

SUMARIO EJECUTIVO

El presente informe compendia y sintetiza el contenido de los informes segundo y tercero elaborados en el marco del Contrato “*CI medidas de eficiencia energética*” Proyecto BIRF N° TF51287/AR “*Actividades habilitantes para la Segunda Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*”, celebrado entre la Fundación Bariloche y la Unidad de Investigación N° 2, IDEHAB-FAU-Universidad Nacional de La Plata.

Las actividades encomendadas comprendieron en una primera instancia el análisis de la matriz energética por fuentes para el período 2000/2004, el diagnóstico del consumo de energía en los sectores Residencial, Comercial y Público e Industrial, el que constituyó aproximadamente el 50% del Consumo Neto Total (CNT) de energía, que en el año 2003 alcanzó los 47.725 Ktep.

En relación a los sectores considerados, se revisaron y analizaron los resultados de los Programas y Proyectos que se han desarrollado a partir del año 2000, impulsados por el sector público o privado, en el medio académico y científico técnico, el legislativo y el de normalización, cuyo objetivo haya sido el de promover o implementar el uso eficiente de la energía desde el lado de la demanda. Deben destacarse los proyectos relativos al alumbrado público eficiente, estudios según los cuales es posible obtener ahorros de energía del orden del 25%. Asimismo, de gran importancia por la magnitud de los ahorros obtenidos, deben destacarse el Programa de Uso Eficiente de la Energía (PURE) para el consumo de gas con ahorros netos estimados en 360 Ktep/año y el Programa de Uso Eficiente de la Energía Eléctrica (PUREE) con el que el ahorro neto se estima en 210 Ktep/año.

Con el fin de enmarcar desde el punto de vista legal los proyectos y programas analizados, se recopilaron las normas referidas a la promoción de la eficiencia energética a nivel nacional, provincial y municipal. También se analizaron los criterios aplicados en ellas y su conformidad con otras de nivel superior.

Por otra parte, se identificaron iniciativas municipales de protección ambiental en las que existieran posibilidades de implementación de las medidas de eficiencia energética. La información se sintetizó según el ámbito de interés: i. Legislación sobre Uso Racional de la Energía, Eficiencia Energética y Ambiente; ii. Aprovechamiento de Energías Alternativas; iii. Alumbrado Público Eficiente; iv. Residuos Sólidos Urbanos.

El análisis de los programas y proyectos, así como el del comportamiento energético de los sectores en estudio, permitieron elaborar una serie de medidas, a implementar en algunos casos y a profundizar y continuar con su desarrollo en otros, con las cuales se buscó producir una disminución del consumo de energía y de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI).

Se evaluaron los resultados potenciales de dichas medidas y se formularon las recomendaciones legales y de promoción para su implementación.

Finalmente se formularon escenarios simulando las medidas en el transcurso del tiempo.

Las medidas a implementar para el uso eficiente de la energía fueron discriminadas por fuente y sector de aplicación.

Se formularon cuatro medidas para su aplicación en los sectores residencial, comercial, público y una para el sector industrial. Para cada una de ellas se formularon diferentes hipótesis en relación al universo de aplicación.

Una primera medida está orientada a mejorar las características de las envolventes constructivas de los edificios de los sectores residencial y educación. Ella permitirá reducir el consumo de gas natural destinado a calefacción o bien el de electricidad para el funcionamiento de los equipos de aire acondicionado, según la región bioambiental de localización de los edificios. Esta medida permitirá obtener, tomando en cuenta las hipótesis de máximo ahorro, una reducción en los consumos de gas de 497,8 Ktep/año, un ahorro de emisiones de CO₂ de 1.170.138 toneladas equivalentes de CO₂.

La segunda medida considerada consiste en la sustitución de equipamiento para iluminación. En el sector comercial y público y residencial, reemplazando las lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas (LFC) y en el alumbrado público utilizando lámparas de sodio de alta presión.

Con esta medida es posible obtener reducciones de consumo de energía eléctrica de 471,2 Ktep/año y de 1.109.481 de toneladas equivalentes de CO₂. Para esta fuente se ha formulado una tercera medida de ahorro, consistente en la sustitución de heladeras no etiquetadas por heladeras con etiquetado de eficiencia energética, evaluándose distintas alternativas para su sustitución. La reducción de consumos se estima en 68,1 Ktep/año y 160.056,4 toneladas equivalentes CO₂.

Una cuarta medida está vinculada a los Programas de Uso Racional de la Energía (PURE) y de Uso Racional de la Energía Eléctrica (PUREE), ambos en ejecución y con resultados favorables, por lo que se considera aconsejable continuar y ampliar su aplicación en conjunción con otras de las medidas anteriormente mencionadas. El ahorro total para los dos programas es de 373,9 Ktep/año y el ahorro de emisiones es de 878.725 toneladas equivalentes CO₂.

Para el sector industrial se ha formulado una quinta medida consistente en la utilización de sistemas de cogeneración y se ha evaluado su potencial por rama industrial. El ahorro de recursos se consideró en un 25 % con una potencia media de 2.153 MW y una reducción de emisiones de CO₂ de 7,81 MM ton/año.

La relación de estos ahorros de emisiones con los costos marginales para la implementación de las medidas, permite inferir que aquellas más redituables en ambos aspectos son las que reducen el consumo de energía eléctrica mediante la sustitución de equipamiento convencional por el de artefactos más eficientes (heladeras y lámparas fluorescentes compactas). Los programas de uso racional de la energía PURE y PUREE tienen también una destacada importancia por la relación costo marginal/ahorro de emisiones por lo que se considera aconsejable continuar y ampliar su aplicación en conjunción con otras de las medidas anteriormente mencionadas

En el aspecto legal se formularon principios generales a tenerse en cuenta para la elaboración de normas a nivel nacional referidas a la eficiencia energética. Se definieron las competencias del gobierno nacional en la regulación del uso eficiente de la energía. En relación a esto se identificaron las barreras que desde el punto de vista jurídico entrañan dificultades para la viabilidad de políticas de uso eficiente de la energía. Se analizan las opciones y restricciones para la elaboración del marco normativo y con respecto a la autoridad de aplicación y los medios técnicos para lograr el uso eficiente de la energía.

En lo concerniente a la comercialización de los derechos de emisión mediante el Mecanismo de Desarrollo Limpio, se analiza la relación, para el caso de la cogeneración, entre los ingresos por certificados de derechos de emisión de GEI y la escala de los proyectos, estimándose que a valores actuales de mercado, los proyectos medianos y grandes son convenientes desde el punto de vista del inversor. Se presentan los resultados de las corridas del modelo de evaluación para sistemas tipo TG+HRSG.

Para el sector residencial se evalúa el posible secuestro de emisiones de carbono biológico asociado a materia prima base si se reemplazara la tecnología de construcción tradicional por tecnología seca modular en madera.

En relación a la formulación de escenarios se han considerado tres tipos: alto, medio (escenario base tendencial) y bajo. Los variables principales para el escenario medio son: Producto Bruto Interno (PBI), Índice de Precios al Consumidor (IPC), tipo de cambio nominal, PBI per capita en dólares. El escenario bajo supone una ausencia de inversiones productivas y un estrangulamiento energético. El escenario alto por el contrario se basa en un aumento de la generación de energía. Otras variables utilizadas se refieren al crecimiento poblacional, a los consumos de energía y algunas específicas vinculadas a aspectos sectoriales o regionales. Se fijó el año 2003 como base y el 2008, 2012 y 2015 como años de corte para los distintos escenarios.

EXECUTIVE SUMMARY

This work summarizes and synthesizes the contents of the second and third reports elaborated in the framework of the contract “C1 Energy Efficiency Measurements” BIRF Project N° TF51287/AR “Enable Activities for the Second National Communication of the Argentina Republic to the Marco Convention of the United States about Climatic Change”, carried out by the Bariloche Foundation and the Investigation Unit N°2, IDEHAB, FAU La Plata National University.

The commended activities were in a first instance, the analysis of the energy matrix by sources for the period 2000/2004, the energy consumption diagnosis in the Residential, Commercial and Public and Industrial sectors, which represented approximately the 50% of the energy Total Net Consumption (TNC) that in the year 2003 reached 47.725 KTEP.

In relation to the considered sectors, the results of the Programs and Projects that have been developed from the year 2000 were revised and analyzed. These Programs and Projects, impelled by the public or private sector, were developed in the academic and technical scientific medium, the legislative and normalization. Their objective has been to promote or to implement the efficient use of energy from the demand side. We should stand out the efficient public illumination programs, whose studies enabled an energy saving of about 25%. The Rational Use of Energy Program (PUREE) and the Rational Use of the Electric Power Program (PUREE) are also of great importance for the magnitude of the obtained savings on the consumption of gas and electricity. Their net savings estimated are 360 KTEP/year for gas and 210 KTEP/year for electricity.

With the purpose to study from the legal point of view the projects and programs, norms referred to the promotion of the energy efficiency in a national, provincial and municipal level were analyzed. The criteria applied in them were also analyzed, and their conformity with others in a superior level.

On the other hand, municipal initiatives of environmental protection were identified in those that the implementations of energy efficiency measures are possible. The information was

synthesized according to the area of interest: i. Legislation on Rational Use of Energy, Energy and Environmental Efficiency; ii. Alternative Use of Energy; iii. Efficient Public Illumination; iv. Urban Solid Waste.

The analysis of the programs and projects, as well as those of energy behavior of the studied sectors allowed elaborating some measures, to implement in some cases and to deepen and to continue with their development in other. These measures intended to produce a decrease of energy consumption and of greenhouse effect emissions.

The potential results of the application of these measures were evaluated, and legal recommendations and the promotion to favor their implementation were formulated.

Finally stages were defined simulating the effect of the measures through the years.

The measures to implement for the efficient use of the energy were discriminated by source and by application sector.

Four measures were formulated for their application in the residential, commercial, public and industrial sector. For each one different hypothesis were formulated in relation to the application universe.

A first measure intends to improve the envelope constructive characteristics of the residential and education sector buildings. This will allow reducing the natural gas consumption used for heating or the electricity consumption used for air condition, according to the bioenvironmental region where the buildings are located. This measure will allow to obtain, taking into account the hypotheses of maximum saving, a reduction in gas consumptions of 497,8 KTEP/year and emissions saving of CO₂ of 1.170.138 equivalent Tons of CO₂.

The second measure considered, consists on the equipment substitution for illumination. In the commercial and public and residential sector, incandescent lamps were replaced by Compact Fluorescent Lamps (CFLs) and in the public illumination high pressure sodium lamps were used. With this measure it is possible to obtain reductions of consumption of electric power of 471,2 KTEP/year and of 1.109.481 of equivalent Tons of CO₂. For this

source a third saving measure has been formulated, consisting in the refrigerator substitution by energy efficiency labeled refrigerators, evaluating different alternatives for its substitution. The reduction of consumptions is considered in 68,1 KTEP/year and emissions saving of CO₂ of 160.056,4 equivalent Tons CO₂.

A fourth measure is related to the Rational Use of Energy Program (PUREE) and to the Rational Use of Electric power Program (PUREE). The total saving for the two programs are of 373,9 KTEP/year and emissions saving of CO₂ of 878.725 equivalent Tons CO₂.

For the industrial sector a fifth consistent measure has been formulated in the use of cogeneration systems and its potential has been evaluated by industrial branch. The resources saving were considered in 25% with a half power of 2.153 MW and a reduction of emissions of CO₂ of 7,81 MM Ton/year.

The relationship of these emissions savings with the marginal costs for the implementation of measures, allows inferring that those more rentable in both aspects are those that reduce the electric energy consumption by the substitution of conventional equipment for that of more efficient ones (refrigerators and Compact Fluorescent Lamps). The rational use of the energy PUREE and PUREE programs are also important for the marginal cost /saving emissions relationship. This makes it advisable to continue and to enlarge its application in conjunction with others of the previously mentioned measures.

In the legal aspect, general principles were formulated for the elaboration of national norms referred to energy efficiency. National government's competitions in the regulation of the energy efficient use were defined. In relation to this, barriers were identified that involve difficulties for the viability of political of energy efficient use from the juridical point of view. The options and restrictions are analyzed for the elaboration of the normative framework and with the authority application and the technical mediums to achieve the efficient use of energy.

Concerning to the commercialization of the emission rights through the Clean Development Mechanism, the relationship is analyzed for cogeneration, among the revenues for certificates of GEI emission rights and the projects scale, considering that to current market values,

medium and big projects are convenient from the investor's point of view. The results of the evaluation pattern are presented for systems type TG+HRSG.

For the residential sector, the possible kidnapping of emissions of biological carbon associated to matter is evaluated if traditional technology of construction is replaced by modulate dry technology in wood.

In relation to the formulation of stages, three types have been considered: high, medium (base tendency stage) and low. The main variables for the medium stage are: Gross National Income (GNI), Consumer Index Prices (CIP), nominal exchange type, GNI per capita in dollars. The low stage supposes an absence of productive investments and an energy restriction. The high stage, on the contrary, is based on an energy generation increase. The other variables are referred to the population growth, energy consumptions and some specific ones are related to sectorial or regional aspects. Year 2003 was defined as the base year and 2008, 2012 and 2015 as the years where different stages are analyzed.