

**COMISION NACIONAL DE CONSERVACION DE ENERGÍA  
CONACE**

**PLAN NACIONAL DE CONSERVACIÓN DE ENERGÍA**

**AÑO 2000**

## **PLAN NACIONAL DE CONSERVACION DE ENERGIA**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Las actividades de planificación energética integral se iniciaron en nuestro país a mediados de 1979, con la elaboración de los balances energéticos nacionales, el primer diagnóstico del sector y el “Programa Nacional de Planeamiento y Desarrollo Energético” que sentó las bases para la elaboración del I Plan Nacional de Energía que se publicó en 1986.

El Programa Nacional de Planeamiento y Desarrollo Energético incluyó como uno de sus componentes más importantes, el tema del ahorro y uso racional de la energía, buscando identificar las opciones de ahorro de energía en las diferentes actividades socioeconómicas de nuestro país. Los estudios efectuados mostraron un amplio potencial que debe desarrollarse y aprovecharse de la misma forma en que se aprovechan otros recursos energéticos.

Desde el inicio del proceso de planificación integral, se ha considerado prioritario, actuar en el campo del uso racional de los recursos, y hacer un uso eficiente de los mismos. Es necesario incorporar los criterios de eficiencia a todo lo largo de la cadena energética, desde la utilización de los recursos, hasta el uso final de los energéticos que de ellos se obtengan.

La necesidad de hacer este esfuerzo es clara, Costa Rica depende en forma importante de energéticos importados, presionando sobre la balanza comercial y de pagos, por otro lado, el crecimiento continuo de la demanda de energía, obliga a la puesta en operación de proyectos de producción, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización de energía, que requieren de grandes inversiones. El pago de la factura petrolera absorbe alrededor del 10% de los ingresos por exportaciones y se dedican al desarrollo de infraestructura energética alrededor del 25% de las inversiones.

Hacia el futuro, las perspectivas son similares y si no hacemos nada para modificar las tendencias, la dependencia será aún mayor, con los riesgos de abastecimiento que ello conlleva. Por esto es indispensable tomar conciencia de la necesidad de utilizar la energía en forma racional y con la mayor eficiencia posible. Es necesario que cada uno de los actores, desde el productor hasta el consumidor final, haga un esfuerzo por racionalizar su uso y ahorrar energía y así contribuir a lograr el objetivo de abastecer la demanda de energía de nuestro país en forma eficiente, oportuna, eficaz y en ambientalmente sana.

El objetivo de este documento, es establecer las políticas y estrategias en el campo de la conservación de la energía que oriente las acciones de todos y cada uno de los actores del sector, proponiendo las líneas de acción que deben llevarse a cabo, así como las responsabilidades de cada uno, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, todo ello enmarcado en las políticas energéticas nacionales y el Plan Nacional de Desarrollo.

### **2. ANTECEDENTES**

#### **2.1 Consumo nacional de energía**

El consumo de energía de Costa Rica para el año 1997 ascendió a 86 148 terajulios, de los cuales un 12% se obtuvo directamente de la energía primaria y el restante 88% de la energía secundaria.

El consumo primario total, compuesto por leña, residuos vegetales, hidroenergía y petróleo, sumó 10 337 TJ, el cual representa un 12,9% del consumo comercial. Del total primario, un 41,2% correspondió a energía comercial utilizada en su totalidad en el sector industrial. El sector residencial absorbe el 29,6% de la energía primaria, siendo básicamente éste el consumo de leña.

La oferta total de energía secundaria ascendió a 82283TJ, donde la producción representa el 56,7%, las importaciones el 50,7% y las exportaciones el 7,6%.

El consumo final total de energía secundaria fue de 75 811 TJ, distribuidos por sectores económicos de la siguiente forma: residencial 12,2%, comercial 8,1%, público 1%, transporte 54,5%, industria 17,6% y agropecuario 4,5 %. Los principales usos que se da a la energía en los diferentes sectores son: transporte, iluminación, cocción, enfriamiento, generación de vapor y fuerza, etc.

El consumo no energético totalizó 84 TJ, lo que representa el 0,11% del consumo total de energía secundaria.

La importación total de energía sumó 68 031 TJ, de los cuales un 38,7% corresponde a energía primaria (petróleo crudo), y el restante 61,3% a energía secundaria. De la importación de ésta última un 97,7% corresponde a derivados de petróleo, 0,09% a electricidad, 0,01% a coque y 0,9% a alcohol.

## **2.2 Marco Legal de la conservación de energía**

### **2.2.1. Aspectos generales<sup>1</sup>**

El concepto de uso eficiente de la energía como tal empieza a aparecer en la legislación costarricense a partir la promulgación de la Ley 7447 Regulación del Uso Racional de la Energía, sin existir, hasta ese momento, normas legales que se relacionaran directamente con el tema.

Si bien la regulación del uso racional de la energía nace con la Ley 7447, la justificación de esta regulación como una razón de interés público encuentra asidero en el Artículo 50 de la Constitución Política, el cual define el capítulo único del Título V referente al derecho y las garantías sociales.

A continuación se transcribe textualmente el Artículo 50.

**“El Estado procurará el mayor bienestar a todos los habitantes del país, organizando y estimulando la producción y el más adecuado reparto de la riqueza.**

**Toda persona tiene derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado. Por ello está legitimada para denunciar los actos que infrinjan ese derecho y para reclamar las reparaciones del daño causado.**

**El Estado garantizará, defenderá y preservará ese derecho. La Ley determinará las responsabilidades y las sanciones correspondientes.”**

Un análisis de esta norma constitucional, lleva a concluir que la misma justifique la regulación del uso eficiente de energía como razón de interés público, ya que el derecho, establecido en la norma, de todo habitante a tener un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, justifica la regulación de los recursos naturales para asegurar su conservación y su sostenibilidad. Parte de los recursos naturales son los recursos energéticos, y la regulación de estos, para lograr su conservación y sostenibilidad, implica una regulación del uso eficiente de la energía.

Con respecto a la pertinencia de la regulación del uso eficiente de la energía como un derecho del usuario la misma Ley 7447 recoge ese principio, poniendo por primera vez en la palestra la exaltación de ese derecho. No obstante, podría decirse que ese derecho encuentra sus raíces en la Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor de diciembre de 1994, que propicia que el usuario esté informado de los beneficios y desventajas que tiene un bien. Por tanto, al ser la característica de

---

<sup>1</sup> Sotela, Rogelio, “Fundamentación de la Conveniencia de Perfeccionar el Marco Regulatorio Vigente en Costa Rica sobre el Uso Eficiente de la Energía”, Proyecto CEPAL/Comisión Europea Regulación del Uso Eficiente de la Energía en América Latina”, San José, Costa Rica, 1998 pág. 34-35.

eficiencia energética de un bien un beneficio o una desventaja a considerar para su adquisición, se puede afirmar que la regulación del uso eficiente de la energía es un derecho del usuario .

Por otro lado, la regulación del uso eficiente de la energía no es incompatible con la legislación energética existente en materia de recursos energéticos, excepto, quizás por la Ley 7200 de generación privada y su reforma, para la cual se hicieron los comentarios pertinentes. Las otras leyes vigentes son: 1) Ley de Creación del ICE de 1949 en donde, entre otros, se autoriza al ICE a la explotación de los recursos hídricos para la generación de electricidad, 2) Ley 5961 de 1976 que autoriza al ICE a explotar los recursos geotérmico, 3) Ley 6588 de 1981 que autoriza a RECOPE a participar en los planes de desarrollo del sector energía y 4) Ley de Hidrocarburos de 1994, que da al ejecutivo la potestad de llevar a cabo contratos para la exploración y explotación petrolera del país, sin que estos sean aprobados por la Asamblea Legislativa.

Este marco regulatorio mencionado se refiere al desarrollo de los recursos energéticos, pero no aborda el tema del uso eficiente de la energía. Tan solo la Ley de Creación del ICE toca colateralmente este tema al estipular en su Artículo 2 que una de las finalidades el ICE será “conservar y defender los recursos hidráulicos del país, protegiendo las cuencas, las fuentes y los cauces de los ríos y corrientes de agua...”

Asimismo la regulación del uso eficiente de la energía no encuentra incompatibilidad con ninguna disposición de la Ley Orgánica del Ambiente de 1995, conocida como Ley del Ambiente, la cual define el marco regulatorio en materia ambiental. Por el contrario, el Capítulo XIV de la Ley del Ambiente, referente a los recursos energéticos procura el uso racional de los mismos así como promoción de la fuentes renovables de energía.

Finalmente, dentro el campo de normas legales existentes y su relación colateral con el uso eficiente de la energía, no existen normas explícitas que se le opongan, aunque se puede decir que existen tendencias de orden fiscal que podrían dejar sin efecto algunas de las regulaciones de la Ley 7447; tal sería el caso de la tendencia a reducir la lista de bienes sujetos al impuesto del selectivo de consumo y la tendencia a eliminar los aranceles, que trae como consecuencia una revisión de la política de exenciones, a fin de recompensar, en algo, la merma tributaria en recaudación arancelaria.

A este respecto, se hace necesario que el MINAE y el Ministerio de Hacienda discutan sus posiciones, a fin de propiciar el consenso, por parte de los dos ministerios, en las futuras medidas fiscales a tomar.

### **2.2.2 Ley No. 7447 Reguladora del Uso Racional de la Energía**

El Marco legal principal de la Conservación de Energía en Costa Rica, viene dado por la Ley No.7447 Reguladora del Uso Racional de la Energía, publicada el 13 de diciembre de 1994.

La Ley designa al Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas, ahora Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE) como el encargado del Programa de Uso Racional de la Energía, correspondiéndole la elaboración, coordinación y supervisión del programa.

La primera parte de la Ley intenta obligar a los grandes consumidores de energía a la ejecución de programas internos de conservación de energía. El MINAE es el responsable de la regulación de los mecanismos especificados, quedando a cargo de los colegios profesionales la aplicación en la práctica.

Se establecen también facultades a las instituciones del subsector energía, al MINAE, a la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), a la Refinadora Costarricense de Petróleo S.A. (RECOPE), al Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), al Servicio Nacional de Electricidad (SNE), a la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH) y a la Junta Administrativa de Servicios Eléctricos de Cartago (JASEC) para destinar fondos y recursos a los programas de Uso racional de la Energía, así como para ejecutarlos por si mismos.

El artículo diez permite para el cumplimiento obligatorio de las medidas de uso racional de alta inversión, otorgar los incentivos conferidos por las Leyes de Incentivos para la Producción Industrial y la de Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico a los macroconsumidores para ejecutar proyectos de ahorro y sustitución de energía, en aquellas inversiones que sean beneficiosas para la economía. Este punto debe darse en razón de que mundialmente todos los programas exitosos de conservación de energía se han basado en una política muy agresiva de incentivos y además pretender que solo mediante restricción se obtengan los resultados buscados es muy optimista, considerando las grandes limitaciones que ha mostrado el Estado costarricense para la regulación de actividades.

Asimismo este mismo artículo 10 de la Ley establece que las instituciones y empresas indicadas en el artículo 3 de la Ley, una vez que las empresas privadas hayan ejecutado inversiones equivalentes al 15% de la factura energética, éstas pueden solicitar dos tipos de incentivos para aquellos proyectos adicionales que voluntariamente deseen ejecutar estas empresas. Estos incentivos consisten en el otorgamiento de préstamos equivalente al 50% de inversión o el descuento del 20% de los ahorros durante dos años.

La parte siguiente de la Ley pretende regular la fabricación e importación de equipo energético eficiente, debiendo el Estado definir características mínimas a exigirse para obtener un menor consumo específico de energía. Los mecanismos para apoyar esta labor serán en el caso de los productos nacionales, incentivos como los descritos en el párrafo anterior e incrementos en los impuestos de consumo para aquéllos que no cumplan con las características señaladas por el MINAE. Igualmente se procederá para los artículos provenientes del extranjero o fabricados localmente, los cuales en caso de no ajustarse a las normas establecidas, deberán pagar el impuesto respectivo.

La Ley establece también la puesta en marcha de un sistema de plaqueo o "etiquetado" de los equipos seleccionados de manera que el consumidor final, disponga de una guía que le permita ampliar su criterio al adquirirlos o comprarlos, de manera que pueda seleccionar los equipos de menor consumo de energía.

La importación de autobuses y taxis, o sea, el transporte público, goza actualmente de exenciones para la adquisición de unidades, por lo que se incluye su regulación, de manera que la Comisión Técnica de Transporte Automotor requiera del criterio del MIRENEM para otorgar estas exoneraciones.

Igualmente se establece disposiciones institucionales para el Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo, el Servicio Nacional de Electricidad, Municipalidades, gobierno descentralizado y el Ministerio de Obras Públicas y Transportes para tomar en cuenta, normas y condiciones que promuevan el uso racional de energía.

Por último la Ley establece exoneraciones de todo tipo de impuesto de importación para una lista de equipos y materiales que promuevan el uso de fuentes nuevas y renovables de energía, que serán descritos más adelante.

La Ley ordena que el Ministerio de Educación Pública incluirá, en los programas de estudio de primaria y secundaria, el tema del uso racional de los recursos naturales, especialmente los energéticos. Para estructurar los cursos, coordinará con el MINAE

Para asegurar un consumo energético eficiente, las instituciones y las empresas públicas, centralizadas y descentralizadas, deberán acatar las disposiciones que dicte el Poder Ejecutivo en materia energética, especialmente en lo relativo al uso y la adquisición de materiales, equipo, maquinaria, vehículos y en cuanto al tendido de nuevas instalaciones eléctricas.

### **2.2.3. Comisión Nacional de Conservación de Energía (CONACE)**

Con el objetivo principal de coordinar la actividad institucional para el desarrollo en Costa Rica de la Conservación de Energía se estableció la Comisión Nacional de Conservación de Energía (Decreto Ejecutivo No. 23335-MIRENEM del 6 de junio de 1994)

La Comisión está integrada por representantes de: del Ministerio de Ambiente Y Energía a través de la Dirección Sectorial de Energía, de la Autoridad Reguladora, del ICE, RECOPE, CNFL, JASEC, ESPH y de cada una de las Cooperativas de Electrificación Rural

Las funciones dados por este decreto a la Comisión son::

- Elaborar el Programa Nacional de Conservación de Energía (PRONACE)
- Coordinar las acciones en el campo de conservación de energía de acuerdo con la política energética establecida en el PRONACE y el Plan Nacional de Energía (PNE)
- Dar seguimiento y control a los proyectos de conservación de energía estipulados en el PRONACE.
- Coordinar el mercadeo y publicidad del Pronace
- Recomendar toda la información sobre conservación de energía que le es transmitida al usuario a través de los medios de comunicación colectiva.

El Decreto Ejecutivo No. 26129-MINAE del 9 de julio de 1997, establece el reglamento interno de la CONACE.

El artículo 23 del decreto indica que la CONACE debe elaborar el Programa de Conservación de Energía (PRONACE) en el cual debe incluirse todos los proyectos en Conservación de Energía actualmente en ejecución o a nivel de perfil de proyecto, o sea, para realizarse con fondos propios de las empresas de CONACE o con financiamiento externo.

El artículo 24 establece que en el mes de febrero CONACE debe solicitar los proyectos del año siguiente y en el mes de mayo se debe contar con el PRONACE, para ser presentado al Ministro del MINAE y a los jerarcas del sector energía.

El artículo 25 establece que el trabajo anual se establecerá en base al PRONACE para ser ejecutado por las subcomisiones ( de la CONACE) será presentado al Ministro y Jerarcas en el mes de junio.

El artículo 27 establece que el Informe anual de labores (de CONACE y sus subcomisiones) será presentada en la primera sesión del año al Ministro y Jerarcas del sector energía.

La Comisión contará con el apoyo técnico de los funcionarios de las diferentes instituciones y empresas, mediante la integración de las siguientes subcomisiones de trabajo: Energía Eléctrica, Hidrocarburos, Fuentes Nuevas y Renovables de Energía e Información y Divulgación.

Este mismo Decreto establece funciones a las Subcomisiones

## **2.3. EXPERIENCIAS EN LA APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACION DE ENERGIA<sup>2</sup>**

### **2.3.1. Descripción del Programa de Conservación de Energía 1994**

La Primera versión del Programa Nacional de Conservación de Energía (PRONACE) se publicó en Julio de 1994, teniendo como objetivo principal “disminuir la tasa de crecimiento de la demanda de energía sin

---

<sup>2</sup> Sotela, Rogelio, “Fundamentación de la Conveniencia de Perfeccionar el Marco Regulatorio Vigente en Costa Rica sobre el Uso Eficiente de la Energía”, Proyecto CEPAL/Comisión Europea Regulación del Uso Eficiente de la Energía en América Latina”, San José, Costa Rica, 1998 pág. 12-24

detrimento del desarrollo económico, el nivel de vida de los costarricenses y el ambiente, manteniendo una oferta eficaz y eficiente”.

Para lograr el objetivo primordial, el Programa se basa en seis objetivos específicos; estos son:

- a) Modificar los hábitos de consumo de los usuarios.
- b) Mejorar la eficiencia energética de los equipos e instalaciones.
- c) Sustituir energéticos entre si, cuando sea económicamente factible.
- d) Introducir el uso racional de la energía a través de cambios estructurales y funcionales en la economía.
- e) Aumentar la eficiencia de la oferta, tanto en la producción como en el transporte y distribución de energía.
- f) Desarrollar y aprovechar los recursos energéticos de manera que se logre la
- g) protección del ambiente y el uso sostenible.

Con el fin de alcanzar estos seis objetivos específicos, el Programa contempla actividades para cada uno de ellos, al igual que los enmarca en seis áreas de acción diferentes, las cuales se describen a continuación.

#### **A. AREA DE INFORMACION AL USUARIO**

Esta es una de las áreas de acción más importantes del Programa, ya que la gran mayoría de los proyectos incluyen un componente de promoción y divulgación. Las actividades aquí contempladas son: mejoramiento de las campañas de información, elaboración de material de información y divulgación, programas educativos, proyectos demostrativos, plaqueo de equipos, reglamento para la construcción de edificaciones y realización de auditorías energéticas.

#### **B. AREA DE MEJORAMIENTO DE EFICIENCIA DE EQUIPO E INSTALACIONES**

Esta área es de gran impacto dentro de la conservación de energía, ya que la eficiencia de los equipos e instalaciones no depende de los hábitos de consumo de los usuarios, sino de la naturaleza del mismo equipo; por tanto, la adquisición de equipos eficientes son un factor de gran incidencia en la demanda de energía.

Las principales actividades relacionadas con esta área son: regulación de la fabricación, importación e instalación de equipos y sistemas, regulación de la construcción de edificaciones y del plaqueo de equipos, el establecimiento de mecanismos financieros y tecnológicos que promuevan el desarrollo y la ejecución de proyectos de uso racional de la energía, y el establecimiento de una política de precios que envíe señales claras a los usuarios de la necesidad de adquirir equipo energoeficiente.

#### **C. AREA DE SUSTITUCION Y MANEJO DE LA DEMANDA**

Esta área engloba aquellas actividades concebidas para modificar el patrón de consumo de los usuarios, las cuales van desde proyectos de sustitución de energéticos entre si y una política de precios adecuada que estimule esta sustitución, hasta programas demostrativos de uso eficiente de la energía y de fuentes renovables, así como proyectos en el manejo de la demanda eléctrica, orientados a reducir los picos de la demanda máxima o desplazar la curva de carga.

#### **D. AREA DE LEGISLACION**

Esta área dota al sector energía, a través de regulaciones e incentivos, de herramientas para tratar de modificar los hábitos de consumo de los todos los tipos de usuarios, mejorar la eficiencia energética de los equipos e instalaciones, y sustituir energéticos entre sí cuando sea económicamente factible.

#### **E. AREA DE CONSERVACION DEL SECTOR ENERGIA**

Esta área agrupa aquellas actividades que debe realizar el sector energía para lograr un aumento de eficiencia, tanto en la producción como en la importación, transporte y distribución de energía. Estas actividades son: definición de programas concretos en cada empresa del sector para hacer uso racional de la energía consumida en su funcionamiento rutinario y definición de una metodología permanente para la evaluación de programas de uso racional de la energía.

#### **F. AREA DE COORDINACION INTERSECTORIAL**

Esta área da énfasis a una estrecha y permanente coordinación intersectorial, a fin de lograr que las políticas sectoriales no se contrapongan y ocasionen impactos negativos sobre los planes de desarrollo energético nacional. La anterior estrategia es necesaria, ya que los proyectos de inversión en el sector energía son, en general, intensivos en capital y de largos períodos de maduración, por lo que para la toma de decisiones es fundamental contar con información confiable sobre las expectativas de desarrollo de los distintos sectores económicos del país.

#### **G. Logros del Programa de Conservación de Energía**

Si bien el Programa de Conservación de Energía, PRONACE, se definió en 1994, ya desde 1984 se empezaron a ejecutar acciones en Costa Rica relacionadas con la conservación de energía. Por consiguiente, al analizar los logros

conseguidos acciones iniciadas antes de 1994, ya que muchas de estas sirvieron de fundamento para definir algunas acciones del PRONACE en PRONACE no se puede dejar de considerar las

En los cuadros siguientes se presentan los mayores logros en cada área de acción anteriormente definidas para PRONACE.

**CUADRO NO.2.3.1  
LOGROS DE PRON ACE 1994  
AREA DE INFORMACION**

| ACTO                                 | AÑO RESULTADOS   | ACCIONES EJECUTADAS   | RESULTADOS  | EJECUTOR   |
|--------------------------------------|------------------|---|---|--|
| Información y                        | 94-2000          | Elaboración de material   | Materiales en:<br>Como ahorrar energía en el hogar<br>Consejos a conductores (hábitos manejo)<br>Consejos para ahorrar energía en el hogar<br>Panfleto sobre energía solar<br>Panfleto sobre energía eólica<br>Consejos de ahorro sal sector Industrial<br>Folleto sobre instalaciones eléctricas en el sector industrial<br>Panfletos de como ahorrar electricidad en los diferentes sectores de consumo | DSE<br>DSE<br>ICE<br>ICE<br>ICE<br>ICE<br>ICE<br>ICE |
|                                      |                  | Planfletos  | Promoveer el ahorro de electricidad   | ESPH   |
|                                      |                  | Ocho seminarios   | Seminario Administración de la Demanda  | CNFL-Cámara de Industria                             |
|                                      |                  | Charlas sobre uso eficiente de la energía   | Charlas a escuelas  | ICE, JASEC y ESPH                                    |
|                                      | 87-95            | Campaña en radio, t.v. prensa   | Hábitos específicos de ahorro de consumo de electricidad en los diferentes usos finales de la energía en el hogar.  | ICE  |
| Ahorro                               | 1995             | Sorteos con premios entre los abonados residenciales que bajaran su consumo de kW/h. Programa televisivo donde se premiaba al mayor conocedor sobre el tema de ahorro de energía. | Atenuación del crecimiento de la demanda<br>42% de los abonados participaron<br>ahorros promedio de 40 kWh/ mes por hogar<br>ahorro 60 000 MWh, 1,5% consumo nacional<br>Ahorro 590 millo. Col y costo de 230 millo. Col  | ICE - CNFL   |
|                                      | 1991 (inicio)    | Visitas a comunidades en todo el país   | 45 ferias realizadas  | ICE  |
| COPE                                 |                  | Charlas a grupos de transportistas<br>Distribución de plegables en estaciones de servicio<br>Suplemento de hábitos de manejo para el curso de Seguridad Vial                      |   | RECOPE   |
| Pro                                  | 1999-2000        | Tres seminarios   | Participación de empresas y técnicos de las industrias y grandes consumidores de bunker.  | RECOPE   |
| Manejo y usos                        | A partir de 1998 | Participación anual de empresas   | Tercera versión de los premios otorgados a empresas que usan su energía eficientemente  | DSE-MINAE, CNFL, Cámara de Industrias y ERA          |
| Decreto Ley 7447                     | A partir de 1995 | Charlas y seminarios  | 6 series de charlas anuales   | DSE-MINAE y Cámara de Industrias                     |
| Información de                       | 1985             | Atención de consultas y obtención de libros e información técnica   | Apoyo de la planificación del sector energía y áreas de conservación de energía   | DSE  |
| Activos                              | 1997             | Energética 97 (I Olimpiada Educativa)   | Participación de 183 escuelas a nivel nacional (188 000 estudiantes I y II ciclo) con 262 educadores capacitados. Creación de logo y participación de la empresa privada  | CONACE – ICE – MINAE- CNFL                           |
|                                      | 1998             | Energética 98 (Reforestemos con Energía)  | Participación de 345 escuelas a nivel nacional, 42 818 niños y niñas de Kinder, I y II ciclo, se entregó semillas de 12 especies nativas, con una producción de 10 000 árbolitos. Elaboración de folleto "Como sembrar un árbol". Colaboración de empresa privada   |  |
|                                      | 1999             | Energética 99 (Reforestemos con Energía)  | Participación de 87 escuelas m, 3581 estudiantes de primaria y secundaria, 18 educadores capacitados en viveros escolares, 28 000 árbolitos.<br>Áreas de Conservación Pacífico Central, Guancaste, Río Claro, ICE, ESPH<br>Inicio de elaboración de Guías didácticas para I y II ciclo.   |  |
| Proyecto de permanente de la Energía | 1998             | Visitas de niños de escuelas primarias para recibir charlas y explicaciones ilustradas  | Impulso de la conservación de energía en escuelas   | CNFL<br>9  |



## 2.4 POTENCIAL DE AHORRO DE ENERGIA

En la concepción moderna de planificación de sistemas energéticas, se considera el fenómeno de la demanda energética como el resultado de la demanda de bienes y servicios, la que a su vez, responde a las necesidades de los individuos. Por lo tanto, desde el punto de vista social, se debe considerar en primera instancia, el logro de la satisfacción de necesidades.

Este ideal no es, por supuesto, el único objetivo que tendría la planificación energética. Cuando se introduce el aspecto económico, se quiere también que la cantidad de recursos sea mínima. De esta última perspectiva, se deduce que deben considerarse todas las opciones, de manera tal que se satisfagan las necesidades al mínimo costo para el país.

Estas alternativas se pueden resumir en dos grandes grupos:

1. Producir o importar la energía, lo que normalmente se conoce como alternativas del lado de la oferta.
2. Ahorrar la energía, u opciones del lado de la demanda.

Las fuentes de energía primaria, disponibles a nivel racional, tienen una ventaja estratégica importante, sin embargo su aprovechamiento futuro depende en gran medida del desarrollo de tecnologías que permitan su uso en forma económica para el país.

En el Cuadro No. 2.4.1 se muestra un resumen del potencial de fuentes de energía primaria nacionales y una estimación de su grado de aprovechamiento para el año 1990.

El uso de fuentes nacionales, ya sea por motivos históricos, por un cierto dominio de la tecnología o por mayor factibilidad económica, se ha basado sólo en algunas de las mencionadas, como se deduce del grado de aprovechamiento señalado. Por eso, se ha definido también la expansión de la oferta energética con base esas mismas fuentes tradicionales.

El objeto de enumerar aquí las fuentes potenciales, es mostrar las posibilidades de sustitución más accesibles al país, ya que el consumo total de energía para 1998 fue de 96 395 TJ y se ha proyectado para el 2010 en 188 946 TJ.

Las opciones de ahorro de energía del lado de la demanda, se pueden dividir en tres grupos.

1. Incrementar la eficiencia de los equipos e instalaciones donde se consuma la energía.
2. Mejorar el aprovechamiento de la energía por parte de los consumidores, mediante cambios en hábitos y métodos de uso de los equipos e instalaciones.
3. Cambio en los servicios o las necesidades de los usuarios.

### CUADRO No. 2.4.1

#### POTENCIAL ENERGETICO IDENTIFICADO (estimado año 1990)

| RECURSO  | POTENCIAL                 |                    | Grado de aprovechamiento |
|--|---------------------------|--------------------|--------------------------|
|  | Unidades /año             | Energía (TJ/año)   |                          |
| Recurso hidráulico<br>Proyectos grandes  |                           |                    |                          |
| Resto  | 47 358 GWh<br>175 642 GWh | 170 489<br>632 311 | 8,5%<br>mínimo           |
| Leña /2  | 23 x 103 m <sup>3</sup>   | 165 968            | 14,6%                    |
| Residuos vegetales /3  | 861 783 TM                | 7 473              | 90,0%                    |
| Solar /4   |                           | 260 000 000        | Mínimo                   |
| Geotérmico /5  | 3 504 GWh                 | 12 614             | Mínimo                   |
| Carbón Mineral /4  | 26,9 x 10 TM              | 362 612            | Mínimo                   |
| Energía eólica   |                           | 453 600            | Mínimo                   |
| Alcohol <sup>7</sup>   |                           | 25 224             | Mínimo                   |
| <b>Notas:</b>  |                           |                    |                          |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proyectos mayores de 20 MW</li> <li>2. Unidades de medición metros cúbicos estéreos (densidad 451 kg/m<sup>3</sup> estéreo)</li> <li>3. Cascarilla de arroz, café, cacao, palma africana, olote maíz, desechos de algodón y bagazo</li> <li>4. Dicho estimado se hizo con base en la superficie total de la base, a pesar de que este recurso se aprovecha ampliamente en el secado de granos, madera y en la fotosíntesis una estimación de su grado de aprovechamiento resulta difícil. Sin embargo se puede afirmar que su utilización en procesos térmicos y fotovoltaicos es muy limitada.</li> <li>5. Se refiere al Proyecto Geotérmico de Miravalles</li> <li>6. Reservas probadas (totales, no anuales)</li> <li>7. Fue calculado asumiendo 239 500 Ha. Potenciales de azúcar de la zona Chorotega, con un rendimiento de 76 TM caña/Ha y y 65 litros Alcohol/TM caña</li> </ol> |                           |                    |                          |
| <b>OTROS:</b>  |                           |                    |                          |
| El petróleo no se considera debido a que no se ha concluido los estudios para la evaluación de su potencial.   |                           |                    |                          |
| El potencial de turba es de 66,5 x 10 <sup>4</sup> TM (base seca), poder calórico de 13,61 TJ/TM.  |                           |                    |                          |

Fuente: CONACE: Programa Nacional de Conservación de Energía 1994.

#### 2.4.1. MEJORA EN LA EFICIENCIA DE EQUIPOS E INSTALACIONES

A partir de las crisis energéticas, los esfuerzos a nivel mundial por reducir el consumo de energía han propiciado la aparición de equipos cada vez más eficientes, de hecho la brecha entre los modelos de alta eficiencia y los convencionales es cada vez mayor. Esta diferencia es intensificada en los países en desarrollo debido a la carencia de sistemas de información, regulación y educación que permitan a los

consumidores seleccionar adecuadamente los equipos y presionar así a los mercados a introducir las tecnologías eficientes. Considerando sólo los modelos comerciales, se encuentran relaciones del doble y más en sus consumos. Si se consideran además, los prototipos aún no comercializados las diferencias son más notorias. Existen estudios a nivel internacional que evalúan costos de las mejoras o establecen comparaciones entre los rendimientos energéticos.

Mejorar la eficiencia de equipos e instalaciones constituye una de las alternativas de mayor trascendencia, debido a su gran potencial y a su efecto duradero en el sistema. Su ventaja radica en el hecho de que si se tienen equipos y sistemas eficientes por si mismo, los ahorros producidos no dependen de la forma en que los usuarios los operen.

La mayor eficiencia tiene un costo económico que debe ser evaluado en referencia a cada unidad de energía ahorrada y comparado a su vez con el costo que tendría producir o importar dicha energía, lo que se tendrá como criterio de selección de los proyectos de mejora de eficiencia.

Se puede dividir en dos grupos los equipos y sistemas que usan los consumidores y los equipos y sistemas de los productores.

En el caso de los primeros, las principales opciones son:

- Diseño eficiente de edificios
- Equipos eficientes
- Mejora de procesos industriales

Una gran parte del consumo eléctrico se realiza en muy pocos tipos de equipos, como son los asociados con la refrigeración, cocción, calentamiento de agua, fuerza motriz e iluminación. En el Cuadro No. 2.4.2 se presentan los vehículos que se les ha identificado un potencial mayor, aunque no excluye otros. Estos 5 tipos de equipo consumen aproximadamente 32.1% de la electricidad.

Se aclara que la mejora en la eficiencia de estos usos, puede darse mediante una mejor operación y mantenimiento de los equipos.

El costo de la energía ahorrada se debe evaluar considerando la diferencia de costos entre los equipos eficientes y los convencionales.

Mediante el criterio del costo económico de la energía ahorrada, se considera que cualquier medida que tenga un costo inferior al de producción o generación de la misma debe ejecutarse prioritariamente.

Se pueden considerar el costo promedio marginal de largo plazo, para la generación eléctrica que alcanza US \$0.045/kwh en el Plan de Expansión del ICE.

En el Cuadro No. 2.4.2, se indica además el porcentaje de energía que es posible ahorrar en cada uno de los equipos mencionados mediante costos inferiores al de generación y con tecnologías disponibles comercialmente o con prototipos que estarán disponibles en el mercado en corto tiempo. Se ha tratado de incluir para los diferentes casos el nivel máximo de ahorro que se podría lograr.

Para la determinación potenciales de ahorro por incremento de eficiencia de los equipos eléctricos, se han definido dos escenarios, alto y medio de acuerdo con los datos contenidos en los Cuadros No. 2.4.3 y No. 2.4.4

En los escenarios evaluados, se considera que los equipos se renuevan de acuerdo con la vida útil señalada. La penetración se refiere al porcentaje de los equipos nuevos que tendrán eficiencia mejorada.

**CUADRO No. 2.4.2  
DATOS DE NUEVA TECNOLOGÍA Y COSTO DE  
CONSERVACIÓN DE ENERGIA ESTIMADO**

| <b>EQUIPO</b>                                  | <b>%CONSUMO DEL SECTOR</b> | <b>%CONSUMO NACIONAL</b> | <b>ESTADO TECNOLOGIA</b> | <b>%AHORRO</b> | <b>COSTO US \$ / kwh</b> |
|--|----------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------|--------------------------|
| Refrigeradores residenciales                   | 24.5                       | 11.05                    |                          |                |                          |
| Baja Tecnología                                |                            |                          | Teórico                  | 21,0           | 0.0047                   |
| Alta Tecnología                                |                            |                          | Teórico                  | 86,3           | 0.03682                  |
| Tanque de agua caliente residenciales (timers) | 1.36                       | 0.61                     | Teórico                  | 17,0           | 0.0036                   |
| Bombillos residenciales                        | 14.12                      | 6.36                     |                          |                |                          |
| Fluorescente circular                          |                            |                          | Comercial                | 63,3           | 0.0020                   |
| Fluorescente compacto                          |                            |                          | Comercial                | 78,3           |                          |
| Fluorescente eficiente                         |                            |                          | Comercial                | 13,3           |                          |
| Fluorescentes comerciales                      | 19.70                      | 5.60                     |                          |                | 0.003680                 |
| Fluorescentes industriales                     | 11.62                      | 2.71                     |                          |                |                          |
| Fluorescente ahorrador                         |                            |                          | Comercial                | 17,9           |                          |
| Balastro magnético eficiente                   |                            |                          | Comercial                | 8,3            |                          |
| Balastro electrónico                           |                            |                          | Comercial                | 24,0           |                          |
| Reflectores eficientes                         |                            |                          | Comercial                | 50,0           |                          |
| Combinación mayor                              |                            |                          |                          | 68,8           |                          |
| Combinación menor                              |                            |                          |                          | 65,1           |                          |
| Refrigeración Comercial                        | 20.2                       | 5.74                     | Comercial                | 75             | 0.00620                  |
| <b>Total</b>                                   |                            | <b>63,10</b>             |                          |                |                          |

Fuente: CONACE: Programa Nacional de Conservación de Energía 1994.

**CUADRO No.2.4.3**  
**DATOS PARA DEFINICION DE ESCENARIO ALTO DE AHORRO POR PENETRACION DE NUEVA**  
**TECNOLOGIA Y MEJORAS TECNOLOGICAS GRADUALES PARA EQUIPO ELECTRICO**

|   | Medida de ahorro de Energia    |                                    |   |   |  |                            |
|---|--------------------------------|------------------------------------|---|---|--|----------------------------|
| Parametro o variable para el escenario alto | 1:Refrigeradores residenciales | 2: timers Tanques de agua caliente | 3: cambio de bombillos incandescentes residenciales por fluorescentes compactos | 4:fluorescentes eficientes sector comercial | 5:fluorescentes eficientes sector industrial | 6. Refrigeración comercial |
| Vida util tecnología convencional           | 10                             | 10                                 | 5   | 5.5   | 5.5  | 10                         |
| Vida util tecnología eficiente              | 10                             | 10                                 | 1   | 5.5   | 5.5  | 10                         |
| ahorro inicial modelos cada año             | 21%                            | 50%                                | 75%   | 69%   | 69%  | 75%                        |
| ahorro máximo                               | 86%                            | 50%                                | 75%   | 69%   | 69%  | 75%                        |
| penetración máxima nueva tecnología         | 100%                           | 100%                               | 80%   | 75%   | 75%  | 100%                       |
| costo ure inicial (US\$/100 kWh)            | 0.4700                         | 0.3600                             | 0.2000  | 0.3680                                      | 0.3680                                       | 0.6220                     |
| costo ure final (US\$/100 kWh)              | 2.3100                         | 0.3600                             | 0.2000  | 0.3680                                      | 0.3680                                       | 0.6220                     |
| factor de carga no coincidente              | 80%                            | 40%                                | 40%   | 60%   | 60%  | 80%                        |
| factor de coincidencia                      | 95%                            | 100%                               | 95%   | 70%   | 70%  | 95%                        |

**FUENTE:** Balance energético nacional 1997  
 Información de fabricantes e importadores d equipos y del Laboratorio de Eficiencia Energética del ICE

**CUADRO No.2.4.4**  
**DATOS PARA DEFINICION DE ESCENARIO MEDIO DE AHORRO POR PENETRACION DE NUEVA**  
**TECNOLOGIA Y MEJORAS TECNOLOGICAS GRADUALES PARA EQUIPO ELECTRICO**

| Parámetro o variable del escenario medio | MEDIDA DE AHORRO DE ENERGIA    |                                      |   |   |  |                            |
|--|--------------------------------|--------------------------------------|---|---|--|----------------------------|
|  | 1:Refrigeradores residenciales | 2: "timers" Tanques de agua caliente | 3: cambio de bombillos incandescentes residenciales por fluorescentes compactos | 4:fluorescentes eficientes sector comercial | 5:fluorescentes eficientes sector industrial | 6. Refrigeración comercial |
| Vida útil tecnología convencional        | 10                             | 10                                   | 5   | 5.5   | 5.5  | 10                         |
| Vida útil tecnología eficiente           | 10                             | 10                                   | 1   | 5.5   | 5.5  | 10                         |
| ahorro inicial modelos cada año          | 21%                            | 50%                                  | 75%   | 69%   | 69%  | 75%                        |
| ahorro máximo                            | 86%                            | 50%                                  | 75%   | 69%   | 69%  | 75%                        |
| penetración máxima nueva tecnología      | 100%                           | 100%                                 | 80%   | 75%   | 75%  | 100%                       |
| costo ure inicial (US\$/100 kWh)         | 0.4700                         | 0.3600                               | 0.2000  | 0.3680                                      | 0.3680                                       | 0.6220                     |
| costo ure final (US\$/100 kWh)           | 3.682                          | 0.3600                               | 0.2000  | 0.3680                                      | 0.3680                                       | 0.6220                     |
| factor de carga no coincidente           | 80%                            | 40%                                  | 40%   | 60%   | 60%  | 80%                        |
| factor de coincidencia                   | 95%                            | 100%                                 | 95%   | 70%   | 70%  | 95%                        |

**FUENTE:** **Elaboración propia y consultas a fabricantes e importadores de equipos**  
Programa Nacional de Conservación de Energía 1994 y Laboratorio de Eficiencia Energética ICE

La serie para el escenario alto se presenta en el Cuadro No. 2.4.5. El objetivo de este escenario es mostrar el potencial máximo teórico posible de acuerdo con la mejor tecnología conocida y la proyección definida en el Plan Nacional de Energía. Este escenario sin embargo es poco probable, en el sentido de que supone penetraciones y tecnologías máximas inmediatas.

**CUADRO No.2.4.5  
RESULTADOS DEL ESCENARIO ALTO POR INCREMENTO DE LA EFICIENCIA DE  
EQUIPOS ELECTRICOS**

ESCENARIO ALTO EQUIPOS

|                     | CONSUMO TOTAL |      | AHORRO TOTAL |     | PORCENTAJE |     | COSTO      | COSTO      |
|---------------------|---------------|------|--------------|-----|------------|-----|------------|------------|
|                     | GWH           | MW   | GWH          | MW  | GWH        | MW  | URE        | GENERACION |
|                     |               |      |              |     |            |     | MILL. Us\$ | MILL. Us\$ |
| 1999                | 5235          | 996  | 0            | 0   | 0%         | 0%  | 0          | 0          |
| 2000                | 5666          | 1078 | 342          | 76  | 6%         | 7%  | 6          | 15         |
| 2001                | 5956          | 1133 | 474          | 95  | 8%         | 8%  | 7          | 21         |
| 2002                | 6275          | 1194 | 623          | 117 | 10%        | 10% | 9          | 28         |
| 2003                | 6610          | 1258 | 787          | 141 | 12%        | 11% | 11         | 35         |
| 2004                | 6963          | 1325 | 968          | 167 | 14%        | 13% | 15         | 44         |
| 2005                | 7320          | 1393 | 1141         | 192 | 16%        | 14% | 19         | 51         |
| 2006                | 7680          | 1461 | 1295         | 215 | 17%        | 15% | 23         | 58         |
| 2007                | 8047          | 1531 | 1451         | 238 | 18%        | 16% | 27         | 65         |
| 2008                | 8426          | 1603 | 1609         | 261 | 19%        | 16% | 30         | 72         |
| 2009                | 8813          | 1677 | 1769         | 285 | 20%        | 17% | 34         | 80         |
| 2010                | 9211          | 1752 | 1927         | 309 | 21%        | 18% | 40         | 87         |
| 2011                | 9628          | 1832 | 2068         | 330 | 21%        | 18% | 41         | 93         |
| 2012                | 10067         | 1915 | 2203         | 350 | 22%        | 18% | 43         | 99         |
| 2013                | 10526         | 2003 | 2329         | 370 | 22%        | 18% | 44         | 105        |
| 2014                | 11010         | 2095 | 2450         | 389 | 22%        | 19% | 44         | 110        |
| 2015                | 11517         | 2191 | 2563         | 407 | 22%        | 19% | 43         | 115        |
|                     |               |      |              |     |            |     |            |            |
| Valor presente neto |               |      |              |     |            |     | 126        | 322        |

**Fuente: Elaboración propia CONACE**

Asimismo se computó los resultados del escenario medio, donde se realizaron estimaciones realistas que se presentan en el cuadro. No. 2.4.6



**CUADRO No. 2.4.7**  
**COMPARACION DE COSTOS DE LA ENERGIA POR AUMENTO DE**  
**EFICIENCIA DE EQUIPO ELECTRICO**

|   | Alto          |         | Medio        |         |
|---|---------------|---------|--------------|---------|
|   | Escenario     |         | Escenario    |         |
|   | Cantidad      | % Total | Cantidad     | % Total |
| Ahorro de energía 1999-2015                     | 239986 wh     | 17.3    | 131356 wh    | 9.4     |
| Reducción de la demanda 2015                    | 407 MN        | 19      | 220 MN       | 10      |
| Costo de generación en US \$ de 1999            | 1080 millones |         | 591 millones |         |
| Costo de equipos en US \$ de 1999               | 435 millones  |         | 193 millones |         |
| Valor presente neto generación US \$ de 1999    | 322 millones  |         | 176 millones |         |
| Valor presente neto de equipos en US \$ de 1999 | 126 millones  |         | 57 millones  |         |

Nota: Considerando un costo promedio de generación de largo plazo de US \$44500/6wh. Considerando una tasa de descuento del 12%.

**Fuente: Elaboración propia CONACE**

Es importante destacar, por estudios realizados anteriormente, que el costo incremental en este escenario alto el costo de los equipos es menor a la mitad del de generación. Estimaciones más conservadoras inclusive muestra proyecciones muy favorables con solo un costo incremental de los equipos tres veces menor que el de generación en el escenario medio.<sup>3</sup>

La mayor parte de la energía de los hidrocarburos, se destina al sector transporte, indicando gran cantidad de referencias señalan que se puede lograr mejoras sustanciales en los vehículos de gasolina.

En el Cuadro No. 2.4.7, se presentan los datos para la definición de escenarios de ahorro para vehículos de gasolina en forma similar a la de los eléctricos. Se ha considerado solo dos tipos de vehículos, que son los automóviles y los de carga liviana, según lo planteado en el MIPE<sup>4</sup>, se espera que los otros tipos de vehículos de gasolina no crezcan en el período de análisis.

<sup>3</sup> Programa Nacional de Conservación de Energía, Comisión Nacional de Conservación de Energía 1994, San José, Costa Rica.

<sup>4</sup> Modelo Integrado de Planificación Energética, Dirección Sectorial de Energía 1990

La serie para el escenario medio se muestra en el Cuadros No. 2.4.12 de la sección 2.4.2 . El resumen aparece en el Cuadro No. 2.4.8 El ahorro máximo posible es de 34% del consumo de gasolina para el año 2015.

**CUADRO No. 2.4.7**  
**DATOS PARA DEFINICION DE ESCENARIOS DE AHORRO POR PENETRACION DE NUEVA**  
**TECNOLOGIA Y MEJORAS TECNOLOGICAS GRADUALES PARA VEHICULOS DE**  
**GASOLINA**  
**ESCENARIO ALTO**

| ESCENARIO                                 | ALTO  |               | MEDIO |               |
|---|-------|---------------|-------|---------------|
|   | Autos | Carga Liviana | Autos | Carga Liviana |
| Tipo de vehículo                          | Autos | Carga Liviana | Autos | Carga Liviana |
| Vida útil tecnológica convencional (Años) | 21    | 21            | 21    | 21            |
| Vida útil tecnológica eficiente (Años)    | 21    | 21            | 21    | 21            |
| Ahorro inicial modelos cada año*          | 37.9  | 37.9          | 37.9  | 37.9          |
| Ahorro máximo                             | 37.9  | 37.9          | 37.9  | 37.9          |
| Penetración máxima nueva tecnológica      | 100   | 100           | 50    | 50            |

*Fuente: CONACE. Programa de Conservación de Energía 1994*

**CUADRO No. 2.4.8**  
**COMPARACION DE LA ENERGIA AHORRADA**  
**POR AUMENTO DE EFICIENCIA DE VEHICULOS GASOLINA**

|                                     | ESCENARIO ALTO           |             | ESCENARIO MEDIO          |             |
|-------------------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
|                                     | Cantidad                 | % del total | Cantidad                 | % del total |
| Ahorro de energía periodo 1999-2014 | 5534 mils m <sup>3</sup> | 250         | 2767 mils m <sup>3</sup> | 12.5        |

*FUENTE: Dirección Sectorial de Energía*

En cuanto a los equipos de los proveedores de electricidad, se debe considerar la eficiencia de los sistemas de generación, transmisión y distribución en el caso de la electricidad y la refinación de crudos, bombeo del oleoducto y planteles de distribución en el caso de hidrocarburos.

Las pérdidas anuales por transmisión de electricidad son del orden de 3.78% equivalentes a 250 GWh, mientras que las de distribución son el 6,97%, o sea, 393 GWh, según se muestra en el Cuadro No. 2.4.7

En el estudios realizados analizan las posibilidades de mejora de eficiencia en los sistemas de generación, transmisión y distribución eléctrica, llegando a la conclusión de que son limitadas.

Sin embargo para la evaluación de las mismas se requerirá un análisis a fondo de cada una de las oportunidades, especialmente en las líneas de distribución.

En lo que a los sistemas de generación respecta, se llegó a la conclusión de que se podrían lograr ciertos ahorros en las plantas térmicas mediante mejora de su eficiencia por rehabilitación conversión de diesel a fuel oil.

Para los sistemas de distribución, se ha proyectó el cambio del voltaje de líneas, que actualmente utilizan 13,2 kV, por 34,5KV. Se estima que de acuerdo con las condiciones de operación de estas líneas, el ahorro anual sería de 91 MWh/km.

**CUADRO No. 2.4.9  
PERDIDAS DE DISTRIBUCION POR EMPRESA ELECTRICA**

| EMPRESA          | TOTAL SUBESTACION GWh | TOTAL VENTAS GWh | PERDIDAS GWh | %           |
|------------------|-----------------------|------------------|--------------|-------------|
| CNFL             | 2701                  | 2437             | 223          | 8.3%        |
| ESPH             | 253                   | 235              | 18           | 7.0%        |
| JASEC            | 336                   | 307              | 29           | 8.6%        |
| COOPEGUANACASTE  | 153                   | 139              | 14           | 9.3%        |
| COOPELESCA       | 173                   | 168              | 6            | 3.4%        |
| COOPESANTOS      | 76                    | 69               | 7            | 9.4%        |
| COOPEALFARO RUIZ | 17                    | 16               | 2            | 9.8%        |
| ICE              | 1928                  | 1874             | 113          | 5.9%        |
| <b>TOTAL</b>     | <b>5637</b>           | <b>5244</b>      | <b>393</b>   | <b>7.0%</b> |

FUENTE: Elaborado con base en el Balance de energía Eléctrica, 1999, ICE

#### **2.4.2. MEJORAS EN EL USO DE LA ENERGIA**

El ahorro por la eliminación de un uso inadecuado de la energía constituye, quizá la alternativa más barata dentro del programa, sin embargo es también la más difícil de alcanzar, mantener y evaluar, debido a las características del factor humano que involucra.

Por la experiencia desarrollada en este tema se ha determinado un potencial de ahorro de Energía a nivel de uso mediante una mejor utilización de los principales equipos tales como la cocción de alimentos, uso adecuado del calentamiento de agua, mantenimiento correcto de refrigeradores y uso racional de la iluminación.

Conservadoramente se estima un ahorro del 10% de la energía eléctrica.

Los proyectos que se han desarrollado y deben ser ampliados y sostenidos en el tiempo son:

- Campanas de información por la radio, televisión y prensa escrita.
- Proyectos educativos en primaria y secundaria
- Exposiciones y demostraciones de equipos eficientes energéticamente y el uso adecuado.
- Centros de información y enseñanza

En el caso del Sector Comercial se tienen que con estudios de realizados<sup>5</sup>, en el cual los ahorros más importantes identificados son los siguientes:

- Optimización de los sistemas de iluminación 2% (sectorización de circuitos, relés temporizadores, etc.).
- Uso apropiado de equipos eléctricos 1% (aire acondicionado, cocción, etc.)
- Mejoramiento instalaciones de refrigeración 0,3%.
- Mejoramiento de los sistemas de agua, vapor, aire comprimido, etc. 17%.

La aplicación de todas las medidas anteriores y otras medidas posibles, pueden resultar en un ahorro total de energía eléctrica del 10%

Las inversiones necesarias para la aplicación de estas medidas, deben ser realizadas directamente por los abonados del sector comercial.

En forma paralela deben crearse los mecanismos que permitan incentivar al sector general e industrial a hacer un uso racional de la electricidad durante la noche, período en el cual se desperdician cantidades apreciables en iluminación.

En el sector transporte, los porcentajes de ahorro propuestos para diesel y gasolina, se presentan en el Cuadro No. 2.4.10 por tipo de vehículo respectivamente.

**CUADRO No.2.4.10  
AHORRO ESTIMADO POR MANEJO EFICIENTE Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO,  
VEHÍCULOS DIESEL Y GASOLINA**

| TIPO DE VEHICULO   | %CONSUMO | %AHORRO POR MANEJO EFICIENTE | %PENETRACION MANEJO EFICIENTE | %AHORRO TOT. POR MANEJO EFICIENTE | %AHORRO POR MANT. PREV. | %AHORRO DE PENETRACION MANT. PREV. | %AHORRO TOTAL POR MANT. PREV. |
|--------------------|----------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| <b>DIESEL</b>      |          |                              |                               |                                   |                         |                                    |                               |
| Carga Pesada       | 56.9%    | 15%                          | 25%                           | 2.13%                             | 10%                     | 10%                                | 0.57%                         |
| Carga liviana      | 15.2%    | 10%                          | 25%                           | 0.38%                             | 5%                      | 5%                                 | 0.04%                         |
| Autobuses          | 13.2%    | 15%                          | 25%                           | 0.50%                             | 5%                      | 5%                                 | 0.03%                         |
| Taxi               | 6.8%     | 10%                          | 75%                           | 0.51%                             | 10%                     | 15%                                | 0.10%                         |
| Total              | 92.1%    | ..                           | -                             | 3.52%                             | --                      | --                                 | 0.74%                         |
| <b>GASOLINA</b>    |          |                              |                               |                                   |                         |                                    |                               |
| Transp. Particular | 78.0%    | 10%                          | 30%                           | 2.34%                             | 8%                      | 30%                                | 1.87%                         |
| Carga liviana      | 13.8%    | 10%                          | 30%                           | 0.41%                             | 5%                      | 30%                                | 0.21%                         |
| Total              | 91.8%    | ...                          | ...                           | 2.75%                             | ...                     | ...                                | 2.08%                         |

<sup>5</sup> "Auditorías Energéticas en el Sector Comercial y Servicios en Costa Rica (Sol 2000 S. A. OLADE),

FUENTE: CONACE: Programa Nacional de Conservación de Energía 1994 y DSE

En el caso de los vehículos de diesel se obtiene un valor de 4,26% como porcentaje posible de ahorro y en la gasolina de 4,83%, los cuales se lograrían a través de una campaña masiva de información al usuario y otras acciones de concientización.

Lo anterior corresponde a un análisis por grupo de vehículos, a los que se les aplicó ahorros por concepto de dos medidas: manejo eficiente y mantenimiento preventivo y en el cual se hacen supuestos en cuanto a que parte de esos grupo podrían adoptar las medidas propuestas.

Cifras conservadoras como se dan con el transporte de carga en vehículos de diesel, se deben a lo disperso de este grupo, que en su mayor parte son pequeñas empresas de 1 ó 2 vehículos, las cuales no están organizadas como en el caso de los taxis y autobuses.

La estimación del ahorro se obtuvo de la información del Cuadro No. 2.4.10 donde se analizan los posibles porcentajes que se tendrían con cada uno de los grupos de choferes. Se trabajó con una combinación de los porcentajes ahí esbozados y no corresponden a la suma de los mismos, por manejo eficiente y por mantenimiento preventivo, en vista de que los mismos pueden darse en forma separada.

En el sector industrial se han realizado auditorías energéticas bajo la supervisión de la Dirección Sectorial de Energía, los ahorros identificados representan para cada empresa auditada un promedio de 6,7% en electricidad y un 16,55% en fuel oil.

Este potencial de ahorro se determina con oportunidades de conservación de alta rentabilidad (por lo menos de TIR 50%) y que no signifiquen cambios importantes ni requieran inversiones altas de capital.

La implementación de las medidas de uso racional de energía en este sector depende de diferentes factores externos e internos como: actitud técnica y gerencial hacia la conservación, falta de financiamiento y liquidez, bajo efecto de los costos energéticos en la producción, falta de capacidad técnica y falta de un mercado competitivo.

Es muy importante la actitud de los industriales en los diferentes niveles ejecutivos y técnicos en la mayoría de las compañías, debido en parte a que la relación de costos de los energéticos a costos totales de producción es bajo; entre un 1% hasta un 9% como máximo excepto para la industria cementera y vidriera.

Otro problema que enfrentan es la falta de liquidez y de financiamiento que padecen estos usuarios para proyectos de inversión en general y de uso eficiente en particular.

Como factores internos propios de las empresas se tiene la necesidad de concientización, capacitación y organización del personal técnico alto, medio y bajo de las industrias, falta de capacidad técnica, instrumentación y controles para la identificación y monitoreo de las medidas de ahorro.

Por lo tanto, para enfrentar parcialmente estas situaciones los programas actuales tanto de la Dirección Sectorial de Energía como de otros entes como los entes productores y distribuidores de energía, la Cámara de Industrias, el Instituto Nacional de Aprendizaje y universidades, han dirigido esfuerzos a la concientización de los altos mandos técnicos de las compañías, a la capacitación del personal operativo, la realización de los proyectos de auditorías energéticas y monitoreo de las mismas en las cuales no sólo se identifican los ahorros potenciales, sino también se capacita al personal y se da asistencia técnica a las industrias. La falta de instrumentación con que cuentan las empresas se ha enfocado en forma conjunta con entes

distribuidores de energía, que en sus diferentes departamentos de servicio al cliente han tratado de prestar este servicio.

Para realizar una estimación del potencial de incremento de la eficiencia de uso de la energía en el sector industrial, se tomará como base los energéticos principales tratando de enfocarlos por sus usos predominantes:

- En el caso de la electricidad, existen una serie de medidas que involucran operación, mejoras de mantenimiento, administración, vigilancia extra , cuyo costo es nulo o muy bajo comparado con los beneficios; las cuales se ha señalado pueden representar conservadoramente un 10% de ahorro.
- Para el fuel oil con base a experiencias el potencial global de ahorro se estimará en un 10%. En esta parte es esencial el mejoramiento tecnológico de los quemadores considerando que en las industrias es común encontrar estos artefactos operando con excesos de aire muy altos. Por lo tanto no sólo es necesario reforzar la asistencia técnica a la industria, dotándola de instrumentación adecuada, sino también la sustitución de equipo más eficiente de acuerdo a una tecnología superior.
- En el caso del diesel por sus usos, las eficiencia y los ahorros son diferentes. A pesar de los diferentes usos de este combustible, similarmente se estimara un ahorro del 10%, sin inversión de capital o con costos muy bajos, con medidas de operación y mantenimiento.

Para la estimación de la serie se supuso que la ejecución plena de los ahorros descritos, se logrará en un período de 10 años, como se muestra en el Cuadro No. 2.4.11.

**CUADRO No. 2.4.11**  
**AHORRO ESTIMADO POR USO PARA EL SECTOR INDUSTRIAL**  
**ELECTRICIDAD, FUEL OIL Y DIESEL OIL**

| <b>AÑO</b> | <b>EE</b> | <b>FO</b> | <b>DO</b> |
|------------|-----------|-----------|-----------|
| 1999       | 0.0%      | 0.00%     | 0.00%     |
| 2000       | 1.0%      | 1.00%     | 1.00%     |
| 2001       | 2.0%      | 2.00%     | 2.00%     |
| 2002       | 3.0%      | 3.00%     | 3.00%     |
| 2003       | 4.0%      | 4.00%     | 4.00%     |
| 2004       | 5.0%      | 5.00%     | 5.00%     |
| 2005       | 6.0%      | 6.00%     | 6.00%     |
| 2006       | 7.0%      | 7.00%     | 7.00%     |
| 2007       | 8.0%      | 8.00%     | 8.00%     |
| 2008       | 9.0%      | 9.00%     | 9.00%     |
| 2009       | 10.0%     | 10.00%    | 10.00%    |
| 2010       | 10.0%     | 10.00%    | 10.00%    |
| 2011       | 10.0%     | 10.00%    | 10.00%    |
| 2012       | 10.0%     | 10.00%    | 10.00%    |
| 2013       | 10.0%     | 10.00%    | 10.00%    |
| 2014       | 10.0%     | 10.00%    | 10.00%    |
| 2015       | 10.0%     | -         | -         |

**FUENTE: CONACE. Estimación propia y Auditorías Energéticas realizadas.**

En el cuadro No. 2.4.12 se resumen los ahorros de derivados de petróleo en barriles para el período 1999-2014 (escenario medio)

**Cuadro No. 2.4.12**  
**Consumo y ahorro de gasolina, diesel y bunker escenario medio**  
**En barriles**  
**Periodo 1999-2014**

| MILLONES LITROS |                  |        |        |                |            |        |        |              |        |        |                |        |        |
|-----------------|------------------|--------|--------|----------------|------------|--------|--------|--------------|--------|--------|----------------|--------|--------|
|                 | consumo nacional |        |        | Ahorro Equipos | ahorro uso |        |        | Ahorro total |        |        | Ahorro total % |        |        |
|                 | gasolina         | Diesel | Bunker | Gasolina       | gasolina   | Diesel | Bunker | gasolina     | diesel | bunker | gasolina       | diesel | bunker |
| año             |                  |        |        |                |            |        |        |              |        |        |                |        |        |
| 1999            | 733              | 720    | 212    | 0              | 35         | 23     | 0      | 35           | 23     | 0      | 5%             | 3%     | 0%     |
| 2000            | 810              | 766    | 224    | 21             | 38         | 26     | 2      | 59           | 26     | 2      | 7%             | 3%     | 1%     |
| 2001            | 861              | 804    | 242    | 38             | 40         | 28     | 5      | 77           | 28     | 5      | 9%             | 4%     | 2%     |
| 2002            | 913              | 852    | 252    | 54             | 42         | 31     | 7      | 96           | 31     | 7      | 10%            | 4%     | 3%     |
| 2003            | 987              | 899    | 262    | 75             | 44         | 34     | 8      | 119          | 34     | 8      | 12%            | 4%     | 3%     |
| 2004            | 1,066            | 949    | 272    | 96             | 47         | 37     | 11     | 143          | 37     | 11     | 13%            | 4%     | 4%     |
| 2005            | 1,152            | 1,001  | 283    | 119            | 50         | 40     | 14     | 169          | 40     | 14     | 15%            | 4%     | 5%     |
| 2006            | 1,247            | 1,056  | 294    | 144            | 53         | 44     | 17     | 197          | 44     | 17     | 16%            | 4%     | 6%     |
| 2007            | 1,348            | 1,115  | 306    | 170            | 57         | 48     | 21     | 226          | 48     | 21     | 17%            | 4%     | 7%     |
| 2008            | 1,457            | 1,177  | 318    | 197            | 61         | 52     | 25     | 258          | 52     | 25     | 18%            | 4%     | 8%     |
| 2009            | 1,575            | 1,242  | 331    | 226            | 65         | 57     | 32     | 291          | 57     | 32     | 18%            | 5%     | 10%    |
| 2010            | 1,701            | 1,310  | 345    | 256            | 70         | 60     | 33     | 326          | 60     | 33     | 19%            | 5%     | 10%    |
| 2011            | 1,838            | 1,383  | 358    | 289            | 75         | 63     | 35     | 364          | 63     | 35     | 20%            | 5%     | 10%    |
| 2012            | 1,986            | 1,459  | 373    | 323            | 80         | 67     | 36     | 404          | 67     | 36     | 20%            | 5%     | 10%    |
| 2013            | 2,145            | 1,540  | 388    | 360            | 86         | 70     | 37     | 446          | 70     | 37     | 21%            | 5%     | 10%    |
| 2014            | 2,317            | 1,626  | 403    | 399            | 93         | 74     | 39     | 492          | 74     | 39     | 21%            | 5%     | 10%    |

Fuente: Elaboración propia.

Además de las medidas de ahorro de energía propiamente, existen otras en las que el objetivo no es el ahorro de energía sino la reducción de la demanda pico en el sistema eléctrico, lo que incide directamente sobre los requerimientos en el crecimiento de capacidad, a éstos se les denomina proyectos de manejo de carga.

Por la experiencia en los consumidores de energía se estima que es posible un mejoramiento de la demanda de potencia de los siguientes clientes eléctricos:

- Industrias grandes excluyendo las 19 de mayor consumo de energía (las cuales ya ejecutan proyectos de manejo de carga), estimando que se puede obtener una reducción de un 10% de las industrias que consumen el 50% de la electricidad del sector (sin grandes consumidores)
- Grandes consumidores del sector general, estimando que se puede producir una reducción del 10% en los establecimientos que consumen el 25% de la electricidad del sector

### **II.4.3 SINTESIS DE RESULTADOS**

El resumen del potencial de ahorro de energía eléctrica se muestra en el Cuadro No. 2.4.13 Como cada etapa descrita interfiere en el resultado de la siguiente, se debe elegir un orden en el cálculo para la aplicación de medidas. En el escenario descrito se aplicaron primero las medidas de eficiencia de equipos del escenario medio. Sobre el consumo resultante, se aplicó el uso eficiente. Por último se aplicó el manejo de carga.

**Cuadro No. 2.4.13**  
**Resumen del escenario medio uso eficiente de la energía eléctrica**  
**Periodo 1999-2015**  
**Equipos eficientes, manejo de carga y uso**

| Consumo total | Ahorr equip |      | ahorro |     | Ahorro uso |      | Ahorro TOTAL |       | Ahorro TOTAL % |     |     |
|---------------|-------------|------|--------|-----|------------|------|--------------|-------|----------------|-----|-----|
|               | GWH         | MW   | GWH    | MW  | GWH        | MW   | GWH          | MW    | GWH            | MW  |     |
| 1999          | 5235        | 996  | 0      | 0   | 14         | 371  | 71           | 371   | 85             | 7%  | 9%  |
| 2000          | 5666        | 1078 | 180    | 39  | 15         | 386  | 73           | 566   | 128            | 10% | 12% |
| 2001          | 5956        | 1133 | 254    | 50  | 16         | 401  | 76           | 655   | 142            | 11% | 13% |
| 2002          | 6275        | 1194 | 336    | 62  | 17         | 418  | 80           | 754   | 158            | 12% | 13% |
| 2003          | 6610        | 1258 | 427    | 75  | 17         | 435  | 83           | 862   | 175            | 13% | 14% |
| 2004          | 6963        | 1325 | 526    | 89  | 18         | 452  | 86           | 978   | 193            | 14% | 15% |
| 2005          | 7320        | 1393 | 622    | 103 | 19         | 470  | 89           | 1091  | 211            | 15% | 15% |
| 2006          | 7680        | 1461 | 709    | 116 | 20         | 488  | 93           | 1197  | 228            | 16% | 16% |
| 2007          | 8047        | 1531 | 797    | 129 | 21         | 506  | 96           | 1303  | 246            | 16% | 16% |
| 2008          | 8426        | 1603 | 886    | 142 | 22         | 526  | 100          | 1412  | 263            | 17% | 16% |
| 2009          | 8813        | 1677 | 976    | 155 | 23         | 545  | 104          | 1522  | 281            | 17% | 17% |
| 2010          | 9211        | 1752 | 1060   | 167 | 24         | 566  | 108          | 1626  | 299            | 18% | 17% |
| 2011          | 9628        | 1832 | 1135   | 179 | 25         | 589  | 112          | 1724  | 315            | 18% | 17% |
| 2012          | 1006        | 1915 | 1207   | 190 | 26         | 614  | 117          | 1821  | 332            | 18% | 17% |
| 2013          | 1052        | 2003 | 1276   | 200 | 27         | 640  | 122          | 1916  | 349            | 18% | 17% |
| 2014          | 1101        | 2095 | 1341   | 210 | 28         | 669  | 127          | 2010  | 366            | 18% | 17% |
| 2015          | 1151        | 2191 | 1403   | 220 | 29         | 700  | 133          | 2103  | 382            | 18% | 17% |
|               | 13895       |      | 13135  |     |            | 8777 |              | 21912 |                | 16% |     |

Fuente: CONACE y elaboración propia.

En el Cuadro No. 2.4.13 se resumieron los resultados para el período de análisis: 1999-2015. El ahorro de energía eléctrica para el último año período es de 2103 GWh y de 511 MW, que es el 24% y el 23% de la demanda proyectada del consumo de energía eléctrica en energía y potencia, respectivamente.

El 12.2% del ahorro de electricidad se obtiene mediante el incremento de la eficiencia de los equipos o que tendría un eventual costo dos veces inferior al costo promedio de largo plazo esperado por el ICE.

El 5.8% del ahorro restante, se obtendrá con un mejor uso y algunos proyectos industriales de alto rendimiento, lo que se estima tendría costos muy inferiores a los de producción.

La reducción de demanda representa una potencia ahorrada de 29 MW en el año 2015 que es un 1.3% de la potencia requerida para ese año en ausencia del programa.

En el cuadro No. 2.4.14 se presenta para los derivados de petróleo los ahorros de energía por tipo de combustible, debido a la mejora de equipos y por uso.

**Cuadro No. 2.4.14**  
**Consumo y ahorro de gasolina, diesel y bunker**  
**Escenario medio en terajulios**  
**Periodo 1999-2014**

| AÑO  | consumo de energía TJ |        |        |         | ahorro de energía TJ |        |        |       | ahorro de energía TJ % |        |        |       |
|------|-----------------------|--------|--------|---------|----------------------|--------|--------|-------|------------------------|--------|--------|-------|
|      | gasolina              | diesel | bunker | Total   | gasolina             | diesel | bunker | total | Gasolina               | diesel | bunker | total |
| 1999 | 23,910                | 26,143 | 8,257  | 58,310  | 1156                 | 847    | 0      | 2003  | 5%                     | 3%     | 0%     | 3%    |
| 2000 | 26,441                | 27,780 | 8,720  | 62,942  | 1940                 | 937    | 84     | 2961  | 7%                     | 3%     | 1%     | 5%    |
| 2001 | 28,115                | 29,170 | 9,418  | 66,703  | 2528                 | 1022   | 182    | 3732  | 9%                     | 4%     | 2%     | 6%    |
| 2002 | 29,798                | 30,921 | 9,795  | 70,514  | 3118                 | 1124   | 284    | 4526  | 10%                    | 4%     | 3%     | 6%    |
| 2003 | 32,213                | 32,625 | 10,187 | 75,025  | 3876                 | 1229   | 295    | 5400  | 12%                    | 4%     | 3%     | 7%    |
| 2004 | 34,787                | 34,427 | 10,595 | 79,809  | 4669                 | 1343   | 410    | 6422  | 13%                    | 4%     | 4%     | 8%    |
| 2005 | 37,607                | 36,330 | 11,020 | 84,957  | 5520                 | 1465   | 532    | 7517  | 15%                    | 4%     | 5%     | 9%    |
| 2006 | 40,690                | 38,339 | 11,462 | 90,491  | 6430                 | 1597   | 664    | 8692  | 16%                    | 4%     | 6%     | 10%   |
| 2007 | 44,000                | 40,459 | 11,921 | 96,380  | 7392                 | 1739   | 806    | 9938  | 17%                    | 4%     | 7%     | 10%   |
| 2008 | 47,563                | 42,697 | 12,398 | 102,659 | 8412                 | 1892   | 958    | 11262 | 18%                    | 4%     | 8%     | 11%   |
| 2009 | 51,401                | 45,060 | 12,895 | 109,356 | 9495                 | 2056   | 1246   | 12797 | 18%                    | 5%     | 10%    | 12%   |
| 2010 | 55,535                | 47,553 | 13,412 | 116,500 | 10646                | 2170   | 1296   | 14112 | 19%                    | 5%     | 10%    | 12%   |
| 2011 | 59,995                | 50,185 | 13,949 | 124,130 | 11871                | 2290   | 1348   | 15509 | 20%                    | 5%     | 10%    | 12%   |
| 2012 | 64,810                | 52,964 | 14,508 | 132,282 | 13178                | 2417   | 1402   | 16997 | 20%                    | 5%     | 10%    | 13%   |
| 2013 | 70,011                | 55,896 | 15,090 | 140,997 | 14572                | 2551   | 1458   | 18581 | 21%                    | 5%     | 10%    | 13%   |
| 2014 | 75,635                | 58,992 | 15,694 | 150,321 | 16064                | 2693   | 1516   | 20273 | 21%                    | 5%     | 10%    | 13%   |

Fuente: Elaboracion propia, CONACE y DSE

En el cuadro No. 2.4.15 se presenta un resumen del escenario medio de los ahorros de electricidad y derivados de petróleo pudiendo alcanzar niveles de 16% en energía eléctrica y 17.4% en potencia, y en el caso de los derivados de petróleo un 15% del consumo del periodo 1999-2014.

**CUADRO No. 2.4.15  
POTENCIAL DE AHORRO PERIODO 1999-2015  
RESUMEN  
ESCENARIO MEDIO**

| FUENTE                       | CONSUMO TOTAL | AHORRO POR EQUIPO EFICIENTE | %SOBRE EL TOTAL | AHORRO POR USO EFICIENTE | %SOBRE EL TOTAL | AHORRO POR MANEJO DE CARGA | %SOBRE EL TOTAL | AHORRO TOTAL | %SOBRE EL TOTAL |
|------------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------|--------------|-----------------|
| <b>ELECTRICIDAD</b>          |               |                             |                 |                          |                 |                            |                 |              |                 |
| Energía (GWh)                | 138 950       | 13135                       | 9.4%            | 8777                     | 6.6%            | -                          | -               | 21912 GWh    | 16%             |
| Demand a año 2015 (MW)       | 2191          | 220                         | 10%             | 133                      | 6%              | 29                         | 1,3%            | 382          | 17.4%           |
| <b>DERIVADOS DE PETRÓLEO</b> |               |                             |                 |                          |                 |                            |                 |              |                 |
| Derivado sde petróleo(TJ)    | 1465499       | 90311                       | 6.2%            | 65642                    | 4.8%            | -                          | -               | 155953       | 11%             |

FUENTE: Elaboración propia y CONACE

### 3 POLITICA NACIONAL DE CONSERVACION DE ENERGIA

La Política Nacional en materia de conservación de la energía debe entenderse como derivada de la política energética nacional, cuyos principios, objetivos y metas están contenidos en el Plan Nacional de Energía 1990 - 2010. Cabe destacar aquí, que el fin principal de los lineamientos que a continuación se exponen, es el de sustentar el logro del abastecimiento energético necesario para mantener y mejorar la calidad de vida de todos los costarricenses. Por otra parte la conservación de la energía presenta una estrecha vinculación con el ambiente y con la tecnología; en el primer caso por la disminución del impacto ambiental del desarrollo y la utilización de energía; y en el segundo por la importancia que los avances tecnológicos tienen en la fabricación de equipos, materiales y fuentes de energía aumentando la eficiencia y disminuyendo el desperdicio en todos los procesos en que interviene la energía.

#### 3.1. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

Los principios que conforman la Política Energética en este campo se refieren a:

**"Introducir en todas las actividades humanas y productivas la conservación de la energía"**

La utilización adecuada y conciente de los servicios públicos redunda en un beneficio global para la sociedad, evitando excesos de demanda y de oferta producto de usos ineficientes, malos hábitos, y tecnologías obsoletas. La aplicación eficaz y eficiente de la energía disponible en todas las acciones humanas y productivas, comienza con la educación familiar en el hogar y se remonta hasta la maniobra más automática que se pueda concebir. Pero también es necesario actuar siempre tratando de introducir el concepto de ahorro, pues el desperdicio de recursos valiosos y escasos solo contribuye a mantener la amenaza del racionamiento.

**"Mantener el papel de un Estado impulsor, orientador y fiscalizador de la conservación de la energía"**

Por ser algo tan obvio, los consumidores hacen caso omiso de la conservación de la energía. Por tener un impacto individual relativamente pequeño, no les interesa ni económica ni ambientalmente. Pero la suma de todos los esfuerzos sí es importante, por lo que el estado debe apoyar todas las acciones en este campo, guiando y vigilando los resultados, para que se mantenga el estímulo y el control que permita lograr las metas propuestas.

**"Disminuir la vulnerabilidad del Plan Nacional de Energía ante el financiamiento externo del Programa de Inversiones Energéticas"**

Debido a que el financiamiento de los proyectos contemplados en el Plan Nacional de Energía requiere de un alto componente de préstamos externos, cuya consecución resultará difícil y onerosa; es imprescindible lograr a través de la conservación de la energía, una disminución de la demanda energética que provoque una merma en el ritmo y el nivel de las inversiones o de las tasas de crecimiento necesarias, fortaleciendo así la posibilidad de contar con el financiamiento adecuado.

**"Definir un rol activo de la sociedad civil en el logro de un futuro energético más seguro"**

La seguridad en el abastecimiento energético actual y futuro del país depende en gran medida de la actitud, la educación y la concientización de los individuos que conforman esta sociedad; pues de sus decisiones y sus acciones depende el evitar el desperdicio energético, el utilizar tecnologías adecuadas y el instruir a sus semejantes sobre las mejores formas de utilizar la energía.

**"Asegurar la conservación de los recursos energéticos naturales"**

Nuestro país importa una gran cantidad de recursos energéticos no renovables y utiliza también una gran cantidad de recursos energéticos renovables propios. Ambas clases de recursos deben de conservarse, pero además su estado natural debe protegerse y su cantidad recuperarse para lograr un uso sostenido de los mismos y poder proporcionárselos a las generaciones futuras.

### **3.2 PRINCIPIOS DE LA POLITICA AMBIENTAL**

La conservación de la energía contribuye a la protección, conservación y recuperación del ambiente en el que vive la sociedad costarricense; pero además, protege la salud del ser humano y fortalece su educación y espíritu de ahorro, preparándolo para coexistir en un mundo cada vez más congestionado. Los principios que sustentan esta materia son:

**"Contribuir al desarrollo energético sostenible"**

La responsabilidad que implica asegurar la disponibilidad energética presente y futura que permita continuar con el desarrollo económico y mantener la calidad de vida de la población; obliga a considerar un estilo de desarrollo con menor intensidad energética tradicional para aumentar la producción, que utilice principalmente fuentes de energía renovables y que la maquinaria, el equipo y la tecnología que se empleen para producir, transportar, distribuir y consumir energía sean lo más eficientes y eficaces posible. En otras palabras evitar el uso irracional y el desperdicio de energía.

**"Concientizar al individuo sobre la protección del ambiente"**

El individuo debe tomar conciencia de que su bienestar depende del estado del medio en que vive. La degradación de ese medio natural por la destrucción parcial de sus componentes rompe el equilibrio ecológico y produce cambios climáticos que lo conducen a gastar más energía para mantener el nivel de comodidad adquirido. La protección y la conservación del ambiente es vital.

**"Resaltar la relación entre energía y ambiente"**

Energía y ambiente están íntimamente relacionados, coexistiendo ambos para mantener la vida en el planeta. La producción y el consumo de energía deben de guardar esa misma relación con el ambiente natural para evitar su deterioro.

**"Reducir el impacto ambiental del desarrollo energético"**

El desarrollo energético debe darse en armonía con la naturaleza. Las decisiones sobre la ubicación, la construcción y la operación de los proyectos energéticos conducirán a disminuir el impacto ambiental de los mismos. La exploración, la explotación y la utilización de los recursos energéticos debe contar con estudios de impacto ambiental.

**"Promover la sustitución de fuentes de energía, tecnologías y aparatos de consumo que afecten negativamente el ambiente"**

Resulta indispensable aprovechar los avances científicos y tecnológicos a nivel internacional para comenzar a eliminar o a sustituir las tecnologías y los equipos que producen efectos nocivos sobre el ambiente y los individuos. Es importante analizar la factibilidad de estos cambios pues en ciertos casos el costo no permite aplicar la medida.

## 4 FUNDAMENTOS DEL PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVACION DE ENERGIA

Todo programa o proyecto debe tener sus fundamentos que lo orienten y enmarquen dentro de un contexto determinado, tal es el caso de este Programa Nacional de Conservación de Energía.

### 4.1. OBJETIVO GENERAL

**"Disminuir la tasa de crecimiento de la demanda de energía sin detrimento del desarrollo económico, el nivel de vida de los costarricenses y el ambiente, manteniendo una oferta eficaz y eficiente".**

Este objetivo involucra aspectos importantes; demanda, oferta, desarrollo económico, nivel de vida y ambiente, que para lograr que este objetivo se cumpla, es necesario que exista una estrecha interrelación entre todos sus componentes.

La energía constituye un insumo estratégico y el país ha basado su expansión económica, en energéticos que no posee y que para cubrir sus necesidades, depende en gran parte del suministro externo.

La importación de estos energéticos afecta directamente la balanza comercial del país. Un aumento en los precios internacionales de los hidrocarburos provocaría un egreso de divisas que repercutiría negativamente en nuestra economía. Es necesario que la economía dependa cada vez más de insumos energéticos nacionales, que demuestren competitividad a mediano plazo con los importados, o utilizarlos como insumo agregado en las exportaciones que permitan recuperar su valor.

Además, la disponibilidad en el mercado de fuentes energéticas, accesibles y con un grado de contaminación ambiental reducido, contribuyen a elevar la calidad de vida de los ciudadanos.

La disponibilidad y la utilización eficiente de la energía son complementarias, por lo cual la sociedad costarricense aspira a utilizar sus recursos naturales en la forma apropiada, fomentando el ahorro y la eficiencia en la producción y el consumo de energía integrándose a la conservación del medio ambiente que debe transmitir a las generaciones futuras.

La interacción entre los diferentes componentes que logran que el objetivo general se cumpla, permiten que se deriven objetivos específicos que harán que se complemente la política energética en cuanto al uso racional de la energía y que se enumeran a continuación:

## 4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Los objetivos específicos que considera el Programa son:

- A) Modificar los hábitos de consumo de energía de los usuarios.
- B) Incrementar la eficiencia energética de los equipos e instalaciones.
- C) Propiciar la sustitución de energéticos entre sí cuando sea económicamente factible.
- D) Introducir el uso racional de energía a través de cambios estructurales y funcionales en la economía.
- E) Aumentar la eficiencia en la producción, el transporte, distribución y comercialización de energía.
- F) Desarrollar y aprovechar los recursos energéticos de manera que se logre la protección del ambiente y el uso sostenible.

## 4.3. ESTRATEGIAS

Todas las estrategias que se desarrollen deben en última instancia fortalecer la gestión del Programa Nacional de Conservación de Energía.

Cada uno de los objetivos específicos cuenta con varias estrategias para lograr su cumplimiento. Algunas estrategias satisfacen varios objetivos específicos, así como una misma actividad logra satisfacer varias estrategias, como se menciona seguidamente.

### **A) "Modificar los hábitos de consumo de energía de los usuarios"**

- a) Informando a los usuarios sobre las medidas de conservación de energía.
- b) Estableciendo una política de precios de la energía que contemple la conservación de energía.
- c) Promoviendo y regulando el uso de los equipos e instalaciones dirigido a la conservación de energía.

### **B) "Incrementar la eficiencia energética de los equipos e instalaciones"**

- a) Regulando las actividades relacionadas con la fabricación, importación e instalación de los equipos.
- b) Regulando las actividades relacionadas con renovación y construcción de edificaciones.
- c) Estableciendo mecanismos financieros y tecnológicos que coadyuven a la ejecución de medidas de conservación de energía.

- d) Estableciendo una política de precios de la energía que contemple la conservación de energía.
- C) "Propiciar la sustitución de energéticos entre sí cuando sea económicamente factible"**
- a) Informando a los usuarios sobre las posibles fuentes de energía disponibles.
  - b) Regulando las actividades relacionadas con la fabricación, importación e instalación de los equipos.
  - c) Estableciendo una política de precios de la energía que contemple la conservación de energía.
- D) "Introducir la conservación de energía a través de cambios estructurales y funcionales en la economía"**
- a) Aumentando la eficiencia de la gestión técnico-administrativa de las empresas del subsector energía.
  - b) Incluyendo la conservación de energía en la planificación integral del país.
- E) "Aumentar la eficiencia en la producción, el transporte, distribución y la comercialización de energía"**
- a) Aumentando la eficiencia de la gestión técnico-administrativa de las empresas del subsector energía.
- F) "Desarrollar y aprovechar los recursos energéticos de manera que se logre la protección del ambiente y el uso sostenible".**
- a) Promoviendo el uso racional de la dendroenergía como una forma de protección al ambiente.
  - b) Incluyendo la conservación de energía en la planificación integral del país.

Una vez enumerados los objetivos específicos, seguido de las estrategias que harán que los mismos se cumplan, se anotan las actividades a realizar para lograr satisfacer los objetivos específicos y por ende el objetivo general.

#### **4.4. ACTIVIDADES**

A continuación se enumeran algunas de las actividades a realizar.

- a) Coordinar las campañas de información que ejecuten las instituciones del sector energía, en los medios de comunicación colectiva.
- b) Elaborar la normativa para el plaqueo de los equipos y la reglamentación para la construcción de edificaciones.
- c) Elaborar material de divulgación e información.
- d) Desarrollar proyectos demostrativos.
- e) Desarrollar programas educativos.
- f) Realizar auditorías energéticas.
- g) Dotar al sector energético de un marco jurídico adecuado para la regulación, financiamiento e información de los proyectos de Conservación de Energía.
- h) Establecer modalidades de financiamiento que promuevan el desarrollo y la ejecución de proyectos de conservación de energía.
- i) Promover cambios en la planificación, infraestructura y operación de las actividades económicas nacionales.
- j) Promover la descentralización de servicios públicos y privados que permitan incrementar la eficiencia energética nacional.
- k) Conocer el avance y desarrollo de tecnologías disponibles, así como sus costos, operación y mantenimiento asociados.
- l) Implementar una política de precios tal que permita orientar convenientemente el comportamiento del consumo.
- ll) Definir una metodología de evaluación permanente de los programas de conservación de energía.
- m) Ejecutar programas de conservación de energía internos y mejorar la gestión técnico-administrativa en las empresas del subsector energía.
- n) Analizar y eliminar de ser posible, las barreras del mercado que impiden el desarrollo de medidas de conservación de energía.

## **5. DESCRIPCION GENERAL DEL PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVACION DE ENERGIA**

### **5.1. GENERALIDADES**

El Programa Nacional de Conservación de Energía se ha concebido como un mecanismo que permita integrar todas las actividades que realiza el sector en ésta área, con el fin último de garantizar que el esfuerzo que cada una de las instituciones realice sea aprovechado de la mejor forma.

A la fecha, cada institución ha realizado sus actividades independientemente, realizando grandes esfuerzos económicos para lograrlo.

La unificación de programas y objetivos, permitirá mejorar el porcentaje de ahorro de energía que se ha logrado hasta la fecha.

### **5.2. AREAS DE ACCION**

#### **5.2.1. AREA DE INFORMACION AL USUARIO**

El área de información al usuario, se considera como una de las más importantes del Programa, ya que gran cantidad de proyectos tienen un componente importante de promoción y divulgación al público.

Los objetivos específicos que deben ser cubiertos con especial interés son:

"Modificar los hábitos de consumo de energía de los usuarios".

"Mejorar la eficiencia energética de los equipos e instalaciones".

"Sustituir energéticos entre sí cuando sea económicamente factible".

La estrategia afin a estos tres objetivos es la de informar a los usuarios sobre medidas de conservación de energía, tales como: equipo más eficiente, hábitos de ahorro, disponibilidad de otras fuentes de energía, etc.

Lo anterior se puede lograr realizando las siguientes actividades:

- a) Mejorando las campañas de información.
- b) Plaqueo de equipos y reglamentación para la construcción de edificaciones.
- c) Elaborar material de divulgación e información.

- d) Proyectos demostrativos.
- e) Programas educativos.
- f) Realización de auditorías energéticas.

Es importante destacar que la definición del grupo meta debe ser clara, con el objetivo de que todas las actividades que se realicen logren tener un público informado, conocedor de todas las opciones que le ofrece el país en materia de energía.

### 5.2.2. AREA DE MEJORAMIENTO DE EFICIENCIA DE EQUIPO E INSTALACIONES

Las actividades involucradas en esta área lograrán un impacto directo y de mayor duración, que otras áreas, ya que la eficiencia de los equipos y procesos por sí mismo no depende de los hábitos de consumo de los usuarios. Los equipos que se adquieren en determinado momento, permanecen en uso por períodos determinados de tiempo y la eficiencia con la cual consumen energía tiene efecto sobre la demanda total por ese mismo período. De ahí la importancia de tomar medidas concretas en este campo.

Esta área corresponde a un objetivo específico dentro del plan de Conservación de Energía y se relaciona con la mayoría de las estrategias descritas y con casi todas las actividades.

- a) **Informar:** se pretende que los usuarios apliquen de manera creciente el criterio de consumo energético en su selección de los equipos. La principal actividad relacionada con este aspecto sería el plaqueo de equipos, que suministre a los usuarios la información para comparar la eficiencia energética entre las diferentes opciones. Por supuesto que otras actividades apoyarían lo anterior, por ejemplo, la promoción del sistema de plaqueo en los medios de comunicación masiva, en publicaciones periódicas o eventuales y en los programas educativos. También la divulgación de los resultados de proyectos demostrativos sobre la aplicación de equipos de alta eficiencia, así como la publicación de catálogos comparativos de la eficiencia de los equipos.

La información directa a los mayores consumidores se brindará mediante la ejecución de auditorías energéticas.

- b) **Regular fabricación, importación e instalación:** en algunos casos es de esperar que la mayor eficiencia de los equipos tenga un costo de inversión asociado (sin embargo, estudios realizados por la DSE, señalan que en múltiples casos esto no es cierto <sup>6 7</sup>). Por otro lado, el criterio de inversión aplicado por los

---

<sup>6</sup> Fonseca C., M. Análisis Estadístico de las Características de los vehículos que influyen en el consumo de combustibles, Dirección Sectorial de Energía, Costa Rica. 1992.

consumidores, regularmente es diferente al de las empresas generadoras, por lo que se requieren señales de mercado que orienten la selección de los equipos. La principal actividad dentro de esta estrategia sería la aprobación de un marco jurídico que la sustente. Este marco establecería herramientas que permitan enviar señales de mercado positivas para los equipos de mayor eficiencia y negativas para los de menor. Deberá apoyarse en la creación de normas técnicas o disposiciones reglamentarias basadas en modelos objetivos, que permitan establecer dicha eficiencia.

- c) Regular construcción de edificaciones: En este caso también es necesario el marco jurídico de apoyo. La creación de reglamentación detallada y normas que permitan establecer criterios objetivos para la regulación, es indispensable.
- d) Establecer mecanismos financieros y tecnológicos: dos actividades señaladas dentro del plan, corresponden exclusivamente a esta estrategia:
  - d.1) Establecer modalidades de financiamiento que promuevan el desarrollo y la ejecución de proyectos URE: la modificación de procesos de fabricación de equipo consumidor, la compra de equipo de mayor eficiencia o la modificación de procesos de los macroconsumidores, son ejemplos de la necesidad de esta actividad.
  - d.2) Conocer el avance y desarrollo de tecnología disponible: el conocimiento de esta tecnología en todos sus aspectos es indispensable para alimentar el desarrollo de nuevas estrategias o el enriquecimiento de las ya planteadas. La mejora de los equipos fabricados en el país, la importación de mejores equipos, la mejora de procesos industriales, constituyen un ejemplo de la necesidad de esta constante actualización tecnológica.
- e) Establecer una política de precios: ya se mencionó el problema de las señales de mercado dentro de la selección de equipos por parte de los consumidores. La elaboración y ejecución de una nueva política de precios deberá considerar este aspecto, de manera que complementa la aplicación de las regulaciones de eficiencia de equipos e instalaciones.
- f) Fortalecer la gestión del Programa Nacional de Conservación de Energía: el grado de penetración de las nuevas tecnologías, la determinación de los criterios del consumidor acerca de la inversión URE, la correcta aplicación de los mecanismos de regulación y plaqueo, la determinación de la resistencia al cambio de parte de proveedores, etc., son ejemplos de las actividades que deberán incluirse dentro de esta estrategia.

---

<sup>7</sup> Molina S., A. Análisis preliminar Costo-Beneficio del Mejoramiento de la Eficiencia Energética de los Equipos de Alto Consumo y los Procesos Industriales, Dirección Sectorial de Energía, Costa Rica, 1992.

### **5.2.3. AREA DE SUSTITUCION Y MANEJO DE LA DEMANDA**

Entre las actividades o proyectos que se desarrollarán dentro de esta área, se encuentra todo lo relativo a campañas de información, plaqueo de equipos, campañas educativas, demostrativas, manejo de demanda, etc.

El área de sustitución englobará los proyectos orientados a cumplir con el objetivo específico número 3, cual es el de "sustituir energéticos entre sí cuando sea económicamente factible".

Para cumplir con lo anterior, deberán de llevarse a cabo ciertas estrategias, que van desde informar a los usuarios adecuadamente sobre otras posibles fuentes de energía, sus bondades, dar elementos o criterios para la fijación de una política de precios adecuada que estimule el cambio a otros combustibles hasta regular las actividades relacionadas con la fabricación, importación e instalación de los equipos, de tal manera que se facilite o se promueva la sustitución (siempre y cuando sea económicamente factible).

Con respecto a la legislación, habrá que dotar de un marco jurídico adecuado al sector energía y en lo que respecta a esta área, en lo relativo a la regulación del equipo en general, tanto importado como fabricado en el país.

### **5.2.4. AREA DE LEGISLACION**

Las experiencias realizadas con el uso racional de energía han mostrado la falta de un marco legal apropiado, que provea de los recursos necesarios para la sistematización y ejecución de los proyectos de conservación de energía.

Esta área pretende dotar al sector energético de un marco jurídico mediante el cual disponer de las siguientes estrategias:

- Regular las actividades relacionadas con la fabricación, importación e instalación de equipos.
- Regular las actividades relacionadas con renovación y construcción de edificaciones.
- Establecer mecanismos financieros que coadyuven la ejecución de medidas de uso racional de energía.
- Regular el uso de los equipos e instalaciones dirigido a la conservación de energía.

Estas estrategias puede decirse, están dirigidas a disponer de mecanismos tales como restricciones, obligaciones e incentivos que solo mediante ley pueden otorgarse.

En cuanto a los fundamentos del Programa Nacional de Conservación de Energía, esta área de legislación tiene como fin afectar mediante regulaciones e incentivos los siguientes objetivos: modificaciones de los hábitos de los usuarios, mejorar la eficiencia energética de los equipos e instalaciones y sustituir energéticos entre sí cuando sea económicamente factible.

Por lo tanto, el área de legislación va dirigida a la búsqueda de los objetivos del plan mediante estrategias que autoricen a las instituciones del sector público y obliguen a los entes privados a realizar programas de conservación de energía.

También en menor grado se busca que las instituciones del Estado que se relacionen directamente o indirectamente con las actividades que requieren un consumo importante de energía, puedan dedicar sus recursos en forma más específica a la conservación de energía.

Esta medida involucra a las instituciones del sector energía cuyas leyes actuales les indican senderos dirigidos hacia la eficiencia energética. También deben participar aquellas que estén relacionadas con los sectores de mayor consumo energético nacional, como las que rigen los sectores transporte, vivienda o industrial.

La legislación en la cual se apoya el área puede ser vigente o nueva. En el caso de que existan leyes, se requerirá de negociación con entes administradores, para introducir las modificaciones por la vía del decreto.

El otro camino que se ha iniciado es nueva legislación, en nuevas leyes que se vayan a modificar o aprobar, o mediante Proyectos de Ley específicos de conservación de energía.

#### **5.2.5. AREA DE CONSERVACION DE ENERGIA DEL SUBSECTOR**

La conservación de energía en el subsector energía tiene como objetivo el aumento de la eficiencia tanto en la producción, importación, transporte y distribución de energía.

Para lograr lo anterior cada institución debe conocer con detalle cada una de las etapas mencionadas. Es necesario llevar a la práctica una serie de medidas que garanticen la información sobre el comportamiento de cada una de ellas, y que se establezcan los mecanismos que garanticen que al detectarse alguna desviación sea corregida de inmediato.

Esta situación nos lleva a plantear una estrategia de aumentar la eficiencia en la gestión técnico-administrativa de las empresas del sector, de manera que se cuente con un amplio conocimiento de ellas y con procedimientos establecidos a la hora de poner en marcha acciones correctivas o de mejoramiento de la infraestructura.

También es necesario el desarrollo de una cultura sobre el Uso Racional de la Energía dentro de los funcionarios del sector, de manera que se identifiquen las medidas en este campo, así como acciones tendientes a aumentar aún más la eficiencia de la empresa.

Para el cumplimiento de estas estrategias es necesario desarrollar las siguientes actividades:

- Definir una metodología para la evaluación permanente de programas de uso racional de energía.
- Definir programas concretos en cada empresa del sector para hacer un uso racional de la energía consumida en el normal funcionamiento. Estos programas no sólo deben contemplar acciones de tipo técnico, sino también de tipo administrativo.
- Realizar análisis de las barreras que ofrece el mercado que impiden la implementación de las medidas URE que se sugieren al público.

#### **5.2.6. AREA DE COORDINACION INTERSECTORIAL**

El sector energía es realmente un sector de servicios que ofrece un bien fundamental para el desarrollo social y económico de un país.

El consumo de energía depende de las necesidades de cada sector, del uso que se le dé a los distintos energéticos y su forma de utilización.

Cada sector tiene sus propias pautas de consumo, por lo que su demanda de energía dependerá del nivel de ingreso, costumbres, los procesos de producción existentes, tecnología disponible, eficiencia de los distintos equipos empleados, costo de los energéticos, etc.

Así, el consumo de energía dependerá directamente de la evolución del sistema económico y el comportamiento de la sociedad y desarrollo tecnológico.

Por tal razón, cualquier cambio en las política y estrategias de desarrollo que se den en otros sectores de la economía nacional, afectará en alguna medida la demanda de energéticos, obligando, así al sector energía a adaptarse a dichos cambios.

Solamente una estrecha y permanente coordinación intersectorial hará posible que las políticas sectoriales no se contrapongan y ocasionen impactos negativos sobre los planes de desarrollo energético nacional.

Los proyectos de inversión en el sector energía son, en general, intensivos en capital y de largos períodos de maduración, por lo que deben planificarse cuidadosamente y definirse con bastante anticipación. Para este importante proceso de toma de decisiones es fundamental contar con información confiable sobre las expectativas de desarrollo de los distintos sectores consumidores.

La puesta en marcha del Programa que se propone en el campo de la conservación de energía, involucra acciones concretas en áreas de responsabilidad de sectores como transporte, industria, hacienda, entre otros, sin cuyo apoyo sería muy difícil lograrlo.

El acercamiento de los grupos políticos y técnicos que tienen en sus manos la responsabilidad en esos campos, garantizará el cumplimiento de los objetivos de este plan y a través de éste, la seguridad de abastecimiento energético nacional.

La ejecución del plan propuesto estará en manos de todas y cada una de las instituciones del sector energía, las cuales tendrán responsabilidades claras y concretas.

Es por lo tanto, indispensable que se mantenga una coordinación permanente y ágil entre todos los actores, a fin de garantizar el cumplimiento del plan y evitar la duplicación de esfuerzos.

## 6. Metas nacionales de conservación de energía

De acuerdo al potencial económico de ahorro de energía donde con el escenario medio se estiman ahorros potenciales de energía eléctrica en el 2015 de 2103 GWh o de 3829 MW en energía eléctrica y 1567 millones de litros para derivados de petróleo para los próximos años, en este punto se debe considerar las metas nacionales que las acciones de conservación de energía deben realizar en el corto y mediano plazo.

Debe considerarse algunas características importantes de las diferentes acciones de conservación de energía al establecer metas concretas de conservación de energía. Como por ejemplo:

- a) Efectos a corto plazo que pueden ser logrados con proyectos de información para el mejoramiento del uso de la energía o la introducción de equipos o servicios de baja inversión y de corta vida útil, con resultados casi inmediatos para el incremento de la eficiencia energética.
- b) Efecto a mediano con acciones de capacitación, normalización y con equipos de mediana inversión.
- c) Efectos a largo plazo como los programas educativos, introducción de bienes de alta inversión y alta vida útil.

Para efectos iniciales de fijación de metas se considera alcanzar en un plazo de 10 años los ahorros indicados en el escenario medio de conservación de energía

A continuación se exponen los resultados de este escenario medio

Cuadro No. 6.1  
Metas nacionales energía eléctrica  
Escenario medio 2010

| ELECTRICIDAD                             | Ahorro |      |
|--|--------|------|
|  | GWh    | MW   |
| Eficiencia de equipos                    |        |      |
| Refrigeradores domésticos                | 488    | 66   |
| Iluminación comercial                    | 124    | 17   |
| Iluminación industrial                   | 60     | 8    |
| Iluminación residencial                  | 176    | 48   |
| Timers tanque                            | 13     | 2    |
| Refrigeración comercial                  | 198    | 27   |
| Subtotal equipos                         | 1060   | 167  |
|  |        |      |
| Por mejoramiento del uso                 |        |      |
| Sector residencial                       | 347    | 66   |
| Sector comercial                         | 115    | 22   |
| Sector industrial                        | 104    | 22   |
| SUBTOTAL USO                             | 566    | 110  |
|  |        |      |
| Manejo de carga                          |        | 24   |
|  |        |      |
| Total                                    | 1626   | 301  |
|  |        |      |
| Consumo Eléctrico total (año 2010)       | 11517  | 2191 |
|  |        |      |
| Ahorro respecto consumo total (año 2010) | 14%    | 14%  |

Fuente: Elaboración propia y CONACE

Cuadro No. 6.2  
Metas nacionales de derivados de petróleo  
Escenario medio 2010

|   | Millones litros |        |        | Terajulios |        |        |
|---|-----------------|--------|--------|------------|--------|--------|
|   | gasolina        | diesel | bunker | gasolina   | diesel | bunker |
| Ahorro por Equipo eficiente gasolina 2010 | 256             | 0      | 0      | 8,366      | 0      | 0      |
| Ahorro Uso 2010                           | 70              | 60     | 33     | 2,280      | 2170   | 1296   |
| Total ahorro 2010                         | 326             | 60     | 33     | 10,646     | 2,170  | 1,296  |
| Total consumo 2010                        | 1701            | 1310   | 345    | 55535      | 47553  | 13412  |
| Porcentaje ahorro                         | 19%             | 5%     | 10%    | 19%        | 5%     | 10%    |

La estrategia consiste en que los diferentes entes a nivel nacional presenten programas institucionales que contemplen las metas de ahorro propuestas. La responsabilidad es mayor para las instituciones del sector energía.

#### 7. Estructura del Programa Nacional de Conservación de Energía

Es necesario definir algunos términos con objeto de establecer los alcances de los diferentes componentes del PRONACE, indicados en el cuadro No. 71

#### **CUADRO No. 71**

#### **PLANES TERMINOLOGÍA DE PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVACION DE ENERGIA**

|  |   |
|--|---|
| Plan Nacional de Energía (PNE)                         | Establece la política nacional de energía donde se incluye la conservación de energía.  |
| Programa Nacional de Conservación de Energía (PRONACE) | Engloba todos los subprogramas y proyectos de conservación de energía que se ejecuten a nivel nacional.   |
| Subprogramas Nacionales de Conservación de Energía     | Subclasificación del de los proyectos del PRONACE de los siguientes temas: Educación, Información, Mejoramiento de la Eficiencia Energética de Equipos, entes productores, importadores y distribuidores de energía y sustitución y fuentes nuevas de energía |
| Proyectos CONACE                                       | Son los proyectos planteados y cuya   |

|                           |   |
|---------------------------|---|
|                           | coordinación se realiza a través de la Comisión de Conservación de Energía (CONACE)                 |
| Proyectos institucionales | Son los proyectos que plantean o ejecutan las diferentes instituciones.                             |
| Proyecto en ejecución     | Proyecto CONACE o institucional en ejecución  |
| Proyecto propuesto        | Proyecto CONACE o institucional a nivel de propuesta  |
| Proyecto en idea          | Proyecto CONACE o institucional a nivel de idea, o sea, que no se dispone de una propuesta concreta |

Fuente: Elaboración propia CONACE

Con objeto de que las diferentes organizaciones desarrollen acciones en forma coordinada y de acuerdo a un marco conceptual nacional se presentan la estructura del Programa Nacional de Conservación de Energía.

Los subprogramas principales son:

- a) Subprograma Nacional Educativo de Conservación de Energía
- b) Subprograma Nacional de Información de Conservación de Energía
- c) Subprograma Nacional de Mejoramiento de la Eficiencia Energética de Equipos
- d) Subprograma Nacional de conservación de energía en los grandes consumidores de energía (clientes)
- e) Subprograma Nacional de conservación de energía en los entes productores, importadores y distribuidores de energía del sector energía.
- f) Subprograma Nacional de sustitución y fuentes nuevas y renovables de energía

- a) Subprograma Nacional Educativo de Conservación de Energía

La estrategia de este subprograma es englobar todas las acciones educativas para garantizar congruencia y evitar duplicidad de esfuerzos.

- Proyectos CONACE
  - Proyecto Energética (Proyecto CONACE Educativo en conservación de energía para primaria y secundaria)
    - “Reforestemos con energía” (en ejecución)
    - Guías didácticas (en ejecución)
    - Capacitación e información para docentes (idea)
  - Proyecto CONACE de capacitación de profesionales y técnicos
    - Cursos para capacitación de auditores (universidades) (idea) y (ejecución)
- Proyectos institucionales Educativos
  - Centro Permanente de Conservación de Energía (CNFL) (en ejecución)
  - Capacitación en conducción eficiente (propuesta)

-Curso de técnicos en conservación de energía con el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) (en ejecución).

b) Subprograma Nacional de Información de Conservación de Energía

Proyecto CONACE Campaña de Conservación de Energía (en ejecución intermitente y en idea)

Proyectos institucionales de información ( en ejecución intermitente y idea)

c) Subprograma Nacional de Mejoramiento de la Eficiencia Energética de Equipos

Proyectos CONACE

-Proyecto de venta de fluorescentes compactos (en ejecución)

Proyectos institucionales

-Proyecto Laboratorio de Eficiencia Energética (ICE) (en ejecución)

-Proyecto Sello de Eficiencia Energética (ICE) (propuesta)

-Proyecto de Regulación de la Eficiencia Energética (DSE) (propuesta e idea)

-Proyecto de etiquetado energético (DSE) (en ejecución e idea)

d) Subprograma Nacional de conservación de energía en los grandes consumidores de energía.

Proyectos CONACE (en idea)

Proyectos Institucionales

-Proy. Regulación empresas privadas de Alto consumo de energía (DSE) (en ejecución y en idea)

-Proy. De Incentivos empresas privadas alto consumo energía (CNFL) (en ejecución)

-Proy. De Incentivos empresas privadas alto consumo energía (ICE) (en ejecución)

-Proy. Incentivos empresas privadas alto consumo energía (RECOPE) (en ejecución)

-Proy. Incentivos empresas privadas alto consumo de energía (ESPH) (en idea)

-Proy. Incentivos empresas privadas alto consumo de energía (JASEC) (en idea)

-Proy. De Manejo de carga ICE (en ejecución)

-Proy. De Manejo de carga CNFL ( en ejecución)

-Proy. De Manejo de carga para el resto de empresas eléctricas (en idea).

-Proy. De regulación de la eficiencia de energía sector Público (DSE) (en ejecución y en idea)

e) Subprograma Nacional de conservación de energía en los entes productores, importadores y distribuidores de energía del sector energía. (existente parcialmente)

-Proyectos CONACE (en idea)

Proyectos Institucionales

-Proyecto Programa Permanente de Conservación de Energía (todas) (en ejecución y en idea)

-Aumento de la eficiencia energética en generación eléctrica. (en ejecución y en idea)

- Aumento de la eficiencia energética en transmisión y distribución (en ejecución y en idea)

- d) Subprograma Nacional de sustitución y fuentes nuevas y renovables de energía
- Proyectos CONACE
    - Programa Nacional de Electrificación Rural (en ejecución)
  - Proyectos institucionales
    - Proyecto de electrificación rural con energía solar Instituto Costarricense de Electricidad. (en ejecución)
    - Proyecto de electrificación rural con energía solar de COOPEGUANACASTE.(en ejecución)
- Proy. Exoneraciones Ley No. 7447 (DSE) (en ejecución)