



ORGANIZACION LATINOAMERICANA DE ENERGIA

Revista Energética

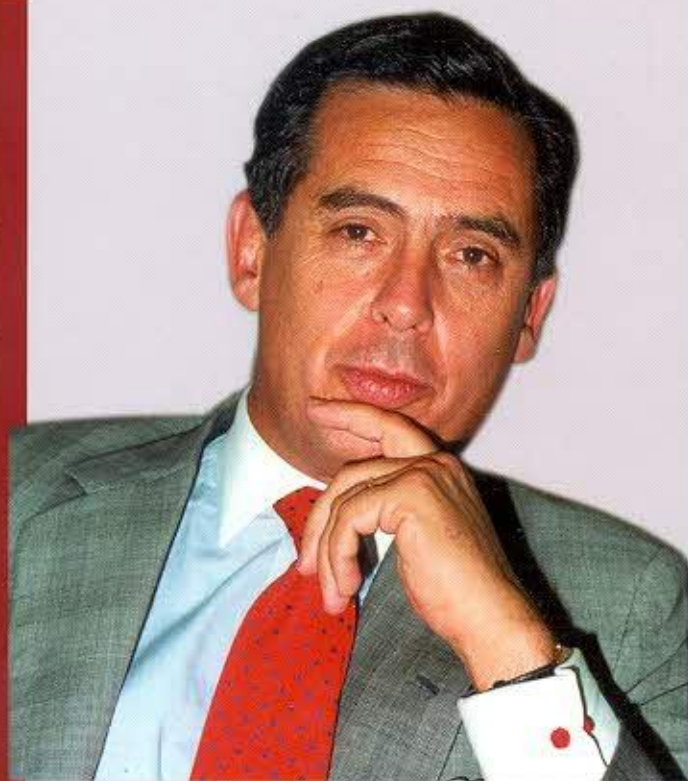
Año 24, número 2, abril-mayo-junio 2000



OLADE
EN EL ESCENARIO
DE LA GLOBALIZACION

Carlos Caballero

Ministro de Minas y
Energía de Colombia



"El objetivo central de la política energética es el abastecimiento de las necesidades de la población en forma eficiente, diversificada, ambientalmente sostenible y de mínimo costo"

- La Eficiencia Energética en la Reestructuración del Sector en América Latina y el Caribe

- Los Procesos de Modernización y las Fuentes Renovables de Energía en América Latina y el Caribe

Los Procesos de Modernización y las Fuentes Renovables de Energía en América Latina y el Caribe



Hasta finales de los años ochenta a las fuentes renovables de energía se las asociaba con el abastecimiento energético al medio rural y a sistemas aislados, su mención era un sinónimo de leña. Actualmente, esa concepción está cambiando gracias a la capacidad de dichas fuentes para generar electricidad destinada a la red eléctrica, existen varios proyectos con una capacidad instalada de decenas de megavatios y muchos otros en construcción o en proceso de concepción.

Dentro del concepto de fuentes renovables de energía se incluye la biomasa, las pequeñas, mini y microcentrales hidroeléctricas, la eólica, la solar y la geotermia.

Para el análisis de las repercusiones del proceso de modernización en el aprovechamiento de las fuentes renovables para generación de energía se considerarán las siguientes fuentes/tecnologías energéticas:

- aquellas que generan electricidad asociada a redes locales o nacionales (biomasa, centrales eólicas y geotérmicas),
- las que generan electricidad para zonas aisladas (pequeñas

centrales hidroeléctricas y sistemas fotovoltaicos), y

- sistemas termosolares.

Dentro del nuevo esquema vigente por la reorientación del papel del Estado, el cambio en las modalidades de coordinación y la apertura a la participación de actores privados en proyectos de desarrollo energético, las energías renovables deben competir, en términos de mercado, con tecnologías comerciales convencionales, lo cual las ha forzado a buscar alternativas para reducir los costos de construcción y operación.

El aporte de las energías renovables en la región

El mayor aporte de energía de fuentes renovables a las **redes eléctricas nacionales**, en América Latina y el Caribe, proviene principalmente las energías eólica y geotérmica, con tecnologías que en algunos países han encontrado un margen de utilidad frente a energéticos convencionales.

La generación eólica de electricidad, a fines de 1999, contaba con una potencia total instalada en el mundo de 13.400 MW de los cuales solo el 0,6%, equivalente a 85,2 MW, estaba en América Latina y el Caribe. Sin embargo, mientras el incremento de

generación eólica, en dicho año en el ámbito mundial fue del 37%, en la región fue del orden del 93%. Para el año 2002 se prevé a nivel internacional unos 20.000 MW de potencia instalada, de los cuales a América Latina y el Caribe corresponderán cerca de 400 MW, equivalentes al 2% del total, lo cual refleja un crecimiento importante de la utilización de este recurso en la región.

En el caso de la geotermia, el proceso de modernización iniciado en los 90 ha dado nuevos impulsos a los desarrollos preexistentes, especialmente en aquellos países que poseen recursos importantes y donde existen disposiciones que propician la inversión en esta tecnología por parte de productores independientes; son los casos de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, México y Nicaragua. El potencial geotermoeléctrico para la región se ha estimado entre 5.600 y 6.700 MW, por lo que las perspectivas para generar electricidad con este recurso son elevadas.

En el caso de la biomasa, no obstante la dificultad de contar con información precisa, se puede estimar que, en el conjunto de América Latina y el Caribe, existirían alrededor de 1.250 MW de potencia térmica que utiliza la biomasa (incluyendo residuos sólidos urbanos) para la generación de electricidad. Dicha capacidad es levemente superior a la de la geotermia y representa aproximadamente un 1,5% de la potencia térmica total.

La utilización más importante de dicho recurso se da en Brasil, Cuba, Chile, Nicaragua, Guatemala y está, mayoritariamente, vinculada a la industria azucarera con esquemas de cogeneración, con ventas par-

ciales de excedentes de electricidad a la red. En el caso de Chile los esquemas de cogeneración están vinculados a la industria de la madera. Para el futuro se vienen impulsando varios proyectos, como en el caso de Brasil y Honduras con alrededor de 100 MW. Se destaca el Programa de Alcohol Carburante, utilizado como sustituto de la gasolina, que se desarrolló en Brasil en los años ochenta, el cual se ha anunciado sería reactivado por parte del gobierno de este país.

Las fuentes renovables y el desarrollo rural

Para el abastecimiento de electricidad en áreas rurales son relevantes las pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH), los sistemas solares foto-

mecanismos gubernamentales que propician la implementación de estas pequeñas centrales y que han involucrado a municipios y gobiernos seccionales en actividades de generación de electricidad.

Tanto desde el punto de vista del número de centrales, como de la potencia total instalada, destacan los casos de Argentina, Brasil, Colombia y México, países que suman el 90,5% del total reportado.

La energía fotovoltaica se ha desarrollado a través de sistemas aún más pequeños y dispersos, en casi todos los países de América Latina y el Caribe. En general los proyectos se orientan a la satisfacción de los requerimientos mínimos eléctricos de escuelas, centros de salud, comisarías y otros edificios de carácter comunitario, así como de viviendas individuales y agrupadas.

En la mayoría de los casos los programas implementados en la región se justifican no solo desde un punto de vista puramente energético, sino fundamentalmente por el elevado valor socioeconómico del servicio prestado a la educación, la salud, la comunicación y otras actividades vinculadas al desarrollo rural.

El aprovechamiento calórico solar

La contribución de la tecnología de colectores solares planos al ahorro del consumo de combustibles convencionales es valiosa, pues reemplaza a la electricidad, al gas natural, al gas licuado de petróleo y, en algunos casos, incluso a la leña, con el consiguiente ahorro de divisas o recursos que se pueden destinar a otros usos. Simultáneamente constituyen una contribución im-

Proyectos eólicos en América Latina y el Caribe	
País	Capacidad instalada (MW)
Argentina	14,0
Barbados	0,3
Brasil	20,2
Costa Rica	46,4
Cuba	0,5
Jamaica	0,2
México	2,7
Perú	0,7
Total	85,0

voltaicos y los sistemas híbridos (eólicos, fotovoltaicos, diesel).

Las pequeñas centrales hidroeléctricas pueden convertirse en alternativas de abastecimiento ya sea a través de entes públicos o con la participación del sector privado. Dentro de la región se puede observar recientes e importantes avances en países como Bolivia, Colombia, Nicaragua y Perú, que disponen de

portante a la disminución de emisión de gases de efecto invernadero. Esta tecnología está, mayoritariamente, en manos de la iniciativa privada, existiendo empresas de construcción, venta y mantenimiento en casi todos los países de la región.

La producción de colectores y equipos solares es realizada en fábricas formalmente establecidas y en pequeñas empresas, caso este último en el que se observa la necesidad de regulación estatal para normar y estandarizar la producción garantizando así, al usuario final, la calidad del equipo.

Hay países que han alcanzado desarrollos importantes en el uso de estos sistemas destacándose los casos de Barbados, Brasil, Colombia, Jamaica y México. Su mayor utilización podría estar vinculada a disposiciones específicas para incentivar y normar el uso de estos sistemas en las nuevas construcciones, como una estrategia de ahorro de energía.

Las Reformas en el subsector energías renovables.

El proceso de transformación del sector eléctrico en América Latina y el Caribe hace que la generación de electricidad se enfrente crecientemente a condiciones de disputabilidad, lo que ha forzado a las empresas promotoras de fuentes renovables a optimizar sus costos de inversión y operación, alcanzando niveles de competencia atractivos en algunos países.

Por otra parte, las tecnologías de generación que utilizan fuentes renovables se han visto beneficiadas por la presión internacional para incorporar consideraciones ambientales y sociales en los proyectos energéticos, lo cual ha hecho que las em-

presas que producen equipos para el aprovechamiento de estos recursos, bajen los precios de su equipamiento, incrementándose su demanda y logrando la reducción de los costos de inversión.

Han incidido positivamente también las normas introducidas en las legislaciones del subsector eléctrico y en las estrategias gubernamentales para propiciar la diversificación de la oferta energética, la autoproducción y la generación en pequeña y mediana escala, asegurando en algunos casos un mercado para la energía producida.

En el caso de proyectos de pequeña escala, en los nuevos marcos regulatorios vigentes se establece, en

desarrollo de la población, para lo cual se han establecido mecanismos directos de participación de la población en la priorización y ejecución de los proyectos a través de las prefecturas, municipios y cooperativas. Estos proyectos con esquemas de participación de abajo hacia arriba (población, municipios, sector privado y gobierno central), tienen mayor sustento y apoyo por parte de los usuarios finales, quienes ahora valoran el servicio energético alcanzado y pagan de una u otra forma por el mismo (aporte de materiales o mano de obra, o pago de una tarifa mensual). En algunos casos, a partir de los proyectos desarrollados se han constituido empresas de producción de equipos o prestación de servicios.

Sin embargo, los costos de la energía proveniente de fuentes renovables son todavía elevados en relación con el poder adquisitivo de la población rural, por tanto es fundamental el apoyo de gobiernos y de organismos internacionales especialmente en el financiamiento de los equipos. En este contexto algunos países han adoptado modalidades innovadoras de financiamiento como fondos revolventes, renta de equipos, préstamos bancarios y subsidio al capital inicial.

A pesar de que las energías renovables se van consolidando como una alternativa válida tanto en términos comerciales como sociales, todavía se debe superar una serie de barreras para garantizar su adecuado funcionamiento y masificación, como la falta de marcos institucionales propios, hábitos culturales, financiamiento, conocimiento de las tecnologías y mantenimiento adecuado de los equipos, requiriéndose para cada tipo de barrera un enfoque específico de superación.

Proyectos geotérmicos en América Latina y el Caribe	
País	Capacidad instalada (MW)
México	753,0
Costa Rica	125,0
El Salvador	105,0
Nicaragua	70,0
Guatemala	5,0
Argentina	0,7
Total	1.058,7

la mayoría de países de América Latina y el Caribe, que el Estado es el responsable por el suministro de energía a la población rural, especialmente de poblaciones dispersas, lo cual ha facilitado los recursos necesarios para el desarrollo de proyectos de aprovechamiento de energías renovables para la atención de ese sector poblacional.

En este sentido, la mayoría de programas que se están ejecutando son de electrificación rural o programas de acción social en los cuales la energía es el vector principal de de-

Biomasa, algunos proyectos en desarrollo en América Latina y el Caribe	
Fuentes/Tecnologías	Proyectos
Plantaciones energéticas – Residuos forestales	<ul style="list-style-type: none"> Brasil, más de 100.000 ha (para carbón) Honduras, 300 ha (tabacaleras) + 400 ha (consumo industrial, en inicio) Nicaragua, 3.400 ha (ingenio) Chile, 18,4 MW con residuos
Caña de azúcar – cogeneración	<ul style="list-style-type: none"> Cuba, 726 MW Centroamérica (Guatemala 190 MW)
Residuos sólidos urbanos	<ul style="list-style-type: none"> Brasil, 80 MW (incineración)

Perspectivas para las fuentes renovables de energía en el corto y mediano plazo

El potencial disponible de los diferentes recursos energéticos renovables, en América Latina y el Caribe, es elevado y esta todavía subutilizado. Hay una cantidad importante de proyectos en fase de construcción, concesionados o en estudio, lo cual permite concluir que la contribución de estas energías a la generación de electricidad en la región se incrementará en el corto y mediano plazo.

En el caso de la energía eólica se espera que en el año 2.002 entren en operación aproximadamente 400 MW adicionales a los 85 MW en operación. Por su importancia, en Argentina se ha expedido una ley específica para la promoción de este recurso y del solar.

En lo que se refiere a la energía geotérmica se ha previsto que hasta el año 2.002 entren en operación alrededor de 350 MW adicionales a los 1.058 MW existentes. En Chile y Perú se han aprobado leyes específicas para la promoción de la geotermia.

Se están construyendo, estudiando y ofertando varios proyectos de pequeñas centrales hidroeléctricas, por lo que su contribución en el corto plazo se incrementará generando pequeñas potencias para satisfacer principalmente las necesidades del sector rural.

La biomasa podrá tener un desarrollo importante, especialmente si se toman las medidas adecuadas en países que están optimizando su industria azucarera y maderera para incorporar la cogeneración, así como la

Pequeñas centrales hidroeléctricas: Resumen de la experiencia regional (hasta 5 MW)		
País	Número de centrales	Capacidad instalada (MW)
Argentina	128	139
Bolivia	12	36
Brasil	475	926
Chile	22	23
Colombia	59	85
Cuba	164	13
Ecuador	22	26
México	71	117
Nicaragua	2	3
Paraguay	1	1
Perú	64	13
Venezuela	50	19
Total	1070	1400

Algunos programas de electrificación rural en ALC (con componente energía solar fotovoltaica)	
País	Programa
Argentina	Programa de Abastecimiento Eléctrico a la Población Rural Dispersa (PAEPRA)
Bolivia	Programa Nacional de Electrificación Rural (PRONER)
Brasil	Programa de Desarrollo Energético de Estados y Municipios (PRODEEM)
México	Programa de lucha contra la pobreza PRONASOL

integración de la producción forestal con la generación de electricidad.

Es también digno de resaltar que en el área urbana una adecuada política de recolección y aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos, especialmente en ciudades grandes y medianas, podrá contribuir simultáneamente a mejorar el abastecimiento eléctrico y a dar solución a la disposición de los residuos urbanos dentro de un esquema de reciclado sustentable.

Los proyectos de energía solar fotovoltaica se incrementarán en forma sustancial principalmente en Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia y México, por el corte social introducido en el desarrollo de sus programas de electrificación.

A la satisfacción de las necesidades energéticas de las áreas rurales, se deberá integrar y considerar los elementos ambientales, vinculados básicamente a la temática del cambio climático, para valorizar y aprovechar adecuadamente las características de las fuentes renovables de energía que están en condiciones de suministrar no solo energía/electricidad sino también capacidad de mitigación/absorción de gases de efecto invernadero.

Conclusión

Los procesos de modernización tanto a nivel urbano como a nivel de sistemas rurales o aislados, han impulsado nuevos esquemas de desarrollo de las fuentes renovables de energía orientados hacia una

participación competitiva en el mercado, sin la presencia de subsidios. Ello, al inicio, fue considerado un síntoma de retroceso para el desarrollo de estas fuentes; sin embargo, el crecimiento en su utilización hacen pensar que estas tecnologías tienen un espacio en la matriz energética regional. En el caso de los sistemas aislados, su desarrollo depende del compromiso de los gobiernos y del sector privado para apoyar los proyectos energéticos de corte social, de las estrategias de desarrollo que se adopten y de la cantidad de recursos, técnicos y financieros, que se asignen. También es digno de considerar el aporte que, en este contexto, pueden hacer organismos no gubernamentales y sectores universitarios vinculados al desarrollo. 

Revista Energética

**Suscríbese
Ahora**

Suscripción a la Revista

Costo anual
US\$50
4 ejemplares

Nombre: _____

País: _____

Dirección: _____

Forma de pago: transferencia bancaria cheque

Transferencia bancaria a la cuenta OLADE del banco Citibank cta, No.0/031246-067, Quito, Ecuador, o enviar cheque sobre N.Y. a nombre de OLADE a la dirección que consta en la contraportada.

Energy Magazine



Year 24, number 2, April-May-June 2000

Carlos Caballero

Minister of Mines and
Energy of Colombia



"The central purpose of an energy policy is to meet the needs of the population efficiently, in a diversified, environmentally sustainable, and least-cost fashion"

- Energy Efficiency in Sector Restructuring in Latin America and the Caribbean

- Modernization Process and Renewable Sources of Energy in Latin America and the Caribbean

Modernization Process and Renewable Sources of Energy in Latin America and the Caribbean



Up until the end of the eighties, renewable sources of energy were associated with energy supply for the rural sector and stand-alone systems and were generally synonymous with firewood. At present, however, this view of renewables is changing thanks to the capacity of these sources to generate electricity for the electric power grid. There are various projects with an installed capacity amounting to dozens of megawatts and there are many others being built or being processed for concession.

Biomass, small, mini and micro hydropower stations, wind energy, solar energy, and geothermal energy are all now included under renewable sources of energy.

To review the repercussions of modernization on the development of renewable sources of energy for power generation, the following energy sources/technologies will be considered:

- Those that generate electricity associated to local or national networks (biomass, wind and geothermal stations).
- Those that generate electricity for isolated/remote areas

(small hydropower stations and photovoltaic systems).

- Thermal solar systems.

As part of the new scheme that is in force owing to the reorientation of the State's role, the change in coordination schemes, and the liberalization promoting the participation of private-sector players in energy development projects, renewable sources of energy must compete on the market with conventional commercial technologies, and this has forced them to find alternatives to cut building and operating costs.

The share of renewable sources of energy in the region

The highest contribution from renewable sources of energy to ***national power grids*** in Latin America and the Caribbean comes essentially from wind and geothermal energy, with technologies that in some countries have found a profit margin comparable to conventional energy sources.

At the end of 1999, the use of wind energy for power generation worldwide accounted for a total installed capacity of 13,400

MW, of which only 0.6%, equivalent to 85.2 MW, was located in Latin America and the Caribbean. Nevertheless, whereas the increase in wind-based power generation in the world for 1999 amounted to 37%, in the region this increase was 93%. For the year 2002, it is expected that there will be about 20,000 MW of installed capacity in the world, with Latin America and the Caribbean accounting for close to 400 MW, equivalent to 2% of the total, reflecting major growth in the use of this resource in the region.

In the case of geothermal energy, the modernization process that started up in the nineties has given new impetus to pre-existing development, especially in those countries that have major resources and where there are provisions that promote investment in this technology by independent producers, namely, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Mexico and Nicaragua. The geothermal potential for power generation in the region has been estimated at between 5,600 and 6,700 MW, and therefore the prospects for generating electricity using this resources are highly promising.

In the case of biomass, despite the difficulty of obtaining accurate information, it can be estimated that, in Latin America and the Caribbean as a whole, there is about 1,250 MW of thermoelectric capacity using biomass as feedstock (including municipal solid waste) for power generation. This capacity is slightly higher than that available from geothermal energy and accounts for about 1.5% of total thermoelectric capacity.

The most extensive use of this biomass takes place in Brazil, Cuba,

Chile, Nicaragua, and Guatemala and is closely linked to the sugar cane industry, with cogeneration schemes and partial sales of surpluses to the power grid. In Chile, cogeneration schemes are linked to the timber industry. With respect to the future, various projects are being promoted, as in Brazil and Honduras, involving about 100 MW. The Fuel Alcohol Program, using alcohol as a substitute for gasoline, which was developed in Brazil in the eighties, is noteworthy; the Brazilian Government has announced that this program will be reactivated.

Wind projects in Latin America and the Caribbean	
Country	Installed capacity (MW)
Argentina	14.0
Barbados	0.3
Brazil	20.2
Costa Rica	46.4
Cuba	0.5
Jamaica	0.2
Mexico	2.7
Peru	0.7
Total	85.0

Renewable sources of energy and rural development

To supply electricity to rural areas, small hydropower (SHP) stations, solar photovoltaic systems, and hybrid systems (wind, photovoltaic, diesel) are important.

Small hydropower stations can become supply alternatives, either through public institutions or with the participation of the private sector. In the region, recent important progress can already be observed in countries such as Bolivia, Colombia, Nicaragua, and Peru, which have government mechanisms that

can promote the implementation of small stations and that have involved municipalities and sectional governments in electric power generation activities.

Not only from the standpoint of number of stations, but also from the standpoint of total installed capacity, the cases of Argentina, Brazil, Colombia, and Mexico are noteworthy, as they accounted for 90.5% of the total amount reported.

Photovoltaic energy has been developed through even smaller and more dispersed systems in almost all the countries of Latin America and the Caribbean. As a rule, the projects are aimed at meeting minimum electricity requirements in schools, health centers, commissariats, and other community buildings, as well as individual and group housing.

In the majority of cases, the programs implemented in the region are justified not only from the standpoint of simply energy but also because of the high socio-economic value of the service provided to education, health, communications, and other activities involved in rural development.

Tapping solar heat

The contribution of flat solar panel technology to saving the consumption of conventional fuels is important because it replaces electricity, natural gas, liquefied petroleum gas and, in some cases, firewood, which involves savings in foreign currency or resources that could be aimed at other uses. At the same time, they also constitute a major contribution to the reduction of greenhouse gas emissions. This technology is for the most part in

the hands of private-sector initiatives, with building, sales, and maintenance companies in almost all the countries of the region.

The production of solar panels and equipment is done in formally established factories and in small companies; in the latter case, the need for state regulation to set standards for production and thus guarantee equipment quality for the end-user has been observed.

There are countries that have furthered the development of these systems, among which Barbados, Brazil, Colombia, Jamaica, and Mexico. Their more extensive use might require specific provisions to give incentives to, and standardize, the use of these systems in new buildings, as an energy saving strategy.

Reforms in the renewable energy subsector

The transformation of the electric power sector in Latin America and the Caribbean means that electric power generation activities will be increasingly facing conditions of disputability, and this has forced companies that promote renewable sources of energy to optimize their investment and operating costs, reaching attractive levels of competition in several countries.

In addition, power generation technologies that use renewables have benefited from international pressure to incorporate environmental and social considerations into energy projects. This has encouraged companies that manufacture equipment to tap these resources to lower the prices of their installations, thus increasing demand and reducing investment costs.

The norms introduced in electric power subsector legislation and in government strategies to promote diversification of energy supply, self-production, and small-scale and medium-scale generation have exerted a positive influence, ensuring in some cases a market for the energy produced.

In the case of small-scale projects, the new regulatory frameworks that are in force in the majority of the countries of Latin America and the Caribbean provide that the State is in charge of supplying energy to rural populations, especially dispersed populations, which has helped to secure the resources needed for developing projects aimed at tapping renewables for

(population, municipalities, private sector, and central government), are more sustainable and benefit from more support from end-users, who then value the energy service that is provided and pay for it in one way or another (contribution of materials or manpower or payment of a monthly rate). In some cases, on the basis of the projects that were developed, equipment manufacturing or service delivery companies have been set up.

Nevertheless, the cost of energy stemming from renewables is still high compared to the purchasing power of the rural population. Therefore it is of the utmost importance to have support from governments and international agencies, especially for the funding of equipment. In this context, some countries have adopted innovative funding schemes such as revolving funds, equipment rental, bank loans, and subsidies for start-up capital.

Although renewables are being consolidated as a valid alternative in both commercial and social terms, a series of barriers must still be overcome to guarantee their adequate operation and mass development, such as adequate institutional frameworks, cultural habits, funding, technological know-how, and appropriate maintenance of equipment, requiring for each type of barrier a specific approach to ensure dismantling.

Prospects for renewable sources of energy over the short and medium term

The available potential of different renewable energy resources in Latin America and the Caribbean is quite high and still far from being adequately tapped. There is a large

Geothermal projects in Latin America and the Caribbean	
Country	Installed capacity (MW)
Mexico	753.0
Costa Rica	125.0
El Salvador	105.0
Nicaragua	70.0
Guatemala	5.0
Argentina	0.7
Total	1,058.7

meeting the needs of this sector of the population.

Thus, the majority of the programs that are being implemented are rural electrification or social action programs, where energy is the principal vector for the development of the population, for which purpose direct mechanisms have been established for the participation of the population in the prioritization and implementation of projects through prefectures, municipalities, and cooperatives. These projects, with schemes from the bottom up

Biomass: Projects being developed in Latin America and the Caribbean	
Sources/technologies	Projects
Energy plantations - forest waste	<ul style="list-style-type: none"> Brazil, more than 100,000 ha (for coal) Honduras, 300 ha (tobacco plantations) + 400 ha (industrial consumption, starting) Nicaragua, 3,400 ha (sugar mill) Chile, 18.4 MW with waste
Sugar cane - cogeneration	<ul style="list-style-type: none"> Cuba, 726 MW Central America (Guatemala 190 MW)
Municipal solid waste	<ul style="list-style-type: none"> Brazil, 80 MW (incineration)

number of projects being implemented, under concession, or being studied, which enables us to conclude that the contribution of these energy sources to electric power generation in the region will increase over the short and medium term.

In the case of wind energy, it is expected that by the year 2002, about 400 MW, in addition to the 85 MW that are already being generated, will be commissioned. Because of its importance, Argentina has enacted a specific law for

promoting this resource and solar energy.

As for geothermal energy, it has been forecast that by the year 2002, about 350 MW, in addition to the 1,058 already existing, will start up. In Chile and Peru, specific laws have been passed to promote geothermal energy.

Various small hydropower projects are being built, studied, and offered; therefore the contribution of SHP over the short term will rise, generating small amounts of power

basically to meet the needs of the rural sector.

Biomass could be highly developed, especially if adequate measures are taken in countries that are optimizing their sugar and wood industry to incorporate cogeneration, as well as the integration of forest production with electric power generation.

It is also worthwhile to emphasize that, in the urban area, an adequate policy for the collection and development of municipal solid waste,

Small hydropower stations: Summary of regional experience (up to 5 MW)		
Country	Number of stations	Installed capacity (MW)
Argentina	128	139
Bolivia	12	36
Brazil	475	926
Chile	22	23
Colombia	59	85
Cuba	164	13
Ecuador	22	26
Mexico	71	117
Nicaragua	2	3
Paraguay	1	1
Peru	64	13
Venezuela	50	19
Total	1070	1400

Rural electrification programs in LAC (with photovoltaic solar energy component)	
Country	Program
Argentina	Program for Electricity Supply to Dispersed Rural Population (PAEPRA)
Bolivia	National Rural Electrification Program (PRONER)
Brazil	State and Municipality Energy Development Program (PRODEEM)
Mexico	Poverty Abatement Program (PRONASOL)

especially in large and medium-sized cities, could contribute to upgrading electric power supply while providing solutions for the disposal of municipal waste using a sustainable recycling scheme.


Solar photovoltaic energy projects will be increasing substantially, mainly in Argentina, Bolivia, Brazil, Colombia, and Mexico owing to the social approach introduced into the development of their electrification programs.

In addition to meeting the energy needs of rural areas, renewable sources of energy must integrate and consider environmental ele-

ments, essentially linked to climate change issues, so that the characteristics of renewables can be enhanced and tapped and so that they can supply not only energy/electricity but also mitigate/absorb greenhouse gases.

Conclusion

Modernization in both urban areas and rural or isolated systems has led to new schemes for the development of renewable sources of energy aimed at ensuring competitive participation in the market without subsidies. Modernization was first viewed as a sign that the development of these sources

would be left behind. Nevertheless, the growth in their use means that these technologies have their slot in the region's energy matrix. In the case of stand-alone systems, their development depends on the commitment of governments and the private sector so that they can support socially oriented energy projects, on the development strategies that are adopted, and on the amount of technical and financial resources that are allocated. Likewise, the contributions that, in this context, nongovernmental organizations and university sectors involved in development can make should also be considered. 

Energy Magazine

**Subscribe
Now**

Subscribing to the Magazine

Yearly rate
US\$50
4 issues

Name: _____

Country: _____

Address: _____

Payment: wire transfer check

Wire payment to OLADE's CITIBANK account No. 0/031246-067, in Quito, Ecuador, or send a check drawn on a U.S. bank made out to OLADE to the address appearing on the back cover.