición y monitoreo de esta problemática (Anexo 2).

## 2. Una base de datos que contenga información confiable y precisa en Excel

Como primera fase para la aplicación de la taxonomía propuesta para el sistema de información se seleccionó la cuenca Jesús María. Con base en la delimitación geográfica facilitada por CADETI, que determina el porcentaje del área cantonal y distrital contenida dentro de la misma, se estableció un criterio para determinar los distritos de los cuales se debe obtener información; el mismo se determinó que para efectos de la delimitación geográfica de la Cuenca, se parte del siguiente criterio: *Si un distrito está contenido en un 60% o más en determinada cuenca se considerará como perteneciente a la misma*, descrito en el Cuadro 12.

La segregación antes mencionada es de gran importancia para la recolección de la información socioeconómica, que en el caso de nuestro país, pro-

viene de la información censal recopilada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Asimismo, establece el parámetro para la recolección de información que poseen las Municipalidades. En términos generales, trabajar con ese rango permite pro-

**Cuadro 11 Cuenca del Río Jesús María: Área distrital**

Provincia	Cantón	Distrito	%
Puntarenas	Esparza	Espíritu Santo	10
		<i>San Juan Grande</i>	75
		Macacona	40
		<i>San Rafael</i>	100
	San Ramón	<i>San Rafael</i>	30
		Santiago	35
	Garabito	Tárcoles	12
Alajuela	San Mateo	<i>San Mateo</i>	100
		<i>Desmonte</i>	80
		<i>Jesús María</i>	100
	Orotina	Orotina	25
		<i>Mastate</i>	95
		Hacienda Vieja	40
		<i>Coyolar</i>	60
	<i>Ceiba</i>	100	

Elaboración a partir de datos de CADETI, 2004.

**Cuadro 12 Cuenca del Río Jesús María: Área distrital representada en la cuenca**

Cantón/Distrito	Área distrito(ha)	Porcentaje Área en la cuenca	Área dentro de la cuenca	Área Rep/ Área de la cuenca
<i>Esparza</i>				
San Juan Grande	5.815,9	75	4.361,9	15
San Rafael	3.422,9	100	3.422,9	12
<i>San Mateo</i>				
San Mateo	6.496,5	100	6.496,5	22
Desmonte	2.005,6	80	1.604,4	6
Jesús María	3.990,5	100	3.990,5	14
<i>Orotina</i>				
Mastate	955	95	907,2	3
Coyolar	3.646,3	60	2.187,7	8
Ceiba	6032	100	6032	21
<b>Total</b>	<b>32.364,7</b>		<b>29.003,335</b>	<b>100</b>

Distritos seleccionados para recolección de información socioeconómica		
	Ha.	Porcentaje
Área en hectáreas de los distritos seleccionados	29.003,335	78
Área en hectáreas de los distritos descartados	8.129,091	22
<b>Total</b>	<b>37.132,426</b>	<b>100</b>

Elaboración a partir de datos de CADETI, 2004.

cesar información recabada por otros entes y hacer la respectiva cuantificación de su valor en la unidad seleccionada (*la cuenca*). Específicamente, la Cuenca Piloto seleccionada por CADETI (*Jesús María*) abarca 15 distritos de cinco cantones ubicados en las provincias Alajuela y Puntarenas. Bajo el criterio descrito se seleccionaron los distritos que están resaltados con *itálica*, tal y como se resume en el Cuadro 11.

Al utilizar el criterio del 60%, la sumatoria del área de los distritos seleccionados representa un 78% del área total de la cuenca. Esto implica que alrededor de 8 mil hectáreas de la cuenca se dejó sin considerar, pero se tomarán en cuenta cuando se evalúe la cuenca más cercana. Los cuadros siguientes presentan con más detalle la información.

Es importante resaltar que este criterio -del 60%- es pertinente para la recopilación de la información de carácter socioeconómico que suministran entes como el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), del mismo modo que se establece para orientar futuros trabajos de campo que podrían alimentar los datos existentes. Sin embargo, esto no implica que debe rechazarse la información que se aproxime a un 100 % al área total de la cuenca, como es el caso de la información geográfica, por ejemplo: mapas sobre uso de la tierra, divergencia de uso de la tierra, cobertura boscosa entre otros, que recurren a instrumentos que permiten estas aproximaciones. Como se ha indicado, el criterio opera para seleccionar la información recopilada por otros entes y cuantificarla por cuenca.

La información socioeconómica recopilada hasta el momento para la cuenca piloto, proviene principalmente del INEC y del Ministerio de Educación Pública, Dirección Nacional de Desarrollo de la Comunidad.

1. INEC, Censo del año 2000. Para ello se consultó la base de datos digital del Centro Centroamericano de Población, que ofrece un sitio alternativo de consulta de la información censal del país. Entre la información recopilada destaca:

- Población total
- Población por sexo
- Población por nacionalidad
- Condiciones de la vivienda

- Acceso a servicios como agua potable, energía eléctrica.
- Causas de muerte

2. Ministerio de Educación Pública (MEP). De este Ministerio destaca la siguiente información:

- Matricula en educación primaria, secundaria, técnico.
- Número de docentes
- Total de instituciones enseñanza

3. Dirección Nacional de Desarrollo de la Comunidad (DINADECO):

- Numero de organizaciones comunitarias por distrito.

Esta información está recopilada en formato digital en el programa Excel, lo cual facilita su traslado futuro a un sistema de información más interactivo. Por otra parte, queda pendiente por analizar información solicitada a diferentes entes u organizaciones que ejecutan proyectos en la cuenca. Esta información debe ser valorada por el personal del OdD, digitalizada e incluida en las bases de datos. A los entes se les solicitó información explicando los objetivos del proyecto y su relación con los compromisos ambientales adquiridos por el país en el tema de la desertificación y degradación de tierras.



<i>Organización / Ente</i>	<i>Información solicitada</i>
Municipios de Orotina, San Mateo y Esparza	Numero total de patentes por tipo de actividad comercial. Valor de los bienes inmuebles. Metros cuadrados de los bienes inmuebles.
Cámara Costarricense de la Construcción	Metros cuadrados reconstrucción del país en los ámbitos provincial, cantonal y distrital.
<i>Centro de Información Geoambiental (CENIGA)</i>	<i>Mapas para la Cuenca Jesús María a una escala 1:50000 con la siguiente información:</i> <i>Zonas de vida</i> <i>Áreas Silvestres Protegidas</i> <i>Carreteras Nacionales</i> <i>Carreteras cantonales</i> <i>Poblados</i> <i>Uso del suelo</i> <i>Red hidrológica</i> <i>Cuencas</i> <i>Topografía</i>

### **3. Base documental que sirva de punto de referencia para la discusión de los diferentes temas que abarca la rehabilitación de tierras degradadas.**

Para la selección de las fuentes bibliográficas se eligieron las siguientes bibliotecas.

- a. Biblioteca Luis Demetrio Tinoco, Universidad de Costa Rica (UCR)
- b. Biblioteca Carlos Monge Alfaro, Universidad de Costa Rica (UCR)
- c. Biblioteca José Figueres Ferrer, Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITEC)
- d. Biblioteca Joaquín García Monge, Universidad Nacional (UNA)
- e. Biblioteca del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
- f. Biblioteca del CATIE – IICA
- g. Publicaciones de la Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo (ACCS)

#### h. Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA – UCR)

Las búsquedas fueron realizadas en los sistemas de información dispuestos en las páginas Web de estos centros. Las búsquedas se realizaron bajo los criterios: Costa Rica, suelos, suelo, cuencas, cuenca. En el caso de los centros de información de la Universidad Nacional Autónoma (UNA) y el Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA-UCR) se contó con la colaboración del personal que labora en ellos, ya que las mismas no fue posible su acceso por medio de Internet durante el diseño de la base de datos. El procedimiento para obtener la información fue el siguiente.

- Búsquedas en los centros de información bajo los criterios: Costa Rica, cuenca (s) y Costa Rica, suelo (s). Lo que se buscó fue maximizar la búsqueda de investigaciones realizadas en el país y que coincidieran con estos temas asociados a los objetivos del sistema de información para tierras degradadas. En esta parte se recopiló toda la información que coincidiera con esta búsqueda.
- Selección de publicaciones posteriores a 1987. Con este criterio se buscó recopilar la documentación

más recientes sobre este tema; sin embargo, el mismo no debe entenderse como excluyente, en el amplio sentido, ya que «títulos» que no tuvieran una versión reciente o fuesen los únicos, se incluyeron en la base de datos. Esto permitió un amplio margen de discreción para elegir publicaciones anteriores a este año. Como complemento a estas referencias se obtuvo un trabajo elaborado en la Universidad de Costa Rica, que contiene una recopilación de publicaciones (bibliografía) de suelos antes del año de 1987.<sup>2</sup>

- Ingreso de la información en un formato que permita la valoración de su utilidad y como obtenerlo. Las publicaciones, en términos generales contienen, el título, autor, año, descriptores, ubicación física y la clasificación, signatura o código con el cual se puede solicitar la información en el respectivo centro.

La base de datos contiene publicaciones que incluyen tesis, libros, artículos de periódico, revistas y se encuentra en formato Excel, y tal como se indicó anteriormente facilita su traslado (migración) a aplicaciones más interactivas. A continuación se resume

2 - Bertsch, Floria (1987). Bibliografía de suelos de Costa Rica. Oficina de Publicaciones de la Universidad de Costa Rica

los resultados obtenidos en las búsquedas y el número total de publicaciones seleccionadas para el SIDeTI que llega a 1176.

#### 4. Una mapoteca básica para apoyar el trabajo sustantivo de CADETI y el Plan de Acción.

Uno de los criterios contemplados para la selección de los mapas para el sistema de información para tierras degradadas (SIDeTI), es que los mismos hayan sido diseñados en una escala igual o mayor a 1:50000. Por esta razón se realizó un inventario de los mapas que poseen entes oficiales, con el propósito de visualizar la disponibilidad de los mismos, su escala y la ubicación física.

Como parte de los esfuerzos por recopilar información geográfica y apoyar a CADETI en el PAN, se obtuvieron los mapas de entes como el Centro Nacional Reinformación Geoambiental (CENIGA) y la Escuela de Geografía de la Universidad de Costa Rica. Estos se encuentran en formato digital y forman parte de SIDeTI. Con el aporte de la Escuela de Geografía, se obtuvo un mapa para la cuenca Jesús María, lo cual adiciona un instrumento cartográfico para la cuenca prioritaria de CADETI. El mapa está en una escala 1:50000 y ofrece información sobre: el uso del suelo, límites y carreteras, entre otros. El recuadro de la página siguiente resume la información.

**Cuadro 13 Base de datos documental**

Centro de Documentación	Total de resultados	Total revisados	Porcentaje revisados	SIDeTI
ACCS	11	11	100	11
CATIE-IICA	893	893	100	231
MAG	358	358	100	236
UCR	1.600	700	44	254
UNA	108	108	100	99
ITEC	380	380	100	234
CIA-UCR	589	111	19	111
Total	3939	2561	65	1176

Organización	Mapas	Observaciones
Ministerio de Agricultura y Ganadería	1. Mapa de suelos de Costa Rica. San José (Costa Rica). 1989. 9 láminas, escala 1:200.000 2. Mapa de suelos de Costa Rica. San José (Costa Rica). 1996. 1 lámina escala 1.750000. 3. Capacidad de uso del suelo. San José (Costa Rica). 1978. 9 laminas 4. Asociación de subgrupos de suelos de Costa Rica. San José (Costa Rica). 1978. 9 láminas. 5. Mapa geológico de la Gran Area Metropolitana. San José (Costa Rica). 1993. 1 mapa escala 1:200.000. 6. Mapa de recursos minerales y fósiles de la Gran Area Metropolitana. San José (Costa Rica). 1993. 1 mapa escala 1:200.000. 7. Mapa geomorfológico de la Gran Area Metropolitana. San José (Costa Rica). 1993. 1 mapa escala 1:200.000 8. Mapa sismológico y neotectónico de la Gran Area Metropolitana. San José (Costa Rica). 1993. 1 mapa escala 1:200.000 9. Mapa de deslizamientos de la Gran Area Metropolitana. San José (Costa Rica). 1993. 1 mapa escala 1:200.000 10. Mapa de amenaza volcánica de la Gran Area Metropolitana. San José (Costa Rica). 1993. 1 mapa escala 1:200.000 . 11. Mapa hidrogeológico de la Gran Area Metropolitana. San José (Costa Rica). 1993. 1 mapa escala 1:200.000 . 12. Mapa ecológico: según la clasificación de zonas de vida del mundo de L. R. Holdridge. San José (Costa Rica). 1969. 1 lámina. 13. Mapa categorías de pendientes. San José (Costa Rica). 1978. 9 laminas.	Estos mapas fueron elaborados por:  Instituto Geográfico Nacional  Escuela de Geología (UCR).  MAG
Universidad de Costa Rica Escuela de Geografía	14. Mapa para la Cuenca Jesús María a una escala 1:5000. Incluye.: 15. Uso del suelo, Limites de la cuenca y distritos Ríos. 16. Principales Carreteras . 17. Poblados	El mapa fue solicitado a la Escuela de Geografía y se encuentra en proceso de elaboración
Centro Nacional de Información Geoambiental (CENIGA)	18. Este centro posee mapas a escala 1:25000 e incluye las coberturas de: 19. Ríos, 20. Carreteras, 21. Topografía y 22. Vegetación	La Cartografía Digital está en formato DXF, consta de tres discos. Estos discos se encuentran en el Observatorio de Desarrollo

## 7 - Las cuencas degradadas prioritarias y las acciones para enfrentar su degradación de tierras

Una vez definidas las variables y los indicadores (Anexo 1), los datos emanados de este análisis permitieron identificar y priorizar las cuencas para las intervenciones en materia de degradación de tierras, como se observa en el cuadro inferior. Se reconoce que estas cuencas están sujetas a cambio, en la medida en que se modifiquen sus indicadores. Igualmente, cada una de estas cuencas prioritarias será un subprograma del Programa de Acción Nacional, para las que se tendrán que desarrollar proyectos específicos manteniendo una una visión integral.

Las nueve cuencas identificadas que presentaron los más altos índices de degradación, se localizan en las regiones subhúmedas secas del país. Siguiendo un orden de mayor a menor degradación, se tiene: *Jesús María, Barranca, Tárcoles, Parrita, Abangares, Bebedero, Tusubres, Tempisque* y *Nicoya*.

De estas nueve, en este documento se presentarán las propuestas de lucha contra la degradación de tierras en la cuenca considerada como prioritaria por la gravedad en el suelo y que servirá como área piloto: la cuenca del río Jesús María. CADETI está convencida de que Jesús María dará muchos insumos para extrapolar experiencias hacia otras partes del territorio nacional.

En todo caso, para tener efectos importantes en el manejo de cuencas y la prevención de sequías e inundaciones y, a su vez, luchar contra la degradación de tierras, se deben revertir las prácticas de sobrecarga de la tierra a su propia capacidad de uso, así: en las clases VII y VIII se deberá propiciar la regeneración natural y la protección; en las clase V y VI, la reforestación, los cultivos perennes y los sistemas silvopastoriles, bajo los principios de la agricultura ecológica; en la clase IV, los sistemas agroforestales bajo agricultura ecológica; en la clase III y II (en proceso de degradación); impulsar la agricultura ecológica (se asume que las tierras de clase I no están degradadas, por definición). La prioridad será trabajar los sectores de las cuencas, en el orden siguiente:

**Degradación severa (Ds):** la conforman aquellas divergencias clasificadas como **Ot**, que ocurren por la presencia de pastizales muy degradados en tierras de capacidad de uso VII y VIII, con la presencia de erosión severa y muy severa. Para ello, deberá fomentarse la regeneración natural, la reforestación con especies nativas y la protección absoluta, como medidas de mitigación de la degradación de tierras.

**Degradación fuerte (Df):** la integran aquellas tierras cuyas divergencias clasifican como **O**, que ocu-

**Cuadro 14: Valoración ponderada de indicadores y puntos de referencia en cuencas prioritarias**

Cuenca	Degradación	Dispersión	IDS <sup>(a)</sup>	Accesibilidad	Fragilidad	Regeneración	Clima <sup>(b)</sup>	Puntaje
Jesús María	10	9	9	8	1	9	2	48
Barranca	8	8	7	6	5	5	6	45
Tárcoles	8	5	10	9	2	8	3	45
Parrita	9	4	6	7	4	7	3 <sup>(c)</sup>	40
Abangares	6	6	5	4	6	4	4	35
Bebedero	6	3	3	3	8	2	9	34
Tusubres	6	7	4	5	3	6	3 <sup>(c)</sup>	34
Tempisque	4	2	1	2	9	1	9	28
Nicoya	4	2	2	1	7	3	5	24

Vásquez, 2003.

ren por la presencia de pastizales extensivos o desarrollo agrícolas degradados en tierras de clase VI, con la presencia de erosión fuerte. Será necesario impulsar la reforestación comercial, los cultivos perennes (frutales) y los sistemas silvopastoriles, complementados con obras físicas y culturales, como el control de cárcavas, las acequias de ladera, las vías de agua empastadas, las cortinas rompevientos, las terrazas individuales, por citar algunos.

**Degradación moderada a leve (Dm):** la representan las actividades agropecuarias desarrolladas en tierras de vocación agrícola, pero sin obras o tratamientos de conservación de suelos, cuyas divergencias clasifican como **Wt**, por lo que se caracterizan por presentar síntomas moderados de erosión. En este sentido, se promoverá el desarrollo de la eco-agricultura sostenible con asistencia técnica y recursos para esos fines, bajo la perspectiva de género.

En las tierras con degradación fuerte y moderada, propensas a una degradación aún más severa, será necesario impulsar complementariamente otras alternativas socio productivas, ligadas al agroturismo y al ecoturismo, como cultivos agrícolas intensivos bajo invernadero, agricultura orgánica, ganadería semiestabulada, avicultura, apicultura, agroindustria de frutas y conservas, restauración y conservación de la biodiversidad, mariposarios, zoológicos, acuicultura, artesanías, entre otros.

### **7.1. Una aplicación del PAN a la cuenca piloto del río Jesús María, para la rehabilitación de tierras degradadas**

**Áreas Focales del FMAM:** Degradación de tierras, biodiversidad, cambio climático, calidad de aguas dulces y costeras.

**Programa Operativo:** Programa operacional sobre manejo sostenible de la tierra (OP 15).

**Título de Proyecto:** Programa de Acción Nacional (PAN-CUENCA). Aplicación del PAN al Subprograma (Piloto) en la Cuenca del Río Jesús María, para la Rehabilitación de Tierras Degradadas.

**Duración:** 6 años.

Primera fase: Bases informativas y diagnóstico de las acciones necesarias (1 año).

Segunda fase: Implementación del proyecto (5 años).

**Agencia Ejecutora del FMAM:** Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD).

### **Resumen de proyecto**

Con la ratificación de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD), Costa Rica se comprometió a elaborar un Programa de Acción Nacional (PAN) para combatir y rehabilitar las tierras degradadas. Como parte del proceso de conceptualización del PAN se desarrolló una *Metodología de priorización de cuencas degradadas* por medio del uso de indicadores biofísicos y socioeconómicos. Al aplicar esta metodología, se obtuvo una selección de áreas degradadas, siendo la cuenca del río Jesús María la que se encuentra en peores condiciones.

Es necesario hacer referencia a que la información aquí presentada es con base en la cartografía disponible (escala 1:200.000 de 1977), la cual no da el suficiente detalle como para hacer una inferencia exacta de la condiciones reales de la zona, lo que obliga a que una de las actividades prioritarias del proyecto se dirija a la obtención de esta información con el fin de poder adaptar las acciones de la iniciativa a la realidad de la cuenca. Con el propósito de mejorar la información disponible se tomó el criterio de expertos en la materia, y de profesionales que trabajan en la cuenca.

La cuenca del Río Jesús María va desde el nivel del mar hasta los 1541 msnm, tiene una extensión de 37.725 hectáreas y colinda con dos cuencas importantes como son la del Río Tárcoles y Río Barranca; se distribuye entre las provincias de Alajuela y Puntarenas. Tiene una población de 16.875 habitantes (52% hombres y 48% mujeres) y depende directamente de los recursos naturales para su subsistencia; un 57,5 % de su territorio está dedicado a la ganadería extensiva, un 13,8% a actividades agrícolas y 28,7%

es bosque en diferentes etapas de sucesión natural (un 2 % corresponde a humedales específicamente a los manglares de la Zona Protectora Tivives), la fuerte erosión de las partes altas de la cuenca está provocando muerte descendente en algunas áreas del manglar por la acumulación de sedimentos. Los pequeños agricultores se enfrentan a agudos problemas de degradación de tierras y rendimientos reducidos como resultado de la explotación excesiva de la tierra disponible en actividades como ganadería y cultivos en sitios inadecuados y sin las técnicas apropiadas, situación que ha generado progresivamente una migración de la población hacia zonas urbanas del país. Utilizando la cartografía existente, la cuenca presenta un 19,6 % de sobreuso de sus tierras y un 16 % con señales de sobreuso severo debido, principalmente, al uso ganadero en áreas que deberían estar bajo cobertura boscosa, mientras que el 10 por ciento de la tierra está subutilizada; sin embargo, utilizando el criterio experto se estima que cerca del 35% está afectada por sobreuso severo, localizándose principalmente en la parte alta.

La experiencia ha mostrado que para mejorar la calidad de vida de los habitantes y garantizar su sostenibilidad, se requiere un esfuerzo integral y concertado, con una amplia y decidida participación de la sociedad civil para tratar los diferentes problemas del uso no sustentable de la tierra, que van desde la extinción y erosión del suelo hasta niveles irregulares de recursos hídricos y forestales. De ahí que esta propuesta es el resultado de iniciativas de productores (agropecuarios y forestales), organizaciones sociales (asociaciones de parceleros, centros agrícolas cantonales, asociaciones de desarrollo, iglesias), Municipalidades e instituciones del sector público representadas en la cuenca.

---

3 - El PAN está comprendido en el Artículo 10 de la UNCCD vinculante para cada una de las partes y su objetivo es determinar los factores que contribuyen a la desertificación, las medidas prácticas y necesarias para luchar contra ésta y la mitigación de los efectos de la sequía. El PAN debe tener una visión integral, holística del entorno económico, social y ambiental nacional para fortalecer programas que tengan por objetivo la erradicación de la pobreza, la seguridad alimentaria, la dinámica demográfica, la gestión sostenible de los recursos naturales, la creación de marcos institucionales y jurídicos, las prácticas agrícolas sostenibles, fomento de las capacidades, la educación y la sensibilización de la población en los problemas que se generan producto de la degradación de la tierra

Los esfuerzos deben ser dirigidos a aplicar la estrategia planteada en el PAN<sup>3</sup>, en la cuenca del Río Jesús María. Esto asegura iniciar la operativización de las acciones propuestas y generar la experiencia necesaria para consolidar un modelo exitoso y replicable en diferentes partes del país o en diferentes países de la región, dado que la problemática de degradación de tierras en Centroamérica tiene antecedentes similares.

La primera fase es de diagnóstico, pero a la vez, significa el primer acercamiento con la comunidad y el inicio de la apropiación del proyecto por parte de las comunidades. La idea es que en los diagnósticos socio económico, biofísico e institucional iniciales, se incorpore la fuerza productiva y crítica de la zona. De esta manera no solo se establecerán las bases informativas necesarias para priorizar áreas y acciones, sino que se ejecutarán procesos tendientes a crear y fortalecer una estrategia de aplicación, coordinación y participación de los diferentes actores (pobladores, Asociaciones de Desarrollo, organizaciones no gubernamentales, municipalidades e instituciones gubernamentales), dentro de una visión holística de lo que es el desarrollo sostenible.

La segunda fase del proyecto consiste en la aplicación de acciones tendientes al desarrollo sostenible de la cuenca: la aplicación del ordenamiento territorial, la ejecución de proyectos de prevención y rehabilitación de tierras degradadas, el desarrollo de la agricultura ecológica, la ampliación de la red meteorológica, la protección y el manejo adecuado de la biodiversidad, educación ambiental, desarrollo de capacidades y fortalecimiento de la gestión institucional.

### **Vinculación nacional del proyecto**

El gobierno de Costa Rica, reconociendo la importancia de atender la problemática de la degradación de la tierra, ratificó la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD) en 1997. En septiembre de 1998, se estableció la Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI) por Decreto Ejecutivo No. 27258-MINAE, como un órgano asesor del Ministerio de Ambiente y Energía en el tema de degradación de tierras y para promover los objetivos principales de la Convención, entre éstos, desarrollar el Progra-

ma de Acción Nacional de lucha contra la degradación de la tierra.

La Constitución de la República en el Artículo 50, eleva a rango constitucional del derecho a un ambiente sano y promueve la restauración del ambiente como obligación constitucional.

La Ley 7779 de Uso, Manejo y Conservación de Suelos publicada en 1998, estableció la cuenca como la unidad básica de trabajo para la conservación de suelos. Su reglamento publicado por Decreto Ejecutivo No.29375-MAG-MINAE-S-HACIENDA-MOPT, creó la Comisión Técnica Nacional de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, en la que CADETI participa activamente. La Comisión Técnica como parte de su trabajo realizó una selección de ocho cuencas prioritarias para la ejecución del Plan Nacional de Manejo y Conservación de Suelos del período 2002-2004, publicado en el Decreto Ejecutivo No. 31051-MAG-MINAE-S-H-MOPT. En este proceso de selección multi-criterio de cuencas, prevaleció el interés hidroeléctrico y económico del país, dada la visión en ese momento de la mayoría de sus representantes y los intereses de algunas instituciones como el Instituto Costarricense de Electricidad en este tema. La Ley Orgánica del Ambiente No.7554 publicada en 1995, en esta materia contempla que el suelo es un componente fundamental del ambiente, instituye los criterios para la conservación del ambiente y establece que el ordenamiento territorial es función del Estado. Ley Forestal No.7575 publicada en 1996 y su reglamento, establecen los mecanismos para el Pago de Servicios Ambientales, asignado y administrado por el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), dando prioridad en la aprobación de proyectos a las áreas con tierras degradadas.

El desarrollo del PAN para Costa Rica durante este año 2003-2004 y la iniciativa de este proyecto piloto en la cuenca del río Jesús María, son el resultado de un proceso colectivo y permanente de trabajo con las comunidades rurales, de extensión, de investigación, y de recopilación de información por parte de las instituciones participantes, colaboradoras e integrantes de CADETI. Por lo anterior, se ha adquirido un compromiso por parte de estas instituciones, para llevar adelante este proyecto como un requisito indispensable de integración de esfuerzos con una

visión holística para abordar el tema de degradación de la tierra. Por tanto, las propuestas contenidas en el PAN cuentan con el aval y compromiso institucional del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y del Instituto de Transferencia e Innovación Tecnológica Agropecuaria (INTA), del Departamento de Suelos y Evaluación de Tierras y del Departamento de Agricultura Conservacionista. Asimismo, la Universidad de Costa Rica (UCR) apoya y promueve el desarrollo y aplicación de las estrategias propuestas.

Con el objetivo de establecer sinergias y lograr un proyecto integral en esta cuenca, se tiene el compromiso de apoyo de otras instituciones que tienen influencia en la misma como son el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), el Sistema Nacional de Riego y Avenamiento (SENARA), Acueductos y Alcantarillados (AyA), el Ministerio de Obras Públicas (MOPT) y la Dirección Regional del Ministerio de Educación Pública, el Instituto de Desarrollo Agropecuario (IDA) y las municipalidades que confluyen en esta cuenca (Esparza, San Mateo, Orotina).

Hasta tanto no se tenga un compromiso de financiamiento, se ha procedido con precaución para no crear falsas expectativas en las organizaciones comunales de la zona de influencia propuesta para el proyecto; de la misma manera, se ha avanzado significativamente en sinergias con las diversas instituciones del Estado representadas y comprometidas con la rehabilitación de tierras, como es el caso de la Dirección Regional del Pacífico Central del MAG, la Oficina Sub Regional de Esparza del Área de Conservación Pacífico Central (ACOPAC-MINAE), y el Instituto de Desarrollo Agropecuario (IDA). Además con diversas organizaciones de productores, como los Centros Agrícolas Cantonales (Esparza, San Mateo, Orotina), entre otros. Los habitantes y agricultores, han empezado a identificar personas claves para los proyectos, por ejemplo con los grupos organizados, Asociaciones de Desarrollo y con los asentamientos del IDA, que representan dentro de la cuenca una superficie de 6.630 ha.

### **Razón del proyecto y objetivos**

En este momento a Costa Rica le corresponde, según los lineamientos de la UNCCD, dar el paso si-

guiente hacia la ejecución de los proyectos y acciones correctivas y preventivas contra la degradación de la tierra para el alivio de la pobreza, principalmente en la zona rural, por medio de acciones estratégicas definidas en el PAN. El presente proyecto tiene por objetivo ser un área demostrativa, de transferencia tecnológica y de acervo de experiencias para otras cuencas del país con problemas de degradación de tierras.

Se requiere implementar nuevos modelos integrales de desarrollo sostenible que respondan (mitigación y prevención) a los problemas que ya se están afrontando por la degradación de la tierra y sequía. En este sentido el PAN identifica prioridades en materia de políticas públicas, modelos tecnológicos e investigación conducentes a encontrar respuestas concretas a esta problemática y que sirvan de herramientas de toma de decisiones políticas y técnicas. La coordinación de las instituciones del Estado en la ejecución de acciones articuladas será relevante en este proyecto, al igual que la incorporación de la sociedad civil, de los pobladores en la decisión y aplicación de las medidas correctivas.

La cuenca del Río Jesús María, según la «Metodología de Priorización de Cuencas» desarrollada por el PAN, es la cuenca con los mayores niveles de degradación de la tierra en Costa Rica. Este espacio geográfico soporta las consecuencias propias de una zona empobrecida y desarticulada, migración de sus pobladores hacia centros urbanos por el agotamiento de sus tierras, principalmente en las partes altas de la cuenca y el deterioro de sus modelos agrícolas y como consecuencia una disminución progresiva insostenible de los ingresos de las familias.



## Objetivo general

**Mitigar los procesos de degradación de la tierra en la cuenca del río Jesús María y revertir el deterioro de la calidad de vida de sus habitantes.**

## Objetivos específicos

1. Investigar, validar y aplicar sistemas de producción sostenibles
2. Promover las prácticas apropiadas de manejo, uso y conservación en los diferentes ecosistemas de la cuenca (suelos, agua y biodiversidad)
3. Abrir los espacios para una mejor inserción de la ciudadanía en los procesos de toma de decisiones y la elaboración de políticas públicas
4. Establecer mecanismos de monitoreo, evaluación y seguimiento

## Componentes principales del proyecto completo

### Componente 1: *Generación de conocimiento y tecnología para el desarrollo sostenible de la cuenca*

- Consolidar las capacidades del Instituto Meteorológico Nacional en la cuenca del río Jesús María para la recopilación de datos meteorológicos, el monitoreo, el análisis de datos, la documentación y la publicación, para proporcionar las bases científicas para el desarrollo de políticas y de planes de acción por cuenca.
- Elaborar un estudio climatológico en la cuenca para desarrollar sistemas de alerta temprana.
- Desarrollo de un sistema de información para la cuenca del río Jesús María como contribución inicial al establecimiento de un centro de información nacional y regional sobre procesos de la degradación y la rehabilitación de los recursos naturales.
- Elaborar diagnósticos biofísicos y socioeconómicos de la cuenca en una escala de 1:25.000, y determinar las necesidades de información a escala

1:10.000 para las micro cuencas donde se determinen áreas especiales de gran importancia agropecuaria

- Probar y mejorar la confiabilidad de los indicadores de la degradación y de la sostenibilidad de la tierra propuestos en el PAN.
- Determinar y cartografiar los patrones de uso de la tierra, los conflictos de la propiedad de terreno, y los procesos de la erosión sufrida, como base modelo y efectiva para otras cuencas.
- Identificar y promover los proyectos de investigación cooperativos que involucren a los institutos y a las universidades de Costa Rica y de otros países, dirigidos a solucionar problemas claramente definidos en el proceso participativo de la rehabilitación de la cuenca y de su manejo sostenible.
- Desarrollar programas de control de cauces en quebradas y ríos.

### **Componente 2: Implementación de prácticas de manejo, uso y conservación de ecosistemas**

- Fomentar la regeneración natural en las áreas altamente degradadas (clases de la capacidad de la tierra VII y VIII), para la aplicación de Pago por Servicios Ambientales.
- Establecer un corredor biológico entre la Zona Protectora Tivives y Berlín de San Ramón (nacientes del río Jesús María y el río Machuca) conectando con los cerros del Aguacate.
- Desarrollar el uso de sistemas agroforestales con árboles de interés para los productores en tierras de clases II a VI.
- Promover los cultivos anuales y perennes en tierras clasificadas II a IV, bajo técnicas de la agricultura ecológica sostenible.
- Promover el estudio, el desarrollo y manejo sostenible del agua para uso doméstico y agrícola, especialmente sistemas de recolección y almacenamiento de las aguas de lluvia para uso durante la estación seca.

- Promover y validar las actividades productivas alternativas para las comunidades locales en ecoturismo, agro-industrias de pequeña escala, producción cultural y artesanal, productos no maderables del bosque, reproducción de la biodiversidad, apicultura, cría de especies menores, acuicultura.
- Establecer mecanismos locales y regionales para la comercialización y el acceso a los sistemas de crédito rurales.
- Rescatar y validar los sistemas tradicionales del conocimiento, tales como el uso de plantas medicinales, de la cosecha de la lluvia, de la producción vegetal, de indicadores ecológicos, de manejo de la biodiversidad, etc.
- Rescatar las especies nativas (cultivo y selección *in situ* utilizadas por los agricultores locales) con valor de mercado.
- Fomentar prácticas biológicas, manejo integrado de plagas, reducción del uso agroquímicos y disminución de la contaminación del ecosistema.
- Incentivar el cambio y uso de tecnologías de producción agro-ecológicas sostenibles de acuerdo con su capacidad de uso.

### **Componente 3: Políticas públicas y participación ciudadana**

- Ejecutar talleres de divulgación de la estrategia del proyecto, entre empresarios, actores clave de instituciones estatales y privadas, y líderes comunales (ONG, cooperativas, iglesia, asociaciones deportivas, grupos de mujeres, agricultores).
- Ejecutar programas de desarrollo de capacidades para los actores locales interesados en el manejo de la cuenca.
- Establecer programas de educación junto con el Ministerio de Educación Pública (MEP), para incorporar módulos de manejo ambiental en zonas susceptibles a la degradación.
- Promover espacios de organización de la comunidad y consolidar liderazgos en la cuenca para con-

solidar su capacidad de respuesta local en la toma de decisiones.

- Facilitar alianzas estratégicas dentro de las comunidades de la cuenca para articular iniciativas en respuesta a obstáculos locales de desarrollo.
- Promover el empoderamiento de actores locales en las actividades del proyecto para la lucha contra la degradación de la tierra.
- Promover capacidad de gestión de los gobiernos locales para desarrollar proyectos y programas de manejo sostenible y de rehabilitación de la cuenca.
- Promover las iniciativas para mejorar los sistemas de acceso, transporte y comunicación en la cuenca.
- Plantear mecanismos de coordinación y cooperación interinstitucional que permitan un mejor aprovechamiento de los recursos locales, por medio de procesos participativos y de rendición de cuentas.
- Constituir los Comités de Área como medio efectivo para la puesta en práctica de alternativas de solución a la problemática de la cuenca
- Promover programas que estimulen la identidad comunitaria como instrumento de apoyo para el desarrollo local.
- Desarrollar un inventario de proyectos de la zona para su financiamiento.
- Establecer alianzas estratégicas con los entes financieros (banca estatal, banca privada, instituciones de cooperación, mecanismos de desarrollo) para financiar proyectos para el desarrollo integral de la cuenca.

#### **Componente 4: Alcances y replicabilidad del proyecto**

- Diseñar e implementar un mecanismo permanente de monitoreo, evaluación y seguimiento del proyecto.

- Revisión y mejoramiento continuo de indicadores de éxito y de procesos de degradación, para retroalimentar las fases del planeamiento ejecución del proyecto.
- Mantener un intercambio permanente de información, accesibilidad en todas las fases del diseño y de la puesta en práctica del proyecto para el rendimiento de cuentas.
- Cuantificar y valorar los alcances y éxito del proyecto en la consecución de los objetivos para determinar la posibilidad de transferencia del modelo a cuencas similares.

#### **Resultados principales del proyecto Pan-Cuenca**

- Un proyecto ejecutado con visión integral de cuenca
- Disminución de los procesos de degradación de la cuenca.
- Mejoramiento de las condiciones socio-económicas de los habitantes de la cuenca
- Incremento de la capacidad de gestión de instituciones y organizaciones para el desarrollo de la cuenca
- Aumento de la productividad bajo sistemas sostenibles
- Disminución de la contaminación
- Aumento de la cobertura vegetal
- Mejorar la capacidad instalada de dirección política nacional, regional y local y de gerencia administrativa de los requisitos de la cuenca como estrategia nacional del desarrollo social y ambiental.
- Un sistema local y nacional eficiente de recopilación de datos meteorológicos, de análisis y de asesoría política.
- Establecimiento de la base de datos actualizable y amigable para los usuarios interesados a nivel de la cuenca, para servir como centro de información

local sobre la degradación y la rehabilitación de la tierra, y sujeta a alimentar una base de datos nacional y regional.

- Metodologías de uso sostenible de la tierra aplicándose en la cuenca.
- Nuevas tecnologías de agricultura ecológica utilizándose en los sistemas de producción predominantes en la cuenca.
- Aumento de la regeneración natural, reforestación y agricultura sostenible adaptadas a las necesidades locales y a las características locales socio-económicas.
- Programas de capacitación y de asesoría a largo plazo sobre tecnologías apropiadas para agricultores locales en ejecución.
- Actividades alternativas funcionando en ecoturismo y agro-industrias a pequeña escala.
- Una comunidad más integrada e identificada con la tierra garantizando la permanencia de las personas en el campo.
- Sistema permanente de monitoreo y de evaluación participativa.
- Diagnósticos biofísicos, socio-económicos e institucionales de la zona.
- Experiencias reproducibles de procesos participativos eficaces en el manejo de la cuenca para combatir la degradación de la tierra en los ecosistemas.

### **Sostenibilidad del proyecto completo**

El proyecto tiene una oportunidad muy buena de proporcionar contrapartidas de 2-1 a la cooperación proporcionada por el FMAM OP15. El compromiso de numerosas instituciones del Estado al trabajo realizado por CADETI se considera de importancia vital en este sentido. A nivel latinoamericano, el trabajo realizado por CADETI, incluyendo el desarrollo del PAN, es de la calidad más alta y de mayor alcance, así llegando a ser muy atractivo para el co-

financiamiento por otras agencias internacionales de cooperación. La sostenibilidad financiera de la implementación del proyecto a nivel de cuencas será tratada mediante un uso de los recursos naturales más ambientalmente eficiente para la agricultura y ganadería, así como por estudios de mercado, que permitirán una mejor productividad y seguridad económica para las poblaciones rurales actualmente empobrecidas de las cuencas prioritarias del país.

La coordinación y la cooperación interinstitucional, así como la participación de la sociedad civil son centrales al proyecto completo. Por otra parte, la importancia de los factores socio-económicos implicados en procesos de degradación de la tierra, según lo expresado en el PAN, apuntan hacia esfuerzos constantes en la sostenibilidad social, incluyendo la reducción de la pobreza, la participación de la comunidad, y mayores oportunidades en productividad rural, que requieren una articulación detallada, estratégica y operacional con otros sectores institucionales de administración pública, como se prevé claramente en el PAN. La sostenibilidad ambiental a largo plazo y el bienestar de la población local son el fundamento de esta oferta, centrada en la lucha contra degradación de la tierra y la degradación social. El ordenamiento apropiado de la tierra en cuencas, según sus características agro-ecológicas particulares, junto con la capacidad de la renovación de recursos naturales, se utiliza como los criterios principales para corregir las actuales tendencias de la degradación de la tierra, y para asegurar la sostenibilidad ambiental y social.

### **Actores implicados en el proyecto**

Comunidades rurales de la cuenca  
ONG en la cuenca y a nivel nacional  
Productores agropecuarios y forestales  
Instituciones del Estado y agencias públicas, locales y nacionales, incluyendo:  
Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI)  
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)  
Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE)  
Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)  
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)  
Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA)

Observatorio del Desarrollo de la Universidad de Costa Rica (OdD-UCR)  
Programa de Investigación en Sinecología y Restauración de Ecosistemas Terrestres (SIRECO-UCR)  
Instituto de Desarrollo Agrario (IDA)  
Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)  
Servicio Nacional de Riego y Avenamiento (SENARA)  
Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)  
Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT)

Gobiernos Municipales locales (San Ramón, San Mateo, Orotina, Esparza, y Garabito)  
Organismos regionales designados por el gobierno como articuladores de intereses públicos y privados  
PNUD-Costa Rica Unidad Ambiental

Proponente del proyecto: **CADETI**

**Plan de financiamiento del proyecto completo:** El costo estimado del proyecto de PDF-A es 2:1 de \$US 2.000.000 que aporta el Gobierno de Costa Rica y US\$ 1.000.000 de la OP15.

## 8 - Planificación estratégica del Programa de Acción Nacional para la lucha contra la degradación de tierras

### 8.1. La forma en que se elaboró la planificación estratégica del PAN

Planificar se define como «hacer plan o proyecto de una acción» y para conseguirla existe el procedimiento normativo y el estratégico. En el primero, para pasar del problema y conseguir los fines y objetivos de la situación final debe plantearse una trayectoria eficaz. Mientras, el procedimiento estratégico surge de la realidad y busca modificarla mediante un proceso.

Múltiples talleres, reuniones transdisciplinarias permitieron realizar una lectura de la realidad, en que diferentes actores participan en el proceso de planificación. De tal forma, este documento así como la planificación estratégica, refleja, muy importante, un conjunto de visiones y voces, no una posición institucional, unidimensional. Las herramientas utilizadas para la planificación se tomaron de diferentes propuestas y surgieron colectivamente con la participación activa de muchas personas. Cabe mencionar tres de los últimos talleres:

- Taller Presentación de la Metodología para la Priorización y Gestión de Cuencas Degradadas. Realizado el jueves 26 de febrero de 2004, en el Colegio de Ingenieros Agrónomos. CADETI – INTA.
- Taller de Discusión Programa de Acción Nacional (PAN) de Lucha Contra la Degradación de Tierras de Costa Rica. Se llevó a cabo el 31 de marzo de 2004 - Aula Tecnológica del CENAT.
- Taller Propuesta de Desarrollo de la Cuenca del Río Jesús María. CADETI – ACOPAC. Realizado el viernes 16 de abril de 2004, en la ciudad de Puntarenas.

Por otro lado, fue muy revelador un cuestionario enviado a más de 100 instituciones públicas, privadas y de la sociedad civil, con el fin de recoger un

amplio espectro de criterios para incorporar dentro del PAN. Se tabularon las cuatro respuestas que los entrevistados priorizaron para cada pregunta. Respondieron el Minae e instituciones adscritas, el sector agropecuario, organizaciones no gubernamentales, el sector financiero y un porcentaje importante fue de participación variada, incluyendo instancias privadas, públicas y académicas.

Los resultados de este cuestionario brindaron información valiosa para el diseño del PAN. En primer lugar, que medio centenar de instituciones contestara revela el interés generalizado que tiene el tema de la lucha contra la degradación de la tierra. Estas instituciones representan el primer frente que puede emprender esta lucha. La anuencia a coordinar y la reiteración de su importancia como acción prioritaria y finalmente, como mecanismo para desarrollar el PAN con los recursos propios, es alentadora a la hora de elaborar el Programa.

El cuestionario revela alguna coincidencia con el Segundo Informe Nacional sobre la Implementación de la UNCCD en Costa Rica, en particular, la importancia de efectuar un ordenamiento territorial y la necesidad de mejorar la coordinación interinstitucional, así como la importancia de investigación y las aplicaciones prácticas del uso sostenible y métodos de restauración de la tierra.

Por otro lado, hay clara manifestación de elementos que no se percibieron en el Segundo Informe Nacional, como la importancia de la capacitación y la extensión. También fue revelador, cuáles son las instancias de participación ciudadana de mayor importancia, como son las municipalidades y las asociaciones de desarrollo, excluidas del capítulo de instancias de participación ciudadana del Segundo Informe Nacional, aunque sí se enfatizó en las conclusiones la importancia de coordinar con las municipalidades para el desarrollo del PAN. Curiosamente, en el cuestionario no apareció el IFAM como instancia con quien

coordinar. En cambio, el IDA aparece alto en la lista de instancias de coordinación.

Finalmente, en coincidencia con el pensar tentativo de los miembros de CADETI, en el cuestionario el área geográfica prioritaria para iniciar la implementación de las acciones del PAN es el área de Guanacaste, la península de Nicoya y la cuenca del río Tempisque.

## 8.2. ¿Cómo deseamos que nos vean?

La visión no es solamente una frase que se construye como un literario, implica proyectarse en el futuro:

*«El Programa de Acción Nacional (PAN) es un mecanismo que articula las acciones institucionales y normativas del gobierno y la sociedad civil, que lucha por mitigar la degradación de tierras mediante el ordenamiento territorial por cuencas. Toma en cuenta e involucra la realidad social, la dinámica biofísica de cada cuenca y el diferente vivir y percibir de los hombres y las mujeres.»*

*La sociedad costarricense en general comparte de manera justa y equitativa los beneficios de luchar contra la degradación de tierras, la prevención de sequías e inundaciones, además valora positivamente y apoya toda iniciativa del Programa y por ende, de CADETI.»*

## 8.3. Propósito

Considerando los problemas de degradación de tierras que en Costa Rica derivan principalmente, de prácticas equivocadas de uso y sobreuso de las mismas. Al mismo tiempo, que la mayor parte de las áreas degradadas corresponden a terrenos de pastoreo extensivo que se han desarrollado sobre tierras muy frágiles de vocación forestal o de protección, con pendientes que oscilan entre 30 y hasta más de 80%. Para nada despreciando que, los casos más graves ocurren cuando las pendientes son superiores al 60%, el propósito que CADETI busca alcanzar, mediante la aplicación del Programa de Acción Nacional para la lucha contra la degradación de tierras en Costa Rica, es:

*«Promover la lucha contra la degradación de tierras, la prevención de sequías e inundaciones mediante el manejo de cuencas y revertir el deterioro de la calidad de vida de sus habitantes.»*

## 8.4. Estrategia institucional

El punto de apalancamiento que utilizará CADETI para potenciar el éxito en el logro de luchar contra la degradación de tierras, siguiendo la unidad territorial de cuenca es:

*«Promover la apropiación del Programa de Acción Nacional de lucha contra la degradación de tierras en Costa Rica en la sociedad e incorporar el PAN dentro del Planes Nacionales de Desarrollo.»*

## 8.5. Instrumentos para desarrollar la estrategia

1. Desarrollar una estrategia de comunicación.
2. Difusión desde las organizaciones de las cuencas y organizaciones locales comprometidas en todo el país, sobre los problemas degradativos de las tierras.
3. Desarrollo de alianzas estratégicas con instituciones y organizaciones no gubernamentales de diferentes sectores para interiorizar el Programa y por ende, la promoción de prácticas adecuadas de las tierras y su interdependencia con el recurso hídrico.

Ciertamente, dentro del Programa Nacional de Desarrollo, el tema de la degradación de tierras está contemplado implícitamente, por lo que son inexistentes los recursos específicos asignados para estos propósitos. No obstante, hay disponibilidad de recursos institucionales, los cuales se pueden determinar mediante el análisis de proyectos vinculados con el manejo de cuencas y de los recursos naturales, en etapa de desarrollo (Cuadro 15) (CADETI, 2002 y 2001).

Se ha considerado importante, también, presentar algunos de los esfuerzos más importantes que se desarrollan en el país relacionados con la rehabilitación de Tierras (Cuadro 16).

**Cuadro 15: Recursos institucionales disponibles**

Institución/Órgano	Funciones
Ministro del Ambiente y Energía	Órgano constitucional de la Administración superior del Estado que ejerce <i>rectoría política</i> en materia ambiental y de energía, la cual implica dirigir la actividad de sus colegas ministros, pero sobre todo la actividad de los entes autónomos, no los actos, pudiendo imponerles a estos en particular, las metas y tipos de medios que han de utilizar para realizarlas, vigilando su cumplimiento y sancionando con la remoción sin responsabilidad para el Estado. A juntas directivas que incumplan reiterada e injustificadamente tales directrices (Arts. 27.1., 98, 99 y 100 de la LGAP). En apoyo suyo, el MINAE como tal debe especializar y ajustar sus actividades <i>tanto regulatorias como de prestación directa de bienes y servicios ambientales o en materias ambientales. Tal potestad de dirección, es la que permitiría finalmente clarificar cómo debe cada Ministro en nombre del Gobierno, formular políticas públicas que condicionen o direccionen las ACTIVIDADES, precisamente, de todo otro ministerio, órgano o ente autónomo para lograr la tan necesaria unidad de visión, de programación y de acción interinstitucional que hoy no se logra en ningún campo de actividad.</i>
Ministerio del Ambiente y Energía	Cartera de que dispone el gobierno para dar soporte directo e integral al ministro como tal en su condición de rector de sector, y para ejercer un sinnúmero de competencias reguladoras y de prestación de servicios según define su ley organica. Éstas, no incluyen la de dirección gubernativa sobre las actividades de otros ministerios y entes autónomos en el espíritu y letra en que la <i>LGAP</i> lo define para el ministro como poder ejecutivo (conjuntamente con el Presidente de la República).
Instituto Meteorológico Nacional	Predecir, Informar, comunicar y vigilar situaciones atmosféricas que pueden afectar los suelos
Dpto. de Aguas (IMN)	Otorgamiento de concesiones de agua y vigilancia sobre el uso del recurso
Sistema Nacional de Áreas de Conservación	Administrar, promover y controlar el uso racional de los recursos naturales
Programa de Cuencas	Establecer las bases jurídicas, técnicas e institucionales para la gestión de cuencas hidrográficas
Oficina de Educación Ambiental	Formación de valores y actitudes para un uso y manejo adecuado de los recursos naturales
Oficina de Género y Ambiente	Fortalecimiento institucional de la equidad de género y promoción de iniciativas productivo-ambientales de mujeres
Oficina de la Sociedad Civil	Promover la coordinación del MINAE y la sociedad civil en los procesos de gestión ambiental
MAG. Programa de agricul-tura conservacionista	Promover una agricultura sostenible, asociada a otras alternativas productivas
INTA	Estudios para promover el uso apropiado del suelo, su manejo y conservación
Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria	Asesorar, elaborar y evaluar los planes de la política agropecuaria nacional

<b>OTRAS INSTITUCIONES</b>	
Instituto Costarricense de Electricidad	Planeamiento y Gestión ambiental, manejo forestal y manejo de cuencas
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados	Promover la conservación de las cuencas hidrográficas y la protección ecológica, así como el control de la contaminación de las aguas
Instituto de Fomento y Asesoría Municipal	Asistencia técnica y capacitación de municipios
Oficina Nacional Forestal	Participación en la formulación y gestión de la política forestal nacional
Fondo Nacional de financiamiento forestal	Financiamiento de actividades forestales en el país
Oficina Costarricense de Implementación Conjunta Centro Nacional de Información Geo-Ambiental	Promover mecanismos de implementación bilateral y multilateral que permitan mitigar las causas del cambio climático Sistema de información geográfica y ambiental actualizable
<b>SECTOR ACADÉMICO:</b>	
Observatorio del Desarrollo (UCR)	Brindar información cuantitativa sobre desarrollo y ambiente para la toma de decisiones
Programa de Investigaciones en Sinecología y Rehabilitación de Ecosistemas Terrestres (UCR)	Sinecología y Rehabilitación de Ecosistemas Terrestres
Centro de Investigaciones en Desarrollo sostenible (CIEDES /UCR)	Investigaciones geográficas en desarrollo sostenible, a través de SIG
Escuela de Ciencias Ambientales (UNA)	Estudios ecológicos de los bosques, investigación forestal y desarrollo de actividades silviculturales y agroforestales para la conservación y manejo sostenible
Instituto Tecnológico de Costa Rica	Investigaciones y enseñanza en silvicultura e industria forestal, educación, protección y saneamiento ambiental, manejo ordenado de suelos
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza	Investigación y enseñanza de las ciencias agropecuarias y recursos naturales renovables
<b>SECTOR NO GUBERNAMENTAL</b>	
Centro Científico Tropical	Investigaciones sobre recursos forestales y de tierras
Centro de Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales	Investigaciones jurídicas sobre los problemas ambientales
Fundación AMBIO	Investigaciones jurídicas sobre los problemas ambientales

Coordinadora de Organizaciones con Proyectos Alternativos de Desarrollo	Coordinación de ONG's en el campo del desarrollo rural, como la agricultura sostenible y la producción alternativa
Mesa Campesina	Promoción de políticas económicas del país para reconocer al pequeño productor dentro del sector productivo y no del sector de ayuda social
Federación Costarricense para la Conservación del Ambiente	Defensa, protección y recuperación del medio ambiente
Programa de Pequeñas Donaciones (GEF/PNUD)	Asistencia financiera y apoyo técnico a comunidades en proyectos de carácter ambiental

Información de CADETI (2000 y 2001)

**Cuadro 16: Estudios y Proyectos vinculados a la degradación de tierras**

<b>Cuenca</b>	<b>Proyecto</b>	<b>Institución ejecutora</b>
Tárcoles	Plan de manejo integral de la cuenca del río Grande de Tárcoles	MINAE (Comisión de Cuenca)
Saavegre	Proyecto Cuenca Río Saavegre	MINAE/Agencia Española de Cooperación Internacional
Bananito, Banano y Estrella	Proyecto cuencas ríos Bananito, Banano y Estrella	ICAA
Tárcoles	Proyecto Plama -Virilla	CNFL
Tempisque	Proyecto cuenca río Tempisque	Comisión de cuenca
Barranca	Proyecto cuenca río Barranca	ICE ICAA
Térraba	Proyecto cuenca río Térraba	ICE
Tárcoles	Elaboración de un SIG para el ordenamiento de la cuenca del río Uruca	UCR
Tárcoles	Recuperación de áreas degradadas de la Parte Alta de la cuenca del río Picagres	UCR
Tárcoles	Estudios de la microcuenca de la Quebrada Salitral	UNA
Térraba	Diagnóstico sobre el estado de las cuencas de los ríos San Pedro, Soñador, Volcán y Convento (Zona Sur)	UNA
Tárcoles	Manejo y ordenamiento territorial de la cuenca del río Poás	UNA
Tárcoles	Manejo ambiental de la parte alta de la cuenca del río Virilla	CNFL
San Carlos	Plan de manejo y desarrollo de la cuenca del embalse Arenal	FUNDACA/ A.C.Arenal-Tilarán
Reventazón	Plan de manejo integrado de la cuenca del río Reventazón	ICE
Varias	Pago de servicios ambientales	MINAE

Información de CADETI (2000 y 2001)

## 8.6. Principios estratégicos

Producto de múltiples consultas, talleres y cuestionario se identificaron como tres los principios estratégicos del PAN, los cuales contemplan algunos objetivos que las estrategias pretenden alcanzar:

**Principio estratégico 1:** Mitigar, prevenir y controlar la degradación de tierras según la capacidad de uso.

1. Contar con estudios de capacidad de uso y uso actual de escala local y regional, para el desarrollo de este programa en las áreas técnicamente seleccionadas.
2. Fortalecer el sistema nacional de captura y análisis de datos agro-climatológicos.
3. Desarrollar y adoptar planes de interiorización y sensibilización de las poblaciones de las cuencas sobre los temas relacionados con la degradación de tierras.
4. Capacitar a la población sobre las medidas de mitigación, prevención y control de la degradación de tierras y cuencas hidrográficas.
5. Impulsar medios alternativos de subsistencia para mitigar la pobreza en dichas áreas con perspectiva de género.
6. Articular esfuerzos de capacitación que impulse el PAN a la unidad territorial de cuenca.
7. Fortalecer, diseñar y poner en operación un sistema nacional de incentivos y créditos que consolide el PAN y luche contra la degradación de tierras en Costa Rica teniendo como base territorial la cuenca.
8. Fortalecer las capacidades y mecanismos de control de la población y los gobiernos locales sobre la importancia de la lucha contra la degradación de tierras en Costa Rica, las sequías y las inundaciones.
9. Fortalecer los sistemas de alerta temprana de procesos degradativos de tierras, sequías e inundaciones.

**Principio estratégico 2:** Fortalecer el Programa de Acción Nacional de lucha contra la degradación de tierras en Costa Rica

1. Formalizar y difundir el Programa de Acción Nacional de lucha contra la degradación de tierras en Costa Rica.
2. Establecer un Programa de divulgación sobre el PAN.
3. Fomentar la aplicación de los marcos legales y jurídicos que se enfoquen a la lucha contra la degradación de tierras, las sequías y las inundaciones en Costa Rica.
4. Establecer estrecha colaboración y coordinación entre el Ministerio de Ambiente y Energía, el Ministerio de Agricultura y Ganadería, las instituciones del sector agropecuario, el INA y las universidades.
5. Apoyar los esfuerzos de capacitación, asistencia técnica, orientación de los procesos, validación e investigación de prácticas de lucha contra la degradación y análisis biofísicos y socioeconómicos requeridos.
6. Fortalecer las acciones en el ámbito distrital o municipal teniendo como base territorial la cuenca.
7. Promover planes reguladores y planes de ordenamiento territorial rural con visión cuenca hidrográfica. Se pretende ordenar el territorio de manera integral y alejarse de «municipalizar» y fraccionar aún más los problemas.
8. Desarrollar actividades de interiorización para el personal de las municipalidades (municipes, regidores, personal técnico), para facilitar la toma de decisiones en estas materias.

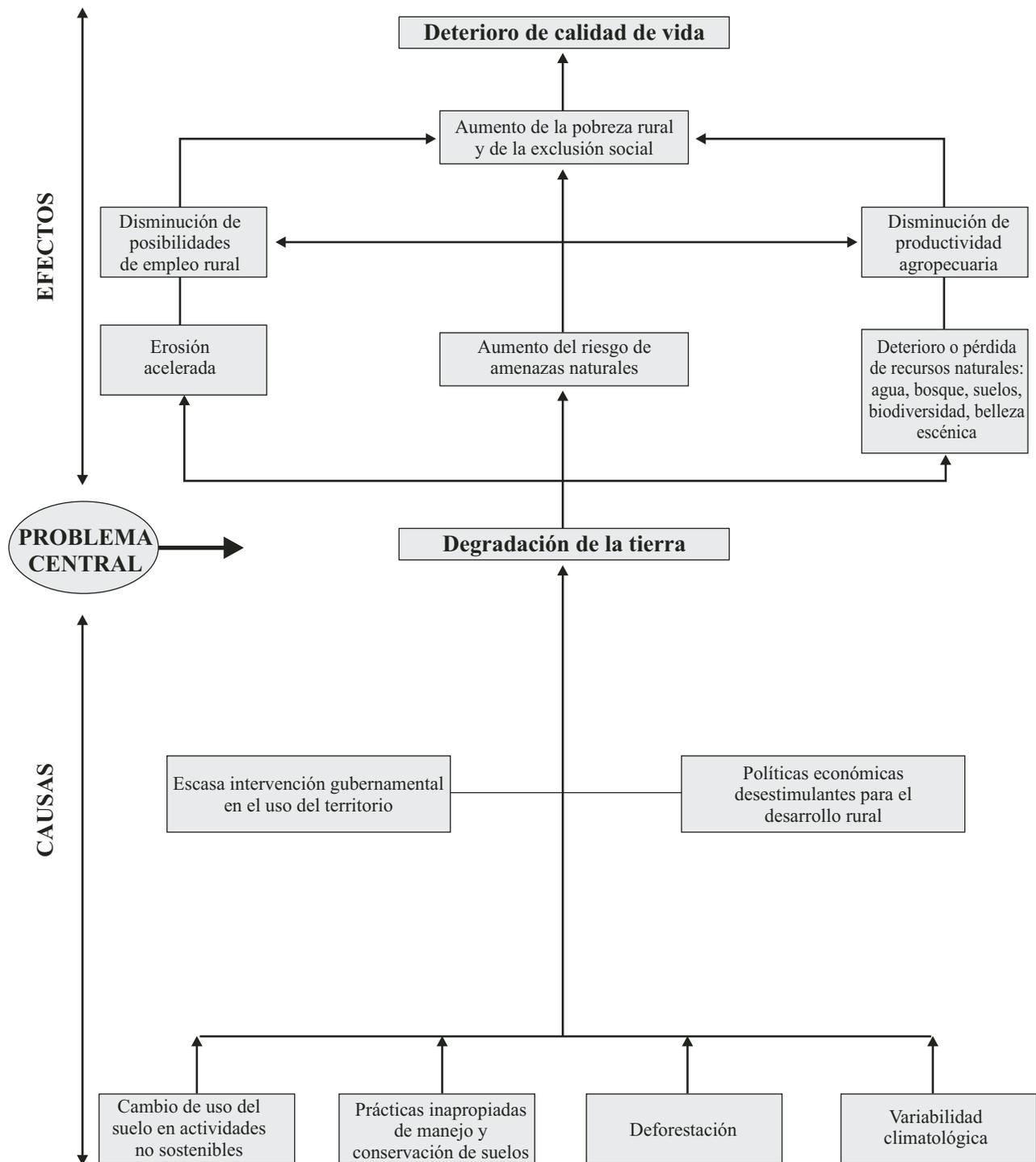
**Principio estratégico 3:** Articular el Programa de Acción Nacional de lucha contra la degradación de tierras en Costa Rica con los otros sectores que operan en el ámbito nacional e internacional

1. Posicionar el PAN en las agendas, planes y estrategias de desarrollo a escala nacional y sectorial.

2. Fortalecer integración de la lucha contra la degradación de tierras en Costa Rica con el desarrollo económico, la producción energética amigable y la dinámica poblacional, etc.

3. Establecer alianzas estratégicas y de cooperación internacional de agencias donantes.

**Figura 2: Causas y efectos de la degradación de tierras y estrategias de acción**



## 8.7. Estrategias: objetivos, actividades, líneas de acción e instituciones participantes

*Estrategia 1. Promover las investigaciones e inventarios sobre los suelos del país, para el establecimiento de un plan nacional de uso sostenible del suelo.*

### Objetivos:

1. Promover en el territorio nacional el desarrollo de actividades agropecuarias y forestales sostenibles, para evitar la degradación de tierras y la pobreza rural.
2. Desestimular la colonización espontánea de personas en áreas frágiles o en proceso de degradación.
3. Determinar con más precisión las áreas degradadas.
4. Facilitar los procesos de regeneración artificial o natural de estas áreas.
5. Proponer acciones sobre bases confiables para mitigar y prevenir la degradación de las tierras, los riesgos de inundaciones y de sequías.
6. Mitigar la pobreza rural a través del fomento de prácticas agropecuarias sostenibles.
7. Desarrollar, conjuntamente entre el MAG y MINAE, un plan de ordenamiento territorial mediante la integración y correlación de la información existente.

### Actividades:

1. Completar los estudios faltantes a escala 1:50.000 (suelos y uso actual), para detallar y actualizar el plan de ordenamiento territorial.
2. Evaluar las condiciones sociales y económicas de los pobladores de áreas degradadas.
3. Dictar ordenanzas gubernamentales y municipales, en coordinación con el MAG y el MINAE, para

impedir el desarrollo de asentamientos en áreas frágiles.

4. Desarrollar, por parte del MINAE y el MAG, una campaña de capacitación y divulgación sobre el uso racional de los recursos naturales, entre los pobladores de las áreas frágiles prioritarias.
5. Establecer una política de incentivos para la adopción de prácticas de desarrollo sostenibles, conforme a dicho plan.
6. Seleccionar dos municipalidades para el desarrollo de proyectos piloto en esta temática.
7. Desarrollar una campaña de divulgación de esta estrategia.
8. Levantar un inventario forestal del país, como una capa más dentro de los estudios básicos (1:50.000).

### Líneas de acción:

1. Elaborar un plan estratégico de uso sostenible de la tierra en el territorio nacional, con base en los estudios existentes (1:50.000 y 1:200.000) de uso y capacidad de uso.
2. Completar la capacidad de uso a escala 1:50.000 (regiones Chorotega y Central), y generar el uso actual de la tierra a la misma escala, en todo el territorio nacional, con base en fotografías aéreas recientes, para actualizar permanentemente el plan estratégico de uso sostenible de la tierra.
3. Preparar los cursillos y medios audiovisuales de las actividades de capacitación.
4. Dotar a dos municipalidades piloto de los medios electrónicos y de cómputo necesarios para acceder y operar las disposiciones sobre ordenamiento territorial.
5. Ajustar el ordenamiento territorial nacional a niveles municipales, para la planificación del desarrollo local, en dos cantones piloto.
6. Desarrollar estudios socioeconómicos para la caracterización de las áreas degradadas.

7. Elaborar y desarrollar una política de incentivos.

**Instituciones participantes:**

MAG, INTA, MINAE y Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo (ACCS).

*Estrategia 2. Fortalecimiento de la base de conocimientos sobre la degradación de tierras, mediante el establecimiento de una base de datos y un SIG.*

**Objetivos:**

1. Disponer de un sistema nacional oficial de acopio, validación y procesamiento de datos edafológicos.
2. Mejorar la planificación y aprovechamiento de los recursos de tierras en forma sostenible.
3. Contar con elementos de juicio para detectar y anticipar la degradación de tierras.
4. Disponer de información para generar índices e alerta temprana de la degradación de tierras en Costa Rica.
5. Proponer acciones sobre bases confiables para mitigar y prevenir la degradación de las tierras, así como los riesgos de sequías e inundaciones
6. Evitar el desarrollo de asentamientos humanos en áreas degradadas o propensas a la degradación.
7. Mitigar la pobreza rural y mejorar la calidad de vida de sus pobladores.

**Actividades:**

1. Determinación de la capacidad y cantidad requerida de equipos y sistemas.
2. Determinación de las necesidades de capacitación de recursos humanos.
3. Determinación de un plan de acción para la captura, validación y procesamiento de datos.

4. Elaboración de convenios interinstitucionales de cooperación (CIEDES, ACCS, etc.).

**Líneas de acción:**

1. Adquisición de equipos, «software» y licencias de operación.
2. Diseñar las bases de datos.
3. Capacitación de personal responsable en SIG y manejo de bases de datos.
4. Desarrollo progresivo de la base de datos.

**Instituciones participantes:**

MAG, INTA, MINAE, CIEDES/UCR.

*Estrategia 3. Validación y promoción de prácticas físicas, químicas y biológicas para luchar contra la degradación de tierras.*

**Objetivos:**

1. Validación y evaluación de tecnologías disponibles en conservación de suelos para mitigar y prevenir la degradación de tierras.
2. Validación y evaluación de tecnologías disponibles en regeneración natural y reforestación de áreas frágiles.
3. Generar alternativas válidas de lucha contra la degradación de tierras.
4. Promover la participación de los productores en la validación de estas tecnologías

**Actividades:**

1. Desarrollo de investigaciones para calibrar la fórmula USLE (Ecuación Universal de pérdidas de suelos) para Costa Rica u otra similar.
2. Establecer parcelas de escorrentía u otros modelos de predicción de pérdidas de suelos.

3. Validar métodos de recuperación o rehabilitación de áreas degradadas, como la regeneración natural, la reforestación, los sistemas agroforestales y silvopastoriles y el desarrollo de obras físicas (muros de piedra, acequias de ladera, terrazas individuales, etc.).
4. Planificación y desarrollo de prácticas de agricultura conservacionista, en tierras de vocación agropecuaria.
5. Propiciar la participación de los productores.

**Líneas de acción:**

1. Adquisición de equipo y materiales para calibración de la fórmula USLE u otra similar, para predicción de pérdidas de suelo por erosión.
2. Elaborar convenios institucionales con universidades (UCR, UNA, ITCR) para el desarrollo de este componente y el establecimiento de parcelas de escorrentía, con la participación de los productores.
3. Diseño, desarrollo y validación de actividades de recuperación de áreas degradadas en dos microcuencas piloto, tales como regeneración natural, reforestación industrial o no industrial y el desarrollo de obras físicas, con la participación de las comunidades afectadas.

**Instituciones participantes:**

MAG, INTA, MINAE, ICE, ONG y universidades estatales.

*Estrategia 4. Fortalecimiento de la red meteorológica nacional y mejoramiento de la captura y análisis de datos agroclimáticos.*

**Objetivos:**

1. Mejorar la base de conocimientos agroclimáticos nacionales.
2. Fortalecer los programas meteorológicos, a través de la adquisición, instalación y operación de equi-

pos que permitan mejorar la obtención de información climatológica y las técnicas de predicción.

**Actividades:**

1. Planificar, diseñar y determinar las necesidades nacionales en esta temática, por parte del Instituto Meteorológico Nacional.
2. Asignar los recursos económicos requeridos.

**Líneas de acción:**

1. Adquirir e instalar los equipos meteorológicos.
2. Asignar las responsabilidades para la captura periódica de datos, involucrando la participación de instituciones relacionadas, como el ICE, A y A, SENARA, comisiones por cuencas, MAG, MINAE, universidades, etc.
3. Disponer la información en una base de datos asequible a todos los usuarios

**Instituciones participantes:**

MAG, INTA, MINAE, Universidades, ICE, ICAA, SENARA

*Estrategia 5. Asegurar la cooperación interinstitucional, la participación de la población y de las comunidades locales en la lucha contra la degradación de tierras.*

**Objetivos:**

Asegurar la cooperación interinstitucional, la participación de la población y de las comunidades locales en la lucha contra la degradación de tierras.

**Actividades:**

1. Propiciar el marco legal e institucional necesario para enfrentar la lucha contra la degradación de tierras y la sequía.
2. Establecer convenios de cooperación interinstitucionales para estos propósitos.

3. Asignar los recursos humanos y presupuestarios requeridos para estos fines, de acuerdo con las disponibilidades institucionales.
4. Promover la participación de las comunidades en estas iniciativas.
5. Promover la utilización de los mecanismos y arreglos financieros bilaterales y multilaterales ya existentes que puedan movilizar y canalizar recursos financieros sustanciales para luchar contra la degradación de tierras y mitigar los efectos de la sequía.

**Líneas de acción:**

1. Restablecer el Consejo Nacional Ambiental, mediante una reforma legislativa, para fusionar las funciones ambientales en un solo tipo de consejo, incluyendo la degradación de tierras.
2. Finiquitar el Plan Nacional de Manejo y Conservación de Suelos a que alude la Ley No. 7779, y proceder a nombrar los Comités de manejo, Conservación y Recuperación de Suelos.
3. A través de las instancias anteriores, impulsar aquellos procesos de participación activa comunitaria que aseguren mayores índices de responsabilidad en los cumplimientos de la normativa ambiental, incluyendo la degradación de tierras.
4. Promover y establecer convenios de cooperación interinstitucionales para la lucha contra la degradación de tierras y mitigación de la sequía, principalmente entre el MINAE, el MAG, las instituciones del sector agropecuario y forestal y las universidades, previendo los recursos necesarios para estos fines.
5. Coadyuvar a la tramitación en la constitución de los Comités por Área y de sus planes, al tenor de lo dispuesto en la Ley 7779 de Uso, Manejo y Conservación de Suelos

**Instituciones participantes:**

MINAE, MAG, INTA, IDA, CNP, CNA, ONG, Convenio CR-Países Bajos, Universidad de Wageningen, (Holanda), JICA-Japón.

**Estrategia 6. Establecer un programa permanente de lucha contra la degradación de tierras.**

**Objetivo:**

Institucionalizar un programa de recuperación de tierras degradadas, como parte del Programa Nacional de Uso, Manejo y Conservación de Suelos que establece la Ley No. 7779, del 30 de abril de 1998, integrando la cooperación interinstitucional.

**Actividades:**

1. Proponer y desarrollar planes anuales de lucha contra la degradación, como parte del Programa Nacional de Uso, Manejo y Conservación de Suelos.
2. Incorporar a las universidades nacionales en el diseño y desarrollo de estos planes.
3. Desarrollar programas de interiorización sobre esta temática.
4. Propiciar la participación activa de las comunidades en estos programas.

**Líneas de acción:**

1. Dentro de las actividades anuales de la entidad responsable de la ejecución de la Ley No. 7779, del 30 de abril de 1998, incorporar los planes anuales de lucha contra la degradación de tierras, con la participación de CADETI.
2. Establecer convenios de cooperación interinstitucionales con MINAE, INA, universidades y otras instancias involucradas en el manejo de cuencas para el desarrollo de estos programas.
3. Incorporar los servicios de extensión agropecuaria y forestal en estas actividades.
4. Elaborar y difundir programas de interiorización sobre estas actividades
5. Establecer los mecanismos de acción de las comunidades en estas actividades.

**Instituciones participantes:**

MAG, INTA, MINAE, CADETI, INA, Universidades, ICE, ICAA, MEP.

*Estrategia 7. Promoción de sistemas alternativos de subsistencia en las áreas degradadas o propensas a la degradación, para asegurar la seguridad alimentaria de los pobladores.*

**Objetivos:**

1. Generar otras alternativas socioeconómicas para los pobladores, bajo la perspectiva de género.
2. Mitigar la pobreza en los pobladores de áreas degradadas, promoviendo sistemas de seguridad alimentaria.
3. Evitar la degradación de tierras con el uso de actividades no sostenibles.

**Actividades:**

1. Investigar, validar y promover otras alternativas productivas, como el agroturismo, el ecoturismo, las artesanías, etc., con plena participación de las comunidades locales.
2. Capacitar a los pobladores en esas actividades alternativas, y promover incentivos para su desarrollo.
3. Investigar tecnologías que promuevan la recuperación de suelos degradados.

**Líneas de acción:**

1. Diseño, desarrollo y validación de otras actividades productivas alternativas entre los pobladores de dos microcuencas piloto, a través de la acción conjunta del MAG, el MINAE, INA y las organizaciones locales, tales como: agroturismo (cultivos intensivos en invernaderos, apicultura, capricultura, agricultura orgánica, biodigestores, producción y procesamiento de mermeladas de frutas, ganadería semiestabulada, etc.), ecoturismo (restauración y conservación de la biodiversidad, mariposarios, zocriaderos), artesanías, etc.

2. Coordinar con el INA, la capacitación en estas nuevas actividades.
3. Promoción de asistencia técnica.
4. Diseño y operación de un sistema de créditos e incentivos para estas acciones.

**Instituciones participantes:**

MAG, INTA, MINAE, INA, ONG, municipalidades, UCR, Convenio CR-Holanda, CNP-Reconversión Productiva, Sistema Bancario Nacional, INS.

*Estrategia 8. Pago de servicios ambientales (PSA).*

**Objetivo:**

Promover la regeneración natural y la reforestación en áreas degradadas, mediante el fomento del pago de servicios ambientales, tales como la biodiversidad, el secuestro de carbono, los servicios hidrológicos y la belleza escénica.

**Actividad:**

Establecer nuevos convenios bilaterales o multilaterales para el desarrollo de las estrategias del PAN.

**Línea de acción:**

Incorporar dentro de las prioridades de FONAFIFO las áreas degradadas prioritarias para el fomento de PSA.

**Instituciones participantes:**

MINAE, CADETI, FONAFIFO, MAG.

*Estrategia 9. Desarrollo de programas de agricultura ecológica en microcuencas piloto.*

**Objetivos:**

1. Promover la adopción de prácticas agrícolas sostenibles en áreas prioritarias en proceso de degradación.

2. Mantener y/o recuperar la productividad de los suelos en áreas frágiles.
3. Favorecer el uso de la tierra según su capacidad de uso.
4. Promover prácticas físicas, biológicas y culturales de recuperación de áreas degradadas.
5. Mejorar los ingresos y la calidad de vida de los pobladores de las áreas degradadas o propensas a la degradación.

**Actividades:**

1. Selección de microcuencas piloto.
2. Realizar los estudios básicos que permitan planificar el desarrollo de las acciones, con activa participación de los productores.
3. Capacitación y asistencia técnica grupal a productores y productoras, a través de fincas de enlace y parcelas demostrativas.
4. Diseño de instrumentos de comunicación.
5. Evaluación y seguimiento.

**Líneas de acción:**

1. Seleccionar dos a cinco microcuencas piloto.
2. Organizar a los productores y difusión entre ellos de los planes de acción, a través de charlas de motivación.
3. Seleccionar fincas de enlace y fincas demostrativas, para asistencia técnica.
4. Realizar la planificación agroconservacionista de las microcuencas.
5. Desarrollo de las acciones programadas por parte de los productores, con asistencia técnica.
6. Diseño y desarrollo de medios audiovisuales de comunicación.

7. Evaluación y seguimiento.
8. Cumplir con el procedimiento para la constitución de los Comités por Área de Uso, Manejo y Conservación de Suelos y sus planes de manejo según DE-29375 MAG-MINAE-Sa-Hcda.-MOPT.

**Instituciones participantes:**

MAG, MINAE, ICE, municipalidades, Sistema Bancario Nacional

*Estrategia 10. Promover la base del conocimiento sobre el recurso hídrico en Costa Rica y los medios técnico-científico que permitan una administración efectiva del agua para la sociedad y sus actividades productivas, con el fin de evitar escenarios de sequía futuros.*

**Objetivos:**

1. Impulsar la investigación que amplíe el conocimiento sobre oferta y demanda en aguas superficiales y subterráneas.
2. Apoyar iniciativas de ordenamiento territorial como medio de desarrollo sostenible.
3. Apoyar y promover acciones de protección de las zonas de recarga.
4. Fomentar la educación en todo nivel sobre la importancia y uso del recurso hídrico.
5. Crear mecanismos de participación ciudadana y alianzas estratégicas para hacer un frente común al problema de abastecimiento y contaminación de fuentes.

**Actividades:**

1. Promover campañas de educación.
2. Consolidar grupos comunales de acción.
3. Facilitar la evaluación de proyectos de investigación sobre recurso hídrico.

4. Promover estudios sobre sequías e inundaciones que sirvan como herramientas operativas en la gestión de riesgos.
5. Crear una línea de conocimiento sobre escenarios secos a futuro por una mala explotación del recurso hídrico.
6. Accionar el cabildeo municipal para dar a conocer resultados de estudios y estrategias comunales para atender problemas de gestión o amenazas hidrometeorológicas como la sequía y las inundaciones.

#### **Líneas de acción:**

1. Crear espacios para concertación de los sectores empresarial, institucional y ciudadano.
2. Apoyar la línea investigativa.
3. Apoyar las labores educativas.
4. Facilitar la línea que conecta el trabajo técnico con los tomadores de decisiones.

#### **Instituciones participantes:**

AyA, ICE, SENARA, MAG, MINAE, organizaciones no gubernamentales de base, organizaciones comunales (iglesia, Club de Leones, asociaciones varias), prensa.

***Estrategia 11. Apertura y facilitación de espacios de participación de la sociedad civil, orientados a la construcción y ejecución de acciones que promuevan y consoliden la gestión de los grupos organizados en la prevención, mitigación y lucha contra la desertificación y sequía.***

#### **Objetivos:**

Abrir espacios para que las organizaciones de la sociedad civil participen en el diagnóstico, construcción de estrategias y ejecución de acciones tendientes a luchar contra la degradación de los suelos y de las fuentes hídricas.

Promover y fomentar la participación abierta de las comunidades en los foros de discusión y otros espacios de opinión y consulta sobre los temas relacionados a la degradación de tierras y la sequía en Costa Rica.

Identificar los mejores canales de comunicación y Diseñar estrategias de comunicación que permitan a la sociedad civil en general conocer los problemas relacionados con la desertificación y sequía, así como las instituciones encargadas de liderar el proceso, con el fin de iniciar la discusión de la sociedad civil sobre esos problemas y el empoderamiento de los mismos de los proyectos a desarrollarse.

Identificar experiencias exitosas desarrolladas por grupos organizados de la sociedad civil en su lucha por controlar la degradación de los suelos y conservación de las fuentes hídricas a a fin de impulsar aún más su gestión y buscar los mecanismos para replicarlas en otras zonas del país.

Fomentar la participación de todos los grupos de la sociedad civil bajo principios de equidad e igualdad de género.

#### **Actividades:**

Fomentar la creación de una red de organizaciones de la sociedad civil que apoyen la labor de las instituciones del Estado en la lucha contra los efectos de la desertificación y la sequía mediante la participación activa en el desarrollo de políticas, desarrollo de proyectos y ejecución de acciones.

Realizar talleres informativos y de capacitación sobre los temas relacionados con la desertificación y la sequía, la Convención de lucha y los mecanismos existentes para hacerle frente a los distintos problemas derivados de ellos, buscando la formación de líderes en estos campos.

Promover un programa Instituciones del Estado – Sociedad Civil con reuniones periódicas que permitan el diseño de estrategias de acción para la prevención, mitigación y lucha contra la desertificación y la sequía.

Fomentar los intercambios entre campesinos con el fin de lograr la transferencia de conocimientos y experiencias exitosas en el buen manejo de los recursos naturales y las prácticas agropecuarias.

Elaborar materiales educativos sobre bienestar socioeconómico a partir de las experiencias comunitarias basadas en prácticas productivas sostenibles.

Realizar en conjunto con los grupos organizados de las comunidades diagnósticos socioeconómicos en las zonas de estudio y estrategias de acción.

Proteger los patrimonios culturales y paisajísticos por medio de acciones que involucren de lleno a los grupos comunales y que respondan a la Convención.

#### **Líneas de acción:**

1. Vinculación de las acciones institucionales y científicas con la activa participación de los grupos organizados de la sociedad civil.
2. Divulgación de la información relacionada a la sociedad civil en general.
3. Promover las buenas prácticas productivas a través del trabajo comunero a comunero.
4. Fomentar proyectos que integren el desarrollo productivo, cultural, económico y social, poniendo énfasis en el recurso humano de las comunidades y las instituciones.
5. Promoción de la participación de la mujer y los jóvenes en los proyectos comunales.
6. Fomentar espacios para el dialogo transparente entre la sociedad civil y las instituciones.

#### **Instituciones participantes:**

Iglesia, ONG, asociaciones, cooperativas, ICT, IMAS, INVU, Universidades, embajadas, La Oficina de la Primera Dama de la República, empresa privada. MINAE, MAG, ICE, ACICAFOC.

### ***Estrategia 12. Promoción de vínculos positivos urbano-rurales, en el marco de estrategias de urbanización sostenible***

#### **Objetivos:**

1. Desarrollar junto con las instituciones de la cuenca buenas prácticas y políticas sobre relaciones de desarrollo urbano-rural mutuamente beneficiosas, que puedan aplicarse en otras cuencas.
2. Contribuir a desarrollar la capacidad de gestión del gobierno central junto con las autoridades locales.
3. Promover el desarrollo de planes reguladores

#### **Actividades:**

1. Planificar y diseñar modelos de desarrollo urbano y rural equilibrado y mutuamente complementario bajo un enfoque integrado, que contribuya a fortalecer, mecanismos de planificación regional que consideren el desarrollo urbano desde una perspectiva global, facilitando a los segmentos más pobres de la población urbana y rural, el acceso a diversos medios de vida.
2. Desarrollar programas de sensibilización sobre la relación directa existente entre los vínculos positivos de desarrollo urbano-rural y la urbanización sostenible contribuyendo a desarrollar la capacidad de los gobiernos centrales y las autoridades locales en esa esfera.

#### **Líneas de acción:**

1. Organización de la comunidad.
2. Desarrollo de identidad comunitaria.
3. Crear los espacios reales de participación ciudadana.
4. Capacitación

#### **Instituciones participantes:**

CADETI, instituciones del Estado, ONG, Iglesia, asociaciones de ciudadanos, asentamientos urbanos y municipalidades.

## 8.8. Los impactos esperables con el PAN

Ciertamente el Programa atiende una gran diversidad de problemas, el principal es luchar contra los procesos degradativos de la tierra utilizando como escala la cuenca. Pero también, en Costa Rica todavía falta fomentar y consolidar algunos procesos existentes, de organización de la sociedad civil que luchan a favor del ambiente. Asimismo, falta investigación con visión integral y sociabilizarla, que la población esté al tanto de lo que acontece en términos de la tierra y la relación con el recurso hídrico.

Una vez que entre en operación el Programa de Acción Nacional, se esperan impactos a 5, 10 o más años. Esos impactos tendrán relación con la generación de insumos; con un Programa institucionalizado; con una sociedad más enterada de su realidad ambiental, social, económica y cultural; con una mejor calidad de vida; con prácticas ambientales sostenibles y por ende, con una mejor Costa Rica.

### Impactos de insumos

- Mejorar la determinación precisa de las áreas degradadas.
  - Disponer de un sistema nacional oficial de acopio, validación y procesamiento de datos edafológicos.
  - Disponer de información para generar índices e alerta temprana de la degradación de tierras.
  - Proponer acciones sobre bases confiables para mitigar y prevenir la degradación de las tierras, así como los riesgos de sequías e inundaciones.
  - Validación y evaluación de tecnologías disponibles en conservación de suelos para mitigar y prevenir la degradación de tierras.
  - Validación y evaluación de tecnologías disponibles en regeneración natural y reforestación de áreas frágiles.
  - Mejorar la base de conocimientos agroclimáticos nacionales.
- Fortalecer los programas meteorológicos, a través de la adquisición, instalación y operación de equipos que permitan mejorar la obtención de información climatológica y las técnicas de predicción.
  - Asegurar la cooperación interinstitucional, la participación de la población y de las comunidades locales en la lucha contra la degradación de tierras.
  - Impulsar la investigación que amplíe el conocimiento sobre oferta y demanda en aguas superficiales y subterráneas.
- ### Impactos inmediatos
- Institucionalizar un programa de recuperación de tierras degradadas, como parte del Programa Nacional de Uso, Manejo y Conservación de Suelos que establece la Ley 7779, del 30 de abril de 1998, integrando la cooperación interinstitucional.
  - Identificar los mejores canales de comunicación y diseñar estrategias de comunicación que permitan a la sociedad civil en general conocer los problemas relacionados con la desertificación y sequía así como las instituciones encargadas de liderar el proceso, con el fin de iniciar la discusión de la sociedad civil sobre esos problemas y el empoderamiento de los mismos de los proyectos a desarrollarse.
  - Abrir espacios para que las organizaciones de la sociedad civil participen en el diagnóstico, construcción de estrategias y ejecución de acciones tendientes a luchar contra la degradación de los suelos y de las fuentes hídricas.
  - Promover y fomentar la participación abierta de las comunidades en los foros de discusión y otros espacios de opinión y consulta sobre los temas relacionados a la degradación de tierras y la sequía en Costa Rica.
  - Fomentar la participación de todos los grupos de la sociedad civil bajo principios de equidad e igualdad de género.
  - Promover el desarrollo de planes reguladores.

### • **Impactos intermedios**

- Mitigar la pobreza en los pobladores de áreas degradadas, promoviendo sistemas de seguridad alimentaria.
- Promover la adopción de prácticas agrícolas sostenibles en áreas prioritarias en proceso de degradación.
- Desestimular la colonización espontánea de áreas frágiles o en proceso de degradación.
- Evitar el desarrollo de asentamientos humanos en áreas degradadas o propensas a la degradación.
- Facilitar los procesos de regeneración artificial o natural de estas áreas.
- Generar alternativas válidas de lucha contra la degradación de tierras.
- Promover la participación de los productores en la validación de estas tecnologías.
- Identificar experiencias exitosas desarrolladas por grupos organizados de la sociedad civil en su lucha por controlar la degradación de los suelos y conservación de las fuentes hídricas.
- Contribuir a desarrollar la capacidad de gestión del gobierno central junto con las autoridades locales.
- Apoyar iniciativas de ordenamiento territorial como medio de desarrollo sostenible.
- Apoyar y promover acciones de protección de las zonas de recarga.
- Fomentar la educación en todo nivel sobre la importancia y uso del recurso hídrico.

- Crear mecanismos de participación ciudadana y alianzas estratégicas para hacer un frente común al problema de abastecimiento y contaminación de fuentes.

### **Impactos finales**

- Costa Rica tendrá desarrolladas actividades agropecuarias y forestales sostenibles bajo la unidad territorial de «cuenca» y con perspectiva de género, para evitar la degradación de tierras, los riesgos de inundaciones y de sequías.
- Favorecido el uso de la tierra según su capacidad de uso.
- Se habrá mitigado la pobreza rural y mejorado la calidad de vida de sus pobladores.
- Habrá mejorado la planificación y aprovechamiento del recurso tierra, en forma sostenible.
- Recuperados en el país, los sistemas degradados.
- Se habrá excluido la degradación de tierras y el uso de actividades no sostenibles.
- Promovida la regeneración natural y la reforestación en áreas degradadas, mediante el fomento del pago de servicios ambientales, tales como la biodiversidad, el secuestro de carbono, los servicios hidrológicos y la belleza escénica.
- Promovidas las prácticas físicas, biológicas y culturales de recuperación de áreas degradadas.
- Articuladas con las instituciones de la cuenca, buenas prácticas y políticas sobre relaciones de desarrollo urbano-rural mutuamente beneficiosas.

## 9 - Glosario

**Acequias de ladera:** estructuras mecánicas de conservación de suelos que consisten en canales de 30 cm de ancho en el fondo, con taludes de 1:1 y de profundidad y desnivel variables, las cuales se construyen a distancias regulares de acuerdo con la pendiente y con el uso del terreno.

**Agricultura ecológica:** Sistema de cultivo que esta en armonía con la naturaleza. Las finalidades principales son (GTZ):

- Producir alimentos de calidad nutritiva, sanitaria y organoléptica óptima.
- Trabajar de forma integrada con los ecosistemas.
- Fomentar e intensificar los ciclos biológicos dentro del ecosistema agrario, que comprende los microorganismos, la flora y fauna del suelo, las plantas y los animales.
- Mantener o aumentar la fertilidad del suelo a largo plazo.
- Utilizar el máximo de recursos renovables.
- Trabajar todo lo posible en un sistema cerrado en relación con la materia orgánica y los nutrientes animales.
- Proporcionar al ganado las condiciones vitales que le permitan realizar todos los aspectos de su comportamiento innato.
- Evitar todas las formas de contaminación que puedan resultar de las técnicas agrarias.
- Mantener la diversidad genética del sistema agrario y de su entorno, incluyendo la protección de los
- Hábitats de plantas y animales silvestres.

- Permitir que los agricultores obtengan unos ingresos satisfactorios y realicen un trabajo gratificante dentro de un entorno laboral saludable.
- Considerar el amplio impacto social y ecológico del sistema agrario.

Crear un vínculo de apoyo mutuo entre el productor y el consumidor

**Aptitud de uso de la tierra:** se refiere a los diferentes grados de vocación agrícola que tenga una tierra para un fin o cultivo específico. Así, se puede hablar de la aptitud de la tierra para riego o para el cultivo de banano, etc. Una tierra puede tener una buena aptitud para un cultivo, pero mala para otro, por lo que el término aptitud es específico para cada uno de esos fines o usos de la tierra.

**Áreas ecológicamente frágiles:** son aquellas áreas que, por tener características limitativas de clima, pendiente, drenaje o suelos, demandan planes de uso y manejo muy cuidadosos, para evitar su degradación.

**Barreras vivas:** hileras de plantas perennes y de crecimiento denso dispuestas con determinado distanciamiento horizontal y sembradas a través de la pendiente, casi siempre en contorno o en curvas de nivel.

**Capacidad de uso de la tierra:** La capacidad de uso se refiere a la intensidad máxima de uso a la que puede someterse un tipo de tierra, para establecer una agricultura permanente, en la cual el suelo, que es la base, no sufra daños por erosión o degradación; la capacidad de uso indica el grado de amplitud de opciones que cada porción de la finca permite en la selección de alternativas de uso que ofrezcan adecuada protección contra la erosión.

**Conflictos o divergencias de uso de la tierra:** cuando una tierra se utiliza sobre o bajo su capacidad

de uso, como puede ser una tierra de aptitud forestal usada para cultivos anuales, se produce un conflicto o divergencia de uso de esa tierra; el conflicto más importante es el sobreuso, ya que degrada el ambiente.

**Cuenca hidrográfica:** aquella unidad territorial de superficie variable de terreno, definida por una cima divisoria de agua y cuyas aguas drenan a una salida común. En ella suceden procesos biológicos, económicos, naturales y sociales muy dinámicos e interrelacionados entre sí.

**Cultivos anuales:** son las plantas que requieren, durante su ciclo vegetativo (un año o menos), la preparación periódica del terreno a través de su laboreo o mecanización, lo que produce mucha alteración del suelo. Ejemplos: granos básicos, hortalizas, raíces y tubérculos, etc.

**Cultivos permanentes:** son los cultivos que se caracterizan por ser de porte arbustivo y/o arbóreo y de ciclo vegetativo superior a cinco años. Ejemplos: café, frutales, macadamia, palma aceitera, etc.

**Cultivos semi-permanentes:** son aquellos cultivos que tienen un ciclo vegetativo mayor a un año, y que requieren una preparación del terreno cada dos o más años. Ejemplo: caña de azúcar, pastos de corte, plantas ornamentales.

**Degradación de tierras:** es la reducción de la productividad de la tierra derivada de procesos como la erosión, o del desgaste de este recurso debido a actividades humanas, por ejemplo los excesos como el sobre-pastoreo o la sobre-cultivación. Sin embargo, el PNUD/GEF (2001) la define como la reducción del potencial del recurso tierra a través de la desertificación y la deforestación, en donde los factores que la caracterizan son: erosión, denudación, contaminación, pérdida de materia orgánica y de fertilidad de los suelos; pérdida de cobertura vegetal, e invasión de especies extrañas que resultan en pérdida de cobertura; conversión de hábitat (urbano o agrícola) y degradación de acuíferos, que conducen a la pérdida de cobertura vegetal.

**Desertificación:** degradación de los suelos de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante

de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas (Cumbre de la Tierra, 1992).

**Erodabilidad:** susceptibilidad de cualquier material (principalmente suelo) a la erosión.

**Erosión:** remoción de la superficie de los suelos por la acción del agua corriente superficial, el viento u otros agentes geológicos, incluyendo procesos como deslizamientos gravitacionales.

**Estudios o levantamientos de suelos:** se refieren al estudio sistemático de los suelos en el campo, a través de la descripción de sus características internas y externas y del análisis de laboratorio de muestras de suelos representativas de la población edáfica la cual, a su vez, es clasificada y mapeada a una escala determinada, de acuerdo a los objetivos del estudio. Estos levantamientos son la base fundamental de los programas de inventario de los recursos de tierras en los diferentes países del mundo.

**Fertilidad del suelo:** cualidad que capacita a un suelo para suministrar los compuestos necesarios, en cantidades convenientes y balanceados apropiadamente, para el crecimiento de plantas específicas, siendo favorables otros factores como la luz, la temperatura y las condiciones físicas del suelo.

**Mapa base:** mapa que contiene suficientes puntos de referencia, tales como límites provinciales, cantonales o distritales, así como características físicas permanentes, tales como carreteras, corrientes de agua, costas y montañas, necesarios para localizar convenientemente los suelos y dibujar sus límites y otros rasgos del levantamiento.

**Medidas de manejo del suelo:** son aquellas prácticas que se usan para mantener y mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo para aumentar su capacidad productiva

**Ordenamiento territorial:** El ordenamiento territorial está íntimamente asociado a la planificación del uso de la tierra y se concibe como un proceso mediante el cual se pone orden en la utilización de los espacios geográficos de un país o región, según

la propia vocación de las tierras, para definir metódicamente las áreas de expansión de los centros urbanos, las áreas agrícolas, las áreas industriales, las turísticas y también las áreas boscosas y recreativas, todo en armonía con la naturaleza (Dengo, 1990). Sin embargo, la definición más reciente y global la encontramos en la Ley Orgánica del Ambiente, en su Artículo 28, que literalmente dice: «*es función del Estado, las municipalidades y los demás entes públicos, definir y ejecutar políticas nacionales de ordenamiento territorial, tendientes a regular y promover los asentamientos humanos y las actividades económicas y sociales de la población, así como el desarrollo físico-espacial, con el fin de lograr la armonía entre el mayor bienestar de la población, el aprovechamiento de los recursos naturales y la conservación del ambiente*». Es ésta, la acepción que CADETI recomienda y utiliza.

**Pendiente del terreno:** declive del terreno medido en metros de caída por cada 100 metros horizontales, que generalmente se expresa en porcentaje.

**Perfil del suelo:** sección vertical del suelo a través de todos los horizontes, hasta el material parental.

**Prácticas agroforestales:** se refieren a un conjunto de prácticas y sistemas de uso de la tierra, mediante las cuales se introducen especies leñosas (árboles, arbustos, palmas, etc.) en asociación deliberada con cultivos agrícolas, para aumentar la productividad del suelo y evitar su degradación (Montagnini et al, 1992).

**Prácticas agronómicas de conservación:** sistema de defensa de los suelos contra la erosión en los cuales se utiliza la vegetación, manejada convenientemente, para controlar la acción de desprendimiento y transporte de partículas del suelo. Entre ellas, están: barreras vivas, abonos verdes, plantas de cobertura y abonos orgánicos.

**Prácticas culturales de conservación:** sistemas de defensa de los suelos contra la erosión en los cuales se recurre a la simple disposición de los cultivos en forma tal que presenten las mayores resistencias a la acción del desprendimiento y transporte de partículas del suelo. Ejemplos de ellas son: la

siembra en contorno, la siembra en fajas, las rotaciones de cultivos, etc.

**Prácticas mecánicas de conservación:** son estructuras físicas que se construyen para proteger el suelo de la erosión o para conservación del agua, como terrazas de banco o de desagüe, terrazas individuales, barreras de piedra, acequias de ladera, canales de desviación, etc.

**Prácticas silvopastoriles:** se refiere a la introducción de árboles forrajeros o en cercas vivas en plantaciones de pastos, para evitar la erosión y mejorar las condiciones ambientales en el ámbito de finca.

**Reforestación comercial:** es el cultivo de árboles maderables que se hace con el propósito de extraer posteriormente la madera.

**Regeneración natural:** se refiere a la renovación vegetativa por diseminación o germinación natural

**Rotación de cultivos:** sucesión recurrente y más o menos regular, de diferentes cultivos en el mismo terreno.

**Sobrepastoreo:** desarrollo no sostenible de la ganadería de carne o leche en terrenos muy empinados, de vocación forestal, que causa grave degradación del terreno.

**Sobreuso de la tierra:** utilizar una tierra más intensamente que su propia capacidad de uso, produciendo erosión y degradación

**Subuso de la tierra:** utilizar una tierra menos intensamente que su propia capacidad de uso, lo cual no causa degradación pero sí una menor utilización del potencial productivo de la misma y un desperdicio del valor social de la tierra

**Suelo:** es un cuerpo natural compuesto de sólidos (minerales y materia orgánica), líquidos y gases que ocurre en la superficie de la tierra, ocupa espacio y se caracteriza por uno o ambos de los siguientes aspectos: tiene horizontes o capas que son distinguibles del material inicial como resultado de adiciones, pérdidas, transferencias y transformacio-

nes de energía y materia, o tiene la habilidad de soportar plantas con raíces en un ambiente natural (Soil Taxonomy, 1999).

**Tierra:** Sistema bioproductivo terrestre que comprende el suelo, la vegetación, otros componentes de la biota y los procesos ecológicos e hidrológicos que se desarrollan dentro del sistema (UNCCD).

**Uso actual de la tierra:** se refiere a los distintos tipos de uso que tiene una tierra en la actualidad, tales como cultivos, pastos o árboles.

**Uso del suelo:** nombre incorrecto, que a veces se utiliza como sinónimo de «uso de la tierra»

**Zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas:** aquellas zonas en las que la proporción entre la precipitación anual y la evapotranspiración potencial está comprendida entre 0,05 y 0,65, excluidas las regiones polares y subpolares (UNCCD).

## 10 - Bibliografía

- Cámara Nacional de Agricultura y Agroindustria. 2000. «Agricultura costarricense al 2020: acciones y reflexiones». Memorias del Congreso Nacional Agropecuario. San José, Costa Rica.
- Castro, E. y Rueda, R. 1998. Políticas agrarias para el uso sostenible de la tierra y la seguridad alimentaria en Costa Rica. CINPE. Heredia, setiembre de 1998.
- Centro Científico Tropical. 1982. Costa Rica: Perfil ambiental. San José, Costa Rica.
- Centro Científico Tropical. 1995. Estudio de Reconocimiento de Suelos y capacidad de uso de la tierra de la Región Pacífico Central. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica.
- Centro Científico Tropical/Instituto de Recursos Mundiales. 1991. La depreciación de los recursos naturales de Costa Rica y su relación con el sistema de cuentas Nacionales. San José, Costa Rica.
- Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI)/Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). 2002 (a). Evaluación de la normativa costarricense vinculada con la aplicación de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía. San José, Costa Rica.
- Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI)/Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). 2002 (b). Segundo Informe Nacional para el cumplimiento de la UNCCD en Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI)/Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). 1999. Memorias de Primera Jornada Nacional de Sensibilización sobre Degradación de Tierras. San José, Costa Rica.
- Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI)/Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). 2000. Informe Nacional para la implementación de la UNCCD. San José, Costa Rica.
- Costa Rica. Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. 1997. Panorama Nacional: balance anual social, económico y ambiental. San José, Costa Rica.
- Dengo, J. M. 1990. Comentarios sobre el ordenamiento territorial. In: Seminario Social Democracia y Medio Ambiente. La Catalina, San Bárbara de Heredia, Costa Rica.
- Dengo, J.M y otros. 1999. Escenarios de uso del territorio para Costa Rica en el año 2025. SINADES-BID, San José, Costa Rica.
- Gómez, O. y Méndez, R. Mapa de conflictos de uso de la tierra de Costa Rica. In: Memorias de Primera Jornada Nacional de Sensibilización sobre Degradación de Tierras. CADETI/MINAE. San José, Costa Rica.
- Grupo Aduar (Zoido, F., de la Vega, S., Morales, G., Mas, R. y Lois, R). 2000. *Diccionario de la geografía urbana, urbanismo y ordenación del territorio*. Barcelona: Editorial Ariel S.A. pp. 244.
- Gutiérrez-Espeleta, E. 1999. Proyecto de recuperación de áreas degradadas en la parte alta de la cuenca del río Picagres, Puriscal. In: Memorias de Primera Jornada Nacional de Sensibilización sobre Degradación de Tierras. CADETI/MINAE. San José, Costa Rica.
- Instituto Geográfico Nacional. 2001. División territorial administrativa de la república de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Leonard, H.F. 1986. Recursos Naturales y desarrollo Económico en América Central: un perfil ambiental regional. Trad. Por G. Budowski y T. Maldonado (1987). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. San José, Costa Rica.
- MAG Encuesta Ganadera (1990)
- Meoño, J, 2002. Hacia una estrategia ambiental integral, unitaria y viable. Documento final de investigación. Instituto de Investigaciones en Ciencias Económicas, Universidad de Costa Rica.
- Meoño, J. 2001. Crisis nacional, estado y burocracia. Cómo superar nuestra rígida cultura política. Editorial Tecnológica, Cartago.
- Meoño, J. 2002. Cultura política: ¿cómo abordarla con sentido de realidad en América Latina?. FLACSO, San José, Revista Espacios.

- Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE)/ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2002. Geo Costa Rica: una perspectiva sobre el medio ambiente. Observatorio del Desarrollo (Universidad de Costa Rica). San José, Costa Rica.
- Molina, M.A. 1999. Inducción del proceso de restauración del bosque seco tropical en el área de conservación de Guanacaste. In: Memorias de Primera Jornada Nacional de Sensibilización sobre Degradación de Tierras. CADETI/MINAE. San José, Costa Rica.
- Montagnini, F, *et al.* 1992. Sistemas agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos. Organización para Estudios Tropicales. San José, Costa Rica.
- Oficina de Planificación Nacional (OFIPLAN), 1981. Atlas Estadístico de Costa Rica No. 2. Dirección General de Estadística y Censos. San José, Costa Rica.
- PNUD/GEF. 2001. Contribution to clarifying linkages between land degradation and the GEF focal areas: some guidelines for project design, implementation and monitoring.
- Proyecto Estado de la Nación. 2000. Sexto Informe Estado de la Nación en Desarrollo Sostenible. San José.
- Proyecto Estado de la Nación. 2001. Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible: séptimo informe 2000. 1ª. Ed. San José, Costa Rica.
- Pujadas, R. y Font, J.1998. *Ordenación y planificación territorial*. Editorial Síntesis. Madrid, España.
- Quesada, C. 1990. Estrategia de conservación para el desarrollo sostenible de Costa Rica (ECODES). Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas. San José, Costa Rica.
- Quesada, C., Bogantes, R., Campos, D. y Vásquez, A. 2001. Población, Recursos, Usos del Suelo y Vulnerabilidad. Centro de Investigaciones en Desarrollo Sostenible, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Retana, J. 1999. Metodología para la elaboración del mapa nacional de diagnóstico sobre tierras degradadas por diferentes factores. In: Memorias de Primera Jornada Nacional de Sensibilización sobre Degradación de Tierras. CADETI/MINAE. San José, Costa Rica.
- Retana, J. 2002. Metodología para la estimación de déficits hídricos en las cuencas más degradadas de Costa Rica.
- Sánchez, J.M., Jiménez, F. y Delgado, R. 1999. Rehabilitación de áreas degradadas en la parte alta de la cuenca del río Picagres, cantones de Mora y Puriscal. In: Memorias de Primera Jornada Nacional de Sensibilización sobre Degradación de Tierras. CADETI/MINAE. San José, Costa Rica.
- Sánchez, P. 1981. Suelos del trópico: características y manejo. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura, San José, Costa Rica.
- SEPSA. 2001. Boletín estadístico No. 12: estudios económicos e información. San José, Costa Rica.
- SEPSA/CNP. 1990. Encuesta Ganadera Nacional de 1988. San José, Costa Rica (mimeografiado).
- Solórzano, N. y Derksen, P. 2000. Agricultura conservacionista para productores y productoras en cuencas y microcuencas hidrográficas: una herramienta para la producción sostenible. Proyecto MAG-FAO-GCP-COS-012-NET. San José, Costa Rica.
- Torres, J. 1999. Problemática de la cuenca del río Tempisque. In: Memorias de Primera Jornada Nacional de Sensibilización sobre Degradación de Tierras. CADETI/MINAE. San José, Costa Rica.
- Vargas, G. 1994. El clima de Costa Rica. Cuadernos de Estudios Sociales. Escuela de Historia y Geografía. Universidad de Costa Rica.
- Vargas, G. 2004. Geografía de Costa Rica. Curso Geografía de Costa Rica, Colegio de Licenciados y Profesores y Escuela de Geografía, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. Mimeografiado.
- Varhson, W.-G. 1993. Clima y erosión hídrica. In: Memorias del IX Congreso Nacional Agronómico y de Recursos Naturales. Colegio de Ingenieros Agrónomos. San José, Costa Rica.
- Vásquez, A. 1974a. Estudio de suelos y clasificación de tierras con fines de riego (margen occidental), Valle del Río Tempisque. Dirección de Riego y Drenaje, Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica (coautor).
- Vásquez, A. 1974b. Proyecto de Riego mediante el aprovechamiento de las aguas de la Laguna de Arenal. Estudio de suelos a nivel de reconocimiento. Dirección de Riego y Drenaje (MAG)/Comisión de Riego y Drenaje Arenal (SNE). San José, Costa Rica.

Vásquez, A. 1978. Cuenca Baja del Río Tempisque. Área de la I Etapa: Estudio semidetallado de suelos y aptitud de tierras para riego. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica.

Vásquez, A. 1989. Cartografía y clasificación de suelos de Costa Rica (1:200.000). Proyecto GCP/COS/009/ITA/MAG/FAO. Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica.

Vásquez, A. 1991. Estudio de clasificación de la capacidad de uso del suelo y control de la erosión en Costa Rica: Propuesta preliminar de ordenamiento territorial nacional. Proyecto RUTA/Banco Mundial. San José, Costa Rica.

Vásquez, A. 1993. Situación actual del ordenamiento territorial en Costa Rica. In: Memorias Noveno Congreso Nacional Agropecuario y de Recursos Naturales. Colegio de Ingenieros Agrónomos. San José, Costa Rica.

Vásquez, A. 1997. Propuesta de ordenamiento territorial de la Gran Área Metropolitana. Ministerio de Ambiente y Energía/Ministerio de Salud/Sistema de Ordenamiento Ambiental de la Gran Área Metropolitana (SOAGAM). San José, Costa Rica.

Vásquez, A. 1998. Propuesta de ordenamiento territorial de la cuenca del río Grande de Tárcos. Estudio de factibilidad. Fundación Neotrópica/Abt/CATIE/COCESA. Ministerio del Ambiente y Energía/Comisión Coordinadora de la cuenca del río Tárcos. San José, Costa Rica.

Vásquez, A. 2002. Propuesta para la elaboración de un Programa de Acción Nacional de lucha contra la degradación de tierras. Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI). San José, Costa Rica. (Consultoría).

Villalobos, R. y J. A. Retana. 2001. Un método para el pronóstico de lluvias en Costa Rica: Agrupación de años con características semejantes para la creación de escenarios climáticos. Tópicos Meteorológicos y Oceanográficos. 8 (1):50-54.

Zeledón, R. 1996. Código Ecológico, Colección Leyes - República de Costa Rica, Editorial Porvenir S.A., San José.

Zeledón, R. 1998. Código Ambiental, Colección Leyes - República de Costa Rica, Editorial Porvenir S.A., San José.

#### **Textos legales:**

Ley de Conservación de la Vida Silvestre 7317 del 21 de octubre de 1992.

Ley Orgánica del Ambiente 7554 del 4 de octubre de 1995. Ley Forestal 7575

Ley de Biodiversidad 7788. Del 26 de abril de 1998.

Ley de Protección Fitosanitaria 7664. La Gaceta No. 83 del 2 de mayo de 1997.

Ley de Salud Animal 6243, del 2 de mayo de 1978.

Ley de Titulación de tierras ubicadas en Reservas Nacionales 7599 del 29 de abril de 1996. La Gaceta No.151 de 9 de agosto de 1996

Ley del Instituto de Desarrollo Agrario 6735 de 29 de marzo de 1982.

Ley Orgánica Ministerio de Agricultura y Ganadería 7064 de 29 de abril de 1987, y sus reformas.

Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos 7799, 30 de abril de 1998.

Ley Orgánica del Ministerio de Salud 5412 de 8 de noviembre de 1973, y sus reformas. Texto Oficial vigente al 20 de abril de 1998.

Ley General de Salud 5395 de 30 de octubre de 1973.

Ley General de Agua Potable 1634. Publicada en la Gaceta de 2 de Octubre de 1953.

Ley de Aguas 276 de agosto de 1942 y sus reformas.

Ley de Hidrocarburos 7399 del 3 de mayo de 1994.

Ley de Creación del Servicio Nacional de Riego y Avenamiento 6877. Del 3 de julio de 1983.

Ley de Creación del Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura 7384. Publicada en la Gaceta 62 del 29 de marzo de 1994.

Ley de Pesca y Caza Marítima 190 del 28 de setiembre de 1948.

## 11 - Siglas utilizadas

Acueductos y Alcantarillados	AYA
Agencia de Cooperación Danesa	DANIDA
Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible	ALIDES
Área de Conservación Pacífico Central	ACOPAC
Área de Conservación Tempisque	ACT
Asesoría Principal de Cooperación y Relaciones Internacionales	APCRI - MINAE
Asociación de Pequeños Reforestadores del Pacífico Central	ARAPAC
Asociación para el manejo de la cuenca del río Tempisque	ASOTEM
Autoridad Reguladora de Servicios Públicos	ARESEP
Banco Interamericano de Desarrollo	BID
Banco Mundial	BM
Banco Nacional de Costa Rica	BNCR
Caja Costarricense de Seguro Social	CCSS
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza	CATIE
Centro Científico Nacional	CCN
Centro Científico Tropical	CCT
Centro de Investigaciones Agronómicas	CIA
Centro de Investigaciones en Desarrollo Sostenible	CIEDS
Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras	CADETI
Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo	CCAD
Centro Nacional de Alta Tecnología	CENAT
Comisión Nacional de Asuntos Indígenas	CONAI
Comisión Nacional de Emergencias	CNE
Comisión Nacional del Fenómeno del Niño	COENOS
Comité Intergubernamental de Negociación sobre la Desertificación	CIND
Comités Vigilantes de los recursos Naturales	COVIRENA
Compañía Nacional de Fuerza y Luz	CNFL
Consejo Nacional Ambiental	CONAM
Consejos Regionales Ambientales	CRA
Convención de las Naciones Unidas de Cambio Climático	CMNUCC
Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía	UNCCD
Dirección de Saneamiento Ambiental	DSA
Estrategia Nacional Ambiental	ENA
Fenómeno Niño Oscilación del Sur	ENOS
Fondo Nacional de Financiamiento Forestal	FONAFIFO
Fundación de Cooperación para el Desarrollo Sostenible	FUNDECOOPERACION
Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central	FUNDECOR
Gases con Efecto Invernadero	GEI
Gran Área Metropolitana	GAM
Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados	ICAA
Instituto Costarricense de Electricidad	ICE

Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura	INCOPECA
Instituto Costarricense de Turismo	ICT
Instituto de Innovación y Transferencia y Tecnología Agropecuaria	INTA - MAG
Instituto de Desarrollo Agrario	IDA
Instituto de Fomento y Asesoría Municipal	IFAM
Instituto Geográfico Nacional	IGN
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura	IICA
Instituto Meteorológico Nacional	IMN
Instituto Nacional de Biodiversidad	INBIO
Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo	INVU
Instituto Tecnológico de Costa Rica	ITCR
International Fund For Agriculture Development	IFAD
Junta de Administración Portuaria de la Vertiente Atlántica	JAPDEVA
Ley Orgánica del Ambiente	LOA
Mecanismo Mundial	MM
Ministerio de Agricultura y Ganadería	MAG
Ministerio de Ambiente y Energía	MINAE
Ministerio de Educación Pública	MEP
Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica	MIDEPLAN
Ministerio de Salud	MS
Observatorio del Desarrollo – UCR	OdD - UCR
Oficina Nacional Forestal	ONF
Organización de Cooperación y Desarrollo Económico	OCDE
Organización de Estudios Tropicales	OET
Organización de las Naciones para la Agricultura y la Alimentación	FAO
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura	UNESCO
Organización Meteorológica Mundial	OMM
Organización Panamericana de la Salud	OPS
Organizaciones No Gubernamentales	ONG
Programa Centroamericano en Población	PCP
Programa de Capacitación en Desastres para América Latina y el Caribe	OFDA
Programa de Investigación en Sinecología y Restauración de Ecosistemas Terrestres	SIRECO
Programa de Las Naciones Unidas para el Desarrollo	PNUD
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente	PNUMA
Proyecto Desarrollo Campesino Forestal	DECAFOR
Proyecto Plan de Manejo de la Cuenca del Río Virilla	PLAMA VIRILLA
Secretaría de Planificación Sectorial Agropecuaria	SEPSA
Secretaría Técnica Nacional Ambiental	SETENA
Servicio Nacional de Electricidad	SNE
Servicio Nacional de Riego y Avenamiento	SENARA
Sistema de Indicadores para el Desarrollo	SIDES
Sistema de Información Geográfica	SIG
Sistema Nacional de Áreas de Conservación	SINAC-MINAE
Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas	SINAP
Universidad de Costa Rica	UCR

## Anexo 1: Metodología de priorización de cuencas degradadas

Con el fin de avanzar en el Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Degradación de Tierras en Costa Rica, la Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI), ante la urgencia de pasar del programa a la práctica por medio de los subprogramas, la Comisión se abocó a la identificación de lo que serían las áreas prioritarias, con los criterios establecidos de antemano en el mismo PAN.

Dada la heterogeneidad de los intereses a los que responde cada instancia gubernamental involucrada en el uso, manejo y conservación de los recursos naturales, en este caso, la tierra, CADETI como interlocutor del MAG y del MINAE, consideró de vital importancia desarrollar una Metodología de Priorización de Cuencas Degradadas que permitiera superar los conceptos clásicos de clasificación de suelos utilizados para irrumpir en nuevas formas de selección para la protección del recurso. Esta Metodología deberá ser revisada permanentemente, adaptándola a las modificaciones que se den en las variables contenidas.

### Criterios y selección de áreas prioritarias:

1. Una vez preparado el mapa de uso actual de la tierra, se establese la lista de categorías de uso resultantes.
2. Con el mapa de capacidad de uso de la tierra, se determinan las categorías de tierras resultantes.
3. Se prepara luego un cuadro de doble entrada (matriz), tal y como el que se presenta adjunto, en donde se indican las categorías de cada una de esas dos variables.
4. Luego, se procede a hacer un análisis individual de la convergencia de dos variables (uso vs. capacidad de uso), para determinar el tipo de divergencia que le corresponde. Por ejemplo, una tierra de clase **II s** (que identifica suelos volcánicos o aluviales, con ligeros problemas texturales), donde el uso actual son **cultivos anuales**, la divergencia de uso clasifica como **W**, lo que indica que esa tierra está bien utilizada; pero una tierra clasificada como **VII se** (que identifica suelos de topografía fuertemente ondulada, de textura pesadas), con un uso actual de la tierra en **pastos**, la divergencia se clasifica como **Ot**, es decir, es una tierra fuertemente sobreutilizada, porque no tiene capacidad de uso para los pastos.
5. Cuando se completa dicho cuadro de doble entrada, se procede en el SIG, como puede ser Arc View, a combinar los mapas de uso actual y capacidad de uso. Esa combinación produce una nueva tabla de atributos, que debe ser clasificada en términos de las categorías de divergencias **W**, **Wt**, **U**, **O**, **Ot**. Este análisis se hace directamente en el SIG, mediante el uso del «query builder», agrupando, por ejemplo, los polígonos con categorías **II s + cultivos anuales**, y reclasificándolas como **W**; asimismo, se agrupan las categorías **VII se + pastos**, y se reclasifican como **Ot**, y así sucesivamente.
6. Después, se puede trabajar con las estadísticas generadas sobre las divergencias de uso, ya sea en el ámbito nacional, provincial, por cuencas u otro tipo de unidades geográficas.

**Matriz para divergencias de uso de la tierra en Costa Rica  
(Uso actual vs. Capacidad de uso)**

Capacidad	Categorías de uso actual					
	Anuales	Perennes	Pastos	Bosque	Urbano	Lagos
II s	W	W	U	U	W	
II e	W	W	U	U	W	
II w	W	W	U	U	W	
II c	W	W	U	U	W	
II se	W	W	U	U	W	
II s/III se	W	W	U	U	W	
II sw	W	W	U	U	W	
III e	Wt	Wt	U	U	W	
III se	Wt	Wt	U	U	W	
IV s	Wt	Wt	W	U	W	
IV e	Wt	Wt	W	U	W	
IV se	Wt	Wt	W	U	W	
IV sw	Wt	Wt	W	U	W	
V sw	O	W	W	W	O	
VI s	O	Wt	W	W	O	
VI e	O	Wt	Wt	W	O	
VI se	O	Wt	O	W	O	
VI sw	O	Wt	Wt	W	W	
VII s	Ot	Ot	Ot	W	W	
VII e	Ot	Ot	Ot	W	Ot	
VII se	Ot	Ot	Ot	W	Ot	
VIII se	Ot	Ot	Ot	W	Ot	
VIII sw	Ot	Ot	Ot	W	Ot	
LAGOS					W	W

En donde:

- W: tierras bien utilizadas
- Wt: tierras utilizadas dentro de su capacidad de uso, pero que requieren tratamientos especiales de conservación
- U: tierras subutilizadas
- O: tierras sobreutilizadas
- Ot: tierras gravemente sobreutilizadas

## Establecimiento de prioridades de intervención

Para el establecimiento de las prioridades de intervención, el procedimiento seguido fue el siguiente:

1. De acuerdo con la distribución de cuencas hidrográficas del país, se seleccionaron aquellas que presentan un período seco importante, típico de las zonas subhúmedas secas. Este ejercicio se realizó con el apoyo del Mapa de Zonas de Vida de Costa Rica, publicado por el Centro Científico Tropical (1992).
2. En esta forma, se determinó que las cuencas más afectadas por sobresuero del suelo corresponden principalmente a las de la vertiente del Pacífico, en especial en la parte norte y central del mismo.
3. De este análisis, surgieron las siguientes cuencas prioritarias:

<b>Cuenca</b>	<b>% Sobresuero</b>
Río Parrita	47,2%
Río Tusubres y otros	43,2%
Río Jesús María	35,6%
Río Barranca	34,1%
Río Abangares	29,1%
Río Bebedero	25,8%
Ríos de la Península de Nicoya y costa norte	25,2%
Río Grande de Tárcoles	24,4%
Río Tempisque	21,6%

4. Con este grupo de cuencas, se establecieron después las prioridades de intervención, a través del análisis combinado de siete criterios (indicadores) biofísicos y socioeconómicos, que integran tanto la degradación actual de cada área con sus características socioeconómicas y sus posibilidades de restauración, en la siguiente forma:

- ◆ **Nivel de degradación** (% de afectación de la cuenca, correspondiente a la sumatoria de las categorías de divergencias  $O_t + O + W_t$ ):

Como procedimiento de ponderación, a la cuenca más afectada se le asigna el mayor puntaje -10-, y luego, proporcionalmente, se establecen los valores correspondientes a cada cuenca, en la siguiente forma:

<b>Cuenca</b>	<b><math>W_t + O + O_t</math></b>	<b>Puntaje</b>
Nicoya	31,7	4
Tempisque	33,1	4
Bebedero	43,2	6
Abangares	44,2	6
Barranca	59,1	8
Jesús María	71,4	10
Tárcoles	55,0	8
Tusubres	45,1	6
Parrita	61,3	9

◆ **Concentración del área afectada:**

Se parte del principio de que a mayor concentración del área afectada, el problema tiende a ser más grave, y viceversa. Como procedimiento de ponderación, se realizó un análisis gráfico del mapa de divergencias de uso de la tierra por cuencas hidrográficas, para comparar y determinar el grado de dispersión del área afectada en las cuencas preseleccionadas, ordenándolas de mayor a menor concentración, para calificar así los puntajes correspondientes a cada una, en la siguiente forma:

<b>Cuenca</b>	<b>Concentración del área afectada</b>	<b>Puntaje</b>
Nicoya	Baja	2
Tempisque	Baja	2
Bebedero	Baja+	3
Abangares	Media-	6
Barranca	Alta	8
Jesús María	Alta+	9
Tárcoles	Media	5
Tusubres	Alta-	7
Parrita	Media-	4

◆ **Índice de desarrollo social (IDS):**

Estos valores fueron tomados de los datos publicados por MIDEPLAN (2002), seleccionando los cantones según la distribución geográfica de las áreas afectadas y estableciendo un promedio ponderado por cuenca, según el área de cada cantón. Después, a la cuenca más afectada se le asigna el mayor puntaje -10- y luego, proporcionalmente, se establecen los valores correspondientes a cada cuenca, en la siguiente forma:.

<b>Cuenca</b>	<b>IDS ponderado</b>	<b>Puntaje</b>
Tárcoles	62,75	10
Jesús María	61,14	9
Barranca	56,63	7
Parrita	54,87	6
Abangares	52,69	5
Tusubres y otros	49,38	4
Bebedero	48,13	3
Psla. Nicoya y otros	47,70	2
Tempisque	46,57	1

◆ **Accesibilidad (Km. de caminos transitables/Km2):**

Sobre este indicador, se considera que una buena accesibilidad de la cuenca facilita la ejecución de acciones remediales. Este parámetro se determinó mediante estimación de caminos existentes en las áreas afectadas, a través del análisis de las Hojas Cartográficas 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional. A la cuenca con mayor densidad de caminos se le asigna el mayor puntaje y luego, proporcionalmente, se establecen los valores correspondientes a las demás cuencas, en la siguiente forma:

<b>Cuenca</b>	<b>Accesibilidad</b>	<b>Punaje</b>
Nicoya	Baja-	1
Tempisque	Baja	2
Bebedero	Baja+	3
Abangares	Media-	4
Barranca	Media+	6
Jesús María	Alta	8
Tárcoles	Alta+	9
Tusubres	Media	5
Parrita	Alta-	7

◆ **Fragilidad de los recursos de tierras:**

Se considera que a mayor fragilidad de los recursos de tierras, estimada en función de su potencial para degradarse, el problema tenderá a agravarse.

Se parte del principio de que suelos de texturas muy sueltas, o con substratos geológicos muy frágiles -deleznales- o con poca profundidad o de relieve escarpado producen las condiciones más frágiles, dentro de las cuencas analizadas. Tomando en consideración estos criterios, se realizó entonces una ponderación estimada por cuenca, para asignarle así el puntaje correspondiente, como se muestra en el siguiente Cuadro:

<b>Cuenca</b>	<b>Fragilidad</b>	<b>Puntaje</b>
Nicoya	Alta	7
Tempisque	Alta*	9
Bebedero	Alta-	8
Abangares	Media+	6
Barranca	Media	5
Jesús María	Baja-	1
Tárcoles	Baja	2
Tusubres	Baja+	3
Parrita	Media-	4

\* Para este análisis, se utilizaron los mapas de suelos y capacidad de uso de las tierras de Costa Rica, a escala 1:200.000 (Vásquez, 1989).

◆ **Capacidad de regeneración de la cobertura vegetal:**

La capacidad de regeneración de la cobertura vegetal está en íntima relación con la capacidad total de retención de humedad del suelo (la lámina total almacenable de agua se calcula como el producto de la capacidad total de retención de humedad multiplicada por la densidad aparente y por la profundidad efectiva del suelo), que depende principalmente de la profundidad efectiva del mismo y la textura del suelo; los datos para los cálculos fueron tomados del Estudio de suelos y capacidad de uso de las tierras de Costa Rica, a escala 1:200.000 (Vásquez, 1989):

Los resultados obtenidos se muestran en el siguiente cuadro:

Cuenca	Profundidad efectiva en mm	Textura	Capacidad total de humedad	Puntaje
Nicoya	Poca	Mod. liviana	Baja+ (-40mm)	3
Tempisque	Poca	Liviana	Baja- (-40mm)	1
Bebedero	Poca	Liviana	Baja (-40mm)	2
Abangares	Media	Media	Media- (40 a 80 mm)	4
Barranca	Media	Pesada	Media (40 a 80 mm)	5
Jesús María	Alta	Pesada	Alta+ (+80mm)	9
Tárcoles	Alta	Pesada	Alta (+80mm)	8
Tusubres	Alta	Mod. pesada	Media+ (40 a 80 mm)	6
Parrita	Media	Pesada	Alta- (+80mm)	7

◆ **Clima:**

La ponderación de esta variable se estableció según índices de déficit hídrico, obtenidos según datos de precipitación mensual, evapotranspiración potencial y capacidad de campo del suelo, de acuerdo con la metodología desarrollada por el Instituto Meteorológico Nacional: Metodología para la Estimación de Índices de Déficit Hídricos en las Cuencas más Degradadas de Costa Rica (ver: [www.odd.ucr.ac.cr/cadeti](http://www.odd.ucr.ac.cr/cadeti))

**Indicadores de déficit hídrico promedio por cuenca**

Cuenca	Índice	Categoría	Puntaje
Nicoya	35,0	media	5
Tempisque	39,4	alta	9
Bebedero	39,4	alta	9
Abangares	32,8	media	4
Barranca	36,6	media	6
Jesús María	32,3	baja	2
Tárcoles	32,3	baja	3
Tusubres	29,2	baja	3
Parrita	23,6	baja	3

Aunque se reconoce la importancia de la tenencia de la tierra como indicador de valoración de estas prioridades, lamentablemente no se dispone de este tipo de información para su incorporación en este análisis.

Una vez definidos estos indicadores empíricos, los mismos fueron aplicados a cada una de las nueve cuencas de las regiones subhúmedas secas del país previamente seleccionadas, que presentaron los más altos índices de sobreuso y degradación, según los datos del **Cuadro 7**. En esta forma, se obtuvieron los siguientes resultados:

### Valoración empírica de indicadores en cuencas prioritarias

Cuenca	Degrada- ción	Disper- sión	IDS*	Accesi- bilidad	Fragi- lidad	Regene- ración	Clima**	Puntaje
Jesús María	10	9	9	8	1	9	2	48
Barranca	8	8	7	6	5	5	6	45
Tárcoles	8	5	10	9	2	8	3	45
Parrita	9	4	6	7	4	7	3	40
Abangares	6	6	5	4	6	4	4	35
Bebedero	6	3	3	3	8	2	9	34
Tusubres	6	7	4	5	3	6	3	34
Tempisque	4	2	1	2	9	1	9	28
Nicoya	4	2	2	1	7	3	5	24

Fuente: elaboración propia

\*Tomado de IFAM, 2002

\*\*Tomado de Retana, 2002

Sin embargo, los indicadores utilizados se pueden ponderar según su importancia, en la siguiente forma:

- ◆ Degradación: 30%
- ◆ Concentración: 5%
- ◆ IDS: 5%
- ◆ Accesibilidad: 5%
- ◆ Fragilidad: 20%
- ◆ Regeneración: 15%
- ◆ Clima: 20%

Con esta ponderación, los resultados del análisis varían así:

### Valoración ponderada de indicadores en cuencas prioritarias

Cuenca	Degra- ción (30%)	Disper- sión (5%)	IDS (5%)	Accesi- bilidad (5%)	Fragi- lidad (20%)	Regene- ración (15%)	Clima (20%)	Puntaje
Barranca	8	8	7	6	5	5	6	6,40
Jesús María	10	9	9	8	1	9	2	6,25
Parrita	9	4	6	7	4	7	3	6,00
Bebedero	6	3	3	3	8	2	9	5,95
Tárcoles	8	5	10	9	2	8	3	5,80
Tempisque	4	2	1	2	9	1	9	5,20
Abangares	6	6	5	4	6	4	4	5,15
Tusubres	6	7	4	5	3	6	3	4,70
Nicoya	4	2	2	1	7	3	5	4,30

Como se observa en este segundo análisis, el orden de prioridades varía, y cuencas como Bebedero y Tempisque alcanzan un lugar más preponderante.

## Anexo 2: SIDeTI

La propuesta del Sistema de Información sobre Tierras Degradadas (SIDeTI) busca reunir en una sola base de datos la más comprensiva información sobre el tema para así darle la relevancia que se merece y promover su utilización en el proceso de toma de decisiones respecto al tema a nivel nacional, por medio del uso de las nuevas tecnologías de información.

El Sistema de Información sobre Tierras Degradadas busca ofrecer los datos obtenidos en una forma útil y amigable para el usuario; como una vía alternativa para fomentar discusiones, y sobre todo para promover una cultura de libre acceso, difusión y discusión de la información concerniente al tema de tierras degradadas y su rehabilitación.

### Justificación

Es necesario comprender los procesos de degradación del suelo para mitigar eficientemente la degradación. El desarrollo y utilización de información en forma de bases de datos y mapas permite visualizar los factores que tienen influencia en el comportamiento de un sistema. Por ejemplo, en el control de la degradación del suelo se puede utilizar un modelo para estudiar los efectos de las distintas prácticas de manejo en la erosión del suelo, la calidad del agua o la productividad de los cultivos.

En Costa Rica extensas áreas sufren procesos de degradación de tierras. La deforestación, el sobrepastoreo, el uso de prácticas insostenibles, la variabilidad climática y los regímenes extremos de precipitación son algunas de las principales causas de esta degradación; por esta razón es importante contar con una base de datos que contenga información verás, de calidad y con rigurosidad científica con el objetivo de que pueda ser usada como material de apoyo en el proceso de toma de decisiones.

Actualmente no existe un sistema de información de carácter nacional de acceso público que integre el material concerniente al tema de suelos y específicamente al de tierras degradadas para Costa Rica. Se requiere información de distintas fuentes como por ejemplo, los mapas con información de suelos y capacidad de uso de la tierra, con una escala cercana a 1:50.000, mapas sobre uso actual de la tierra, zonas de vida, climatología, división político administrativa del país, asentamientos campesinos, información censal, red vial y red hídrica nacional. Por su parte, se requiere identificar fuentes y bases de datos con información sobre de tasas de reforestación, pago de servicios ambientales (regeneración natural), geología, geomorfología, geohidrología para la protección de acuíferos; distribución de cuencas hidrográficas y la información que de ellas se desprenda por institución.

Acompañando esta información, la base de datos debe contener información sobre técnicas de agricultura orgánica, técnicas de recuperación y conservación de suelos, así como de los cambios climáticos.

El SIDeTI permitirá:

- El establecimiento de sinergias institucionales
- La armonización conceptual
- El desarrollo de metodologías y unificación de criterios.

- La sistematización de la información generada respecto al tema.
- Identificación de la capacidad y uso de los suelos a nivel nacional.
- Salvaguardar un mecanismo de información sobre las actividades de mayor relevancia en el tema de rehabilitación de tierras degradadas.
- Constituir una ventana especializada de información en el tema
- Construir indicadores que ayuden en la identificación y rehabilitación de tierras degradadas.
- Comprender el marco normativo e institucional que de una u otra forma se involucra en el tema.
- Promover la discusión sobre el tema.
- Apoyar la actividad productiva en el sector agrícola y pecuario brindando más y mejores elementos los procesos productivos.

Como valor agregado de la implementación de esta iniciativa está la integración de distintos esfuerzos institucionales, ya que integra los datos por medio de referencias bibliográficas, fotografías, búsquedas en algunos sitios de la Red Internet, entrevistas, proyectos en ejecución, información científica y otra información que apoye el proceso de toma de decisiones en materia suelos, su uso y conservación.

Se pretende que el SIDETI se convierta en una vía alternativa para fomentar discusiones y sobre todo para promover una cultura de libre acceso y difusión de la información concerniente al tema de tierras degradadas y su rehabilitación en Costa Rica. El instrumento propuesto servirá para tener en un solo medio la información primaria que se produce en las instituciones; pero, que se encuentra dispersa. Esto permitirá generar indicadores para el reconocimiento y monitoreo de la rehabilitación de las tierras degradadas. Además de la recopilación cuantitativa se incorporará información cualitativa y georeferenciada cuando se requiera.

### **Sistema de Información sobre Degradación de Tierras (SIDeTi)**

La preocupación de la comunidad internacional por la desertificación y degradación del suelo se manifiesta claramente en 1994 cuando se firma la Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación y la Sequía (UNCCD). En 1997 el Gobierno de Costa Rica ratifica este acuerdo y se crea la Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI) en 1998, como la encargada de velar por el cumplimiento de las disposiciones contraídas por el Gobierno de Costa Rica.

La Universidad de Costa Rica, por medio del Observatorio del Desarrollo, asume el compromiso de crear un sistema de información relacionado con la temática de la tierra y su degradación siguiendo los lineamientos señalados por CADETI, partiendo de que no existe un instrumento similar.

En el siguiente documento se presenta la metodología propuesta para la creación de un sistema de información sobre áreas degradadas que oriente a los tomadores de decisiones en las acciones encaminadas a la rehabilitación de estas tierras.

El objetivo del presente proyecto es diseñar un sistema de información sobre tierras degradadas que responda a las necesidades del Plan de Acción propuesto por CADETI. No se pretende desarrollarlo por completo en cuanto contenido de información se refiere, pero sí dejar establecidas las bases para su ulterior desarrollo.

Para organizar un sistema de información se requiere adoptar un esquema de clasificación que permita, no solo organizar el trabajo de almacenar la información, sino también facilite al usuario el acceso a esta. A este esquema de clasificación se le denominará taxonomía.

### **Metodología para definir la taxonomía del sistema**

La metodología para definir la taxonomía del sistema comprenderá los siguientes elementos.

### **Delimitación de los alcances del sistema de información**

El sistema estará orientado a ofrecer información relacionada con la problemática de la degradación de tierras.

### **Delimitación de la Unidad Geográfica**

La información se recolectará en función de la unidad denominada cuenca hidrográfica y por el espacio geográfico que la comprende.

### **Marco Integrador para el monitoreo ambiental: Aplicación del instrumento Presión-Estado-Respuesta (PER)**

Diseñado originalmente por Statistics Canadá en 1979, el esquema conceptual Presión-Estado-Respuesta (PER) fue retomado y adaptado por Naciones Unidas para la elaboración de algunos manuales sobre estadísticas ambientales, concebidos para su integración a los sistemas de contabilidad física y económica. Paralelamente, ese esquema fue adoptado y modificado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que en 1991 desarrolló el esquema PER y en 1993 definió un grupo medular de indicadores en los países europeos.

El PER se utilizará en este proyecto para garantizar un enfoque integral, pero además se incluirán los posibles impactos que se generen de las actividades que son causantes de los procesos degradativos, por lo cual el instrumento se llamará PEIR.

El PEIR (Presión-Estado-Impacto-Respuesta) facilita que el ejercicio de identificación de temas y subtemas relevantes sea completo, para ayudar definir la adecuada delimitación del alcance del Sistema.

La máxima utilidad que se le podría dar a este sistema, descansa en el éxito de definir un adecuado marco conceptual que permita entender la problemática de la degradación de suelos. Primeramente se requiere plantear las grandes dimensiones asociadas con esta problemática, posteriormente para cada dimensión se deben identificar aquellos temas y subtemas realmente relevantes, hasta que se logre identificar las variables realmente pertinentes para hacer una aproximación o medición del tema en cuestión.

### **Identificación de las dimensiones**

El propósito de este ejercicio es identificar y proponer un conjunto de dimensiones que puedan desagregarse lógicamente y permitan obtener una visión de conjunto de la problemática de la degradación de tierras en Costa Rica.

Con el fin de que el Sistema tenga armonía, se han considerado cuatro dimensiones como son las: Económica, Social, Ambiental e Institucional. Esta separación, tiene como propósito asegurar que el mismo mantenga

armonía con otros sistemas gestados para el adecuado cumplimiento de los compromisos ambientales del país y de la región. Así mismo cada dimensión será desagregada en temas y variables cuantitativas, para generar datos que permitan evaluar las condiciones de las diferentes zonas de estudio, así como ordenar por áreas temáticas estudios e investigaciones relacionadas con la degradación del suelo.

### **Definición de temas (Categorías de análisis – problemas prioritarios)**

Estas dimensiones serán desagregadas en temas y subtemas, nivel que se espera permita la identificación de variables cuantitativas que lleven al análisis de la situación.

### **Propuesta de la Taxonomía del SIDeTI contenido del sistema de información**

El sistema de información propuesto contendrá las siguientes cinco secciones y cada sección será desagregada según la taxonomía desarrollada.

El sistema poseería inicialmente las siguientes cinco grandes secciones:

- A. Variables e indicadores.
- B. Información georeferenciada.
- C. Publicaciones e investigaciones.
- D. Instituciones relacionadas con el tema.
- E. Marco normativo.

#### **A. Variables e indicadores:**

En esta sección se incluirán datos duros de estadísticas continuas o encuestas los cuales conforman la línea de base para poder hacer las evaluaciones necesarias. También se tomará en cuenta algunos de los indicadores generados por el Observatorio del Desarrollo de la Universidad de Costa Rica con sus respectiva actualización y los generados por la investigación misma.

Los indicadores son datos estadísticos o medidas que se relacionan con una condición, cambio de calidad o cambio de estado de algo que está siendo evaluado. Proporcionan información y describen el estado de los fenómenos de interés. Los indicadores de la calidad de la tierra son datos estadísticos que informan sobre la condición y calidad del recurso tierra, pero también sobre las relaciones causa–efecto que pueden dar lugar a cambios en calidad y en las respuestas a esos cambios por parte de la sociedad. Si se reduce un cierto número de indicadores por medio de la agregación de los datos de acuerdo a ciertas fórmulas establecidas, son llamados índices.

A continuación se presenta el listado de las áreas temáticas (dimensiones) consideradas para la caracterización del desempeño del trabajo por medio de indicadores Estas a su vez se subdividen en subtemas y variables cuantitativas.

- **Económica**
- **Social**
- **Ambiental**
- **Institucional**

Para fines de información se tomará en cuenta en la generación de indicadores la información distrital y cantonal que abarquen las diferente cuencas de estudio. También para efectos de distribución de la misma si un

distrito está contenido en un 60% o más en determinada cuenca se considerará como perteneciente a la misma.

## **B. Información georeferenciada**

En esta sección se ofrecerá una lista de las bases de datos correspondientes a los mapas de las áreas geográficas de interés de CADETI para ser usados con la prontitud que se requiera.

Se tomará la información mínima para apoyar el trabajo de CADETI y se establecerá la coordinación con el Instituto Geográfico Nacional y el Centro Nacional de Investigación GeoAmbiental (CENIGA).

La sección de mapas es un punto importante en la generación de información, ya que permite caracterizar las zonas de estudio y al mismo tiempo identificar las áreas más afectadas. Para la selección de estos mapas, se utilizarán criterios de calidad, estética, fuente, escala y que sean atinentes al tema; por ejemplo, suelos y capacidad de uso de la tierra<sup>4</sup>, uso actual de la tierra, zonas de vida, climatología, división político administrativa del país, asentamientos campesinos, información censal, red vial y red hídrica nacional.<sup>5</sup>

## **C. Publicaciones e investigaciones**

El objetivo de esta sección es ofrecer el acceso rápido a investigaciones sobre suelos. No se pretende tener artículos o las publicaciones en formato digital o escrito a disposición del usuario, pero sí las referencias necesarias para que los mismos puedan conocer la ubicación respectiva, ya sea en bibliotecas públicas, centros de investigación e instituciones relacionadas con el tema.

En ocasiones la información está dispersa y por esta característica se torna difícil de localizar en un solo sitio, por lo cual se tratará de localizarla y ofrecerla en esta sección; la misma incluiría referencias de las investigaciones y publicaciones generadas por los diferentes centros de enseñanza superior y por las organizaciones de carácter privado (por ejemplo: se incluirá la referencia de los libros, tesis, revistas y otras, que se localizan en la base de datos del *Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información de la Universidad de Costa Rica (SIBDI)*, la base de datos del CATIE, entre otras), ya que existe documentación que sólo puede ser consultada en los propios centros y por ende es necesario conocer su localización. Esta información será clasificada según la taxonomía adoptada para complementar la sección de indicadores.

Además se incluirá información sobre técnicas de agricultura orgánica, técnicas de recuperación y conservación de suelos. En climatología se utilizará la información sobre cambio climático y la información generada a partir de los informes de país de las convenciones (Cambio Climático, Biodiversidad, y otros como RAMSAR, etc.)

## **D. Instituciones relacionadas con el tema**

Se pretende mapear tanto las instituciones como las personas relacionadas con el área de suelos y en especial de tierras degradadas para ello es necesario recopilar la información referente a departamento, teléfono, fax, correo electrónico, etc. y cualquier dato que sea de interés en la identificación de los actores relacionados con el tema.

Se incluirá el listado de organizaciones, tanto públicas como privadas, que se relacionan con el tema de suelos y en especial las que están más involucradas con la conservación y rehabilitación de tierras degradadas.

---

4 - Actualmente están en escala 1:200.000, habría que buscar información con escalas mas pequeñas, por ejemplo 1:50000.

5 - CADETI. Programa de Acción Nacional (PAN) .1. ed. –San José, C. R. : Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras, 2000. 72 p.

Dentro de la información se tratará de brindar las funciones, la ubicación, los contactos y los temas de mayor relevancia en los que involucra a las mismas.

## E. Marco normativo

Se pretende recopilar la información referente al marco normativo (legal) sobre uso y conservación de suelos, su aplicación en las áreas degradadas y los principales entes encargados de velar por el cumplimiento del mismo.

Se incluirá el marco normativo que involucra el tema de suelos, esto con el fin de brindar información de los deberes, derechos, obligaciones que tienen los diferentes actores, así como los incentivos a los que pueden acceder si optan por prácticas que garantizan el uso sostenible del suelo. Además, se incluirían las prácticas que por normativa son obligatorias para el uso y conservación de los suelos y todo lo referente a la legislación y los principales actores en el cumplimiento de la misma.

## 7. Metodología

### 7.1 Delimitación del alcance del sistema de información

El sistema de información se concentrará en el tema asociado con la problemática de la desertificación que la UNCCD define como «la degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas».

Así mismo resulta importante destacar que en el país existe legislación que orienta la aplicación de la UNCCD; al respecto señala CADETI que *«son abundantes las leyes y reglamentos que se relacionan con la degradación de tierras, pero la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos es el instrumento que mejor ayuda a implementar los compromisos adquiridos por Costa Rica con la ratificación de la UNCCD»*. Por lo tanto, es preciso señalar algunas definiciones contenidas en la Ley de Conservación, Uso y Conservación de suelos, N°7779 y su reglamento con el propósito de orientar la propuesta metodológica dentro de los preceptos generales de la legislación vigente:

**Tierra:** Zona de la superficie del planeta cuyas características abarcan todos los atributos de la biosfera, verticalmente y debajo de la zona, incluidos los de la atmósfera, el suelo y el sistema geológico subyacente, la hidrología, la población vegetal y animal y los resultados de la actividad humana pasada y presente.

De lo anterior se deduce que la legislación costarricense incorpora un criterio científico del suelo como unidad dentro de la superficie del planeta y lo define como:

**Suelo:** Un cuerpo natural localizado en la superficie de la tierra, formado a partir de una mezcla variable de materiales minerales y orgánicos, mediante la acción de factores de meteorización, químicos, físicos y biológicos en el tiempo, capaz de sustentar el crecimiento de las plantas y otros seres vivos, y susceptible de modificaciones por el ser humano y por eventos naturales.

Así mismo, se refiere al proceso de degradación, pero asociado específicamente a la degradación de suelos que define como:

**Degradación:** Deterioro de las características químicas, físicas y biológicas del suelo, con disminución de su productividad en el tiempo, como consecuencia de procesos tales como erosión hídrica o eólica, salinización,

anegamiento, agotamiento de los elementos nutritivos para las plantas, contaminación con productos agroquímicos de lenta descomposición o elementos pesados, el deterioro de la estructura, compactación, sedimentación y otras formas de degradación

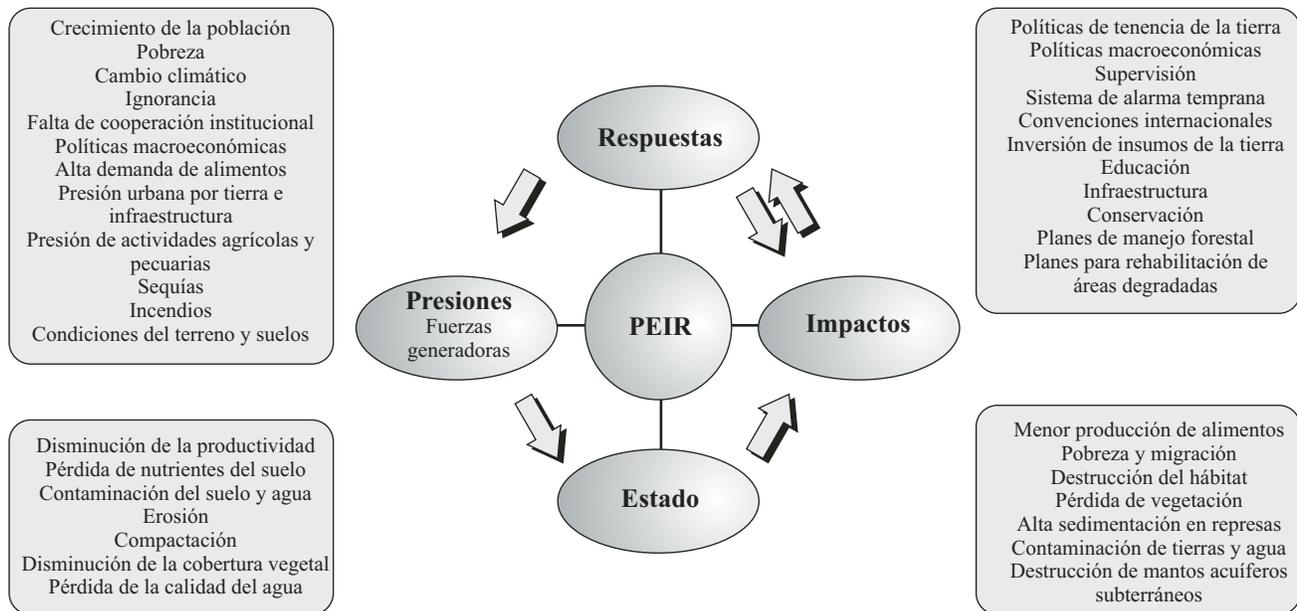
Es por ello, que el instrumento propuesto estará orientado a crear un sistema de información que ofrezca un panorama del estado de los suelos en el país, abarcando la dimensión social, económica, ambiental e institucional.

### Aplicación del instrumento Presión-Estado-Impacto-Respuesta (PEIR)

El marco Presión-Estado-Respuesta se ha ampliado para explicitar los impactos de los cambios en el estado de los recursos. Para el presente proyecto el instrumento Presión-Estado-Impacto-Respuesta (PEIR) es ilustrado es un esquema simple e interesante para mostrar las interrelaciones en la degradación de la tierra que pueden ser más elaboradas para incluir la diferenciación entre factores causales directos (presiones) e indirectos (fuerzas que los generan) e identificar separadamente los impactos.

A continuación se presenta el modelo PEIR aplicado a la problemática de la degradación del suelo, este comprende los siguientes aspectos:

1. **Presión :** Factores Ambientales y actividades humanas que ejercen presión y provocan la degradación del suelo
2. **Estado:** Características, condiciones y tendencias que permitan conocer el estado del suelo.
3. **Impactos:** impacto de las actividades antropogénicas en el suelo y en las comunidades mismas.
4. **Respuesta:** Respuesta de la Sociedad a la problemática de la degradación del suelo, medio de políticas generales y sectoriales que afectan y se retroalimentan de las presiones de las actividades humanas.



La aplicación del esquema se puede resumir para el país, de la siguiente manera:

Presión <sup>6</sup>	Estado-impacto	Respuesta
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabilidad climática manifestada principalmente por períodos prolongados secos que son recurrentes en buena parte de la vertiente pacífica de Centroamérica</li> <li>• Cambio climático debido a procesos de contaminación ambiental y que están forzando a un equilibrio térmico que significaría una elevación de la temperatura ambiental.</li> <li>• Actividades volcánicas y tectónicas propias de zonas inmersas dentro del Cinturón de Fuego del Pacífico; estas han provocado evacuaciones y movimientos importantes de poblaciones con consecuencias socioeconómicas.</li> <li>• Prácticas agrícolas inapropiadas como la falta de aplicación de medidas de conservación de suelos y aguas.</li> <li>• Actividades de pastoreo extensivo en tierras de ladera, que dejan el suelo expuesto a la erosión.</li> <li>• Tala indiscriminada de árboles en áreas de vocación forestal, y posterior desarrollo del pastoreo extensivo.</li> <li>• Uso inapropiado de la tierra, como la conversión de tierras frágiles a otros usos, como por ejemplo, la agricultura y ganadería. Quema descontrolada de la vegetación en áreas frágiles, lo que predispone el suelo a la erosión.</li> <li>• Falta de un plan efectivo de desarrollo urbano y ordenamiento territorial.</li> <li>• Políticas socioeconómicas internacionales que han afectado el uso de la tierra en Costa Rica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso y características del Suelo</li> <li>• Capacidad del suelo</li> <li>• Densidad poblacional en la cuenca- Industria</li> <li>• Infraestructura publica</li> <li>• Cobertura forestal, boscosa</li> <li>• Temperatura</li> <li>• Precipitación</li> <li>• Generación y manejo de Desechos (sólidos, líquidos)</li> <li>• Topografía</li> <li>• Áreas protegidas</li> </ul>	<p>Agentes económicos, ambientales e institucionales. Papel de gobierno y sociedad civil.</p> <p>A)- Papel de los ministerios.</p> <p>B)- Papel de la municipalidad.</p> <p>C)- Papel de la ONG's.</p> <p>D)- Papel del sector comercial.</p> <p>Marco legal que regula (Leyes, Reglamentos):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiente (Ley Orgánica del Ambiente)</li> <li>• Suelos (Ley de Uso, Conservación y manejo del Suelo)</li> </ul> <p>Competencias legales, estrategias y planes de las instituciones del Sector Público:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Municipalidades</li> <li>• Gobierno Central (MOPT- MINAE- SETENA- MAG)</li> <li>• Sector Descentralizado (INVU- IDA, ICE - AyA- Bancos Comerciales)</li> </ul> <p>Proyectos desarrollados en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociaciones y Cámaras de productores</li> <li>• Centros Agrícolas Cantonales</li> <li>• Centros Agrícolas Básicos</li> <li>• Universidades</li> <li>• ONG</li> <li>• Instituto Geográfico Nacional</li> </ul> <p>Las actividades de uso, conservación de suelos en las cuencas hidrográficas en estudio y los planes reguladores en las regiones de estudio y los proyectos que se gestan vía gobierno y sociedad civil.</p>
<p><i>Las columnas no poseen una correlación en lo que respecta a los indicadores de presión con el estado del recurso impactado, ya que en algunas ocasiones un solo elemento de presión puede ocasionar varios impactos y presiones sobre un determinado elemento.</i></p>		

6- CADETI señala que estos factores, prácticas y experiencias han contribuido a la degradación de tierras en Costa Rica: La deforestación, la agricultura y la ganadería extensiva, la variabilidad climática y los regímenes extremos de precipitación, son algunas de las principales causas de la degradación de extensas áreas de tierra en Costa Rica. Normalmente estas zonas se encuentran ligadas a núcleos poblacionales de muy baja condición socio-económica que presionan sobre el recurso. Esta es la manifestación social de los procesos naturales de sequías recurrentes y que son potenciados por las actividades antropogénicas lo cual puede, a su vez, desencadenar verdaderos procesos de desertificación. Particularmente en materia de suelos, como indica la UNCCD, la desertificación y la sequía afectan el desarrollo sostenible por la relación que guardan con importantes problemas sociales, tales como la pobreza, la salud y la nutrición deficientes, la falta de seguridad alimentaria, y los problemas derivados de la migración, el desplazamiento de personas y la dinámica demográfica. (CADETI. PAN. Documento para discusión. 2003 página 16)

## 8. Taxonomía SIDeTI por temas y subtemas

La taxonomía del sistema se divide en cuatro áreas: económica, social, ambiental e institucional. Las mismas se subdividen en categorías y éstas a su vez se desagregan en categorías menores de interés. Esta taxonomía es para aplicarse en la recolección de la información sobre las cuencas. Es preferible prever una división de la cuenca en: 1) parte alta, 2) parte media y, 3) parte baja, por las diferentes condiciones que se presentan en cada una de las cuencas así mismo, se tomará la información distrital y cantonal para cada una, tomando en consideración que si un distrito se encuentra contenido en un 60% o más dentro de la cuenca se considerará como de la misma. A continuación se detalla la taxonomía de SIDeTI.

Taxonomía propuesta para SIDeTI

### Económico

#### 1. Producción

##### 1.1 Agrícola y pecuaria:

##### 1.1.1 Área dedicada a diferentes cultivos.

- Área cultivada de arroz, hectáreas
- Área cultivada de frijoles, hectáreas
- Área cultivada de maíz, hectáreas
- Área cultivada de sorgo, hectáreas
- Área cultivada de banano, hectáreas
- Área cultivada de café, hectáreas
- Área cultivada de piña, hectáreas
- Área cultivada de papa, hectáreas
- Área cultivada de cebolla, hectáreas
- Área cultivada de yuca, hectáreas
- Área cultivada de caña de azúcar, hectáreas
- Área cultivada de maíz, hectáreas
- Área cultivada de sorgo, hectáreas
- Área cultivada de banano, hectáreas
- Área de tierras dedicadas al pastoreo, hectáreas.
- Área de tierras dedicadas a otras actividades.

##### 1.1.2 Producción por hectárea cultivada según actividad agrícola

- Cultivo de arroz
- Cultivo de frijoles
- Cultivo de maíz
- Cultivo de sorgo
- Cultivo de banano
- Cultivo de café
- Cultivo de piña
- Cultivo de papa
- Cultivo de cebolla
- Cultivo de yuca
- Cultivo de caña de azúcar
- Cultivo de arroz

##### 1.1.3 Producción en hectáreas destinadas a producción de carne.

- Cerdo

- Bovina
- Aves de corral

#### 1.1.4 Producción en hectáreas destinada a la exportación por producto.

- Producción de Café
- Producción de Azúcar
- Producción de Banano
- Producción de Carne
- Producción de Granos Básicos
- Producción agropecuaria
- Producción industrial
- Producción agrícola tradicional
- Producción agrícola no tradicional

#### 1.1.5 Consumo

- Consumo de agroquímicos líquidos, total
- Consumo de agroquímicos sólidos, total
- Consumo de fertilizantes líquidos
- Consumo de fertilizantes sólidos
- Consumo de plaguicidas líquidos
- Consumo de plaguicidas sólidos

### *1.2 Producción y extracción de madera.*

- Cantidad de aserraderos.
- Porcentaje de madera en aserrío.
- Porcentaje de bosque comercial.
- Eficiencia industrial

### *1.3 Infraestructura.*

#### 1.3.1 Red vial

- Carreteras
- Caminos vecinales
- Porcentaje de calles asfaltadas.
- Porcentaje de calles lastreadas.

### *1.4 Producción Industrial*

#### 1.4.1 Producción de Energía

- Electricidad generada por el SEN
- Producción de energía primaria
- Producción de leña

#### 1.4.2 Extracción de materiales

- Concesiones para tajos.
- Cantidad de tajos.
- Otros indicadores

## **2. Hacienda pública.**

### *2.1 Presupuestos municipales*

- Ingreso por impuestos (bienes inmuebles).

- Ingresos por tasas (patentes, recolección de basura y aguas).
- Ingreso por partidas específicas.
- Gasto municipal en mantenimiento de caminos.
- Gastos en tratamiento de desechos.

## *2.2 Presupuesto del Gobierno Central destinado a las cuencas*

### **3. Inversión**

#### *3.1 Educación*

##### 3.1.1 Centros de educación

- Primaria
- Secundaria
- Superior

#### *3.2 Salud*

##### 3.2.1 Cantidad de centros de salud.

- Hospitales.
- Clínicas
- CAIS
- EBAIS

#### *3.3 Vivienda*

- Total de viviendas
- Proyectos del INVU
- Urbanizaciones
- Condominios

## **II. Social**

### **1. Demográfico**

#### *1.1 Población*

- Población total
- Población urbana
- Población rural
- Población masculina
- Población femenina

#### *1.2 Crecimiento y densidad de población*

- Crecimiento anual de la población, porcentaje
- Crecimiento natural anual de la población, porcentaje
- Densidad de la población (Habitantes/ Km 2)
- Cantones con más de 50 mil habitantes, número
- Migración, tasa

#### *1.3 Esperanza de vida*

- Esperanza de vida al nacimiento
- Esperanza de vida masculina al nacimiento
- Esperanza de vida femenina al nacimiento

#### *1.4 Mortalidad*

- Mortalidad general
- Defunciones totales
- Defunciones totales hombres
- Defunciones totales mujeres

#### *1.5 Población económica Activa (PEA)*

- PEA total
- PEA urbana
- PEA rural

##### *1.5.1 Rama de actividad*

- PEA en agricultura, caza, silvicultura y pesca
- PEA en explotación de minas y canteras
- PEA en industrias manufactureras
- PEA en electricidad, gas y agua .
- PEA en construcción .
- PEA en comercio al por mayor y al por menor .
- PEA en transporte, almacenamiento y comunicaciones.
- PEA en establecimientos financieros .
- PEA en servicios, comunales, sociales y personales .
- PEA en actividades no bien especificados .
- PEA en la rama de «Actividades inmobiliarias y empresariales»
- PEA en la rama de «Administración pública»
- PEA en la rama de «agricultura y ganadería»
- PEA en la rama de «Comercio y reparación»
- PEA en la rama de «Enseñanza»
- PEA en la rama de «Hogares con servicio doméstico»
- PEA en la rama de «Intermediación financiera»
- PEA en la rama de «Organizaciones extraterritoriales»
- PEA en la rama de «Pesca»
- PEA en actividades «Restaurantes y hoteles»
- PEA en la rama de «Salud y atención social»

#### *1.6 Empleo*

##### *1.6.1 Ocupados*

- Ocupados total

##### *1.6.2 Ocupados por zona*

- Rural
- Urbana

##### *1.6.3 Ocupados por sexo*

- Ocupados Hombres
- Ocupados mujeres

#### *1.7 Desempleo*

##### *1.7.1 Desocupados*

- Población desocupada total

- 1.7.1.1 Zona
  - Urbana
  - Rural

- 1.7.1.2 Sexo
  - Masculino
  - Femenino

### *1.8 Tasa de Desempleo Abierto*

- Desempleo abierto total

- 1.8.1. Zona
  - Urbana
  - Rural

### 1.8.2 Cuenca

- 1.8.3 Sexo
  - Masculino
  - Femenino

## **2.Educación**

### *2.1 Educación regular*

#### 2.1.1 Alfabetismo

- Tasa de alfabetización

#### 2.1.2 Promedio años probados

- Esperanza de permanencia en la escuela

#### 2.1.3 Educación no formal

##### 2.1.3.1 Educación del INA

###### 2.1.3.1.1 Participantes cursos(acciones formativas) o talleres públicos

- Alumnos matriculados en los cursos del INA, total
- Alumnos participantes en los talleres públicos del INA, total
- Alumnos matriculados en el INA, total

###### 2.1.3.1.2 Sexo

- Alumnos matriculados en los cursos del INA, hombres
- Alumnos matriculados en los cursos del INA, mujeres

###### 2.1.3.1.3 Sector

- Alumnos matriculados en el INA, sector industrial
- Alumnos matriculados en el INA, sector comercio y servicios
- Alumnos matriculados en el INA, sector agropecuario
- Alumnos matriculados en el INA, en otros sectores

###### 2.1.3.1.4 Aprobados en los cursos

- Alumnos matriculados en el INA que aprobaron los cursos, total

#### 2.1.3.1.5 Sexo

- Alumnos matriculados en el INA que aprobaron los cursos, hombres
- Alumnos matriculados en el INA que aprobaron los cursos, mujeres

#### 2.1.3.1.6 Sector

- Alumnos matriculados en el INA que aprobaron cursos del sector industrial
- Alumnos matriculados en el INA que aprobaron cursos del sector comercio y servicios
- Alumnos matriculados en el INA que aprobaron cursos del sector agropecuario

### **3.Ingresos y salarios**

#### *3.1 Ingreso promedio mensual del hogar*

- Ingreso promedio mensual del hogar

#### *3.2 Ingreso promedio mensual de los ocupados en la ocupación principal*

##### 3.2.1 Rama de actividad

- agricultura, caza, silvicultura y pesca
- explotación de minas y canteras
- industrias manufactureras
- electricidad, gas y agua
- construcción
- comercio al por mayor y al por menor
- transporte, almacenamiento y comunicaciones
- establecimientos financieros
- servicios, comunales, sociales y personales

### **4.Vivienda**

#### *4.1 Viviendas ocupadas*

##### 4.1.1 Zona

- Rural
- Urbana

##### 4.1.2 Servicios básicos

- Con servicios básicos
- Sin Servicios básicos

##### 4.1. 3 Servicios básicos y zona.

- Urbanas ocupadas con servicios
- Urbanas ocupadas sin servicios
- Rurales ocupadas con servicios
- Rural ocupada sin servicio

##### 4.2 Construcción de viviendas

- Área (m<sup>2</sup>) destinada a la construcción de viviendas

### **5.Hogares**

#### *5.1 Total de hogares*

- Hogares totales

## 5.2 Zona

- Urbana
- Rural

## 5.3 Número de miembros del hogar

- Miembros del hogar

### 5.3.1 Zona

- Urbana
- Rural

### 5.3.2 Jefatura del Hogar

- Hogares con jefatura femenina

## 6. Pobreza

### 6.1 Población pobre

#### 6.1.1 Población en extrema pobreza

#### 6.1.2 Población que no satisface necesidades básicas

### 6.2 Población no pobre

### 6.3 Hogares pobres

#### 6.3.1 Hogares en extrema pobreza

#### 6.3.2 Hogares que no satisfacen necesidades básicas

### 6.4 Hogares no pobres

## 7. Otros indicadores

- Crecimiento poblacional.
- Demanda de alimentos.
- Ingreso promedio de la población.
- Demanda de materiales de construcción.
- Demanda de combustibles.

## III. Ambiental

### 1. Clima

- Precipitación por estación de monitoreo del IMN más cercana
- Temperatura promedio en la estación lluviosa
- Temperatura promedio en la estación seca
- Velocidad promedio del viento
- Brillo solar promedio anual
- Humedad.

### 2. Conservación

#### 2.1 Áreas dedicadas a la conservación.

- Reservas.
- Parques Nacionales.
- Áreas dedicadas a la reforestación comercial y no comercial.

## 2.2 Biodiversidad

- Área de reforestación comercial con especies nativas
- Área de cultivos con especies transgénicas
- Área con cultivos de semillas seleccionadas in situ.
- Áreas silvestres protegidas
  - Parques nacionales
  - Reservas biológicas
  - Zonas protectoras
  - Reservas forestales
  - Refugios nacionales de vida silvestre
  - Humedales
  - Otras ( reservas naturales absolutas, monumento nacional, fincas del fuera de ASP)

## 3. Agua

### 3.1 Consumo de agua

- Consumo de agua total, m<sup>3</sup>
- Consumo de agua por habitante, m<sup>3</sup>
- Consumo de agua superficial, m<sup>3</sup>
  - Agropecuario
  - Industrial
  - Consumo humano
  - Turismo
  - Hidroeléctrica
- Consumo de agua subterránea, m<sup>3</sup>
  - Agropecuario
  - Industrial
  - Consumo humano
  - Turismo
  - Hidroeléctrica
- Número de pozos perforados
- Zonas de riego
- Densidad de las redes hidrológicas

### 3.2 Concesiones, permisos y obras

- Resoluciones sobre concesiones
- Solicitudes de concesión recibidas
- Permisos de perforación
- Trámites de obras en cauce
- Certificación de tipos de cauce

## 4. Tierra

### 4.1 Suelos

#### 4.1.1 Limitaciones del suelo<sup>a</sup>

- Acidez del suelo
  - Nivel de calcio
  - Nivel de magnesio
  - Intercambio de cationes(Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, K<sup>+</sup> y Na<sup>+</sup>)
  - Disponibilidad de nutrimentos

- Solubilidad de elementos tóxicos
- Actividad de los microorganismos del suelo
  - Nivel de material orgánico acumulado
  - Nivel de mineralización
  - Disponibilidad de fósforo
  - Disponibilidad de azufre
  - Disponibilidad de
- Alcalinidad del suelo ( pH >7)
  - Nivel de sodio intercambiable acumulado naturalmente
  - Nivel de sodio intercambiable acumulado por irrigación
- Salinidad
  - Nivel de sodio intercambiable
- Capacidad de intercambio de cationes
  - Cargas negativas en superficies minerales
  - Cargas negativas en superficies orgánicas
- Fijación de fósforo
  - Contenido de fósforo en el suelo
- Propiedad de dilatación y contracción

#### 4.1.2 Condiciones del suelo <sup>b</sup>

- Profundidad del suelo, metros.
- Textura del suelo
- Consistencia
- Densidad del suelo ( g/m<sup>3</sup>)
- Contenido de los nutrimentos
  - Disponibilidad natural de nutrimentos
  - Contenido y proporción de cationes intercambiables (Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, K<sup>+</sup> y Na<sup>+</sup>)
- Materia orgánica y organismos del suelo
  - Relación carbono – nitrógeno ( C/N)

#### 4.1.3 Condiciones edafológicas <sup>c</sup>

- Condiciones físicas
  - Tamaño de agregados
  - Humedad
  - Temperatura
- Estructura de la primera capa del suelo
  - Estructura del suelo
  - Porosidad del suelo
  - Consistencia del suelo
- Poros presentes en el subsuelo

- Estructura de los poros en el subsuelo
- Tamaño de los poros en el subsuelo
- Continuidad de los poros en el subsuelo
- Actividad biológica en el suelo
  - Diversidad de la fauna (macrofauna)
  - Diversidad de microorganismos

#### 4.1.4 Manejo del suelo<sup>d</sup>

- Conflicto de uso del suelo
- Divergencias en el uso de los suelos.
- Prácticas orientadas a la extensión de la cobertura del suelo
- Prácticas orientadas al aumento de la materia orgánica del suelo
- Prácticas orientadas al aumento de la infiltración y retención de humedad
- Prácticas orientadas a la reducción de la escorrentía
- Prácticas orientadas al mejoramiento de las condiciones de enraizamiento
- Prácticas orientadas a la mejora de la fertilidad y productividad
- Utilización de fertilizantes
  - Utilización de fertilizantes inorgánicos
  - Utilización de fertilizantes orgánicos
  - Utilización de pesticidas biológicos
  - Utilización de herbicidas botánicos / semibotánicos
  - Aplicación de roca fosfórica
  - Aplicación de abonos orgánicos
- Prácticas orientadas hacia el reciclaje de nutrientes ( rotación de cultivos, sistemas agroforestales)
- Tipos de labranza<sup>e</sup>
  - Labranza convencional
  - Labranza reducida
  - Labranza en camellones
  - Labranza vertical
  - Labranza en bandas
  - Labranza cero
  - Labranza-siembra
  - Labranza profunda o subsolación
- Prácticas orientadas a la utilización de abono verde<sup>f</sup>
  - Utilización de abono verde intercalado con los cultivos
  - Utilización de abono verde perenne en áreas de descanso

#### 4.1.5 Degradación física del suelo<sup>g</sup>

- Áreas en etapa I
- Áreas en etapa II
- Áreas en etapa III

#### 4.1.6 Clases de suelo según capacidad de uso<sup>h</sup>

- Clase II
- Clase III
- Clase IV
- Clase V

- Clase VI
- Clase VII
- Clase VIII
- Clase IX
- Otras

## 4.2 *Uso de la tierra*

### 4.2.1 *Degradación*

- Tierras bien utilizadas-W
- Tierras bien utilizadas, pero que requieren tratamientos de conservación-Wt
- Tierras subutilizadas-U
- Tierras sobreutilizadas-O
- Tierras gravemente sobreutilizadas-Ot

### 4.2.2 *Uso actual*<sup>i</sup>

- Área destinada a la construcción (m<sup>2</sup>)
- Uso agrícola
- Uso forestal
- Uso pecuario
- Uso industrial
- Uso conservacionista
- Zonas productoras con riego y calidad del agua.
- Zonas propensas a inundación.
- Tierras agrícolas de regadío
- Tierras arables y de labranza
- Tierras afectadas por la desertificación
- Tierras de praderas y pastos
- Superficie agrícola
- Superficie útil por persona
- Productividad<sup>j</sup>
- Tipos de cultivos<sup>k</sup>
  - Área dedicada a cultivos anuales
  - Área dedicada a cultivos semi-permanentes
  - Área dedicada a cultivos permanentes
  - Área dedicada a bosque
  - Área dedicada a pastos.

### 4.2.3 *Evaluación de la aptitud agrícola de las tierras*<sup>l</sup>

- Niveles de manejo (tecnología)
  - Área con nivel de manejo A (primitivo)
  - Área con nivel de manejo B (poco desarrollado)
  - Área con nivel de manejo C (desarrollado)

## 4.3 *Topografía*<sup>m</sup>

- Angulo promedio de las pendientes, grados.
- Longitud de las pendientes
- Forma de las pendientes

#### 4.4 Bosque

- Cobertura boscosa
- Índice de vegetación obtenido por teleobservación
- Área reforestada, manejada y protegida con incentivos forestales
- Tipo de bosque
  - Área forestal
  - Bosque secundario
  - Cobertura de bosque natural
  - Cobertura de bosque forestal
- Explotación de la madera
  - Exportaciones de la industria maderera, valor.
  - Importaciones de la industria maderera, cantidad.
  - Importaciones de la industria maderera, valor.
  - Madera autorizada para aprovechamiento forestal, volumen.
- Deforestación
  - Tala de árboles autorizada

#### 4.5. Erosión del suelo (degradación)

- Grado de erosión (Universal soil loss equation-USLE), Tons/Ha./año.
- Grado de erosión (FAO)
  - Nula
  - Ligera
  - Moderada
  - Severa
  - Muy severa
- Erosión laminar y en surcos (hídrica).
  - Área que presentan cárcavas.<sup>n</sup>
    - Cárcavas según profundidad
      - cárcavas pequeñas (menos de 2,5 m de profundidad)
      - cárcavas medianas (De 2,5 a 4,5 m de profundidad)
      - cárcavas grandes (más de 4,5 m de profundidad)
    - Cárcavas en relación a la cuenca de contribución
      - cárcavas pequeñas (cuenca de contribución es menor a 10 ha)
      - cárcavas medianas (cuenca de contribución es de 10 a 50 ha)
      - cárcavas grandes (cuenca de contribución es mayor a 50 ha)
- Erosión eólica
- Etapas según explotación agrícola inadecuada °
  - Etapa I
  - Etapa II
  - Etapa III

### 5. Contaminación y deshechos

#### 5.1 Producción de desechos sólidos

- Desechos sólidos tratados en Rellenos Sanitarios
- Desechos sólidos totales, toneladas métricas
- Desechos sólidos recolectados por las municipalidades, toneladas métricas
- Desechos sólidos recolectados por particulares, toneladas métricas
- Intensidad de la utilización de materiales

- Desechos reciclados y reutilizados
- Generación de desechos peligrosos
- Importaciones y exportaciones de desechos peligrosos
- Superficie de tierras contaminadas con desechos peligrosos.

#### *5.2 Cantidad de hogares con servicios sanitarios*

- Conectados alcantarilla pública
- Conectados tanque séptico.
- Posos negros.
- Letrinas.

#### *5.3 Vertidos líquidos*

- Productores de Vertidos líquidos
  - Viviendas con disposición de excretas
  - Organizaciones públicas
  - Organizaciones privadas
- Demanda bioquímica del Oxígeno
- Cantidad de sólidos en suspensión
- Materiales solubles
  - Degradables
  - No biodegradables
- Materiales particulados
  - Biodegradables
  - No biodegradables
- Cantidad de sólidos en suspensión

## **6. Financiamiento para la protección del recurso tierra**

### *6.1 Bosques*

- Área total de demanda para el pago de servicios ambientales
  - Protección
  - Reforestación
  - Manejo
  - Plantaciones establecidas
- Área cubierta por la aplicación del pago de servicios ambientales
  - Protección
  - Reforestación
  - Manejo
  - Plantaciones establecidas
- Hectáreas incorporadas al pago de servicios ambientales
  - Protección
  - Reforestación
  - Manejo
  - Plantaciones establecidas

### *6.2 Distribución de los programas de servicios ambientales*

- PSA - Protección
- PSA - Reforestación

- PSA - Manejo de bosques
- PSA – Reforestación con recursos propios
- PSA - globales
- PSA - individuales
- Gasto en protección del como porcentaje del PIB
- Gastos en medidas de reducción de la contaminación del suelo
- Gastos en tratamiento de desechos peligrosos

## 7. Agricultura y desarrollo sostenible

- Áreas dedicadas a agricultura orgánica
- Consumo de plaguicidas (utilización de plaguicidas)
- Superficie cultivable por persona
- Educación agrícola
- Consumo de fertilizantes (utilización de abonos)
- Tierras de regadío como porcentaje de las tierras cultivables
- Consumo de la energía en el sector agropecuario
- Superficie de tierras afectadas por la salinización y el anegamiento

## IV. Institucional

### 1. Asamblea Legislativa

#### *1.2 Leyes aprobadas por la Asamblea Legislativa.*

- Leyes aprobadas total

#### *1.3 Tipo de Ley aprobada*

- Leyes que regulan el uso del suelo

#### *1.4 Proyectos de Ley presentados*

- Regulación del uso del suelo

#### *1.5 Planes y políticas de Desarrollo Sostenible para el uso del suelo*

- Ratificación de Convenciones y acuerdos internacionales.
- Reglamentos.
- Planes reguladores y de manejo.
- Certificación forestal.
- Pago de servicios ambientales.
- Práctica agrícolas y pecuarias normadas.
- Científicos e ingenieros dedicados a actividades de investigación y desarrollo por millón de habitantes
- Ordenamiento territorial.
- Políticas de tenencia de la tierra.
- Sistemas de alarma temprana.

### 2. Educación

- Planes de capacitación dirigidos a productores.
- Prácticas de conservación.
- Seguimiento y supervisión de los planes de manejo.
- Proyectos de universidades e instituciones de investigación en las cuencas.

### 3. Planificación y ordenamiento de los recursos de la tierra

- Gobierno Central
  - Instituciones con competencias
- Municipalidades
  - Municipios con competencia
  - Planes reguladores vigentes
- Sector de descentralizado
  - Instituciones con competencia

### V. Información general

- Referencias bibliográficas
- Información georeferenciada
- Principales contactos
- Información sobre la UNCCD

### NOTAS:

- a- Mediante la Ley N° 7699 publicada en *La Gaceta* N° 211 del 3 de noviembre de 1997, se aprueba la «Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación de Tierras; posteriormente se emite el Decreto N° 27258-MINAE publicado en el Alcance N° 60 a *La Gaceta* N° 178 del viernes 11 de setiembre de 1998 se creó la Comisión Asesora sobre Degradación de Tierras (CADETI), modificado por el DE N° 29279-MINAE-MAG.
- b- FAO, Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Cap. 2.
- c - FAO, Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Cap 2.
- d - FAO, Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Cap 3.
- e - FAO, Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Cap 3.
- f - FAO, Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Cap. 8.
- g- FAO, Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Cap. 12.
- h - FAO, Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Cap. 7
- i - Ver: Metodología Para La Determinación de La Capacidad de Uso de Las Tierras de Costa Rica», Agosto 1995, San José, Costa Rica, pp. 12-18).
- j - FAO, Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Cap 2.
- k - Ver: Metodología Para La Determinación de La Capacidad de Uso de Las Tierras de Costa Rica», Agosto 1995, San José, Costa Rica, pp. 12-18).
- l - FAO, Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Cap. 9.
- m- FAO, Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Cap. 2
- n - FAO, Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos. Cap. 14.
- o- FAO (1992), Erosión de suelos en América Latina: <http://www.fao.org/docrep/t2351s/T2351S00.htm>

**Propuesta SIDeTI: Anexo 1**  
**Fichas de información:**  
**Ficha de Información para datos Bibliográficos**

<b>Título</b>	Análisis de la producción y transporte de sedimentos en la Cuenca del Río General /
<b>Autor(es)</b>	Álvaro Borbón Muñoz
<b>Publicación</b>	San José, C.R.2000
<b>Clasificación(es)</b>	Trabajos Finales de Graduación <u>Tesis 19839</u>
<b>Descripción</b>	Proyecto de graduación (licenciatura en ingeniería civil)—Universidad de Costa Rica. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Civil, 2000.
<b>Temas</b>	TRANSPORTE DE SEDIMENTOSEROSION DE SUELOSUSO DE LA TIERRASISTEMAS DE INFORMACION EN GEOGRAFIA
<b>Descripción Física</b>	vii, 87 h.; mapas col.
<b>Disponibilidad</b>	Disponible en la Universidad de Costa Rica: Biblioteca Luis Demetrio Tinoco.
<b>Signatura (clasificación en estantes)</b>	<u>Tesis # 19839</u>
<b>Breve resumen</b>	

**Propuesta SIDeTI: Anexo 2**  
**Ficha de información Institucional**

<b>Datos Institucionales</b>	
Nombre completo de la Institución:	
Dirección (Postal, mail, telefax)	
Nivel (nacional, estatal, local):	
Objetivos institucionales:	
Gubernamental, no gubernamental:	

*Si posee algún tipo de proyecto relacionado con el tema de suelos y de tierras degradadas.*

**Ficha de información para proyectos relacionados con el tema**

Nombre del proyecto:	
Objetivos:	
Área geográfica:	
Tipo de proyecto (investigación, planificación/gestión, capacitación, otros)	
Institución a cargo de la implementación del proyecto:	
Fecha de inicio/finalización del proyecto:	
Director:	
Instituciones participantes:	
Personas de contacto (nombres y direcciones electrónicas):	
Descripción del proyecto (descriptores):	

## Reconocimientos

Nuestro reconocimiento a:

- el Ministerio del Ambiente y Energía, por medio del Despacho del Ministro y el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), en calidad de Punto Focal Nacional;
- el Ministerio de Agricultura y Ganadería, a través del Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Departamento de Suelos y Evaluación de Tierras y el Departamento de Agricultura Conservacionista;
- el Programa de Sinecología y Restauración de Ecosistemas (Sireco/UCR);
- el Instituto Meteorológico Nacional y
- la Universidad de Costa Rica, por medio del Observatorio del Desarrollo (OdD), Secretaría de CADETI.

A el Ing. Agr. Alexis Vásquez Morera y el Dr. Johnny Meoño Segura quienes elaboraron los documentos base. Los textos originales se encuentran en la página Web de CADETI [www.odd.ucr.ac.cr/areas/ambiente\\_cadeti.htm](http://www.odd.ucr.ac.cr/areas/ambiente_cadeti.htm), así como las metodologías desarrolladas y las conclusiones de los talleres que se ejecutaron. Por último, la coordinación general estuvo a cargo del Ing. Mariano Espinoza, Punto Focal Nacional, UNCCD, y Ana Lucía Hernández, Presidenta de CADETI. La revisión y edición final a cargo de Isabel Avendaño.

También, nuestro agradecimiento por la participación y las observaciones al documento base, emanadas de los talleres de discusión:

**Taller Presentación de la Metodología para la Priorización y Gestión de Cuencas Degradadas. Jueves 26 de febrero de 2004. Colegio de Ingenieros Agrónomos. CADETI – INTA.** Bachiller Carlos Serrano Bulakar (ACOPAC); Lic. Renato Sánchez González (ACOPAC); Licda. María Elena Orozco

Vilchez (SEPSA); Ing. Juan Carlos Moya Lobo (MAG PACIFICO CENTRAL); Bachiller Nils Solórzano (MAG PACIFICO CENTRAL); Roberto Azofeifa (MAG); Rafael Ángel Mena Villavicencio (MAG); Carlos Barboza Gómez (MAG- SAN MATEO); Roberto Flores (SEPSA-MAG); Leonardo Chacón Rodríguez; Humberto Jiménez Villanueva; Oscar Lucke Sánchez; Donald Vásquez Pacheco; Albán Rosales Ibarra; Enid Chaverri Tapia; Renato Jiménez Zúñiga; Ricardo Chávez Garita; Alexis Vásquez Morera; José Alberto Retana; José Rogelio Araya; Ana Lucía Hernández; Mariano Espinoza Camacho.

**Taller de Discusión Programa de Acción Nacional (PAN) de Lucha Contra la Degradación de Tierras de Costa Rica. 31 de marzo de 2004 - Aula Tecnológica del CENAT.** Dr. Freddy Sancho, ACCS; Licda. Evelyn Chávez, ACICAFOC; Ing. Moisés Bermúdez, AyA; Sres. Bolsa Productos Agropecuarios, BPA – MAG; Dr. Francisco Jiménez O., CATIE; M.Sc. Jairo Mora, CATIE; M.Sc. Vicente Watson, CCT; Dr. Ronald Arrieta, CIADEL – Química UCR; Licda. Analive Espinoza, Dirección de Aguas MINAE; Dr. Felipe Arauz, Escuela de Agronomía UCR; Dr. Guillermo Brenes, Escuela Geografía - UCR; Inga. Adyeri Marín, Estrategia Nacional Ambiental; Ing. Nils Solórzano, FAO - MAG; M.Sc. Daniel Vartanian, Foro Ambiental - CENAT; Ing. Roberto Jiménez, ICE; Lic. Roberto Fuster, IDA; Dr. Adrián Rodríguez, IICA; M.Sc. Gerardo Barrantes Moreno, Instituto de Políticas para la sostenibilidad IPS; Felicia Echeverría, MAG; Lic. Francisco Caballero, MIDEPLAN; Lic. Luis Fallas, MIDEPLAN; Licda. Gina Cuza, MINAE; Lic. Guido Chávez, MINAE; Lic. José Miguel Zeledón, MINAE; Lic. Vilma Pacheco Urpí, MinSa; Ing. Agr. Humberto Jiménez, OdD; Bach. Leonardo Chacón, OdD; Dr. Herman Lips, PNUD; Sra. Olga Corrales, PNUD; M.Sc. Pascal Girot, PNUD; Lic. Ricardo Ulate, Punto Focal GEF - MINAE; Lic. Oscar Lucke, Representante Mecanismo Mundial; Licda. Elena Orozco, SEPSA; Lic. Marco Vinicio Araya, SINAC; Lic. Gilbert Canet, SINAC – MINAE; Dr. Rafael Mata, UCR.

**Taller Propuesta de Desarrollo de la Cuenca del Río Jesús María. CADETI – ACOPAC. Viernes 16 de abril de 2004. Puntarenas.** Luis Guillermo Vásquez, MINAE; Jose Fabio Torres, AyA; Rafael Mena, MAG-DNE; Olman Quijada S., Municipalidad de Esparza; Diógenes Rodríguez, DREP; Hubert Picado, CAC, Orotina; David Solís, SENARA; Albán Rosales, INTA; Julio C. Sánchez, UCR; Renato Sánchez, MINAE-ACOPAC; Marlon Sánchez, Municipalidad de San Mateo; Renato Jiménez, INTA; Mariano Espinoza, Punto Focal UNCCD; Eduardo Badilla, CAC, Esparza; Osvaldo Rodríguez, CNP; Rodolfo Villalobos, AYA; James Castillo, IDA;

Anabelle Benavides, MAG; Juan Carlos Moya, MAG; Nils Solórzano Arroyo, MAG-PC; Carlos Barboza, MAG; María Isael Morales, MAG-DSO; Mario Madrigal, MAG; Ricardo Chaves, MAG; Donald Vásquez, ACOPAC; José A. Retana, IMN y Ana Lucía Hernández, CADETI.

**Sistema de Información sobre Degradación de Tierras (SIDeTI):** Dr. Edgar E. Gutiérrez E., Director del Observatorio del Desarrollo, UCR; Bach. Humberto Jiménez; Bach. Carlos Leonardo Chacón, investigadores OdD.



**CADETI**  
COMISIÓN ASESORA SOBRE DEGRADACIÓN DE TIERRAS





**SIRECO / UCR**

Programa de Investigación en  
Sinecología y Restauración de  
Ecosistemas Terrestres  
Universidad de Costa Rica



Ministerio de Agricultura  
y Ganadería



**NTA**  
Instituto de Innovación  
y Transferencia de  
Tecnología Agropecuaria



C C D

Convención de las Naciones Unidas  
de Lucha contra la Desertificación  
en los Países Afectados por Sequía  
Grave o Desertificación



**Observatorio  
del Desarrollo**  
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA



**SINAC**

Sistema Nacional de Áreas  
de Conservación - MINAE



**INSTITUTO  
METEOROLÓGICO  
NACIONAL**