

## **CAPITULO II**

### **SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL EN EL ECUADOR**

#### **2.1. UTILIZACIÓN ADECUADA DE LA ENERGÍA A NIVEL MUNDIAL**

En los últimos años el consumo de energía eléctrica se ha elevado a un ritmo superior al crecimiento económico, ya que suple las necesidades del aparato productivo, porque está relacionado con mayores niveles de vida y propósitos no materializados, mezcla esta que lleva a reflexionar, sobre todo si se tiene en cuenta que en energía se gasta una importante cantidad.

Debido a este ritmo de crecimiento se deben tomar una serie de acciones que impidan aumente el índice físico del consumo energético, y para esto resulta imprescindible identificar y explotar todas las reservas de eficiencia, extendiéndose el proceso al acomodo de carga, lo que es sinónimo de eliminar todas las producciones y servicios que no están haciendo trabajo útil en el horario de máxima demanda. Sin embargo, es fácil percibir que algo se está malgastando cuando se observa una válvula que derrama agua, combustible, petróleo, etc., pero cuesta percibir que está sucediendo igual cuando se deja encendida una lámpara, se tiene la radio, el televisor y el calentador de agua funcionando mientras se está planchando o leyendo el periódico.

Esta realidad pone de manifiesto que la electricidad no es sólo ese enchufe donde se conectan los equipos, es el final de la inmensa cadena que se origina en las grandes centrales de generación y para que llegue hasta un hogar debe ser generada en grandes y costosas plantas, en el mismo instante en que se requiera; transportada hasta los centros poblados, recorriendo muchos kilómetros y utilizando torres, transformadores y cantidades de cables; distribuida en menores bloques de energía, hasta el hogar, utilizando cientos de transformadores, postes y kilómetros de cable; entregada, medida y facturada, para lo cual se requiere de equipos de medición, herramientas,

personal para emitir y entregar facturas, así como para atender reclamos y solicitudes. Todo este sistema eléctrico debe mantenerse al día, lo cual requiere personal especializado y alta tecnología en materiales y equipos.

La necesidad de conservación energética, especialmente en la industria ha crecido notablemente, pues las industrias han tenido que soportar los crecientes costos, no solamente en combustibles, sino en todo tipo de energía, por lo cual en muchos países, han visto que con un programa de eficiencia energética pueden reducir los costos de consumo de energía, y así no verse afectados los precios finales de producción.

A nivel de países desarrollados, ya se ha puesto en marcha muchos de estos programas de conservación de energía, viendo en ellos resultados muy eficientes en cuanto a la reducción del costo final del producto, que desemboca en mayores utilidades para la empresa.

Brasil, Filipinas, República de Corea, entre otros países industrializados, se han puesto en marcha estos programas de conservación de energía, obteniendo excelentes resultados, en muchos de los casos se ha logrado la sustitución de un combustible por otro, obteniendo una mejor eficiencia y producción, actualmente en países como España y México se encuentran promoviendo intensas campañas de conservación energética tanto para la industria como para el consumo doméstico.

Una situación compleja a nivel industrial, es la expansión de la misma, que requiere continuamente de mayor consumo de energía, y en muchos países, tales como el Ecuador, debe importar dicha energía para cubrir la demanda, ante este problema, se ha planteado la posible solución, que ha tenido mucho éxito, y se trata del incremento de la eficiencia energética. La conservación de energía, o uso racional de la energía se refiere a la optimización de rendimientos energéticos, que se basa en la mínima cantidad de energía para satisfacer las necesidades del sistema socio – económico, sin disminuir la calidad ni el nivel de vida, ni mucho menos la actividad del sistema productivo. El uso racional de la energía analiza los procesos, costos de

energía, mantenimiento de equipos, posibles innovaciones tecnológicas y reducciones factibles de facturas energéticas, además busca reducir las pérdidas de producción, transformación y utilización, sin restringir el desarrollo económico ni el mejoramiento del nivel de vida.<sup>1</sup>

## **2.2 IMPORTANCIA, PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE LA ENERGÍA EN EL ECUADOR**

Como se ha venido mencionando, la energía es importante en el desarrollo de una nación, en el mejoramiento de la calidad de vida y la producción, con este propósito damos a conocer el comportamiento que tuvo el sector energético en relación a la producción, transformación y consumo final de la energía en el Ecuador.

La información estadística que se presenta proviene de datos de la energía extraída de la naturaleza (energía primaria), su procesamiento, transformación en una o varias energías (energía secundaria) y el consumo de las mismas por sectores o como insumos en la generación térmica para la obtención de electricidad.

Para facilitar el análisis de las diversas formas de energía, expresadas originalmente en varias unidades (barriles, metros cúbicos, kilovatios, etc), es necesario convertirles a una unidad energética común, la Tonelada Equivalente de Petróleo (TEP), que homogeniza las unidades físicas de los diferentes energéticos.

### **ENERGÍA PRIMARIA**

En el año 2002 la producción total de energía primaria fue de 9.782 millones de TEP, inferior con un 2.74 % en relación al año anterior. La producción petrolera experimentó un decrecimiento del 2.86 % respecto al 2001, tal como se muestra en la tabla 2.1, Petroproducción fue la empresa con

---

<sup>1</sup> VALLEJO, L. Auditoria Energética en cinco fábricas de la mediana industria del sector textil de Pichincha. Tesis Ing. Mec. Quito. Escuela Politécnica del Ejército. Facultad de Ingeniería Mecánica 1996. 4 p.

mayor incremento en la producción principalmente por las operaciones del campo Shushufindi-Aguarico, en el cual a partir de 1984 se iniciaron proyectos de recuperación secundaria, para proporcionar energía adicional a los yacimientos mediante la inyección de agua, que se ha traducido en una mayor recuperación de hidrocarburos<sup>2</sup>.

La hidroenergía experimentó un incremento del 8.77 % al pasar de 661 a 719 miles de TEP.

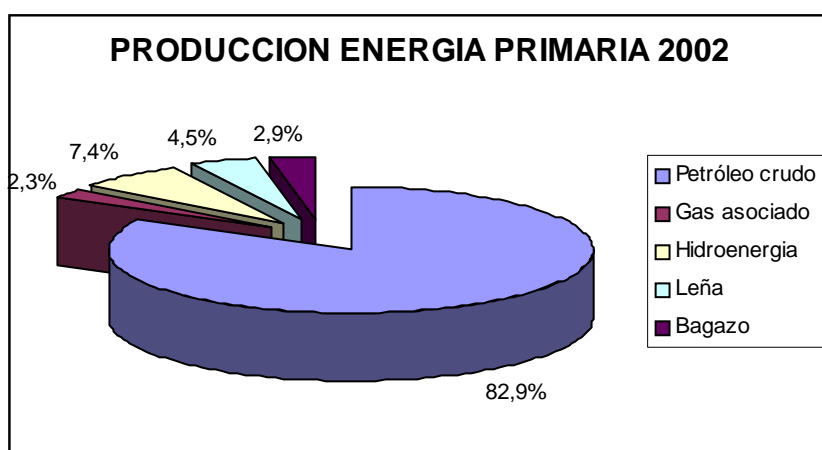
**Tabla No. 2.1 Oferta Neta de Energía Primaria**

**OFERTA NETA DE ENERGIA PRIMARIA**  
En Miles de TEP

ENERGÉTICO \ AÑO	1997		1998			1999			2000			2001			2002		
	TEP	%	TEP	%	Δ%	TEP	%	Δ%	TEP	%	Δ%	TEP	%	Δ%	TEP	%	Δ%
<b>Petróleo crudo</b>	6890	81,3	7510	81,4	9	6397	78,3	-14,8	8476	82,7	32,5	8349	83,01	-1,5	8110	82,9	-2,86
<b>Gas asociado</b>	299	3,53	305	3,3	2,01	286	3,5	-6,23	313	3,05	9,44	318	3,162	1,597	224	2,29	-29,6
<b>Hidroenergía</b>	624	7,36	622	6,74	-0,3	683	8,36	9,81	727	7,09	6,44	661	6,572	-9,08	719	7,35	8,775
<b>Leña</b>	508	6	495	5,36	-2,6	471	5,77	-4,85	458	4,47	-2,76	445	4,424	-2,84	442	4,52	-0,67
<b>Bagazo</b>	152	1,79	299	3,24	96,7	332	4,06	11	280	2,73	-15,7	285	2,834	1,786	287	2,93	0,702
<b>TOTAL</b>	<b>8473</b>	<b>100</b>	<b>9231</b>	<b>100</b>	<b>8,95</b>	<b>8169</b>	<b>100</b>	<b>-11,5</b>	<b>10254</b>	<b>100</b>	<b>25,5</b>	<b>10058</b>	<b>100</b>	<b>-1,91</b>	<b>9782</b>	<b>100</b>	<b>-2,74</b>

FUENTE: Ministerio de Energía y Minas (Hasta 2003)

En cuanto a la estructura de partición, los hidrocarburos siguen siendo la principal fuente de energía primaria, especialmente el petróleo con un aporte del 82.9 %, seguido de la hidroenergía con 7.35 %.



**Figura No. 2.1 Producción Energía Primaria 2002**

La oferta neta total de energía primaria fue de 9.782 millones de TEP, conformada del 82.9% de petróleo crudo, 2.3% de gas asociado, 4.5% de leña,

<sup>2</sup> Balance energético Nacional 2000, Ministerio de Energía y Minas

2.9% de bagazo y el restante pertenece a la hidroenergía. Respecto al 2001 este rubro ha experimentado un decrecimiento del 2.74% debido a las bajas en petróleo y gas asociado principalmente.

La oferta neta de energía primaria considera de forma agregada a la producción total, la reinyección de pesados al oleoducto, y las importaciones descontándose las exportaciones y la venta a naves extranjeras en tránsito.

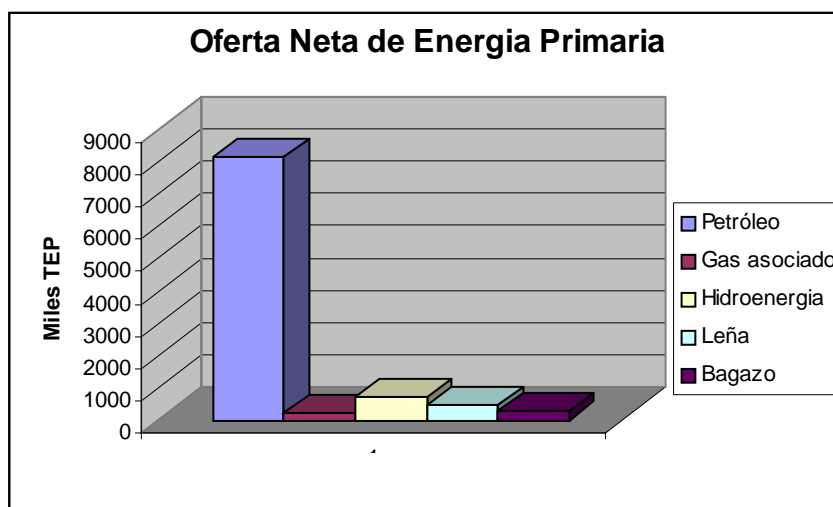


Figura No 2.2 Producción Neta de Energía Primaria

## ENERGIA SECUNDARIA

La Producción de energía secundaria en el 2002 alcanzó 6.019 millones de TEP, en la estructura de la misma predominan los hidrocarburos obtenidos de las refinerías de las plantas de gas, que participan con un 87.5% del total producido, la energía eléctrica proviene de las centrales hidro termo eléctricas (a diesel y bunker) participan con el 12.5%<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Ministerio de Energía y Minas, Publicación N° 13

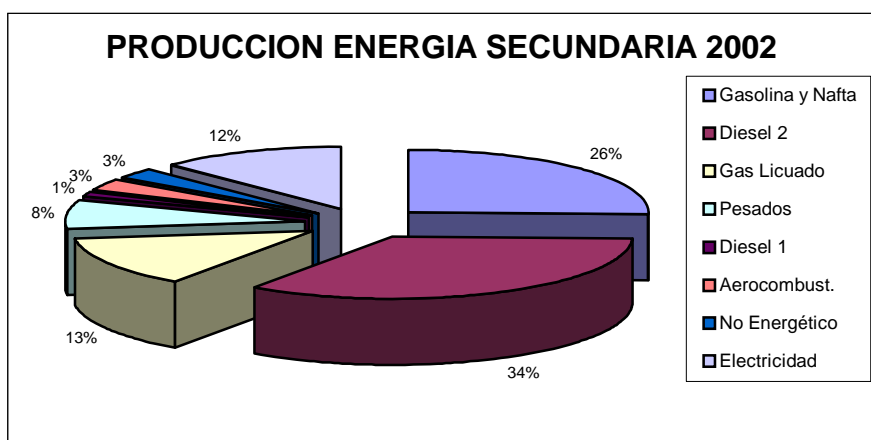
**Tabla No 2.2 Oferta Total de Energía Secundaria**

**OFERTA TOTAL DE ENERGIA SECUNDARIA**

En Miles de TEP

ENERGÉTICO \ AÑO	1997			1998			1999			2000			2001			2002		
	TEP	%	Δ%	TEP	%	Δ%	TEP	%	Δ%	TEP	%	Δ%	TEP	%	Δ%	TEP	%	Δ%
Gasolina y Nafta	1399	24,2		1404	24,3	0,36	1361	25,9	-3,06	1489	25,4	9,4	1523	24,48	2,283	1537	25,5	0,919
Diesel 2	1981	34,2		1876	32,4	-5,3	1692	32,2	-9,81	1884	32,1	11,3	2032	32,66	7,856	2055	34,1	1,132
Gas Licuado	679	11,7		688	11,9	1,33	672	12,8	-2,33	727	12,4	8,18	767	12,33	5,502	800	13,3	4,302
Pesados	453	7,83		541	9,35	19,4	420	7,99	-22,4	484	8,24	15,2	539	8,663	11,36	461	7,66	-14,5
Diesel 1	80	1,38		62	1,07	-23	43	0,82	-30,6	49	0,83	14	73	1,173	48,98	61	1,01	-16,4
Aerocombust.	242	4,18		186	3,21	-23	113	2,15	-39,2	243	4,14	115	240	3,857	-1,23	190	3,16	-20,8
No Energético	109	1,88		142	2,45	30,3	114	2,17	-19,7	127	2,16	11,4	162	2,604	27,56	163	2,71	0,617
Electricidad	842	14,6		887	15,3	5,34	843	16	-4,96	868	14,8	2,97	886	14,24	2,074	752	12,5	-15,1
<b>TOTAL</b>	<b>5785</b>	<b>100</b>		<b>5786</b>	<b>100</b>	<b>0,02</b>	<b>5258</b>	<b>100</b>	<b>-9,13</b>	<b>5871</b>	<b>100</b>	<b>11,7</b>	<b>6222</b>	<b>100</b>	<b>5,979</b>	<b>6019</b>	<b>100</b>	<b>-3,26</b>

FUENTE: Ministerio de Energía y Minas (Hasta 2003)



**Figura No. 2.3 Producción Energía Secundaria 2002**

**SECTORES DE CONSUMO**

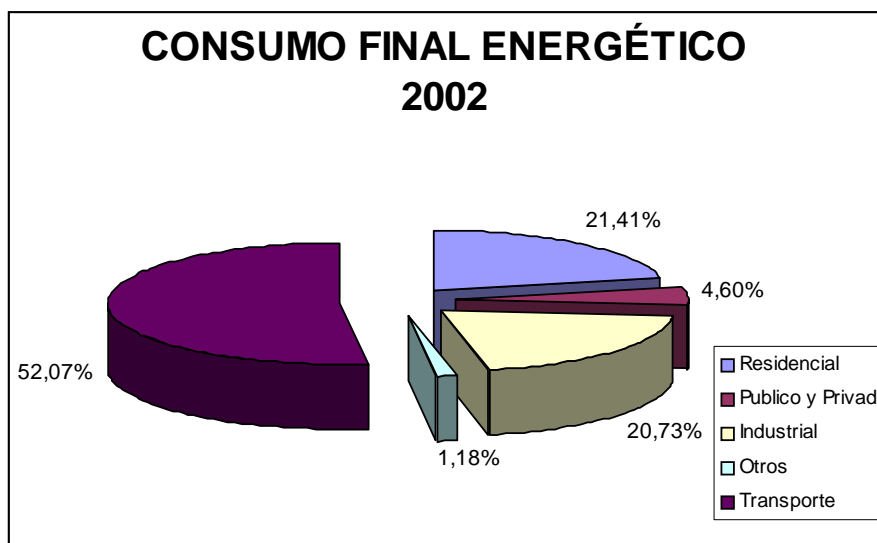
En relación a los sectores de consumo, el transporte fue el principal demandante de energía con 3.438 millones de TEP que representa un 59.6%. Esta participación porcentual mayoritaria se debe al incremento del parque vehicular.

**Tabla No. 2.3 Consumo Energético por Sectores 2002**

**CONSUMO ENERGÉTICO TOTAL POR SECTORES 2002**

En Miles de TEP

ENERGÉTICO \ AÑO	1997			1998			1999			2000			2001			2002		
	TEP	%	Δ%	TEP	%	Δ%	TEP	%	Δ%	TEP	%	Δ%	TEP	%	Δ%	TEP	%	Δ%
Residencial	1405	23		1408	22,5	0,21	1311	22,7	-6,89	1321	21	0,76	1324	20,65	0,227	1414	21,4	6,798
Publico y Privad	275	4,5		307	4,9	11,6	260	4,51	-15,3	288	4,57	10,8	273	4,257	-5,21	304	4,6	11,36
Industrial	1193	19,5		1359	21,7	13,9	1314	22,8	-3,31	1358	21,6	3,35	1370	21,36	0,884	1369	20,7	-0,07
Otros	101	1,65		103	1,64	1,98	113	1,96	9,71	99	1,57	-12,4	90	1,403	-9,09	78	1,18	-13,3
Transporte	3138	51,3		3089	49,3	-1,6	2765	48	-10,5	3233	51,3	16,9	3356	52,33	3,805	3438	52,1	2,443
- Automotor	2895	47,4		2905	46,4	0,35	2619	45,4	-9,85	2950	46,8	12,6	3090	48,18	4,746	3213	48,7	3,981
- Aereo	217	3,55		164	2,62	-24	124	2,15	-24,4	220	3,49	77,4	192	2,994	-12,7	149	2,26	-22,4
- Maritimo	26	0,43		20	0,32	-23	22	0,38	10	63	1	186	74	1,154	17,46	76	1,15	2,703
<b>TOTAL</b>	<b>6112</b>	<b>100</b>		<b>6266</b>	<b>100</b>	<b>2,52</b>	<b>5763</b>	<b>100</b>	<b>-8,03</b>	<b>6299</b>	<b>100</b>	<b>9,3</b>	<b>6413</b>	<b>100</b>	<b>1,81</b>	<b>6603</b>	<b>100</b>	<b>2,963</b>



**Figura No. 2.4 Consumo Final Energético 2002**

## **2.3 CONSERVACIÓN Y USO RACIONAL DE LA ENERGÍA EN LA INDUSTRIA**

La eficiencia en el uso de la energía eléctrica involucra a los Estados, empresas y personas por igual. Ya en los países desarrollados se han dado las pautas necesarias para un control y ahorro de los diferentes tipos de energía, sobre todo a nivel industrial, por lo que se debe tomar estos ejemplos y adecuarlos a nuestra realidad, mediante el uso de tecnología moderna para el control y ahorro de nuestra energía.

El uso eficiente de las reservas de energía existentes es cada vez más importante para negocios industriales. La energía fundamental media, dígame electricidad, gas, agua vapor, aire comprimido, es disponible y comúnmente usada en casi todas las operaciones industriales, requiriendo por lo tanto una utilización económica de todas estas fuentes energéticas. Hacer una energía eficiente es una tarea altamente responsable no solo por el hecho del ahorro en sí, sino para acceder al mercado globalizado con mayores oportunidades de competitividad.

Las oportunidades de conservación de energía en la industria son múltiples, el problema fundamental en cada fase del proceso productivo es qué

método adoptar para identificarlas y garantizar su implementación efectiva. En el sector industrial existe una gran demanda de energía eléctrica y térmica, la energía eléctrica con su principal uso en los motores de inducción, en tornos, en fresadoras, y en todo tipo de maquinaria que se requiera una conversión de energía eléctrica en mecánica, asimismo la energía térmica es usada principalmente en los calderos.

Por lo mencionado anteriormente es de suma importancia que en cada empresa, sin importar su fin, elabore un programa de conservación energética en cual se indique detalladamente sus características así como también sus limitaciones técnicas y económicas. No se puede elaborar un modelo de conservación energética para todas las empresas, pues cada una de éstas son individuales y tienen procesos diferentes y deben ser tratadas como tal, sin embargo, existen algunos procedimientos básicos dentro de un programa de conservación energética que son muy comunes, entre estos se tiene:

- Asesoramiento técnico.
- Auditoria energética o exergética de la planta.
- Identificación, evaluación e implementación de las oportunidades de conservación energética de la planta.
- Seguimiento estricto del programa.

## **2.4 FACTIBILIDAD DE CONSERVACIÓN Y USO DE LA ENERGÍA**

La Energía utilizada en toda actividad industrial es un recurso vital y se ha convertido en un rubro importante en la estructura de costos de la empresa, debido al constante incremento en su precio, siendo el reto disminuir la participación de la energía en los costos, o al menos mantener el nivel de consumo.

La conservación de la energía se traduce en una optimización de los recursos energéticos, entendiendo por optimización el conjunto de medidas orientadas a mejorar la eficiencia en el uso. La conservación significa un uso



más adecuado para mantener los mismos niveles de producción y bienestar o aún mejorarlos con menor energía.

Un estudio de conservación de energía es una necesidad de cualquier tipo de empresa que desee mantenerse en el mercado, siendo así necesarios algunos puntos que se deben cumplir para que sea factible el uso racional de la energía:

- Debe existir el deseo de ahorro de energía.
- Los proyectos que sean viables deben ser evaluados de acuerdo con las normas financieras de la empresa.
- El financiamiento debe estar disponible.
- La administración de la planta y el personal debe comprometerse a continuar con el esfuerzo de racionalización energética.
- Desarrollar un plan de acción para la realización de los proyectos de ahorro de energía, incluyendo fechas, metas y responsabilidades.

## **2.5 ACTIVIDADES DE USO RACIONAL DE LA ENERGÍA EN EL ECUADOR**

Modernizar el sector energético es uno de los objetivos del gobierno, porque permitirá obtener recursos económicos y que funcione adecuada y ágilmente el servicio eléctrico del país.

En este gran objetivo nacional, se inserta el Programa Nacional de Ahorro de Energía que lleva adelante el Ministerio de Energía y Minas, que tiene como finalidad dar un servicio eficiente y crear una nueva cultura de uso racional de energía que ayude a preservar los recursos naturales, mejorar la economía familiar y proteger el medio ambiente.

Con políticas reales de ahorro de energía también se conseguirá garantizar la confiabilidad en el sistema de suministro de energía necesaria en situaciones contingentes que puedan producirse debido épocas

hidrológicamente secas y a un incremento de la demanda. Así, por citar un ejemplo si en 2 años se reemplazara en el país 2 millones 500 mil focos incandescentes por ahorradores, se evitará instalar una central nueva.

Con un uso racional de la energía, el gobierno puede disminuir las grandes inversiones emergentes para construir nuevas centrales térmicas e hidroeléctricas y esos recursos, que se deja de utilizarlos para estos propósitos, podrán ser destinados a otros planes, sobre todo sociales. Pero por sobre todas estas consideraciones el uso racional de la energía exigirá al ecuatoriano a vivir el ejercicio real de valores como la solidaridad.

El Programa de Ahorro de energía se desarrolla a través de tres campañas simultáneas, una publicitaria, educativa y demostrativa – informativa dirigidas a todos los ciudadanos, al sector productivo y de servicios, a los funcionarios y usuarios de los edificios públicos. Esta iniciativa gubernamental ha recibido el apoyo de la Asociación Nacional de Cámaras Industriales, del Consejo Nacional de Universidades y Politécnicas (CONESUP) y del Ministerio de Educación, quienes contribuirán, cada uno en su ámbito específico, en las actividades del programa.

En este contexto, es de interés primordial para el gobierno alcanzar dos objetivos con el sector productivo y de servicios: fomentar el uso eficiente de la energía orientado a lograr mejores niveles de competitividad. Para alcanzar aquello se busca dinamizar la demanda (industria) y la oferta (Empresas de servicios energéticos) dotándoles de mayor conocimiento y manejar un lenguaje común que ayude a establecer una comunicación precisa entre ambos.

El Ministerio de Energía y Minas pretende demostrar que las reducciones de consumo de energía que se consiguen con la implementación de un programa de uso racional de energía, tiene la ventaja de pagarse con los propios ahorros que se generan.

Dentro de una economía globalizada, la competitividad de un país es uno de los parámetros importantes que debemos mejorar. Esta puede realizarse a través de la reducción de costos, entre ellos los costos energéticos, que además de reducir los costos de producción, tiene la ventaja adicional de prolongar la vida útil de nuestras reservas energéticas y preservar el ambiente.

El Ministerio de Energía y Minas a través del Programa de Ahorro de Energía pretende:

- Mejorar la economía de muchas familias ecuatorianas y con ello su nivel de vida.
- Ser más competitivos, porque se utilizará menos energía para producir bienes y servicios, lo que es conveniente en una economía cada vez más globalizada.
- Las reservas energéticas durarán más años.
- Reducir la contaminación ambiental local y global.

Sin duda alguna, una de las tareas más importantes de esta campaña y, que trasciende lo coyuntural es la formación, a través del sistema educativo, de una nueva generación de ecuatorianos con buenos hábitos de consumo de energía y que utilice equipos eficientemente energéticos. Sabemos que es muy importante que los niños comprendan desde temprano, que la energía tiene un costo económico y que también tiene inevitablemente un impacto ambiental, por lo que deben utilizarla responsablemente y racionalmente, de manera justa, evitando el derroche y que para cubrir sus necesidades de energía no sólo consideren las fuentes convencionales, sino también otras fuentes de energía alternativas que probablemente abunden en sus propias regiones como la energía solar, eólica, el gas y la biomasa.