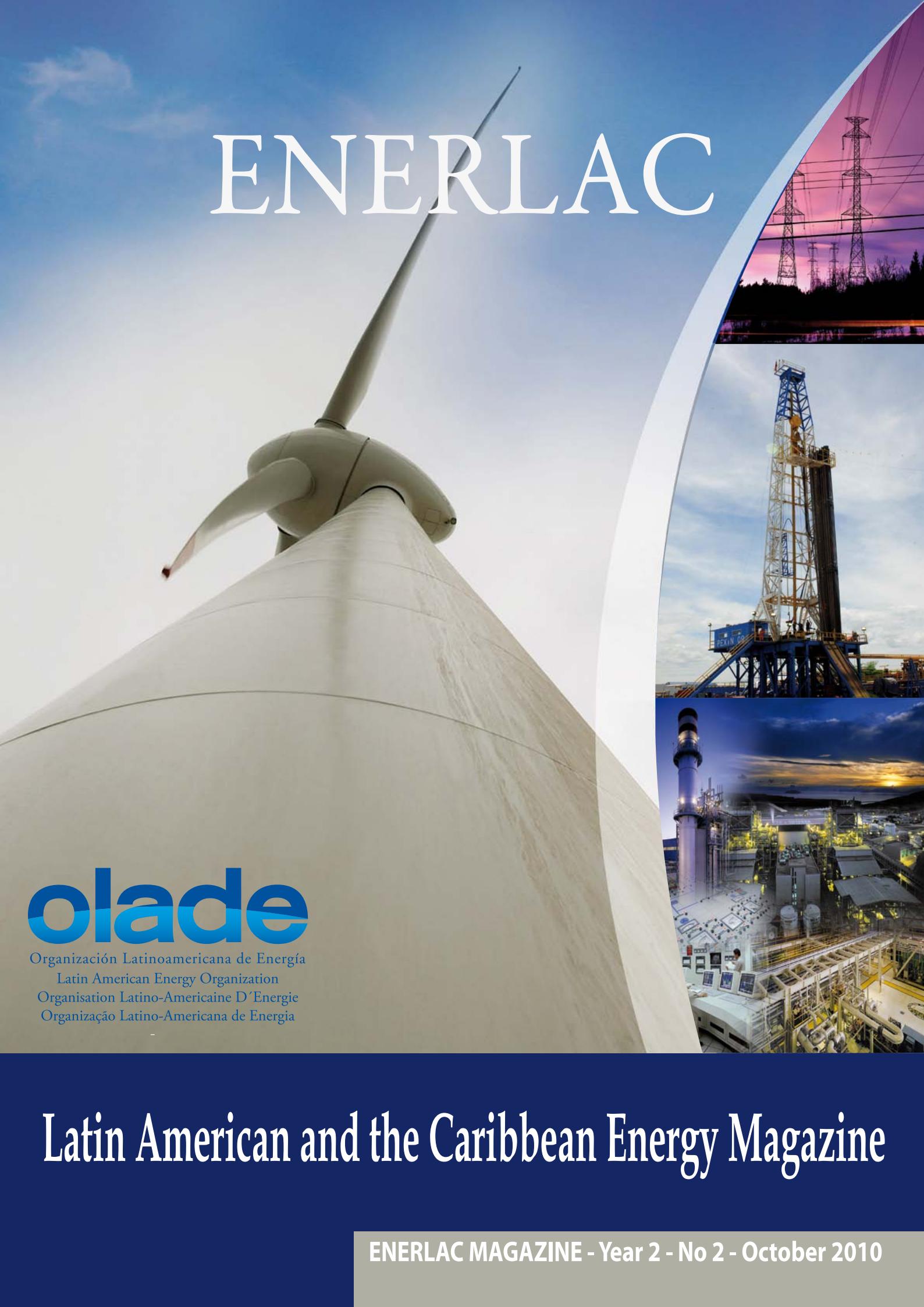


ENERLAC



olade

Organización Latinoamericana de Energía
Latin American Energy Organization
Organisation Latino-Americaine D'Energie
Organização Latino-Americana de Energia



Latin American and the Caribbean Energy Magazine

ENERLAC MAGAZINE - Year 2 - No 2 - October 2010



Index / Índice

- 2 Presentation / Presentación
- 5 Energy Security in Latin America and the Caribbean: OLADE's viewpoint / *La Seguridad Energética en América Latina y el Caribe: La visión de OLADE*
- 10 Bio-Energy in Family Farming: A new Sustainable Perspective for the Rural Sector / *Bio-Energía en la Agricultura Familiar: Una nueva Perspectiva Sostenible para el Sector Rural*
- 16 Selection of Wind Turbines and Wind Farm Sites Based on the Probability of Hurricane Strikes and other Events that Produce Extreme Winds in the Different Regions of Cuba / *Selección de Aerogeneradores y Emplazamientos de Parques Eólicos Atendiendo a los Riesgos de Afectación por Huracanes y otros Eventos que pueden causar Vientos Extremos en cada Región de Cuba*
- 32 Future Stories for Pemex Exploration and Production: Strategic Considerations from Scenario Generation / *Referencias a Considerarse en un Futuro para la Exploración y Producción de Pemex: Consideraciones Estratégicas del Escenario de Generación*
- 54 Offshore Exploration and Production in Argentina: an Economic and Environmental Challenge / *Exploración y Producción Costa Afuera en Argentina: un Desafío Económico y Ambiental*
- 72 Rewriting the History of Oil Contracts in Ecuador / *Reescribiendo la Historia en Contratos Petroleros en el Ecuador*
- 79 Mexican Program for Electrical Appliance Replacement / *Programa Mexicano de Sustitución de Equipos Electrodomésticos*

Bio-Energy in Family Farming: A new Sustainable Perspective for the Rural Sector

Bio-Energía en la Agricultura Familiar: Una nueva Perspectiva Sostenible para el Sector Rural



Cícero Jayme Bley Junior

ITAIPIU Binacional Renewable Energy Coordination,
Av. Tancredo Neves, 6731 Foz do Iguaçu/PR,
Zip Code 85856-970, Brazil. Tel +55-45-3520.6508 –
cbley@itaipu.gov.br

Mr. Bley graduated in Agricultural Engineering at the Federal University of the State of Paraná, in 1971, and has a MSc in Civil Engineering, Multipurpose Technical Cadastre and Territorial Management, from the Federal University of Santa Catarina. He is currently Superintendent of the Renewable Energy Coordination of ITAIPIU Binacional, Coordinator of the International Hydroinformatics Center, and Coordinator of the Brazilian Observatory of Renewable Energy for Latin America and the Caribbean, involving the United Nations Industrial Development Organization/UNIDO, ITAIPIU Binacional and ELETROBRÁS.

Cícero Jayme Bley Junior

Coordinador de Energía Renovable de ITAIPIU Binacional Av. Tancredo Neves, 6731 Foz do Iguaçu/PR,
Zip Code 85856-970, Brazil. Tel +55-45-3520.6508 –
cbley@itaipu.gov.br

El ingeniero Cícero Bley es graduado en ingeniería agrónoma por la Universidad Federal del Paraná (1971), maestro en ingeniería civil, catastro técnico multifinalitario y gestión territorial por la Universidad Federal de Santa Catarina. Actualmente es Superintendente de la Coordinación de Energías Renovables de ITAIPIU Binacional, Coordinador del Centro Internacional de Hidroinformática y también Coordinador del Observatorio de Energías Renovables para Latinoamérica y el Caribe, fruto de la cooperación entre la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial/ONUDI, ITAIPIU Binacional y ELETROBRÁS.

Amon D.

Division of Agricultural Engineering,
University of Boku
Peter-Jordanstrasse postcode 82 A-1190, Vienna.
Tel: +43-147654-3502 - barbara.amon@boku.ac.at

Departamento de Ingeniería Agrícola,
Universidad de Boku
Peter-Jordanstrasse postcode 82 A-1190, Vienna.
Tel: +43-147654-3502 - barbara.amon@boku.ac.at

Ao. Univ. Prof. Dr. Thomas Amon (associate professor), Study and phd at the TU-München-Weihenstephan, since 1999 Associate Professor at the University of Natural Resources and Life Sciences, Department of Sustainable Agricultural Systems, Division of Agricultural Engineering, head of working group "Animal Production and Environmental Engineering". Membership in numerous national and international working groups on questions like biomass utilisation, biogas production, sustainable energy systems and sustainable agricultural systems. Co-ordinator of the FP6 research project "EU-AGRO-BIOGAS". Partner in EU research projects. Founder of the R&D Forum Biogas registered association.

Ao. Univ. Prof. Dr. Thomas Amon (profesor adjunto), completó sus estudios y Doctorado en la Universidad de TU-Múnich-Weihenstephan desde 1999 actúa como Profesor Adjunto de la Universidad de Recursos Naturales y Ciencias Biológicas, Departamento de Desarrollo de Sistemas Agrícolas de la División de Ingeniería Agrícola, estuvo a cargo del grupo de trabajo "Producción Animal e Ingeniería Ambiental". Ha pertenecido a un numeroso grupo de trabajos nacionales e internacionales sobre cuestiones como la utilización de la biomasa, producción de biogás, sistemas de energía sostenible y los sistemas agrícolas sostenibles. Ha sido Coordinador del proyecto de investigación FP6 "UE-AGRO-BIOGAS". Ha sido colaborador en los proyectos de investigación de la UE. Fundador del Foro biogás de I + D como asociación registrada.

Introduction

The small scale family farming represents 85% of the agrarian structure in the State of Paraná. According to

Introducción

La agricultura familiar a pequeña escala representa el 85% de la estructura agraria en el Estado de Paraná. Según el

the National Institute of Settlement and Agrarian Reform/ INCRA, and the Food and Agriculture Organisation of the United Nations/FAO, employs about 13.8 million people, or 77% of the population working in agriculture. There are about 4.1 million family establishments, which produce almost 40% of the Gross Value of Agricultural and Livestock Production, or 60% of the food consumed by the Brazilian population. Around 70% of the beans and 84% of the cassava, important food in Brazil, come from this source, as well as 58% of the swine production, 54% of the dairy cattle, 49% of the maize and 40% of the poultry and eggs.

The efficiency of a project for sustainable growth in the State of Paraná depends directly on the capacity of mobilizing, not only because of its economic importance in current food production, but also for the real possibility of adding a new function to the traditional agrarian vocation: that of generating renewable energy.

The segment hardly renews itself. Only 23% small establishments have had access to financial support in the last three years. The Brazilian Government, besides spotlighting family farming by placing it under the orientation of a specific ministry, the Ministry of Agrarian Development/MDA, in which is the National Office for Family Farming (Secretaría Nacional de Agricultura Familiar), has established and has been improving the National Program for Strengthening Family Farming/ PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimiento da Agricultura Familiar), started in the biennium 1994/95, with the endowment, at the time, of R\$ 100 million for family farming credit. In 2002, PRONAF offered a credit line of R\$ 2.3 billion and today, after exponential growth, offers credit of R\$ 16 billion, which may allow family farmings to overcome the pattern of need by which it is characterized. After all, according to the MDA, the family farming segment has been increasing its productivity by 3.8% a year.

In Brazil, for at least four decades, both family farming and industrial farming steer their operations towards specialization, single cropping, and livestock type, all highly dependent on chemical inputs. The prices of the products float as in a roller-coaster, in an up and down seasonal movement which is unstable and unpredictable. There is no surplus either for promoting the sector's modernization or for investments in environmental services.

In the environmental and energy context, Brazil is inefficient in its main business: producing foodstuffs. To produce, the sector generates by-products with no market value. There are solid residues and other waste in great proportions. They end up becoming significant environmental liabilities, always in a large scale. It would be better to use the environmental liabilities for the production of energy and bio-fertilizers.

Among all the sources of renewable energy available in the countryside, biomass residue is the most accessible at a low cost, that is, it has the best cost benefit ratio available in the Brazilian rural areas. It must be pointed out that 80% of the Brazilian cities have less than 50 thousand

Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria INCRA, y la Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas/FAO, emplea a cerca de 13,8 millones de personas, o 77% de la población activa en la agricultura. Hay alrededor de 4,1 millones de establecimientos familiares, que producen casi el 40% del Valor Bruto de Producción Agrícola y Ganadera, o el 60% de los alimentos consumidos por la población brasileña. Alrededor del 70% de los frijoles y el 84% de la yuca, alimento importante en Brasil, provienen de esta fuente, así como el 58% de la producción porcina, el 54% del ganado lechero, el 49% del maíz y el 40% de las aves de corral y huevos.

La eficiencia de un proyecto para un crecimiento sostenible en el Estado de Paraná depende directamente de la capacidad de movilización, no sólo por su importancia económica en la producción actual de alimentos, sino también por la posibilidad real de añadir una nueva función a la vocación agraria tradicional: la de generar energía renovable.

El segmento se renueva con dificultad. Sólo el 23% de los pequeños establecimientos han tenido acceso a apoyo financiero en los últimos tres años. El Gobierno brasileño, además de destacar la agricultura familiar colocándola bajo la orientación de un ministerio específico, el Ministerio de Desarrollo Agrario / MDA, en la que se encuentra la Oficina Nacional de Agricultura Familiar (Secretaría Nacional de Agricultura Familiar), ha establecido y ha ido mejorando el Programa Nacional de Fortalecimiento de la Agricultura Familiar / PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimiento de la Agricultura Familiar), mismo que se dio inicio en el bienio 1994/95, con la dotación, en aquel tiempo, de R \$ 100 millones para créditos a favor de la agricultura familiar. En 2002, el PRONAF ofreció una línea de crédito de R \$ 2,3 mil millones y hoy, después de un crecimiento exponencial, ofrece créditos por R \$ 16 mil millones, lo que puede permitir que la agricultura familiar supere el modelo de necesidad por el cual se caracteriza. Después de todo, de acuerdo con la MDA, el segmento de la agricultura familiar ha ido aumentando su productividad en un 3,8% al año.

En Brasil, por al menos cuatro décadas, tanto la agricultura familiar y la agricultura industrial orientaron sus operaciones hacia la especialización, cultivo único y a un sólo tipo de ganado, todos altamente dependientes de insumos químicos. Los precios de los productos fluctúan como en una montaña rusa, en un movimiento ascendente y descendente de temporadas, mismo que es inestable e impredecible. No hay excedentes ya sea para promover la modernización del sector o para las inversiones en servicios ambientales.

En el contexto ambiental y energético, Brasil es inefficiente en su principal negocio: la producción de víveres. Para producir, el sector genera subproductos sin valor de mercado. Hay residuos sólidos y otros residuos en grandes proporciones. Ellos acaban convirtiéndose en pasivos ambientales significativos, siempre a gran escala. Sería mejor utilizar los pasivos ambientales para la producción de energía y biofertilizantes.

Entre todas las fuentes de energía renovable disponibles en el campo, los residuos de biomasa son las más accesibles a un bajo costo, es decir, tienen la mejor relación costo / beneficio disponible en las zonas rurales de Brasil. Es preciso señalar que el 80% de las ciudades brasileñas tienen menos de 50 mil habitantes. Las

inhabitants. Family activities in agriculture are directly reflected in the specialized sectors of local commerce and industries that supply them with machines, raw materials, seeds, tools etc. Furthermore, local services are also stimulated by family farming and are established in direct dependence of harvest seasons or the financial flows of the trade on the products it generates.

By adding bio-energy generation to small scale family farming production causes a positive impact upon the small towns. A new local economy is put in motion (design engineering, electrical and mechanical maintenance, assistance for the biology of the biodigesters, trade of equipment, raw materials, machinery, engines, generators, piping, control panels, electric connections of low, medium and high tension). This will strengthen dynamism for all the local energy economy, whose sale is done by means of distributing concessionaries, and public bids which generate long-term public contracts at stable prices.

The Distributed Generation, is one of the keys to make family farms viable as micro-producers of bioenergy. It is centered on the possibility of generating energy and supplying it to the distributing grid. In some countries, bioenergy is generated by micro-generators, as part of programs generally dubbed "smart grid", which allows the sharing of the distributing grids with micro-generators as well as with services of data transmission, control and monitoring, creating, therefore, a set of new services housed in the existing distributing networks.

There is a specific and consolidated new regulation for operations with Distributed Generation: the Resolution 390, signed in December 2009 by the National Electric Energy Agency/ANEEL. This Resolution establishes the legal pre requisites for the distributed energy generation with renewable sources.

The Agri-Energy Cooperative for Family Farming

Itaipú Binational, the most important hydroelectric power plant in the world, turned its attention in 2003 to the support to new decentralized ways of generating energy. Among other actions for demonstrating the viability of bio-energy, the Company has developed the Project "Agri-energy Cooperative for Family Farming", in the Ajuricaba hydro basin, in the Municipality of Marechal Cândido Rondon, state of Paraná. This partnership counts with the support of the Paraná State Rural Technical Assistance Enterprise/Emater-PR and the Paraná State Electricity Company/Copel. This project involves 41 small scale family farms located on the Ajuricaba hydro basin, as a planning unit. Individual biodigesters are being installed in the properties in order to produce bio-fertilizers and biogas. This biogas will be transported through a 22 kilometer-long gas pipeline to a biogas power plant located at a central position, to produce electric, thermal, and vehicular energy.

actividades en familia en la agricultura se reflejan directamente en los sectores especializados de comercio e industrias locales que los abastecen con las máquinas, materias primas, semillas, herramientas, etc. Además, los servicios locales son también estimulados por la agricultura familiar y se establecen en dependencia directa de las temporadas de cosecha o los flujos financieros del comercio de los productos que éste genera.

Mediante la adición de generación de bio-energía a la producción de la agricultura familiar de pequeña escala, produce un impacto positivo en los pueblos pequeños. Una nueva economía local se pone en movimiento (mantenimiento del diseño de ingeniería, eléctrica y mecánica, asistencia para la biología de los biodigestores, comercio de equipos, materias primas, maquinaria, motores, generadores, tuberías, paneles de control, conexiones eléctricas de baja, media y de alta tensión). Esto fortalecerá el dinamismo de toda la economía local de energía, cuya venta se realiza por medio de la distribución de las concesionarias y las ofertas públicas que generan los contratos públicos a largo plazo a precios estables.

La Generación Distribuida, es una de las claves para hacer que las granjas familiares sean viables como micro-productores de bioenergía. Se centra en la posibilidad de generar energía y suministrarla a la red de distribución. En algunos países, la bioenergía se genera por micro-generadores como parte de los programas usualmente denominados "red inteligente", que permite compartir las redes de distribución con micro-generadores, así como con servicios de transmisión de datos, control y vigilancia, dando lugar por lo tanto, a la creación de un conjunto de nuevos servicios en las redes de distribución existentes.

Hay un nuevo reglamento específico y unificado para las operaciones con la Generación Distribuida: la Resolución 390, firmada en diciembre de 2009 por la Agencia Nacional de Energía Eléctrica / ANEEL. Esta Resolución establece los requisitos legales previos para la generación de energía distribuida con fuentes renovables.

La Cooperativa Agro-Energética para la Agricultura Familiar

Itaipú Binacional, la central hidroeléctrica más importante del mundo, centró su atención en 2003 al apoyo de nuevas formas descentralizadas de generación de energía. Entre otras acciones para demostrar la viabilidad de la bioenergía, la Compañía ha desarrollado el proyecto "Cooperativa Agro-energética para la Agricultura Familiar" en la cuenca hidrográfica Ajuricaba en el municipio de Marechal Cândido Rondon, estado de Paraná. Esta asociación cuenta con el apoyo de la Empresa de Asistencia Técnica Rural del Estado de Paraná / Emater-PR y la Compañía de Electricidad Estatal de Paraná / Copel. Este proyecto abarca 41 granjas familiares de pequeña escala situadas en la cuenca hidrográfica de Ajuricaba, como unidad de planificación. Los biodigestores individuales están siendo instalados en las propiedades para la producción de bio-fertilizantes y biogás. Este biogás se transporta a través de un gasoducto de 22 kilómetros de largo hacia una planta de energía de biogás situado en una posición central, para producir energía eléctrica, térmica, y de vehículos.

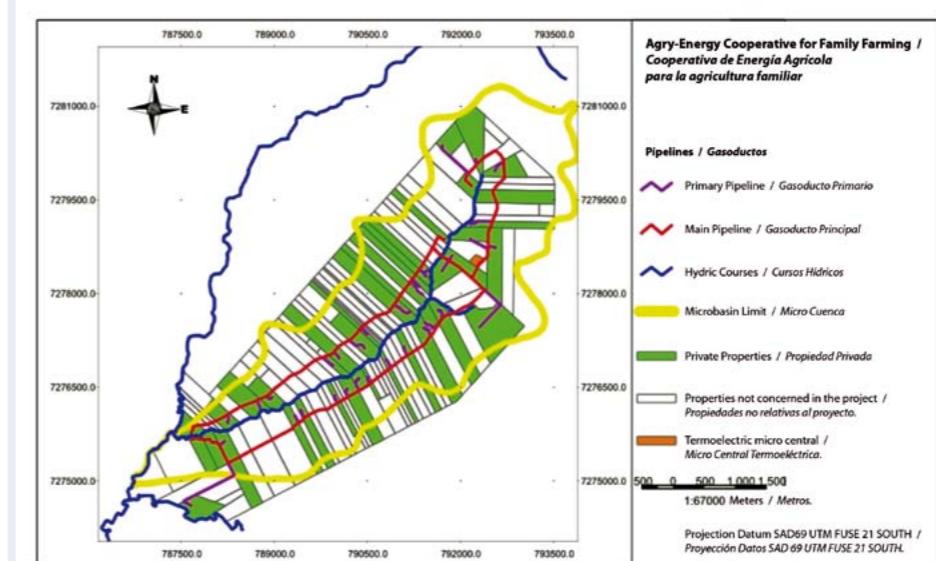


Figure 1
Ajuricaba hydro basin and rural proprieties.

Figura 1
Propiedades rurales y cuenca hidrográfica de Ajuricaba.

Financial Analysis

Análisis Financiero

TABLE 1 Costs and investments to implement the Cooperative / CUADRO 1 Costos e inversiones para implementar la Cooperativa

Operational Cost / Costo operacional	R\$	52.072,50	per year / por año
Total Investment Cost - Biodigestors / Costo Total de Inversión - Biodigestores	R\$	685.096,00	
Investment in Each Farm - Biodigestor / Inversión en cada granja - Biodigestor	R\$	16.714,54	
Main Gas Pipeline (~22 km) / Gasoducto Principal (~22 km)	R\$	134.860,50	
Gas Pipeline in Each Property / Gasoducto en cada Propiedad	R\$	3.289,28	
Generator and related equipments / Generador y equipos relacionados	R\$	150.360,00	

These farmers' herds, dairy cattle and swine, annually generate around 16 thousand tons of residues. Submitted to anaerobic bio-digestion, it will yield around 319 thousand m³ of biogas a year. If used as fuel for engine-generators, this biogas will produce about 507 thousand kWh a year, enough to provide electricity to 170 households with a monthly consumption of 250 kWh each. With the reference value of the electric sector at about R\$ 0,130 kW/hour, the project will generate earnings of R\$ 5.959,74 per year. The other product of biodigestion, the bio-fertilizers, will represent around 19 thousand m³ per year, with revenue of R\$ 95.325,23 per year. In terms of Carbon Credits within the CDM, it is estimated that there will be an emission reduction of 2.5 thousand ton eq of CO₂ per year with revenue of R\$ 93.009,31. The expected new revenue totals, therefore, R\$ 225.051,61 per year.

Los rebaños de los agricultores, ganado lechero y cerdos, generan anualmente alrededor de 16 miles de toneladas de residuos. Sujetos a bio-digestión anaerobia, produciendo alrededor de 319.000 m³ de biogás al año. Si se utiliza como combustible para motores-generadores, este biogás producirá alrededor de 507.000 kWh al año, suficiente para suministrar electricidad a 170 hogares con un consumo mensual de 250 kWh cada uno. Con el valor de referencia del sector eléctrico en alrededor de R \$ 0,130 kW / hora, el proyecto generará ingresos de R \$ 5.959,74 por año. El otro producto de biodigestión, los bio-fertilizantes, alcanzan aproximadamente 19.000 m³ por año, con una facturación de R \$ 95.325,23 por año. En términos de créditos de carbono en el MDL, se estima que habrá una reducción de las emisiones equivalentes a 2,5 mil toneladas de CO₂ por año con una facturación de R \$ 93.009,31. Los totales previstos de los nuevos ingresos, son por lo tanto, R \$ 225.051,61 por año.

TABLE 2 The analysis of the economic viability of the project presents the following indicators: /
CUADRO 2 El análisis de la viabilidad económica del proyecto presenta los siguientes indicadores:

Indicator / Indicador	Output / Resultado
Payback / Recuperación	7 years / 7 años
Current Liquid Value / Valor actual líquido	R\$ 244.548,97 / R\$ 244.548,97
Internal Return Rate / Tasa Interna de Retorno	18,30% / 18,30%
Cost Benefit Index / Índice de Costo Beneficio	30% of the investment / 30% de la inversión
Return of Investment / Retorno de la Inversión	15,70% / 15,70%
Net Annual Return / Retorno anual neto	2,30% / 2,30%

Purpose of the Project

The project aims to offer concrete reference for agroenergy in small scale family farming and develop criteria for its economic, environmental, social and energy sustainability.

Some considerations about agri/bio-energy that can be derived from the Cooperative Project, even if precociously:

- The biodigestion of agri residues, including the animal manure, is the source of energy with the best cost benefit regarding investments and maintenance.
- The legal adoption of the Distributed Generation methodology is a key issue in making all the sources of renewable energies viable, especially bioenergy generated by family farming.
- The paradigm of bio-energy in small scale is essentially collective, co-owned and cooperative. Its territorial unity of planning and management is the small drainage basin.
- The results of bio-energy programs cannot be measured only by the energy unit (kW, or kW/hour), but also by its economic, environmental and social externalities, which can be translated into “feed-in tariffs”.
- It is necessary to keep the bio-energy processes under total control of the family farmers. That is why the criterion for the participation in an energy project in a small drainage basin must be exclusively that of being located within the area, without taking into consideration the industrial and commercial connections the producers might have. New structures are needed for handling the paradigm of small scale bio-energy production.
- It will be possible to aggregate value in the farmer's income with carbon credits, commercialization of biofertilizer and of the energy surplus produced in the property.

In order to make the bio-energy in distributed generation a national reality and allow society to reap the fruit of its benefits, the following steps are necessary:

- Creating a new structure for the management of projects in bio-energy;
- Accessing and incorporating land management and tenure systems;
- Stimulating incentive funds and research/innovation;
- Training project designers, specialists in operations and managers for overseeing the implantation, maintenance and monitoring of the generating units;

Objetivo del Proyecto

El proyecto tiene como objetivo ofrecer una referencia concreta para la agro energía en la agricultura familiar a pequeña escala y desarrollar criterios para su sostenibilidad económica, ambiental, social y energética.

Algunas consideraciones sobre la agricultura / bio-energía que se pueden derivar del Proyecto de Cooperativas, aunque de manera precoz, son:

- *La biodigestión de residuos agrícolas, incluidos el estiércol animal, son fuente de energía con el mejor costo / beneficio en materia de inversiones y mantenimiento.*
- *La adopción legal de la metodología de Generación Distribuida es un tema clave en la transformación de todas las fuentes de energías renovables como viables, en especial la bioenergía generada por la agricultura familiar.*
- *El paradigma de la bioenergía a pequeña escala es esencialmente colectivo, de propiedad y cooperación compartida. Su unidad territorial de planificación y gestión es una pequeña cuenca de drenaje.*
- *Los resultados de los programas de bio-energía no pueden medirse sólo por la unidad de energía (kW, o kW / hora), sino también por su impacto económico, externalidades ambientales y sociales, que pueden traducirse en “tarifas de alimentación”.*
- *Es necesario mantener los procesos de bio-energía bajo un total control de los agricultores familiares. Es por eso que el criterio para la participación en un proyecto de energía en una pequeña cuenca de drenaje debe ser exclusivamente la de ser ubicado dentro del área, sin tener en cuenta las conexiones industriales y comerciales que los productores puedan tener. Las nuevas estructuras son necesarias para el manejo del paradigma de pequeña escala de producción de bioenergía.*
- *Es posible hacer una evaluación global de los ingresos de los agricultores con créditos de carbono, la comercialización de biofertilizantes y el excedente de energía producida en la propiedad.*

A fin de que la bio-energía en la generación distribuida sea una realidad nacional y permita que la sociedad pueda sacar fruto de sus beneficios, los pasos siguientes son necesarios:

- *Creación de una nueva estructura para la gestión de los proyectos en bioenergía;*
- *Acceso y la incorporación del manejo de la tierra y los sistemas de tenencia;*
- *Estimular fondos de incentivos y la investigación/innovación;*
- *Formación de diseñadores de proyectos, especialistas en operaciones y directores para la supervisión de la implantación, man-*

- Creating technical assistance with an emphasis on bio-energy generated from family farming;
- Establishing a strategy for planting crops without harming the production of foodstuffs, but with sufficient surplus to enrich the residual biomass and increase the production of biogas;
- Defining priorities for the possible applications for family farm generated bio-energy – electric, thermal and vehicular;
- Stimulating the organization of small scale family farmers to make the generation and use of bioenergy viable;
- Setting standards of Environmental Licensing and Clean Development Mechanisms for bio-energy cooperative operations.

- *tenimiento y supervisión de las unidades generadoras;*
- *Creación de asistencia técnica con un énfasis en la bioenergía generada a partir de la agricultura familiar;*
- *Establecer una estrategia para la siembra de cultivos sin perjudicar la producción de víveres, pero con el suficiente excedente para enriquecer la biomasa residual y aumentar la producción de biogás;*
- *Definir prioridades para las posibles aplicaciones de bioenergía - eléctrica, térmica y de vehículos generada por granjas familiares;*
- *Impulsar la organización de agricultores familiares a pequeña escala para crear la generación y uso de la bioenergía viable;*
- *Establecer normas de Licenciamiento Ambiental y Mecanismos de Desarrollo Limpio para las operaciones de cooperación de bioenergía.*

Conclusion

The physical works concerning the Agri-energy Cooperative for Family Farming already started with the ground levelling the 41 related small properties to set up the biodigesters, as well as the central electric power plant, which will receive the biogas transported by a 22 km-long-pipeline to be converted into electric energy. This energy will be sold to the Paraná State Electric Company/COPEL. In parallel, a project is being prepared, according to the Clean Development Mechanism/CDM in order to receive carbon credits. Finally, to close the productive chain, the biofertilizer originated from such process will be used in the 41 cooperative farms and its surplus can also be sold.

Thus, the access of family farmers to the universe of bioenergy, so close to them and yet so often ignored in their activities, is a pre requisite for them to embark on the Energy Revolution of the 21st Century, which is heralded by Ignacy Sachs, and which has not even started yet. This depends on the willingness one may have to remove the mountain of obstacles we have tried to list in this text.

References

Bley C, Libano J C, Galinkin M, Oliveira M M, Residual Biomass Agroenergy: energy, socioeconomics and environmental. 2^a ed. Itaipu Binational, United Nations Food and Agriculture Organization/FAO Publishing House, 2009. 140 p.

National Electric Energy Agency/ANEEL, 2009, Resolution N° 390, dated december 15, 2009.
www.aneel.gov.br/cedoc/ren2009390.pdf (Jan 2010).
 Sachs I, The Energy Revolution of the 21st Century, in Advanced Studies 21. USP, 2007. 59 p.

Referencias

Bley C, Libano J C, Galinkin M, Oliveira M M, Agroenergía de la Biomasa residual, perspectiva energética, socio-económica y ambientalista. da. Edición. Itaipu Binacional, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación/FAO Editora Tecno-Política 2009. 140 p.

Agencia Nacional de Energía Eléctrica/ANEEL, 2009, Resolución N° 390, de 15 de diciembre de 2009.
www.aneel.gov.br/cedoc/ren2009390.pdf (Jan 2010).
 Sachs I, La Revolución Energética del Siglo XXI, en Estudios Avanzados 21. USP, 2007. 59 p.