

CATALOGADO

Distr.  
RESTRINGIDA

LC/MEX/R.113 (SEM/23.3)  
30 de junio de 1988

ORIGINAL: ESPAÑOL

---

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

Reunión sobre el Aprovechamiento de las Fuentes  
de Energía Nuevas y Renovables en Centroamérica  
y Panamá

Ciudad de México, 25 a 27 de julio de 1988

**BIBLIOTECA NACIONES UNIDAS MEXICO**

CENTROAMERICA: PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DE LAS  
FUENTES DE ENERGIA NUEVAS Y RENOVABLES

88-7-112

## INDICE

	<u>Página</u>
Presentación	1
Proyecto I. Ahorro y sustitución por queroseno del consumo de leña en áreas urbanas de Centroamérica	3
A. Antecedentes	3
B. Descripción del proyecto	5
C. Insumos	6
D. Datos financieros	7
E. Grupo beneficiario	8
F. Compromiso de gobierno	8
G. Arreglos de ejecución	8
Proyecto II. Satisfacción de las necesidades sociales del medio rural mediante el uso de sistemas fotovoltaicos en Centroamérica	9
A. Antecedentes	9
B. Descripción del proyecto	10
C. Insumos	11
D. Datos financieros	12
E. Grupo beneficiario	12
F. Compromiso de los gobiernos	12
G. Arreglos de ejecución	12

## PRESENTACION

Este trabajo fue realizado en el marco de la asesoría que brinda la Subsección de la CEPAL en México a los países del Istmo Centroamericano en el campo de las fuentes de energía nuevas y renovables, con el apoyo del Gobierno de Francia. Se sustenta en los documentos sobre el tema publicados hasta la fecha 1/ y mediante entrevistas realizadas a funcionarios responsables de las diversas instituciones nacionales, regionales e internacionales que intervienen directa o indirectamente en la problemática de las fuentes de energía nuevas y renovables en Centroamérica.

Este documento presenta dos perfiles de proyectos regionales de desarrollo y uso racional de las fuentes de energía nuevas y renovables preparados con el fin de que fueran incluidos en el Plan Especial de Cooperación Económica de las Naciones Unidas para Centroamérica. Entre los numerosos proyectos nacionales identificados con motivo de las diversas visitas a los países y publicados anteriormente, 2/ se escogieron estos dos proyectos por las soluciones que puedan aportar a los problemas socioeconómicos compartidos por la mayoría de los países de la región y por no haber sido hasta la fecha considerados de manera explícita en los planes de desarrollo de los organismos internacionales de financiamiento.

El primer proyecto se refiere al ahorro y la sustitución, por queroseno, del consumo de leña en áreas urbanas de Centroamérica, y el segundo, al uso de sistemas fotovoltaicos con el propósito de satisfacer algunas de las necesidades sociales básicas del medio rural.

---

1/ Véase, CEPAL, Centroamérica: Diagnóstico y perspectivas de las fuentes de energía nuevas y renovables (LC/MEX/R.110), 17 de junio de 1988.

2/ Véase, CEPAL, Costa Rica: Lineamientos generales, estudios y perfiles de proyectos propuestos en el sector de las FENR (LC/MEX/R.64), 27 de mayo de 1987; El Salvador: Propuestas para el desarrollo de las fuentes de energía nuevas y renovables (LC/MEX/R.71), 17 de julio de 1987; Honduras: Propuestas para el desarrollo de las fuentes de energía nuevas y renovables (LC/MEX/R.99), 9 de febrero de 1988, y Nicaragua: Propuestas para el desarrollo de las fuentes de energía nuevas y renovables (LC/MEX/R.82), 3 de noviembre de 1987.

## PROYECTO I

AHORRO Y SUSTITUCION POR QUEROSENO, DEL CONSUMO  
DE LEÑA EN AREAS URBANAS DE CENTROAMERICA

Cobertura geográfica: Centroamérica, con énfasis en El Salvador, Guatemala, Nicaragua y Honduras

Duración: Cinco años

Presupuesto requerido (externo): Cooperación técnica: 346 000 dólares

Préstamo: 1.2 millones de dólares

Presupuesto de contrapartida: Gobiernos: 130,000 dólares  
Empresarios: 115,000 dólares  
Beneficiarios: 2.8 millones de dólares

A. Antecedentes

En los últimos decenios, los centros urbanos centroamericanos han crecido de manera acelerada, superando el incremento de la población nacional. Aumentó así la presión sobre los recursos madereros de las cercanías de los centros urbanos e, indirectamente, sobre las áreas más distantes que suministran alimentos, leña y material de construcción para los habitantes de las urbes. A título de ejemplo, el abastecimiento de leña de las ciudades de Managua, El Salvador y Guatemala proviene de lugares alejados más de 50 km de estas capitales.

Gran parte de la degradación de la cobertura vegetal refleja la dependencia continua a que están sujetas las ciudades en cuanto a la leña y los materiales de construcción. Ante la falta de otros combustibles económicamente viables, por costumbre o por escasez de recursos financieros que permitan un cambio de uso de combustible, los consumidores urbanos han contribuido al agotamiento de los recursos leñosos disponibles en un radio de varios kilómetros o varias decenas de kilómetros alrededor de estos centros de consumo.

De los casi dos millones de hogares urbanos centroamericanos se estima que el 44% --alrededor de 900,000-- (véase el cuadro 1), recurre todavía a la leña para la cocción de alimentos. La gran mayoría de estos hogares todavía usan la leña en estufas o cocinas de eficiencia energética de uso final muy baja, resultando en gastos para la compra de leña que se equiparan con

Cuadro 1

## CENTROAMERICA: CONSUMO RESIDENCIAL DE LEÑA, 1986

	Población		Diario a/ (kg/hab-día)	Consumo		
	Miles de habitantes	Consumidora de leña (%)		Miles de t	Total Tcal	%
<u>Centroamérica</u>	<u>22 800</u>	<u>70</u>	<u>2.77</u>	<u>16 100</u>	<u>50 000</u>	<u>100</u>
Urbana	9 400	44	2.17	3 260	10 100	20
Rural	13 400	90	2.93	12 800	39 800	80
<u>Costa Rica</u>	<u>2 560</u>	<u>37</u>	<u>3.2</u>	<u>1 100</u>	<u>3 410</u>	<u>6.8</u>
Urbana	1 400	14	2.7	193	600	1.2
Rural	1 160	65	3.3	908	2 810	5.6
<u>El Salvador</u>	<u>4 820</u>	<u>72</u>	<u>2.7</u>	<u>3 330</u>	<u>10 300</u>	<u>21</u>
Urbana	2 010	40	2.1	602	1 860	4
Rural	2 810	95	2.8	2 730	8 450	17
<u>Guatemala</u>	<u>8 190</u>	<u>79</u>	<u>2.8</u>	<u>6 710</u>	<u>20 800</u>	<u>42</u>
Urbana	2 680	56	2.2	1 210	3 740	7
Rural	5 510	92	3.0	5 500	17 050	35
<u>Honduras</u>	<u>4 510</u>	<u>74</u>	<u>2.75</u>	<u>3 350</u>	<u>10 400</u>	<u>21</u>
Urbana	1 750	53	2.3	780	2 420	5
Rural	2 760	88	2.9	2 570	7 970	16
<u>Nicaragua</u>	<u>2 740</u>	<u>66</u>	<u>2.45</u>	<u>1 620</u>	<u>5 020</u>	<u>10</u>
Urbana	1 560	44	1.9	476	1 480	3
Rural	1 180	93	2.85	1 140	3 540	7
<u>Cuatro países del Norte del Istmo</u>	<u>20 300</u>	<u>74</u>	<u>2.74</u>	<u>15 010</u>	<u>46 500</u>	<u>93</u>
Urbana	8 000	49	2.15	3 070	9 500	19
Rural	12 300	92	2.90	11 940	37 000	74

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales y de estimaciones propias.

aquellos para la adquisición de alimentos (en la ciudad de Guatemala, por ejemplo).

Por otra parte, las ventas de leña en zonas urbanas centroamericanas se estiman en 75 millones de dólares (véase el cuadro 2), cifra del mismo orden de magnitud que las ventas de electricidad en Guatemala u Honduras. Es precisamente el carácter comercial de esta demanda que induce a actitudes depredadoras. Además, en término de energía útil, la leña resulta más cara que sus posibles sustitutos --el gas licuado y el queroseno-- para la cocción de alimentos en todas las grandes urbes de la región (véase el cuadro 3).

Esto demuestra que los hogares urbanos siguen consumiendo leña en tales condiciones debido, por una parte, a la costumbre y, por la otra, a la inversión inicial que sería necesaria para cambiar de combustible.

Existen cuatro posibilidades de ahorro y/o de sustitución del consumo de leña en los centros urbanos:

- i) En los estratos más favorecidos de las poblaciones urbanas centroamericanas ya se está usando el gas licuado para la cocción de alimentos. Sin embargo, la alta inversión requerida (superior a los 100 dólares para una estufa sin horno y el cilindro necesario) no está al alcance de los estratos menos favorecidos;
- ii) La cocción de alimentos con estufas eléctricas de bajo costo ha representado una alternativa atractiva para los países que cuentan con una producción hidroeléctrica importante (Costa Rica por ejemplo). Sin embargo, tanto el carácter precario de la producción eléctrica actual en Centroamérica como la aparición de picos de demanda importantes a la hora de las comidas y, consecuentemente, el costo mismo de la electricidad generada, hacen descartar esta posibilidad;
- iii) En Centroamérica se han desarrollado estufas mejoradas y estandarizadas para responder a la demanda urbana. El Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) ha iniciado investigaciones para un programa de ahorro de leña que promueva la adquisición de estufas eficientes mediante sistemas autosostenibles de producción y distribución. Este modelo de proyecto ha sido probado con éxito en otras partes del mundo. El uso de las estufas propuestas ha demostrado su potencial para

Cuadro 2

## CENTROAMERICA: VOLUMENES DE VENTA DE LEÑA, 1986

	Consumo (miles de t)	Porcentaje comprado (%)	Precio promedio (Dls./tonelada)	Ventas (millones de dólares)
<b>Centroamérica</b>	<b>17 500</b>			<b>147</b>
Industrial	1 380	91 a/	17	21.2
Residencial	16 100	43 a/	18	125
Urbano	3 260	86 a/	26	73.4
Rural	12 800	34 a/	12	51.5
<b>Costa Rica</b>	<b>1 260</b>			<b>5.3</b>
Industrial	160	84	10.7	1.44
Residencial	1 100	25	14	3.86
Urbano	193	39	19.6	1.48
Rural	908	21	12.5	2.38
<b>El Salvador</b>	<b>3 470</b>			<b>21.3</b>
Industrial	143	100	16	2.29
Residencial	3 330	34	17	19
Urbano	602	90	20	10.8
Rural	2 730	30	10	8.19
<b>Guatemala</b>	<b>7 370</b>			<b>55</b>
Industrial	655	86	18	10.1
Residencial	6 710	49	13.6	44.8
Urbano	1 210	90	23	25
Rural	5 500	40	9	19.8
<b>Honduras</b>	<b>3 640</b>			<b>38.1</b>
Industrial	290	100	17.6	5.1
Residencial	3 350	44	22.4	33
Urbano	780	90	27	19.1
Rural	2 570	30	18	13.5
<b>Nicaragua</b>	<b>1 750</b>			<b>26.9 b/</b>
Industrial	128	95	19.2	2.3
Residencial	1 620	50	30	24.6
Urbano	476	85	42	17
Rural	1 140	35	19	7.6

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales y de estimaciones propias.

a/ Promedio ponderado.

b/ Al cambio paralelo a mediados de 1986.

Cuadro 3  
CENTROAMERICA: COMPARACION DE LOS PRECIOS DE LOS ENERGETICOS, 1986  
(Dls./Gcal útil)

	Leña			Fuel oil <sup>d/</sup>	Diesel <sup>d/</sup>	Queroseno <sup>e/</sup>	Gas licuado <sup>e/</sup>
	Industrial <sup>a/</sup>	Residencial Urbano <sup>b/</sup> Rural <sup>c/</sup>					
Costa Rica	4.9	63	50	12	40	58	55
El Salvador	7.4	65	40	16	37	53	61
Guatemala	8.3	74	36	13	22	40	46
Honduras	8.1	87	73	15	30	59	66
Nicaragua	8.8	135	77	9.6 <sup>f/</sup>	30 <sup>f/</sup>	31 <sup>f/</sup>	40 <sup>f/</sup>

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales y de estimaciones propias.

<sup>a/</sup> Se consideró una eficiencia de uso final en calderas del 70%.

<sup>b/</sup> Se consideró una eficiencia de uso final en estufas del 10%.

<sup>c/</sup> Se consideró una eficiencia de uso final en estufas del 8%.

<sup>d/</sup> Se consideró una eficiencia de uso final en calderas del 85%.

<sup>e/</sup> Se consideró una eficiencia de uso final en estufas --sin piloto para el gas-- del 45%

<sup>f/</sup> En 1985, al cambio oficial vigente.



ahorrar hasta el 50% del combustible consumido en los fuegos tradicionales, e

- iv) Históricamente el queroseno ha sido el combustible empleado para sustituir la leña en las poblaciones menos favorecidas de los países en desarrollo, antes de tener los medios necesarios para el consumo de gas licuado o de electricidad. Esto se explica por los bajos costos de inversión necesaria (del orden de 12 dólares para una estufa) y de distribución de este combustible. La sustitución de leña por queroseno en la tercera parte (300,000) de los hogares urbanos que la consumen actualmente implicaría la sustitución de 1.1 millones de toneladas de leña consumidas anualmente por 500,000 barriles de queroseno (si se considera una eficiencia de uso final cinco veces mayor en el caso de estufas de queroseno, con respecto a una de leña). Se eliminaría así la destrucción anual de aproximadamente 40,000 hectáreas de bosques equivalentes, mientras que las importaciones de petróleo y derivados de la subregión aumentarían sólo en 2% con relación a su volumen actual.

#### B. Descripción del proyecto

Los objetivos generales del proyecto son:

- i) Proteger los recursos forestales aprovechados indiscriminadamente para el abastecimiento de leña de los centros urbanos, y
- ii) Mejorar el nivel de vida de los estratos menos favorecidos de las poblaciones urbanas consumidoras de leña.

El objetivo específico es:

Promover el ahorro y la sustitución, por queroseno, del consumo de leña en los hogares urbanos centroamericanos consumidores de leña.

Las actividades del proyecto son:

- a) Para el ahorro de leña:
  - i) Verificar la eficiencia energética de varios modelos de estufas prefabricadas, aptas para una difusión masiva a través de microempresas;
  - ii) Evaluar el mercado para la compra de estas estufas a precios del orden de 4 dólares que puedan incentivar su fabricación en el sector privado, preferentemente por artesanos de los mismos barrios, e

- iii) Impulsar la fabricación y comercialización --por parte de unas 50 microempresas-- de 100,000 estufas mejoradas, empezando por los barrios de la ciudad de Guatemala.
- b) Para la sustitución por queroseno:
  - i) Investigar la existencia de medios adecuados de producción de estufas de queroseno en Centroamérica. En caso de no existir una capacidad de producción de estufas eficientes, recurrir a una transferencia de tecnología de países que han tenido experiencias satisfactorias, como el caso de la India e Indonesia. Existen ejemplos de estufas de queroseno eficientes de 7 a 12 dólares, de 1 a 2 kg de capacidad, con potencias nominales de 1 a 2 kW y eficiencias que oscilan entre 40% a 65% según el utensilio utilizado. 3/
  - ii) Fomentar la instalación de una capacidad de fabricación de 150,000 estufas anuales en uno o más países de Centroamérica;
  - iii) Identificar los mecanismos más adecuados para la difusión, a precio subsidiado (aproximadamente 4 dólares por estufa), de estas estufas en medios urbanos y para la distribución de queroseno sin aumentar su precio, o aumentando este último para financiar, al menos parcialmente, el costo del proyecto, y
  - iv) Promover el uso de estufas de queroseno a través de los medios de comunicación que sean más adecuados.

#### C. Insumos

a) <u>Ahorro</u>	<u>Miles de dólares</u>
Asistencia técnica (ICAITI)	90
Gastos directos (ICAITI)	40

3/ Véase, Banco de México, "Test Results on Kerosene and Ohter Stoves for Developing Countries", Energy Department Paper No. 27, septiembre de 1985.

	<u>Miles de dólares</u>
Viajes	20
Infraestructura (empresas)	15
Beneficiarios	400
<u>Total</u>	<u>565</u>

b) Sustitución por queroseno Miles de dólares

Primer año (estudio de factibilidad)

Coordinación del estudio de factibilidad	Coordinador - 3 m-h (externo)	36
		<u>Miles de dólares</u>
Investigación sobre medios de producción de estufas de queroseno en Centroamérica	Especialista en fabricación de estufas 2 m-h (externo)	24
Identificación de un detentor de la tecnología y de los mecanismos de transferencia	Experto en transferencia de tecnología - 6 m-h (externo)	72
Identificación de los mecanismos de difusión de las estufas y del queroseno	Especialistas en mercadotecnia - 5 m-h (contraparte)	10
Estudio económico financiero del proyecto	Economista - 2 m-h (externo)	24
Viajes y viáticos		40

Cuatro años siguientes (ejecución del proyecto) Miles de dólares

Transferencia de tecnología a Centroamérica.	100
Fabricación y difusión de 150,000 estufas por año (2 por hogar).	1,200 4/

4/ Gravando con 2.40 dólares por barril (aproximadamente el 20% del precio de importación), el precio del queroseno para uso doméstico durante cinco años a partir del tercer año del proyecto, se generarían ingresos de 1.2 millones de dólares, si se difundieran 150,000 estufas por año, a 4 dólares cada una (subsidiando las dos terceras partes de su costo). En este caso, se necesitaría a partir del segundo año un préstamo blando por este monto. Aun en estas condiciones, el queroseno resultaría más barato que la leña, en la gran mayoría de las urbes centroamericanas.

	<u>Miles de dólares</u>
Beneficiarios	2,400
Campañas de promoción (contraparte)	120
<u>Total</u>	<u>4,026</u>

D. Datos financieros

a) <u>Ahorro</u>	<u>Miles de dólares</u>
Préstamo no reembolsable (cooperación técnica)	150
Contraparte:	<u>Miles de dólares</u>
Empresarios	15
Beneficiarios	400

b) <u>Sustitución</u>	<u>Miles de dólares</u>
Préstamo no reembolsable (cooperación técnica)	196
Préstamo blando reembolsable	1,200
Contraparte:	
Gobiernos	130
Empresarios	100
Beneficiarios	2,400

E. Grupo beneficiario

Las poblaciones urbanas que viven en condiciones de pobreza en Centroamérica.

F. Compromiso de los gobiernos

Las entidades gubernamentales relacionadas con el desarrollo de las poblaciones urbanas más desfavorecidas, así como los organismos regionales que se ocupan de la problemática de la leña (ICAITI, CATIE) han mostrado un gran interés en proteger los recursos forestales aprovechados indiscriminadamente y en mejorar el nivel de vida de los estratos menos favorecidos de las poblaciones urbanas.

G. Arreglos de ejecución

a) Ahorro

El ICATTI sería el organismo de ejecución del proyecto y coordinaría las entidades que intervendrían, entre las cuales se cuentan los gobiernos, así como los organismos no gubernamentales que trabajan con microempresas y artesanos.

b) Sustitución

Por determinarse.

## PROYECTO II

SATISFACCION DE LAS NECESIDADES SOCIALES BASICAS  
DEL MEDIO RURAL MEDIANTE EL USO DE SISTEMAS  
FOTOVOLTAICOS EN CENTROAMERICA

Cobertura geográfica: Centroamérica  
Duración: Dos años  
Presupuesto requerido (externo): 10.4 millones de dólares  
Contraparte: 1.6 millones de dólares

A. Antecedentes

Las necesidades sociales básicas de las poblaciones rurales centroamericanas (que representan el 58% de la población de la subregión) no se satisfacen en la actualidad 5/. En las zonas poco accesibles o donde existen dificultades para introducir tecnologías modernas, la carencia de energía convencional ha representado un serio obstáculo para desarrollar los servicios sociales. Es difícil que esta situación cambie en el futuro sin el uso de nuevas fuentes de energía, generalmente descentralizadas. Las necesidades energéticas asociadas a estos servicios son crecientes y son consideradas prioritarias por las políticas de desarrollo nacional en los sectores de salud e higiene (centros médicos rurales y agua potable), educación (alumbrado, televisión educativa) y desarrollo cívico y social (radio, televisión, telecomunicaciones).

Las necesidades energéticas ligadas al desarrollo de estos servicios:

- 1) En la actualidad no tienen ningún impacto significativo sobre el consumo energético de los países en términos de divisas y de toneladas equivalentes de petróleo, ni repercuten directa e inmediatamente sobre la productividad y el empleo;
- 2) Están actualmente mal cubiertas o atendidas por soluciones energéticas convencionales;
- 3) Constituyen un componente necesario para la adecuada prestación de servicios básicos, indispensables a su vez para el desarrollo de las

---

5/ Véase "Programa de Inversiones Sociales para el Desarrollo del Istmo Centroamericano" (PISDIC), OEA/BID/OPS, 1986.

- zonas aisladas y poco favorecidas, y para facilitar la permanencia de sus poblaciones en condiciones socioeconómicas satisfactorias, y
- 4) Constituyen un campo privilegiado de aplicación de las fuentes de energía nuevas y renovables.

En 1983, el 66% de la población centroamericana no era servida por la red eléctrica, el 46% no contaba con servicio de agua potable y el 39% era analfabeta. Tales cifras son aún más altas en el medio rural.

Por otra parte, Centroamérica recibe una excelente radiación solar anual que se acerca a la recibida por los países más favorecidos en el mundo.

En esas condiciones, los sistemas fotovoltaicos pueden sustituir de manera competitiva pilas (radiotelefonía, iluminación), recargar baterías (televisores) o pequeñas plantas eléctricas (telecomunicaciones, bombeo de agua, refrigeración) en comunidades no conectadas al sistema eléctrico nacional.

Ya existen varios sistemas fotovoltaicos instalados en Centroamérica, tanto a título demostrativo (dispensarios en Costa Rica, Honduras y El Salvador, bombeo en Honduras y Guatemala) como en el marco de programas de diseminación (200 radioteléfonos fotovoltaicos en El Salvador, por ejemplo).

#### B. Descripción del proyecto

Los objetivos principales de este proyecto son:

- 1) Participar en el mejoramiento gradual de la calidad de vida de la población rural centroamericana;
- 2) Elevar el grado de satisfacción de sus necesidades básicas y superar sus principales carencias sociales en materia de educación, salud, telecomunicaciones y agua potable, y
- 3) Movilizar recursos humanos, técnicos y materiales potencialmente disponibles en la región.

El objetivo específico de este proyecto multisectorial es integrar un componente energético adecuado en los programas de desarrollo social destinados al medio rural (salud, telecomunicaciones, educación) que lo requieran específicamente: se trata de programas bajo la supervisión de los ministerios sectoriales, llevados a cabo, de preferencia, conjuntamente con asociaciones y cooperativas de desarrollo y fomento locales. El proyecto consistiría en equipar casas comunales con una refrigeradora (para la conservación de vacunas y medicamentos), un televisor (para la recepción de

programas de educación a distancia o, en caso de no existir un programa nacional, para la videoreproducción de programas grabados), un radioteléfono, iluminación y una bomba de agua, según las necesidades de la comunidad. Tales equipos especiales (tropicalizados y de corriente directa) serían instalados con el generador fotovoltaico necesario para su funcionamiento adecuado.

Las actividades del proyecto son:

- a) Identificar, con los ministerios sectoriales correspondientes y con las asociaciones de desarrollo y cooperativas de fomento locales, las comunidades más necesitadas de servicios de salud, educación y telecomunicaciones;
- b) Determinar con precisión la naturaleza de las necesidades sociales básicas que deberían satisfacerse a la brevedad posible;
- c) Diseñar los "paquetes fotovoltaicos" que satisfagan las demandas identificadas;
- d) Investigar las posibilidades de fabricación local de varios de los componentes de estos paquetes (baterías, reguladores, refrigeradoras, etc.);
- e) Desarrollar estructuras locales que aseguren la instalación y el mantenimiento de los sistemas a instalarse, y
- f) Capacitar a técnicos locales para la ejecución del proyecto.

### C. Insumos

<u>Primer año</u>	(estudio de factibilidad)	<u>Miles de dólares</u>
Coordinación del estudio estudio de factibilidad	Coordinador - 6 m-h (externo)	72
Identificación de las comunidades	Extensionistas sociales 10 m-h (contraparte)	15
Determinación de las necesidades	Especialistas en salud, educación, telecomunicaciones y agua - 20 m-h (10 de contraparte y 10 externo)	140
Diseño de los paquetes e investigación de las posibilidades de fabricación local	Experto fotovoltaico 8 m-h (externo)	96



		<u>Miles de dólares</u>
Desarrollo de estructuras locales y capacitación	Experto fotovoltaico 4 m-h (externo)	48
	Técnicos locales 10 m-h (contraparte)	20
Viajes y viáticos	(externo)	64

<u>Segundo año (ejecución)</u>		<u>Miles de dólares</u>
Adquisición de 1,000 equipos fotovoltaicos a 10,000 c/u (externo) 6/		10,000
Instalación de los equipos (contraparte)		1,000
	<u>Total</u>	<u>11,455</u>

#### D. Datos financieros

Cooperación técnica (préstamo no reembolsable): 10'400,000 dólares

Contraparte: 1'055,000 dólares

#### E. Grupo beneficiario

Las comunidades rurales aisladas más desfavorecidas.

#### F. Compromiso de los gobiernos

Las entidades gubernamentales relacionadas con el desarrollo de comunidades rurales han mostrado un fuerte interés por esta tecnología para resolver las carencias de los servicios sociales en el medio rural.

#### G. Arreglos de ejecución

Por determinarse.

---

6/ Un equipo tipo, que incluya una refrigeradora de 60 litros, un televisor blanco y negro, un radioteléfono y tres puntos de luz, costaría 8,500 dólares, con el generador fotovoltaico asociado, sin instalación. Una bomba potente de 40 m<sup>3</sup>/día, a 20 metros de profundidad, costaría 20,000 dólares con su sistema fotovoltaico.