

## **II PARTE**

# **EL POTENCIAL DE MITIGACIÓN**

**del sector forestal  
costarricense**

El 20% del territorio costarricense es apto para desarrollar proyectos forestales negociables dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), del Protocolo de Kyoto. Así se pudo determinar mediante el estudio sobre el potencial del sector forestal de Costa Rica para mitigación del cambio climático, que se realizó a final del 2002 como parte del Proyecto de Bosques y Cambio Climático en América Central (PBCC) de FAO y CCAD.

El objetivo del estudio fue estimar el potencial de almacenamiento de carbono mediante proyectos de forestación y reforestación durante el período 2002-2012, bajo el MDL.

La metodología utilizada para determinar dicho potencial fue propuesta por la empresa EcoSecurities<sup>1</sup>, contratada por la FAO para tal fin, y contempla desde la estimación de las Áreas Kyoto hasta el cálculo del carbono fijado por las actividades de reforestación y forestación que sean propuestas para desarrollarse en ellas. Las Áreas Kyoto son aquellas que estaban bajo un uso no forestal al 1 de enero de 1990 y que se mantuvieron de esa forma hasta el 31 de diciembre de 1999.

El área potencial para forestación y reforestación se determinó utilizando los lineamientos y las definiciones sobre bosques que aparecen en la Convención Marco de Cambio Climático, en el Protocolo de Kyoto y en el Acuerdo de Marruecos para la aplicación del MDL (Anexo 1). Estas reglas excluyen las áreas que mantuvieron cobertura boscosa y las áreas que fueron deforestadas durante la década de los noventa<sup>2</sup>.

Para ello, se trabajó con el Mapa de Uso de la Tierra de 1992 y el Mapa de Cobertura Forestal de 2002. El Mapa de 1992 se utilizó como alternativa, dado que no existe un Mapa de Uso de la Tierra o de Cobertura Forestal para el año 1990. Para determinar la cobertura existente en 1990, se ajustó el área de 1992, reduciendo de la misma el área

equivalente a la tasa de deforestación de 1990-1991; o sea, un total de 32,897 hectáreas<sup>3</sup>.

Según el estudio, Costa Rica tiene un total de 1,129,892.4 hectáreas (22.1% del territorio nacional) en terrenos que califican como “Áreas Kyoto” (AK), de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Protocolo de Kyoto y el Acuerdo de Marruecos. Sin embargo, estas áreas incluyen zonas de uso urbano (32,020.9 ha) y terrenos rocosos<sup>4</sup> (6,690.9 ha), las cuales fueron eliminadas para determinar el potencial biofísico real. Además, las cifras anteriores corresponden al período 1992-2000, por lo que se disminuyó proporcionalmente el área deforestada durante el período 90-91.

Costa Rica podría desarrollar proyectos MDL en el 20% de su territorio; es decir, en poco más de un millón de hectáreas, según reveló el estudio del PBCC.

Por tanto, las áreas en las que se podrían desarrollar proyectos forestales dentro del MDL, corresponden a 1,058,283.6 hectáreas; o sea, el 20.7% del país. Lo anterior se resume en el Cuadro 1.

Para este análisis, los terrenos que se encuentran dentro de áreas protegidas legalmente establecidas, se incluyeron en una sola categoría y no se clasificaron por Capacidad de Uso, debido a que su condición las ubica más bien como zonas de protección. Hablamos de Parques Nacionales, Reservas Biológicas, Monumentos Nacionales, Refugios de Vida Silvestre y Reservas Forestales, entre otras. Esas áreas ascienden a un total de 1,265,792.2 hectáreas, que ocupan un 24.8% del territorio nacional. Dentro de estas áreas, se identificaron un total de 24,374.2 hectáreas que clasifican como Áreas Kyoto. Estas áreas podrían incluirse en el MDL mediante proyectos de

<sup>1</sup> EcoSecurities Ltd: Environmental Finance Solutions. Informe para FAO - Proyecto Bosques y Cambio Climático en América Central - setiembre, 2002.

<sup>2</sup> Siguiendo la definición de “bosque” que aparece en el artículo 3e.3 del Protocolo de Kyoto y que aparecen en el Anexo de la página 61 del Volumen 1 de la Declaración Ministerio de Marrakech, del 21 de enero del 2002. Se asume que las mismas definiciones también serán usadas para el MDL.

<sup>3</sup> La tasa de deforestación anual estimada para el período 1986-1987 a 1996-1997 es de 16,448.5 hectáreas.

<sup>4</sup> Definido en el documento de Capacidad de Uso de la Tierra 1992 como aquel que no es apto para ningún tipo de cultivo. Corresponde a laderas de volcanes, principalmente.

**Cuadro 1**  
**Las Áreas Kyoto de Costa Rica**

Potencial biofísico clasificado con base en el Uso del Suelo 2000  
 según el potencial biofísico total

Uso Actual del Suelo 2000	Potencial Biofísico: Áreas Kyoto (en hectáreas)			Porcentaje del territorio nacional
	Total 92-00	Real 92-00	Ajustado por deforestación 90-91	
Cultivos anuales	66,431.5	66,431.5	64,428.8	1.26
Cultivos permanentes	219,845.4	219,845.4	213,217.5	4.18
Pasto y agricultura	63,164.3	63,154.3	61,260.0	1.2
Pasto	736,242.2	736,242.2	714,046.9	13.99
Otros usos agrícolas	5,496.1	5,496.1	5,330.4	0.10
Urbano	32,020.9	—	—	—
Terreno rocoso	6,691.0	—	—	—
<b>Total</b>	<b>1,129,892.4</b>	<b>1,091,180.5</b>	<b>1,058,283.6</b>	<b>20.7</b>

reforestación o forestación utilizando sistemas de fomento antropogénico con semilleros naturales.

Dada la definición de Áreas Kyoto, es evidente que el mayor porcentaje de terrenos incluidos en estas áreas es de vocación agropecuaria. Por eso, para determinar la Capacidad de Uso de las Áreas Kyoto, se utilizó el Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra elaborado para Costa Rica en 1992 y basado en la metodología para la determinación de la Capacidad de Uso de las tierras de Costa Rica<sup>5</sup>.

Del análisis de las Áreas Kyoto por Capacidad de Uso y de la información de las tendencias en el uso de las tierras dedicadas a agricultura y ganadería, se establecieron niveles de probabilidad de cambio de uso de esas tierras a uso forestal. Este uso forestal puede incluir cualquiera de los tres sistemas propuestos: plantaciones forestales, sistemas agroforestales y fomento antropogénico de semilleros naturales. La asignación de esos porcentajes se realizó bajo “criterio de experto”.

En cuanto a la Línea Base, se estimó una fijación de carbono para el período 2003-2012 de 3,458,400 toneladas, considerando el área de plantaciones forestales y de sistemas agroforestales que el país

establecerá con recursos financieros existentes; es decir, dentro de su Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA).

Este potencial se determinó bajo los lineamientos actuales del MDL para el período 2003-2012. Sin embargo, estos criterios podrían modificarse para el segundo período de cumplimiento, lo cual haría cambiar el potencial de proyectos forestales en el marco del MDL para Costa Rica.

En consulta con representantes de la Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (OCIC), de la Oficina Nacional Forestal (ONF) y del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)<sup>6</sup>, se ajustaron las Áreas Kyoto con potencial socioeconómico considerando que, para el período 2003-2012, Costa Rica podría ejecutar, como mínimo, el 50% de su potencial en estas áreas.

Las Áreas Kyoto con potencial socioeconómico ascienden a 311,226.3 hectáreas, por lo que aprovechando el 50% (155,613.2) hectáreas, el país podría fijar un total de 14,515,943 toneladas de carbono, como mínimo, que podrán ser verificadas periódicamente durante el lapso 2003-2012, tal como lo muestra el Cuadro 2. Este potencial también se determinó bajo los lineamientos actuales del MDL

<sup>5</sup> Ministerio de Agricultura y Ganadería y Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (1999). San José, Costa Rica, 51 pag.

<sup>6</sup> William Alpizar (OCIC), Alfonso Barrantes (ONF) y Gilbert Canet (SINAC). Comunicación personal, diciembre, 2002.

para el período 2003-2012, los cuales podrían variar para el segundo período de cumplimiento, haciendo cambiar el potencial de proyectos forestales para Costa Rica en el marco del MDL.

Los resultados de este estudio son preliminares, pues la información utilizada en el Mapa sobre Uso de la Tierra y Cobertura Forestal, si bien muestra la cobertura existente en el país, presenta diferencias en cuanto a la metodología utilizada, los paquetes tecnológicos y, sobre todo, en los objetivos por los cuales fueron elaborados. Esto introduce un sesgo en los resultados.

En el caso de los riesgos del proyecto, se utilizó un descuento del 20% de la cantidad de carbono almacenada estimada en las actividades del proyecto. Este porcentaje incorpora los riesgos políticos (política local, nacional o internacional), sociales, económicos, de inseguridad por tenencia

de la tierra, de desastres naturales, de mercado y legales. Con respecto a los riesgos técnico-forestales, como mortalidad o menor productividad por incendios, plagas, enfermedades y mala procedencia genética, entre otros, se estimó que para Costa Rica el riesgo registrado es bajo y se utilizó un 10%. En definitiva, se realizó un descuento total del 30% a la cantidad de carbono almacenada en las actividades del proyecto, quedando una cifra de potencial mínimo ejecutable de 10,161,160 toneladas.

Costa Rica podría fijar casi 15 millones de toneladas de carbono entre el 2003 y el 2012, como mínimo, aprovechando el 50% de sus Áreas Kyoto con potencial socioeconómico.

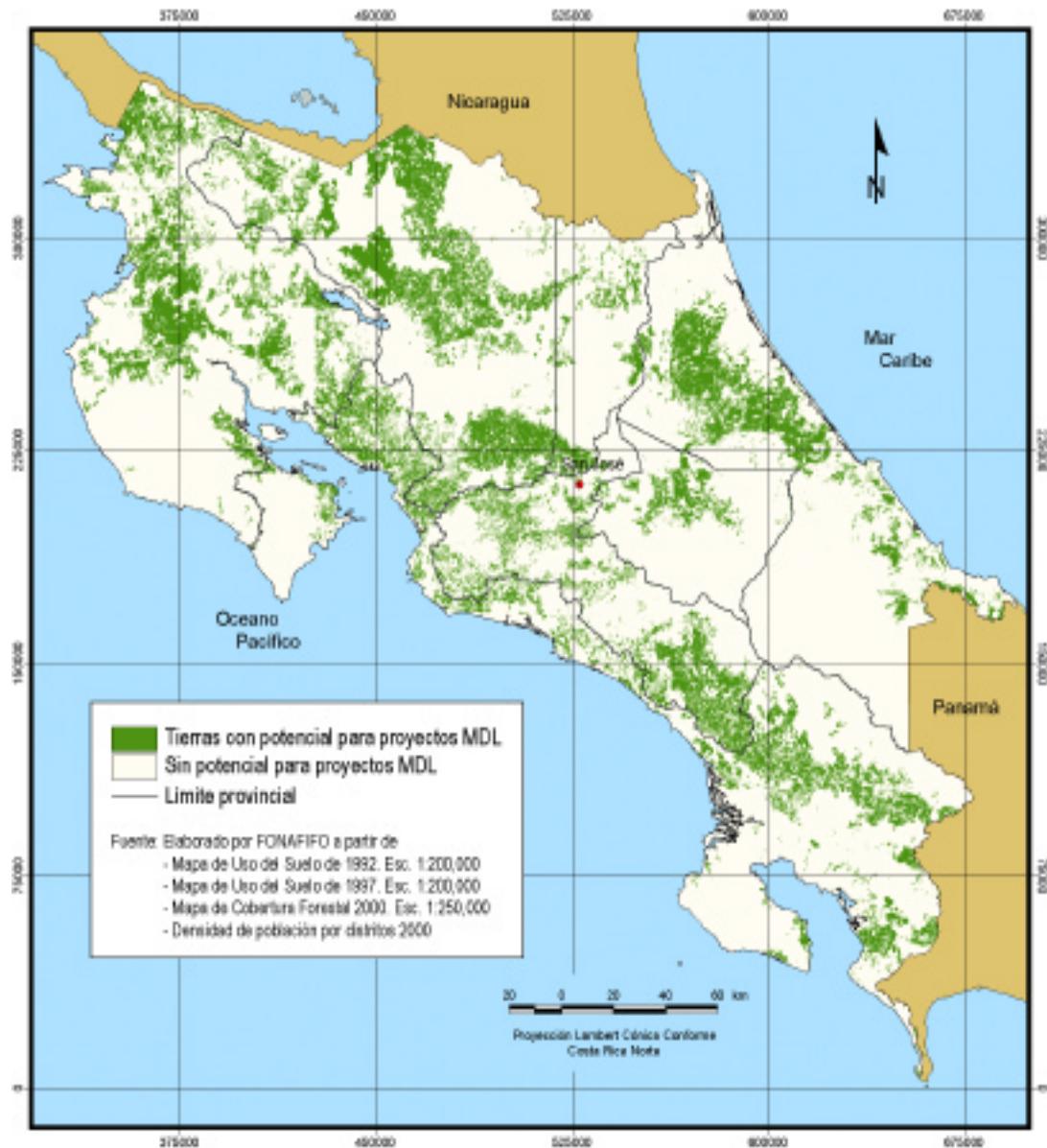
**Cuadro 2**  
**Mínimo ejecutable de Áreas Kyoto con potencial socioeconómico**  
 Costa Rica, 2003-2012

Sistemas forestales propuestos	Áreas Kyoto		Carbono neto almacenado (2003-2012) <i>en toneladas</i>	Carbono neto - 30% de reducción por riesgos <i>en toneladas</i>
	Potencial socioeconómico	Potencial ejecutable 2003-2012		
Plantaciones forestales	123,088.3	61,544.2	5,321,107	3,724,775
Sistemas agroforestales	73,614.9	36,807.4	3,182,368	2,227,657
Fomento antropogénico de semilleros naturales	114,523.0	57,261.6	6,012,468	4,208,728
<b>Total</b>	<b>311,226.3</b>	<b>155,613.2</b>	<b>14,515,943</b>	<b>10,161,160</b>
% del total de Áreas Kyoto	29.4%	14.7%		

## Costa Rica - Tierras con potencial para proyectos MDL



Proyecto Bosques y Cambio Climático en América Central FAO - CCAD



# IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS KYOTO DE COSTA RICA

## Metodología para definir las Áreas Kyoto

Para estimar las Áreas Kyoto, el aspecto más relevante que debe considerarse es el relacionado con la presencia o ausencia de cobertura forestal en dichas áreas. De acuerdo con las definiciones dadas en el PK y la Declaración de Marrakech, son Áreas Kyoto aquellas que al 01-01-1990 estaban bajo un Uso No Forestal y se mantuvieron de esa forma hasta el 31-12-1999.

Otra forma de definir las Áreas Kyoto es la siguiente:

- No son Áreas Kyoto aquellas que al 01-01-1990 tenían algún tipo de cobertura forestal.
- No son Áreas Kyoto aquellas que del 01-01-1990 al 31-12-1999 fueron deforestadas.
- No son Áreas Kyoto aquellas que del 01-01-1990 al 31-12-1999 fueron reforestadas. Esto debido a que aquellas que fueron reforestadas durante ese período no cumplen con la condición de adicionalidad, pues su uso es forestal.

Dado lo anterior, para estimar las Áreas Kyoto debe existir en los países información sobre el Uso de la Tierra para dos momentos:

- A finales de 1989 o principios de 1990 y
- A finales de 1999 o principios de 2000.

La información disponible sobre Uso de la Tierra en Costa Rica es la siguiente:

- Mapa 1. Uso del Suelo de 1992, Escala 1:200.000  
Mapa 2. Uso del Suelo de 1997, Escala 1:200.000  
Mapa 3. Cobertura Forestal del 2000, Escala 1:250.000

En Costa Rica no se cuenta con estudios detallados sobre el Uso del Suelo para el año 1990 ni para el año 2000. Para determinar la cobertura en 1990, se utilizó la información sobre tasas de deforestación y reforestación del período 86/87- 96/97 que aparecen en el estudio de Cambio de Cobertura Forestal elaborado en 1998 por el Centro Científico Tropical (CCT) y el Centro de Investigaciones en Desarrollo Sostenible (CIEDES). En este estudio se estimó una tasa anual promedio de pérdida de cobertura de 16,448.5 hectáreas y una tasa promedio anual de recuperación de cobertura de 12,677.2 hectáreas<sup>7</sup>. Del valor total de cobertura de 1992 se restó el área deforestada durante 1990 y 1991 con base en la tasa de pérdida de cobertura. Esta reducción se realizó

proporcionalmente en cada Clase de Capacidad de Uso. Además, el mapa de Cobertura Forestal del 2000 utiliza una clasificación “con bosque y sin bosque”. Por ello, se trabajó con la información de Uso del Suelo de 1997 y se mezcló con el de Cobertura 2000 para aproximar el uso del suelo en ese año. En el Cuadro 3 se presenta un resumen de las características de la información utilizada.

Para los tres estudios de Uso del Suelo se trabajó con imágenes LANDSAT. Los mapas 1 y 2, fueron elaborados por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), mientras que el mapa 3 fue desarrollado por el Laboratorio de Sistemas de Observación Terrestre (EOSL) de la Universidad de Alberta, Canadá y el Centro Científico Tropical (CCT)<sup>8</sup>.

Los mapas de uso del suelo de 1992 y 1997 fueron utilizados para la realización del Inventario de Gases de Efecto Invernadero del país. El mapa de Cobertura Forestal tuvo como objetivo estimar la distribución de la cobertura forestal de Costa Rica y contrastar los cambios ocurridos en el país, sea por deforestación o por recuperación de áreas con cobertura.

En cuanto a la metodología empleada para la realización de cada uno de estos mapas, se tiene que para el mapa de 1992, la identificación de las diferentes áreas o categorías la llevó a cabo el personal del SINAC y del IMN, de manera visual. Este método tiene como inconveniente que la asignación de la categoría de uso depende de la vista y criterio del evaluador. Como resultado, se determinaron 17 categorías de uso de la tierra. Las imágenes de satélite LANDSAT seleccionadas no contenían más de un 20% de cobertura de nubes. Además, se utilizaron fotografías aéreas, cartografía nacional y hojas topográficas.

Para la elaboración del mapa de 1997, la metodología seguida fue muy similar al mapa 1992; sin embargo, las clasificaciones se realizaron semi-automáticamente, pues se clasificó y comprobó con información de campo que tenían las instituciones participantes. En este caso, también se clasificaron 17 categorías de uso del suelo para el país.

Por otra parte, el mapa de cobertura forestal 2000 describe básicamente dos categorías: bosque (bosque natural, bosque secundario) y no-bosque (cultivos

<sup>7</sup> CCT y CIEDES. 1998. Estudio de Cobertura Forestal actual (1996/1997) y de cambio de cobertura para el período entre 1986/1987 y 1996/1997 para Costa Rica. San José, Costa Rica. 22 pág + anexos.

<sup>8</sup> Este estudio fue contratado por el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) en 2002.

anuales y permanentes, pastos y charrales, entre otros). Existen otras dos categorías que se incluyen en el estudio: manglar y páramo. Se interpretaron 8 imágenes de satélite LANDSAT de manera semi-automática. Éstas se adquirieron con una cobertura de nubes inferior al 20%. Como información de apoyo se utilizaron fotos aéreas, cartografía nacional, hojas topográficas, verificación de campo con 409 puntos de control y se realizaron vuelos en áreas prioritarias.

La metodología seguida para la elaboración del mapa del 2000, fue la que definió la NASA, denominada como "NASA Pathfinder". Sin embargo, para la clasificación del bosque seco caducifolio, se empleó una metodología distinta por las características del área. En este caso se contó con imágenes en dos períodos del año, una en

estación seca, donde la vegetación se encuentra desprovista de follaje y otra imagen en período de lluvia. Aún cuando cada uno de estos mapas muestra el tipo de cobertura existente en el país, no son comparables totalmente entre sí, puesto que la metodología empleada, los paquetes tecnológicos utilizados y los objetivos por los cuales fue realizado cada estudio, son diferentes. Además, las categorías establecidas para cada uno de los mapas también son diferentes. Es evidente que los mapas 92 y 97 cuentan con 17 categorías de uso, mientras que el mapa 2000 solo con 4 categorías.

Además, se utilizó el Mapa de Capacidad de Uso de los Suelos de Costa Rica, elaborado en 1992. Con esta información fue posible clasificar las Áreas Kyoto de acuerdo con la capacidad de uso de los suelos.

**Cuadro 3**  
**Mapas empleados para la determinación de las Áreas Kyoto en Costa Rica**

CARACTERÍSTICA	1992	1997	2000
Tipo de mapas	Uso del suelo 1: 200 000	Uso del suelo 1: 200 000	Cobertura forestal 1: 250 000
Categorías de uso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque intervenido</li> <li>• Bosque secundario</li> <li>• Bosque natural</li> <li>• Charal/Tacotal</li> <li>• Páramo</li> <li>• Manglar</li> <li>• Área quemada</li> <li>• Cultivos anuales</li> <li>• Cultivos permanentes</li> <li>• Pasto</li> <li>• Pasto y agricultura</li> <li>• Suelo descubierto</li> <li>• Humedal/Charal</li> <li>• Laguna/Embalse</li> <li>• ND</li> <li>• Uso urbano</li> <li>• Tierra rocosa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosque secundario</li> <li>• Bosque natural</li> <li>• Páramo</li> <li>• Manglar</li> <li>• Cultivos anuales</li> <li>• Cultivos permanentes</li> <li>• Uso mixto</li> <li>• Pastos</li> <li>• Humedal</li> <li>• Laguna/Embalse</li> <li>• ND</li> <li>• Uso urbano</li> <li>• Nubes o sombras</li> <li>• Tacotal/Charal</li> <li>• Terreno descubierto</li> <li>• Áreas quemadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura forestal</li> <li>• Cobertura no forestal</li> <li>• Plantaciones</li> <li>• Páramo</li> <li>• Manglar</li> <li>• Laguna/Embalse</li> <li>• Nubes o sombras</li> <li>• Deforestación</li> <li>• ND</li> </ul>
Información básica	Imágenes de satélite LANDSAT	Imágenes de satélite LANDSAT	Imágenes de satélite LANDSAT
Información de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías aéreas 1:100 000</li> <li>• Cartografía base de Costa Rica</li> <li>• Hojas topográficas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías aéreas 1: 50 000 (&lt; 20% cobertura de nubes)</li> <li>• Cartografía base de Costa Rica</li> <li>• Hojas topográficas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías aéreas 1: 40 000 (&lt; 20% cobertura de nubes)</li> <li>• Cartografía base de Costa Rica</li> <li>• Hojas topográficas</li> </ul>
Verificación de campo	-	-	409
Precisión en el estudio	-	-	93%
Instituciones involucradas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SINAC</li> <li>• Instituto Meteorológico Nacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FONAFIFO</li> <li>• CCT</li> <li>• CIEDES-UCR</li> <li>• SINAC</li> <li>• Instituto Meteorológico Nacional</li> <li>• Instituto Geográfico Nacional</li> <li>• Ministerio de Agricultura y Ganadería.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio de Sistemas de Observación Terrestre (EOSL) de la Universidad de Alberta, Canadá</li> <li>• Centro Científico Tropical (CCT).</li> <li>• FONAFIFO</li> </ul>

## Las Áreas Kyoto de Costa Rica

### *El potencial físico*

Del análisis de la información sobre uso del suelo 1992, 1997 y 2000, deduciendo el área deforestada 1990-1991, se obtuvo un total de Áreas Kyoto de 1,058,283.6 hectáreas en territorio costarricense. El Cuadro 4 indica las Áreas Kyoto clasificadas según la clase de uso del suelo.

### *Potencial real dentro de las Áreas Kyoto*

En el acápite anterior, se estimó la superficie de territorio que clasifica como Áreas Kyoto basada en que las áreas cumplieran una condición establecida para el MDL: “que no tuvieran cobertura forestal y no hubieran sido deforestadas durante el período 31-12-1989 al 31-12-1999”. Segúen esto, las tierras que clasificaron como Áreas Kyoto estaban dedicadas en 1997-2000 a actividades agrícolas o

pecuarias y, posiblemente, se mantengan bajo ese mismo uso hoy día.

Dado que las Áreas Kyoto son terrenos dedicados a actividades agropecuarias, existen pocas posibilidades de que en las clases de uso I, II, III y IV se produzca una conversión a actividades de reforestación y forestación en el período 2008-2012, equivalente al primer período de cumplimiento para la reducción de emisiones. Es de esperar, en cambio, que en las clases de uso V, VI y VIII sea más factible esta conversión a usos forestales.

Sin embargo, la viabilidad de estos cambios, está limitada no solo por factores de orden técnico-económico sino por factores sociales. A continuación se identifican algunas de las tendencias en el uso del suelo agropecuario en Costa Rica en la última década, con el fin de identificar la dinámica de estas tierras en función del cambio de actividades productivas que se realizan en ellas.

**Cuadro 4**  
**Áreas Kyoto por Clase de Capacidad de Uso en Costa Rica**  
 Excluyendo el área deforestada durante el período 90-91, las áreas urbanas  
 y terrenos rocosos, humedales y otros que no califican

Clases de Capacidad de Uso	Territorio Nacional		Áreas Kyoto (ha)			Relación (%) Área Kyoto/ Territorio Nacional
	hectáreas	%	Por clase	Acumulada	% Acumulado	
I	16,643.8	0.33	15,140.0	15,140.0	1.4	<b>91.0</b>
II	420,663.3	8.24	153,887.4	169,027.4	16.0	<b>36.6</b>
III	640,004.7	12.54	234,075.8	403,103.3	38.1	<b>36.6</b>
IV	869,451.8	17.03	271,388.9	674,492.2	63.7	<b>31.2</b>
V	69,176.8	1.35	9,270.3	683,762.5	64.6	<b>13.4</b>
VI	761,021.9	14.91	162,694.3	846,456.8	80.0	<b>21.4</b>
VII	822,919.7	16.12	138,823.1	985,279.9	93.1	<b>16.9</b>
VIII	239,803.7	4.70	23,639.3	1,008,919.2	95.3	<b>9.9</b>
Áreas Protegidas	1,265,795.2	24.79	49,364.4	1,058,283.6	100.0	<b>3.9</b>
<b>Total</b>	<b>5,105,480.8</b>	<b>100.00</b>	<b>1,058,283.6</b>			<b>20.7</b>

## Tendencias en el uso del suelo agropecuario

La información sobre la superficie dedicada en el país a actividades agrícolas y pecuarias durante el período 1990-2001 (uso histórico del suelo agropecuario en la década de los 90)<sup>9</sup>, y sobre los cambios que se han dado por aumento o disminución de áreas dedicadas a cultivos y pastos, sirvió para identificar, en forma preliminar, si existen posibilidades de que esos terrenos pasen de su uso actual a actividades de forestación y reforestación. Esta información se complementó con datos del diagnóstico sectorial del sector agropecuario que presenta la situación actual de las principales actividades productivas de dicho sector en el país<sup>10</sup>. De dicho análisis, se concluyó lo siguiente:

- En 1990, Costa Rica dedicaba un total de 463,992 hectáreas a los principales cultivos agrícolas de exportación. Para 1998, esa área se redujo a la menor cantidad reportada para esa década, llegando a 426,328 hectáreas. Para el año 2001, el valor reportado es de 436,512 ha, lo que muestra una disminución del área en el período 1990-2001 de un total de 27,480 ha (5,9%). Esos terrenos son dedicados principalmente a cultivos agrícolas para exportación y, en su mayoría, es difícil que se conviertan a otras actividades de menor rentabilidad o mayor riesgo.
- El área dedicada a cultivos tradicionales presenta fluctuaciones a lo largo del período, pero en general se ha mantenido estable (206,237 ha en 1990 a 209,103 ha en el 2001).
- El área dedicada a granos básicos se ha reducido en 95,000 ha, mientras que el área de frutas ha crecido en 26,000 ha, la de hortalizas en 11,000 ha, raíces y tubérculos 12,000 ha y otras actividades 10,000 ha.
- Para identificar el área total dedicada a actividades agrícolas se utilizaron los Estudios de Uso de Suelo de 1992 y 1997 elaborados por el MINAE. En 1992, el área dedicada a cultivos anuales fue de 131,000 ha y a cultivos permanentes de 369,184 ha, para un total de 500,184 ha. Para 1997, el área reportada fue de 134,984.4 ha en cultivos anuales y 517,243.9 ha en cultivos permanentes, para un total de 652,228.3 ha. En ambos estudios se establece una categoría que mezcla pastos y cultivos, en la que es indefinida la cantidad de área dedicada a cultivos.
- En el país existe una gran cantidad de unidades productivas (fincas) pequeñas y medianas, con un fuerte componente del área dedicada a agricultura de subsistencia. Esas áreas se mantendrán en ese uso por la función de seguridad alimentaria familiar que cumplen. Usualmente, esas unidades cuentan con árboles en cercas, potreros y cultivos en las áreas cercanas a casas y edificaciones en general. En éstas, es posible introducir un componente arbóreo en mayor extensión en Sistemas Agroforestales (SAF).
- El área dedicada a pastos se ha reducido, aunque no se tienen las cifras exactas. El hato ganadero en 1988 era de 2,2 millones de cabezas de ganado y para el año 2000 el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) reporta un total de 1,4 millones. El hato se redujo en 800,000 cabezas de ganado, lo que representa una reducción del 37,5% en 12 años. La región más afectada por la reducción del hato ganadero para carne fue la Chorotega (provincia de Guanacaste) con una reducción del 54,4%.

Vista la situación, las Políticas del Sector Agropecuario para Costa Rica, publicadas en setiembre del 2002, establecen claramente que la orientación en materia agropecuaria será de fomento, reconversión productiva, inversión, seguridad alimentaria, sostenibilidad y competitividad. La política señala específicamente lo siguiente<sup>11</sup>:

<sup>9</sup> SEPSA. Estadísticas Agropecuarias. [www.infoagro.go.cr](http://www.infoagro.go.cr)

<sup>10</sup> SEPSA. 2002. Diagnóstico Sectorial 1996-2000. San José, Costa Rica.

<sup>11</sup> SEPSA. 2002. Políticas para el Sector Agropecuario Costarricense. San José, Costa Rica. 34 pág.

1. El fomento de la reconversión productiva del sector agropecuario, con el fin de lograr la competitividad de las actividades productivas agropecuarias, en el ámbito interno y externo y con ello, un mejor nivel de vida para los pobladores rurales.
2. La revalorización de las actividades agropecuarias y del medio rural, tomando en consideración su importancia económica, social y ambiental, así como su contribución cultural a la identidad nacional.
3. La movilización de recursos para la inversión agrícola como medio para fortalecer la capacidad productiva, la competitividad y la sostenibilidad del sector agropecuario.
4. El impulso de la seguridad alimentaria y nutricional mediante el aumento de la producción y productividad, la generación de mayor valor agregado y el mejoramiento de la comercialización, en un ambiente de competitividad, sostenibilidad y equidad.
5. El desarrollo de una agricultura en armonía con el ambiente, bajo el lema de “producir conservando y conservar produciendo” en beneficio de las presentes y futuras generaciones.

Especificamente, se menciona en la política agropecuaria el impulso a la agroindustria rural, la protección agropecuaria, la producción de calidad, el financiamiento y la inversión, la seguridad alimentaria y nutricional, la organización de productores y productoras, el manejo de ecosistemas y uso de la biodiversidad, el ordenamiento territorial, la agricultura sostenible y la reducción de la vulnerabilidad del sector agropecuario.

Lo anterior permite suponer que el esfuerzo de reconversión del sector agropecuario mantendrá el área actual dedicada a esas actividades en las categorías de uso I, II, III y IV, que han sido definidas como las de uso agropecuario. Estas cuatro

clases constituyen el 50.7% de las tierras fuera del conjunto de áreas protegidas del país.

Las tierras Clase I son aquellas con pocas o ninguna limitación para el desarrollo de actividades agropecuarias. En la actualidad están cubiertas principalmente por actividades bananeras en la zona Atlántica del país. Las tierras Clase II presentan leves limitaciones, las tierras Clase III presentan limitaciones moderadas y las tierras Clase IV presentan fuertes limitaciones para cultivos anuales y son las adecuadas para cultivos permanentes o semi-permanentes.

No solo es de esperar que estos terrenos se conserven en la actividad agropecuaria por su capacidad de uso, sino porque el precio de la tierra es el más elevado del mercado agropecuario y las actividades a desarrollar en éstas deben competir por rentabilidad.

En el caso de la actividad ganadera, las tierras Clase V son adecuadas para este uso por las severas limitaciones que presentan para el desarrollo de cultivos anuales, semi-permanentes y permanentes. Esta clase solo representa el 1.8% de las tierras fuera de áreas protegidas.

Dado lo anterior, la probabilidad de destinar estos terrenos a proyectos de reforestación o forestación, utilizando plantaciones forestales en bloques o fomento antropógeno de semilleros naturales, es baja y solo se dará si la producción forestal es una actividad rentable financieramente y competitiva. En este caso, se considera que solo un porcentaje pequeño de estas tierras cambiará al uso forestal, siempre y cuando se desarrollen proyectos MDL que generen recursos a través de la compra de la reducción de emisiones.

En estas tierras, es posible desarrollar reforestación a través de Sistemas Agroforestales (SAF) en diversas modalidades: cortinas rompevientos, árboles en cercas, árboles en mezcla con cultivos, árboles en potreros y cualquier otra modalidad que asegure la fijación del carbono y, por ende, la función de mitigación de GEI.

**Cuadro 5**  
**Área dedicada a las principales actividades agrícolas en Costa Rica**  
*(En hectáreas, durante el período 1990-2000)*

Actividad productiva	Año							
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Cultivos tradicionales	200237	195600	200619	216673	215165	214995	214990	203591
Granos básicos	179034	163290	143313	135130	118937	111911	108932	118513
Frutas	36886	40800	47986	47020	51436	51007	55161	57380
Florizas	9475	10201	14672	13551	14134	15197	21383	
Otras actividades	29268	290448	30459	32724	32460	29187	28159	26872
Raíces y tubérculos	3692	11942	4804	6478	8560	13065	8848	7857
Total	463992	451481	441853	445741	441556	434299	431197	436046
% del	9.09	8.84	8.65	8.73	8.65	8.51	8.45	8.54

## Densidad de población en las Áreas Kyoto

Otro de los elementos incluidos en el análisis fue la densidad de población, considerando como unidad de análisis los cantones de Costa Rica. Se obtuvo que la menor densidad de población se presenta en el cantón de Talamanca, Limón, con 9.24 habitantes/km<sup>2</sup> y la mayor densidad en el cantón de Tibás, San José, con 8,712.8 habitantes/km<sup>2</sup> (Censo Nacional, 2000).

Los cantones de las provincias de San José, Alajuela, Heredia y Cartago que se ubican en la denominada “Gran Área metropolitana” se caracterizan por presentar valores de densidad muy superiores a los ubicados fuera de esta área. Son cantones relativamente pequeños en extensión (desde 8 hasta 120 km<sup>2</sup> aproximadamente), pero concentran la mayor cantidad de personas por km<sup>2</sup> en todo el país.

Las áreas agrícolas en esta región están dedicadas a la producción de café y en las zonas de altura se desarrolla la ganadería de leche. En esas zonas el valor alternativo de la tierra es bastante elevado. Los proyectos forestales desarrollados en la zona por la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) y la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR)<sup>12</sup> han mostrado la poca disposición de los propietarios de las tierras en la zona para establecer plantaciones forestales comerciales en bloques compactos. Dado el alto precio de la tierra y las actividades productivas que compiten por el uso del suelo, la alternativa más viable para incrementar cobertura forestal en estas áreas es a través de Sistemas Agroforestales (SAF). Cabe destacar que es un área donde predomina el uso urbano y la expansión urbana sigue avanzando.

Se presenta la situación contraria en las provincias de Guanacaste, Puntarenas y Limón, donde más del 50% de los cantones muestra una baja densidad poblacional. Estas zonas son las que representan un alto porcentaje de las Áreas Kyoto.

En el caso de los cantones de la provincia de Guanacaste, en su conjunto, son los que presentan las menores densidades de población, desde 12.55 a 45.54 habitantes por km<sup>2</sup>. En las Áreas Kyoto localizadas en esa provincia (30% del total) será posible desarrollar proyectos de plantaciones forestales comerciales que demandan disponibilidad de tierras. Aunque el establecimiento de plantaciones forestales comerciales no es una actividad que genera la cantidad de fuentes de empleo que brindan las actividades agrícolas, si utiliza más mano de obra que la actividad ganadera, la cual ha sido la base del desarrollo histórico de esa provincia.

Los cantones de la provincia de Limón presentan densidades desde 9.24 hasta 61.54 y para Puntarenas los valores oscilan entre 17.0 y 110.0 habitantes por km<sup>2</sup>. Los resultados presentados anualmente por el Proyecto Estado de la Nación (PNUD, 2002), muestran que estas tres provincias se caracterizan por falta de fuentes de empleo, pobreza y falta de servicios de calidad en salud y educación. En estas dos provincias se concentra el 20% de las Áreas Kyoto.

El Gráfico 1 muestra que los cantones con mayor área tienen menor población y que existen cantones con áreas muy pequeñas que concentran gran cantidad de personas. Las áreas con alta densidad de población (categorías 7 a 13), son cantones cuyo uso futuro es la ampliación de la zona urbana e industrial en tierras que actualmente están cubiertas de café, cultivos anuales o áreas de potrero, por lo que las posibilidades de desarrollar proyectos forestales están orientadas básicamente a establecer Sistemas Agro Forestales (SAF), en alguna medida.

Las áreas de conservación que concentran mayor Área Kyoto y que a su vez presentan menos densidad poblacional, corresponden a Tempisque, Guanacaste, Pacífico Central y Zona Norte. Las tres primeras son zonas que perdieron la cobertura forestal principalmente en la década de los noventas, debido al impulso que se dio a la ganadería extensiva desde 1960 en todo el país.

<sup>12</sup> Guillermo Mena (CNFL), Doris Cordero (ESPH). Comunicación Personal.

Esta información de densidad de población en las Áreas Kyoto permitirá seleccionar los sistemas de producción

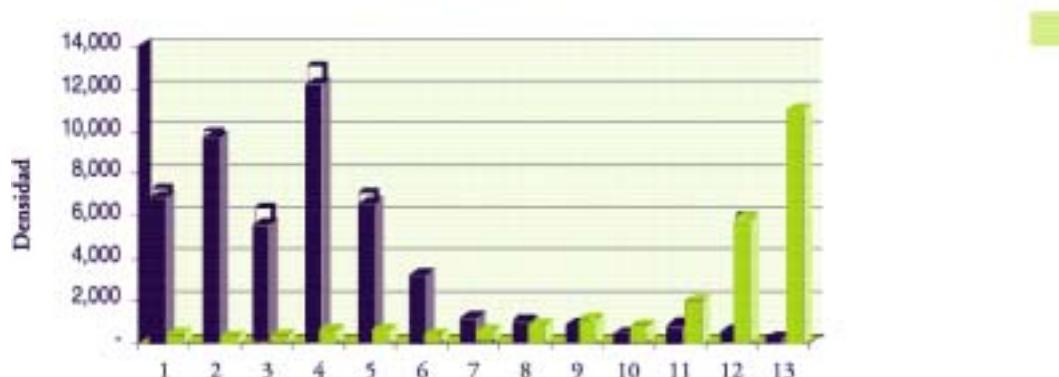
forestal, combinando este criterio con el uso actual de la tierra en esas áreas de la siguiente manera:

**Cuadro 6**  
**Densidad de población y selección de Áreas Kyoto**

Categorías de densidad de población	Sistemas de producción en Áreas Kyoto		
	Plantaciones Forestales comerciales	Sistemas Agroforestales	Fomento antropogénico de semilleros
Muy Alta (más de 3000 hab/km <sup>2</sup> )		✓	
Alta (de 1000 a 2999 hab/km <sup>2</sup> )		✓	
Media (de 500 a 999 hab/km <sup>2</sup> )	✓	✓	
Baja (de 100 a 499 hab/km <sup>2</sup> )	✓	✓	✓
Muy Baja (menos de 100 hab/km <sup>2</sup> )	✓	✓	✓

<sup>12</sup> Guillermo Mena (CNFL), Doris Cordero (ESPH). Comunicación Personal.

**Gráfico 1**  
**Distribución de área y densidad poblacional por categoría**  
Costa Rica, 2002



### Áreas con potencial real dentro de las Áreas Kyoto

El potencial real para desarrollar proyectos de forestación y reforestación de las Áreas Kyoto en Costa Rica durante el período 2003-2012, se determinó asignando un valor de potencial para cada uno de los sistemas de producción (plantaciones comerciales, SAF y fomento antropogénico de semilleros naturales), con base en el “juicio de experto”.

En el Cuadro 7 se observa el potencial real por sistema de producción, el cual resultó en 123,542.5 de hectáreas de plantaciones forestales comerciales, 73,302.0 ha de SAF y 119,251.0 ha de semilleros naturales. El área con potencial real para proyectos en el marco del MDL es de 316,095.5 ha; o sea, un 30% del potencial físico de las Áreas Kyoto.

Área Kyoto para plantaciones comerciales y reforestación									
Áreas de bosques antropogénicos de servicios ambientales basados en la disponibilidad de clámbres: Un potencial de área que puede ser capturado									
Área Kyoto									
Áreas Kyoto		Potencial para proyectos Kyoto por sistema de manejo y área estimada					Área Kyoto		
Claves de Capacidad de Uso		Plantación comercial (bloques)		Sistemas agroforestales (SAF)		Fomento antropogénico de semilleros		Total	
Hectáreas	%	PC	Área (ha)	PC	Área (ha)	PC	Área (ha)	PC	Área (ha)
I	151493	1.5%	Media: 100000	100%	Media: 2250	40%	100%	0.5%	6056
II	1538879	14.7%	Baja: 10000	99%	Baja: Baja: 2000	0.1%	0.1%	0.1%	103721
III	2740738	22.1%	Media: 10000	234000	Baja: 3000	117048	0.4	0.4	97719
IV	2734880	25.0%	Media: 10000	171580	Baja: 3000	113694	100%	100%	112703
V	92003	0.3%	Alta: 100000	10000	Media: 10000	9200	50%	40%	82421
VI	1526916	15.8%	Media: Alta: 100000	100000	Media: 10000	104594	Media: 10000	100%	44342
VII	138231	1.3%	Media: 10000	10000	Media: 10000	10000	100%	100%	10417
VIII	346495	3.2%	Alta:	0.1	Media: Alta: 10000	0.1	Media: Alta: 10000	0.1	70918
IX	493404	4.0%	Alta:	0.1	Media: Alta: 10000	0.1	Media: Alta: 10000	0.1	46364
Total Áreas Kyoto	1058283.6		129088.3		73614.9		114523.1		311226.3