

Distr.  
RESTRINGIDA

LC/MEX/R.64  
27 de mayo de 1987

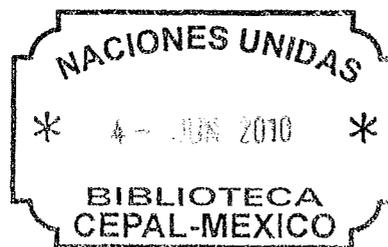
ORIGINAL: ESPAÑOL

---

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

COSTA RICA: LINEAMIENTOS GENERALES, ESTUDIOS Y PERFILES DE PROYECTOS  
PROPUESTOS EN EL SECTOR DE LAS FUENTES DE ENERGIA  
NUEVAS Y RENOVABLES



## INDICE

	<u>Página</u>
Presentación	1
I. Incentivos para plantaciones	3
1. Consideraciones generales	3
2. Objetivos	4
3. Actividades	4
II. Uso racional de la leña en beneficios de café y salinas	6
1. Consideraciones generales	6
a) Los beneficios de café	6
b) Las salinas	7
2. Objetivos	8
3. Actividades	8
III. Valorización energética del bagazo de caña de azúcar (cogeneración)	9
Análisis preliminar	9
IV. Sistemas fotovoltaicos para televisores rurales	12
1. Consideraciones generales	12
2. Objetivos	12
3. Actividades	13
Cuadros	15

## PRESENTACION

Este trabajo forma parte de la asesoría que, con el apoyo del Gobierno de Francia, brinda la Subsección de la CEPAL en México a los países del Istmo Centroamericano en materia de fuentes de energía nuevas y renovables. Se basa esencialmente en los resultados del documento Costa Rica: diagnóstico de la biomasa (LC/MEX/R.54), del 3 de abril de 1987.

El trabajo consta de cuatro capítulos. En el primero, se propone una reestructuración de los mecanismos para impulsar las plantaciones forestales. En el siguiente, se proponen estudios y encuestas tendientes a mejorar el conocimiento cualitativo y cuantitativo del consumo de cerca de 100,000 toneladas de leña por año y a identificar medidas que permitan racionalizar ese consumo. En el tercer capítulo, se efectúa un análisis preliminar de prefactibilidad de "Valorización energética del bagazo de caña de azúcar". Finalmente, en el cuarto capítulo se presenta un perfil de proyecto de sistemas fotovoltaicos para televisores rurales.

## I. INCENTIVOS PARA PLANTACIONES

### 1. Consideraciones generales

La Ley Forestal de 1979 consideró la concesión de incentivos para la reforestación, bajo la forma de deducciones al Impuesto de la Renta de 16,000 colones por hectárea reforestada en cualquier región de Costa Rica.

En 1986 se creó la Cámara de Empresarios privados dedicados a la reforestación. Esta, apoyada por la Dirección General Forestal (DGF), obtuvo el aumento de esa deducción a 50,000 colones por hectárea reforestada. A principios de 1987, este incentivo ascendió a 70,000 colones, y se prevé un próximo aumento a 90,000 colones.

Esta medida responde a una preocupación general por frenar la rápida deforestación que sufre el país (55,000 ha anuales). Se puede considerar que ha sido razonablemente efectiva, puesto que se han reforestado, a partir de 1979, aproximadamente 1,800 ha por año; es decir, un total de 12,800 ha en 1986.

Sin embargo, conviene señalar que:

a) Las plantaciones anuales representan sólo el 3% de la deforestación anual observada.

b) Globalmente, la situación de la leña en Costa Rica es satisfactoria por el momento (véase el cuadro 1). \*/ Se pueden observar situaciones críticas únicamente en ciertas regiones de la costa del Pacífico (en particular en la Península de Guanacaste) y en el abastecimiento de los beneficios de café, donde la oferta de leña apenas satisface a la demanda.

c) El incentivo está únicamente dirigido a empresas sujetas al pago de impuestos; se descarta a las pequeñas fincas, en particular en la región del Pacífico.

d) El incentivo previsto (90,000 colones/ha) cubre ampliamente los costos de plantación, estimados de 25,000 a 30,000 colones, incluyendo limpieza de terreno, arbolitos, fertilizantes, insecticidas, cercas, etc. (véase el cuadro 2), así como el mantenimiento de la plantación durante cinco años (calculado en 8,000 colones/ha por año, en promedio). Por otra parte, se considera que desde el cuarto año, la venta de postes y leña producida por

---

\*/ Los cuadros aparecen al final del documento.

una plantación familiar permite cubrir todos los costos de plantación y mantenimiento y obtener un valor actual neto en ese año de 60% de la inversión total (véase el cuadro 3). En estas condiciones, las actividades de plantación permiten obtener aproximadamente 150,000 colones/ha en cuatro años (incentivo más venta de postes y de leña), sin desembolso inicial por una empresa sujeta a imposición. No sorprende entonces que, en los últimos años, compañías importantes como Lachner & Saenz hayan reforestado hasta 2,500 ha (de las cuales 1,125 ha están ubicadas en la Fortuna, San Carlos, región sin problema forestal o leñero), aun cuando ese no sea su campo de actividad tradicional.

## 2. Objetivos

A fin de mejorar el sistema actual, se podrían fijar los objetivos siguientes:

a) Acelerar el proceso de reforestación, democratizando la atribución de incentivos para plantaciones con fines de producción de leña.

b) Privilegiar la reforestación en regiones "críticas" en cuanto a su situación socioeconómica y al abastecimiento de leña, y para el abastecimiento de leña de los beneficios de café y las salineras.

## 3. Actividades

Si se contemplara incrementar la producción de leña, bajo formas de plantaciones de usos múltiples, convendría transformar el incentivo actual, de deducción impositiva, en subsidio de 50,000 colones por ha, el cual se otorgaría de la siguiente manera:

a) De 25,000 a 30,000 colones para la plantación; parte de esa suma se otorgaría, de preferencia, bajo forma de insumos (árboles, fertilizantes, etc.)

b) De 20,000 a 25,000 colones después de tres años de crecimiento de las plantaciones, otorgados siempre y cuando esas plantaciones hayan sido mantenidas en forma adecuada.

Tales incentivos se concederían prioritariamente, en el marco del presupuesto disponible, a las pequeñas fincas de todas las regiones del Pacífico y a las fincas cercanas (menos de 20 km) a los grandes consumidores industriales: beneficios de café y salineras. (Véase el cuadro 4.)

Para satisfacer la demanda industrial (160,000 toneladas por año) y el consumo "crítico" de las zonas del Pacífico (estimados en 10% del consumo doméstico rural nacional, o sea 91,000 toneladas) se necesitarían aproximadamente 30,000 ha, con una productividad de 8 t/ha por año de leña, y una valorización máxima de la madera como postes (véase nuevamente el cuadro 3).

En estas condiciones, se podría satisfacer la totalidad de estas demandas en el marco de un programa de ocho años, con subsidios estimados en 1,500 millones de colones. (Véase el cuadro 5.)

Cabe mencionar que las 160,000 toneladas de leña, producidas anualmente por este programa, equivalen aproximadamente a 40,000 toneladas de bunker C para satisfacer la demanda industrial. Es decir, se evitaría una importación probable de 288 millones de colones por año (1,200 colones por barril) que corresponden a 1,440 millones de colones durante los cinco años de productividad de esas plantaciones.

En consecuencia, el balance financiero bruto del programa estaría equilibrado a nivel nacional.

## II. USO RACIONAL DE LA LEÑA EN BENEFICIOS DE CAFÉ Y SALINAS

### 1. Consideraciones generales

Los beneficios de café y las salinas absorben el 80% del consumo industrial de leña en Costa Rica. (Véase el cuadro 6.)

#### a) Los beneficios de café

En 1984, Costa Rica contaba con 87,000 ha de plantaciones de café, superficie que ha variado poco en los dos últimos años. Mientras que hace 15 años, el 100% de los cultivos recurrían a árboles de sombra, en 1986 este porcentaje se redujo al 66%. <sup>1/</sup> Según el Instituto Nacional de Café (ICAFFE), esta proporción debería mantenerse en los próximos años. Conviene señalar que los caficultores recurren cada vez más a la "guaba". Este árbol de sombra tiene la ventaja de favorecer la nitrogenación de los suelos, pero tiene una baja productividad en cuanto a la leña. Si se considera, en promedio, una productividad de 4 t/ha por año de podas de árboles en los cultivos de sombra, ello corresponde a una oferta anual de 228,000 toneladas por año.

En cuanto a los propios cafetales, con un crecimiento anual estimado de 4 t/ha, se producirían anualmente 350,000 toneladas de leña en las 87,000 ha de cultivo nacional por concepto de podas o de renovación.

En estas condiciones, la producción anual de leña de los cultivos de café (podas de árboles de sombra y de cafetales, y renovación de cafetales) asciende a 578,000 toneladas, casi seis veces su consumo (véase de nuevo el cuadro 6). Sin embargo, cabe mencionar que sólo 61% de los beneficios tienen cafetales propios. Además, el 77% de ellos regala las podas a los peones o trabajadores de las fincas, quienes lo utilizan para fines domésticos, y el 9% le dan otros usos. Por consiguiente, sólo el 9% (50,000 toneladas) de los recursos de leña de los cafetales se emplea para satisfacer las necesidades energéticas de los beneficios, lo que explica que tengan que conseguir leña a precios cada vez más altos para abastecerse de las 50,000 toneladas faltantes.

---

<sup>1/</sup> CATIE-ROCAP, El consumo de leña en los beneficios de café de Costa Rica (CATIE-ROCAP 596-0089), 1986.

Por otra parte, el combustible se utiliza de manera más eficiente en los beneficios grandes (46 kg/fanega beneficiada) que en los pequeños y medianos (60 kg/fanega beneficiada). Existe interés en los beneficios para mejorar la eficiencia energética del secado. De ahí que en un 47% de ellos se están efectuando ajustes en los hornos y calderas, para reducir el consumo energético. La mayoría de los ajustes se relacionan con cambios en el equipo y sistema de aire y con la utilización de fuego directo en los hornos. Al respecto, el Centro de Tecnología Energética del Instituto Tecnológico de Costa Rica y la Compañía Bienville han identificado algunas de las principales fuentes de ineficiencia, y han introducido modificaciones para lograr mayor eficiencia y reducir los costos del secado de café. Existen proyectos para metanizar los desechos del café, modificar los intercambiadores de calor, usar la pulpa y/o la cascarilla de café como combustible, incorporar algunas modificaciones en la estructura de los hornos, y emplear energía solar. (Véase el cuadro 7.)

Finalmente, al analizar los lugares de donde se extrae la leña, se encontró que en la mayoría de los casos no es aún perceptible el aprovechamiento abusivo de este combustible. Sin embargo, el 96% de los beneficios objetos de la encuesta, 2/ considera que habrá escasez en el futuro, esencialmente por la extensión de cultivos sin sombra y la creciente deforestación.

Por último, 60% de los costos del proceso del café en los beneficios corresponde a la compra de combustible.

b) Las salinas

Las 73 salinas de que dispone el país están ubicadas en la Península de Guanacaste. En 1986 consumieron 31,000 toneladas de leña. (Véase de nuevo el cuadro 6.) A pesar de los esfuerzos para introducir sistemas solares de secado, en 1983 sólo la cuarta parte de las salinas recurrían a esta tecnología. (Véase el cuadro 8.) En ese mismo año, las salinas absorbieron el 93% del consumo total de todas las industrias de la península, provocando una fuerte presión sobre las fuentes de abastecimiento. Esta demanda está satisfecha en su mayor parte por leña que se obtiene del cambio de uso de suelo (49%). (Véase el cuadro 9.) En otras palabras, proviene de terrenos

---

2/ Ibidem.

que están ocupados por bosque, tacotal o charral y que se limpian para establecer cultivos. Los salineros encuentran la oportunidad de abastecerse de combustible cuando los agricultores efectúan estas labores.

Sin embargo, las tierras actualmente ocupadas por el bosque o tacotal se destinarán, en un futuro próximo, a la agricultura y se acabará con una fuente importante para el suministro de leña. Aun cuando la mitad de las salineras están dispuestas a invertir en plantaciones para producir leña, se teme que, por falta de tierras, no se pueda satisfacer la demanda en un futuro próximo.

## 2. Objetivos

Los objetivos principales de esta medida son:

- a) Conocer mejor cuantitativa y cualitativamente el consumo industrial de leña;
- b) Usar más racionalmente la leña en los beneficios de café y las salinas, por ahorro o por sustitución (desechos de café, bagazo, energía solar), y
- c) Los dos objetivos precedentes complementan las acciones (proyecto I) tendientes a favorecer las plantaciones de leña.

## 3. Actividades

Para lograr estos objetivos, se proponen las siguientes actividades:

- a) Realizar encuestas periódicas (cada dos años) en las industrias más consumidoras de leña del país --los beneficios de café y las salinas-- a fin de determinar la evolución de sus volúmenes de consumo, los precios industriales de leña, los lugares de abastecimiento y el grado de sustitución de ésta por otras fuentes de energía.
- b) Evaluar técnica y económicamente las medidas susceptibles de ahorrar leña (mejorando, esencialmente, los procesos de secado) y/o de sustituirla (por cascarilla, pulpa seca o bagazo en los beneficios; energía solar en las salinas) en los beneficios de café y las salinas.

### III. VALORIZACION ENERGETICA DEL BAGAZO DE CAÑA DE AZUCAR (COGENERACION)

#### Análisis preliminar

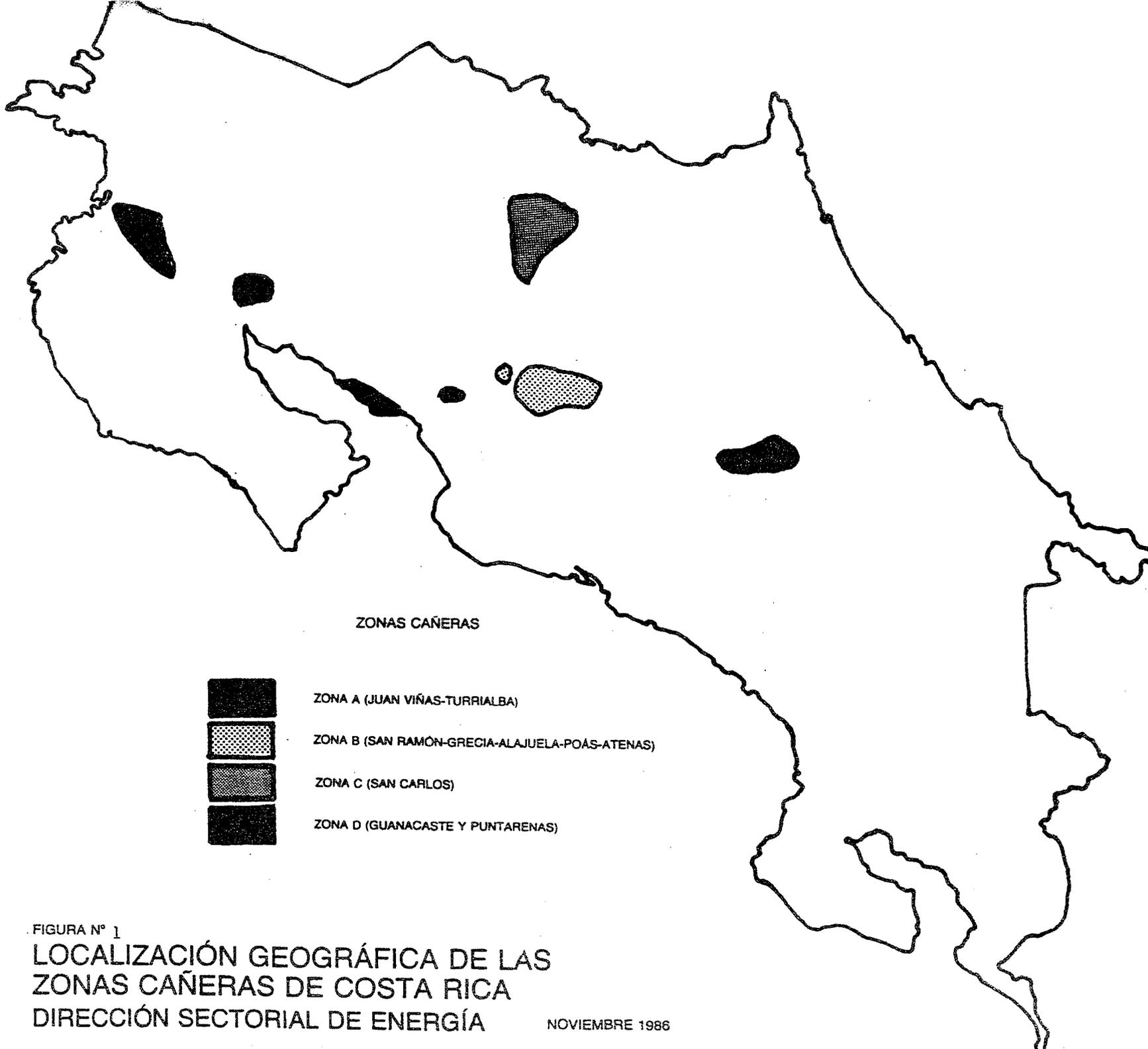
Costa Rica cuenta con 34 ingenios azucareros, agrupados en la Cámara de Azucareros y en la Liga Agrícola e Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA), los cuales produjeron 2.5 millones de toneladas de caña en la zafra 1984-1985 (véase el cuadro 10). La producción está concentrada en cuatro zonas principales (véase el mapa 1):

- Juan Viñas, Turrialba
- San Ramón - Grecia - Alajuela - Poás - Atenas
- San Carlos
- Guanacaste y Puntarenas

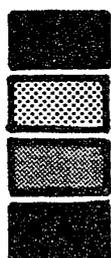
El principal subproducto de la industria azucarera es el bagazo, que corresponde aproximadamente al 30% del peso de la caña, y contiene 40% y 50% de humedad, en peso, en base húmeda. Por lo tanto, se produjeron 735,000 toneladas de bagazo en la zafra 1984-1985. En la actualidad, la gran mayoría de los ingenios usan la totalidad de este bagazo en calderas de baja eficiencia para satisfacer sus necesidades energéticas (térmicas y eléctricas). Tal práctica correspondía, en el pasado, a la necesidad de deshacerse de un subproducto para el cual no existía posibilidad de valorización rentable --en ausencia de tecnologías eficientes (calderas)-- y a la falta de interés de las compañías eléctricas para comprar excedentes de energía eléctrica a productores privados.

La situación ha cambiado sustancialmente en el último decenio:

1) Se ha demostrado que se podían satisfacer todas las necesidades energéticas de un ingenio con sólo el 70% del bagazo disponible, mediante el uso de calderas y procesos más eficientes, de tal manera que se puede contar con un excedente de 30% del bagazo. A título de ejemplo, el ingenio del noreste (550,000 toneladas de caña/zafra) en la Isla de la Reunión tiene un consumo específico de 350 kg de vapor por tonelada de caña procesada, frente a 500-600 kg en ingenios tradicionales. Gracias a calderas de 87% de eficiencia y a un turborreductor, que consume sólo 8 kg de vapor por kWh producido, este ingenio generó 40 millones de kWh en la zafra de 1986, de los cuales destinó 10 millones a su consumo propio.



ZONAS CAÑERAS



ZONA A (JUAN VIÑAS-TURRIALBA)

ZONA B (SAN RAMÓN-GRECIA-ALAJUELA-POÁS-ATENAS)

ZONA C (SAN CARLOS)

ZONA D (GUANACASTE Y PUNTARENAS)

FIGURA N° 1

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS  
ZONAS CAÑERAS DE COSTA RICA

DIRECCIÓN SECTORIAL DE ENERGÍA

NOVIEMBRE 1986

En este ingenio, el costo de producción del kWh, incluyendo amortización del equipo y gastos financieros, es de 0.023 dólares por kWh.

Por otra parte, un estudio reciente realizado por la compañía Weston en el ingenio Victoria demostró que, mediante la optimización de la caldera existente (mejorando su eficiencia en 52% a 63%), se podían producir 322,000 kWh por año, con el bagazo excedente.

2) El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) ha mostrado recientemente su interés en adquirir energía eléctrica excedente de plantas privadas, con el fin de complementar su generación propia; en particular, contempla obtenerla de los ingenios azucareros, debido a la coincidencia de las épocas de estiaje y zafra. En consecuencia, se calculó de manera aproximada el potencial que podría representar la cogeneración en ingenios azucareros, recurriendo al bagazo excedente para la producción de electricidad. Con base en la zafra de 1984/1985, se calcula que se podría contar con un 25% de bagazo excedente (184,000 toneladas) para la producción de electricidad. Ello permitiría generar aproximadamente 184 millones de kWh, considerando una generación específica de 1 kWh/kg de bagazo (con un consumo específico en turborreductores de 10 kg de vapor/kWh, y calderas de 80% de eficiencia).

En estas condiciones, en el caso de una generación durante 180 días (almacenando parte del bagazo para generación después de la zafra de 120 días), se tendría una potencia instalada de aproximadamente 43 MW para el conjunto de los 34 ingenios azucareros. Cabe mencionar que, dado el pequeño tamaño de la mayoría de los ingenios, la potencia instalada en cada uno sería de apenas 1.25 MW en promedio, por ingenio, en comparación, por ejemplo, con los 25 MW instalados del ingenio del noreste de la Isla de la Reunión, ya mencionados. En un primer análisis, parece que tal dispersión de la producción podría comprometer seriamente la rentabilidad de las inversiones de cogeneración.

#### IV. SISTEMAS FOTOVOLTAICOS PARA TELEVISORES RURALES

##### 1. Consideraciones generales

La evaluación del potencial solar en Costa Rica, realizada por el ICE en 1985, demostró la posibilidad técnica de satisfacer demandas térmicas y eléctricas puntuales, gracias a la buena insolación con que cuenta el país.

En el caso particular de la conversión fotovoltaica de la energía solar, existen actualmente dos compañías que comercializan sistemas importados. A nivel de proyectos de demostración, sólo se cuenta con una nevera fotovoltaica, instalada en el centro de salud de Heredia.

Al analizar los resultados de la encuesta residencial de consumo energético, realizada por la Dirección Sectorial de Energía del Ministerio de Energía y Minas en 1984, se observó que 54,000 hogares rurales recurren a baterías para el funcionamiento de sus televisores. Estas baterías deben recargarse frecuentemente a un costo relativamente elevado (100 colones por carga sin contar los costos de transporte de la batería), con una frecuencia alta (estimada en una carga por semana para televisores en blanco y negro).

En consecuencia, la posibilidad de cargar las baterías existentes con módulos fotovoltaicos parece atractiva. Se estima que el tiempo bruto de retorno de la inversión fotovoltaica sería de 4 a 5 años (véase el cuadro 11).

##### 2. Objetivos

Los objetivos principales de este proyecto son los siguientes:

- a) Realizar una preelectrificación solar de los televisores rurales para facilitar y abaratar la recepción de programas de televisión, en particular los educativos, y
- b) Difundir en el medio rural, en forma masiva, sistemas fotovoltaicos.

### 3. Actividades

Para lograr los objetivos señalados, se recomienda efectuar las siguientes actividades:

a) Realizar un estudio del mercado real, para comparar los resultados de la encuesta residencial realizada en 1984 con los de una nueva encuesta, y determinar el interés del usuario en función de facilidades financieras que se le podría ofrecer.

b) En función de los resultados del estudio de mercado, crear un fondo rotativo para que los reembolsos de los préstamos no superen a los gastos que realizan actualmente los usuarios por concepto de carga de batería. Tal fondo podría tener como primera meta la instalación de 2,000 sistemas por año, con un presupuesto inicial de 44 millones de colones.

CUADROS

## Cuadro 1

## COSTA RICA: OFERTA Y DEMANDA DE LEÑA, 1986

	Miles de toneladas	Tcal
<u>Oferta</u>	<u>8 590</u>	<u>26 600</u>
Aprovechada	1 890	5 850
Aprovechable	1 520	4 710
Potencial	5 170	16 000
<u>Demanda</u>	<u>1 320</u>	<u>4 090</u>
Doméstica	1 160	3 580
Industrial	160	500

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

Cuadro 2

## COSTA RICA: AVIO PARA UNA HECTAREA DE PLANTACIONES FORESTALES

	Unidades	Costos (colones)	
		Unitario	Total
<u>Total</u>			26 900
Arbolitos	1 800	5.25	9 450
<u>Fertilizantes</u>			
10-30-10	150 kg	800/50 kg	2 400
Nutrán	100 kg	525/50 kg	1 050
Nitrofosca líquido	2 litros	120/litro	240
<u>Insecticidas</u>			
Formicida	4 kg	65/0.5 kg	520
Tamarón	1/2 litro	576/litro	288
<u>Otros productos</u>			
Pega N-P-7	250 cc	105/250 cc	105
<u>Cercas</u>			
Carruchas de 340 m	4	800	3 200
Grapas	4 kg	50	200
Costo de transporte de arbolitos e insumos	-	-	2 000
Incentivo			5 000
10% imprevistos			2 447

Fuente: Proyecto de la Comisión Económica Europea (CEE) (NA/82-12), 1987.

## Cuadro 3

COSTA RICA: FILIJO DE FONDOS PARA UNA PLANTACION DE  
GRIRICIDIA SEPIUM EN GUANACASTE

(Colones)

	Total	Años			
		0	1	2	3
<u>Total de costos</u>	<u>66 033</u>	<u>36 584</u>	<u>9 024</u>	<u>5 124</u>	<u>15 301</u>
Cercado	3 900	3 900	-	-	-
Limpieza	2 080	2 080	-	-	-
Mercado	1 560	1 560	-	-	-
Hoyado	1 680	1 680	-	-	-
Siembra	2 080	2 080	-	-	-
Abonado	520	520	-	-	-
Rodajea	4 160	2 080	2 080	-	-
Resiembra	260	260	-	-	-
Chapea	10 400	2 600	600	2 600	2 600
Rondas	2 340	780	780	780	-
Poda	1 820	-	1 820	-	-
Corta-troceo	10 957	-	-	-	10 957
Plantas	8 800	8 800	-	-	-
Alambre	7 700	7 700	-	-	-
Insumos	6 976	1 744	1 744	1 744	1 744
Transporte	800	800	-	-	-
<u>Total de ingresos</u>	<u>113 887</u>	-	-	-	<u>113 887</u>
Leña	15 450	-	-	-	15 450
Postes	98 437	-	-	-	98 437
Ingresos netos	47 854	-36 584	-9 024	-5 124	98 586
Ingresos descontados		-	-	-	90 427
Ingresos descontados acumulados		-	-	-	90 407
Costos descontados		36 584	8 356	4 393	12 146
Costos descontados acumulados		36 584	44 940	49 333	61 479
Ingresos netos descontados		-36 584	-8 356	-4 393	78 261
Ingresos acumulados descontados		-36 584	-44 940	-49 333	28 928

Fuente: C. Navarro, C. Reiche, Análisis financiero de una plantación familiar de Gliricida sepium en Guanacaste, Costa Rica, CATIE, 1984.

Cuadro 4

COSTA RICA: DISTANCIA PROMEDIO DE TRANSPORTE DE LA LEÑA  
PARA EL ABASTECIMIENTO DE SALINAS, 1983

	<u>Distancia en kilómetros</u>	
	<u>Promedio</u>	<u>Máxima</u>
Colorado de Abangares	32	60
Copal de Nicoya	12	22
Puerto Jesús de Nicoya	26	60
Nandayure	12	15
Jicaral	21	40
Lepanto	9	15
Paquera	4	6

Fuente: CEPAL, sobre la base de DGF-CATIE-ROCAP, Estudio sobre consumo y mercadeo de pequeñas industrias de la Península de Nicoya, Guanacaste, 1983.

Cuadro 5

COSTA RICA: SUBSIDIOS NECESARIOS PARA PLANTACIONES DE USO MULTIPLE<sup>a/</sup>

Años	Pequeñas fincas		Consumo industrial		Total de subsidios necesarios (millones de colones)
	Superficie (miles ha)	Subsidios necesarios (millones de colones)	Superficie (miles ha)	Subsidios necesarios (millones de colones)	
<u>Total</u>	<u>10 000</u>	<u>500</u>	<u>20 000</u>	<u>1 000</u>	<u>1 500</u>
1	2 000	50	4 000	100	150
2	2 000	50	4 000	100	150
3	2 000	50	4 000	100	150
4	2 000	100	4 000	200	300
5	2 000	100	4 000	200	300
6		50		100	150
7		50		100	150
8		50			

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

a/ Tasa de interés del 8%, utilizada por los bancos costarricenses para préstamos forestales.

## Cuadro 6

COSTA RICA: CONSUMO INDUSTRIAL DE LEÑA, 1986

(Miles de toneladas)

	<u>Consumo</u>
<u>Total</u>	<u>160.0</u>
Beneficios del café	98.0
Salinas	31.4
Caleras	18.0
Otras (ladrilleras, trapiches, panaderías, cerámica, etc.)	12.0

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

Cuadro 7

COSTA RICA: MEDIDAS QUE SE PREVEN EN HORNOS Y CALDERAS PARA  
REDUCIR EL CONSUMO ENERGETICO

Medida prevista	Número de beneficios	Porcentajes
<u>Total</u>	<u>27</u>	<u>100</u>
Cambiar equipo y sistema de aire	7	26
Utilizar fuego directo en los hornos	6	22
Cambiar combustible	5	19
Instalar resistencias eléctricas	3	11
Cambios en el sistema de calentamiento	2	7
Seguir recomendaciones de compañía asesora	2	7
En proceso de estudio	1	4
Un horno para dos secadoras	1	4

Fuente: CATIE-ROCAP, El consumo de la leña en los beneficios de café de Costa Rica, (CATIE-ROCAP 586-0089).

## Cuadro 8

COSTA RICA: SALINAS QUE UTILIZAN ENERGIA  
SOLAR, 1983

	Salinas que utilizan energía solar	Total de salinas
<u>Total</u>	<u>19</u>	<u>72</u>
Abangares	5	34
Nicoya	-	19
Nandayure	1	3
Jicaral	9	9
Lepanto	3	3
Paquera	1	4

Fuente: CEPAL, sobre la base de DGF-CATIE-ROCAP, Estudio sobre consumo y mercadeo en pequeñas industrias de la Península de Nicoya, Guanacaste, 1983.

## Cuadro 9

COSTA RICA: PROCEDENCIA DE LEÑA CONSUMIDA  
EN LAS SALINAS, 1983

(Porcentajes)

Procedencia	Salinas abastecidas
<u>Total</u>	<u>100</u>
Potrero	28
Arboles secos	7
Cercas vivas	3
Tacotal	11
Manglar	2
Cambio de uso de la tierra	49

Fuente: CEPAL, sobre la base de DGF-CATIE-ROCAP,  
Estudio sobre consumo y mercadeo en pequeñas  
industrias de la Península de Nicoya,  
Guanacaste, 1983.

## Cuadro 10

COSTA RICA: POTENCIAL ENERGETICO DEL BAGAZO  
DE LA CAÑA DE AZUCAR(Miles de toneladas)

Zafra	Caña molida	Bagazo
1979/1980	2 200	660
1980/1981	2 200	661
1981/1982	2 130	639
1982/1983	2 220	667
1983/1984	2 620	785
1984/1985	2 450	735

Fuente: Liga Agrícola e Industrial de la Caña de  
Azúcar.

Cuadro 11

COSTA RICA: COMPARACION ENTRE BATERIAS Y SISTEMA  
FOTOVOLTAICO PARA EL FUNCIONAMIENTO  
DE TELEVISORES RURALES

	Baterías	Sistema fotovoltaico
Inversión		
Baterías <u>a/</u>	2 100	2 100
Módulo fotovoltaico <u>b/</u>		22 000
Generación diaria (Wh)	71 <u>c/</u>	100
Horas diarias de funcionamiento del televisor <u>d/</u>	2.4	3.3
Tiempo de vida (años)	2 <u>e/</u>	{ batería 4 módulo 15
Amortización anual de la inversión (colones)	1 050 <u>f/</u>	1 470
Operación anual (colones)	5 200	- <u>g/</u>
Costo total anual (colones)	6 250	1 470

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

a/ Una batería de 12 V, 50 Ah.

b/ Un módulo de 36 W-pico con regulador de carga de batería, soporte, cables e instructivo de instalación.

c/ Considerando una descarga semanal de 80% de la capacidad.

d/ Blanco y negro de 30 W.

e/ Debido a descargas profundas.

f/ 52 cargas de 100 colones cada una, sin contar gastos de transporte.

g/ Despreciando los costos de limpieza y de electrolitos.