
recursos naturales e infraestructura

E

studio sobre empresas energointensivas y su posible contribución a programas de eficiencia energética

Pedro Maldonado

División de Recursos Naturales e Infraestructura

Santiago, junio de 2008



Bundesministerium für
wirtschaftliche Zusammenarbeit
und Entwicklung

Este documento fue preparado por Pedro Maldonado, consultor de la División de Recursos Naturales e Infraestructura, de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en el marco del proyecto “*Towards sustainable and equitable globalization. Component 2: Sustainable development, integrated management of natural resources and climate change*” (GER/06/002), ejecutado por CEPAL en conjunto con la *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit* (GTZ) y financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ). El autor agradece los comentarios de Manlio Coviello, Oficial de Asuntos Económicos de la misma División, a una primera versión de este trabajo.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN versión impresa 1680-9017 ISSN versión electrónica 1680-9025

ISBN: 978-92-1-323212-5

LC/L.2909-P

N° de venta: S.08.II.G.44

Copyright © Naciones Unidas, junio de 2008. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
I. Aspectos regulatorios e incentivos para mejorar la eficiencia energética en las empresas energointensivas	9
1.1 Legislación de eficiencia energética	10
1.1.1 Normas para equipos, certificación y etiquetado	11
1.1.2 Centros de Eficiencia Energética	13
1.1.3 Fondo para la EE	13
1.1.4 Sanciones por prácticas derrochadoras de energía.	13
1.1.5 Auditorías y supervisión	13
II. Legislación y normativas para las empresas energointensivas	15
2.1 Esquema normativo	16
2.1.1 Identificación y responsabilidades de las empresas energointensivas (EEI), respaldadas por marcos normativos	17
2.1.2 Nombramiento de Gerentes de Energía (GE)	19
2.1.3 Auditorías energéticas	21
2.2 Mecanismos de mercado	22
2.2.1 Financiamiento y política fiscal para la inversión en EE	22
2.2.2 Promoción de las actividades de las empresas de servicios energéticos	23
2.2.3 Acuerdos voluntarios	23
2.2.4 Grupos de trabajo en eficiencia energética	26

III. Propuesta regulatoria para incentivar la eficiencia energética en las empresas energo intensivas chilenas	29
3.1 Definición de las empresas energo intensivas	29
3.2 Las principales empresas chilenas y su compromiso con la eficiencia energética.....	31
3.2.1 Informes de responsabilidad social empresarial.....	31
3.2.2 Acuerdos de producción limpia (APL) que incorporan la eficiencia energética.....	32
3.3 Evolución reciente de la intensidad energética industrial y del consumo específico de la minería del cobre	35
3.4 Bases para definir los aspectos regulatorios para la promoción de la EE en las empresas energointensivas	37
3.4.1 Definiciones.....	38
3.4.2 Responsabilidades del Gobierno, el usuario de energía y los proveedores de equipos usuarios y de energía.....	38
3.4.3 Definición de empresas o establecimientos energo intensivos	39
3.4.4 Designación de gerentes de energía	39
3.4.5 Responsabilidad de los gerentes de energía	40
3.4.6 Formulación de un plan de mediano a largo plazo de EE	40
3.4.7 Auditorías energéticas	40
3.4.8 Normas de consumo de energía.....	41
3.5 Mecanismos de mercado.....	41
Bibliografía	43
Anexos	45
Anexo 1	47
Anexo 2	53
Serie recursos naturales e infraestructura: números publicados	57

Índice de cuadros

Cuadro 1	GE A SER NOMBRADOS EN UNA EMPRESA “DESIGNADA” EN FUNCIÓN DE SU CONSUMO DE CALOR.....	20
Cuadro 2	GE A SER NOMBRADOS EN UNA EMPRESA “DESIGNADA”EN FUNCIÓN DE SU CONSUMO DE ELECTRICIDAD.....	20
Cuadro 3	EVOLUCIÓN DEL CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGÍA EN LA INDUSTRIA DEL CEMENTO, PERÍODO 1990-1998.....	27

Índice de figuras

Figura 1	ETIQUETA POR COMPARACIÓN.....	12
----------	-------------------------------	----

Índice de gráficos

Gráfico 1	RESULTADO DE LAS POLÍTICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN JAPÓN.....	17
Gráfico 2	EVOLUCIÓN DE LA INTENSIDAD ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA DE HOLANDA	25
Gráfico 3	GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS AV EN HOLANDA.....	25
Gráfico 4	EVOLUCIÓN DE LA INTENSIDAD ENERGÉTICA DE LA MINERÍA, MANUFACTURA, CONSTRUCCIÓN Y PRODUCTORES DE ENERGÍA A TRAVÉS DE CIPEC	26
Gráfico 5	EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA Y DE LA PRODUCCIÓN EN LA INDUSTRIA DEL COBRE 1992-2000	36
Gráfico 6	INTENSIDAD ENERGÉTICA DEL SECTOR INDUSTRIAL CHILENO	37

Resumen

En muchos países desarrollados y en desarrollo se han dictado leyes para asegurar que sus distintas actividades económicas usen la energía en forma eficiente. Dichas legislaciones establecen normativas e incentivos que se aplican a los consumos: residenciales, comerciales, públicos, industriales y de transporte. De ellas, algunas establecen regulaciones específicas para las empresas energointensivas (EEI).

Los distintos países, en que estas legislaciones han sido dictadas, han optado por filosofías de promoción de la eficiencia energética muy diferentes; algunas de ellas ponen el acento en los aspectos normativos y rigurosas exigencias, incluidas las penalidades por no cumplimiento de las mismas. En cambio, otras ponen el acento en eliminar algunas de las barreras que limitan el funcionamiento del mercado en esta área, introduciendo incentivos fiscales y económicos, ya sea a través de mesas de trabajo o acuerdos voluntarios.

Los análisis realizados respecto de la conveniencia de optar por una u otra alternativa no tiene una respuesta única; sin embargo, habría consenso en la necesidad de la existencia de leyes o programas aprobados por el parlamento, con el fin de dar sustentabilidad en el tiempo a los esfuerzos de los gobiernos por mejorar la EE.

En lo que se refiere a las empresas energointensivas (EEI), las opciones regulatorias son diversas. En términos generales, las legislaciones que norman el uso de la energía en las EEI les imponen, entre otras exigencias: a) nombrar un gerente de energía responsable del manejo racional de la energía, b) preparar informes periódicos respecto del uso de la energía y las condiciones de los equipos usuarios de ésta, c) preparar un plan de mediano y largo plazo para la

conservación de la energía, d) realizar auditorías obligatorias e implementar las medidas rentables y e) respetar normas de eficiencia energética y metas de consumo específico.

Los países que han optado por la imposición de exigencias definidas en reglamentos y regulaciones que aplican a las EEI no excluyen la generación de incentivos que apoyen la implementación de las medidas de EE en el caso de los pequeños consumidores. También, en varios casos se ha optado por un esquema basado en la asociación voluntaria.

Los Acuerdos Voluntarios (AV) para mejorar la EE y reducir los gases de efecto invernadero asociados al uso de la energía han sido un instrumento muy utilizado por muchos países desarrollados desde los 90's. Es así como existen este tipo de programas en Europa, Norteamérica, Asia y Oceanía.

Los programas de acuerdos voluntarios pueden dividirse básicamente en tres categorías: a) programas totalmente voluntarios, b) programas que usan la amenaza de futuras regulaciones energéticas o ambientales (impuesto a las emisiones) para motivar la participación, c) programas que se implementan en conjunto con regulaciones energéticas existentes o impuestos a las emisiones (carbon tax).

Los pasos indispensables para llevar a cabo los AV son: la evaluación del potencial de EE de las industrias o ramas industriales y la fijación de metas y cronogramas, a través de un proceso de negociación y la existencia de incentivos y penalidades o desincentivos. Para el cumplimiento de las metas voluntarias es esencial la existencia de programas y políticas globales de EE, capacidades para realizar auditorías energéticas creíbles, referencias de consumos (benchmarking), capacidad de monitoreo, difusión de información técnica y de gestión e incentivos financieros.

Otra opción la constituye el desarrollo de grupos de colaboración mutua entre el gobierno y la empresa privada con el fin de mejorar la forma en que se utiliza la energía en las industrias. Ello presupone el establecimiento de suficientes grupos por ramas para cubrir un elevado porcentaje del consumo energético y la disposición a intercambiar información técnica, coordinar programas conjuntos de Investigación y Desarrollo y diseminar entre los miembros del grupo las tecnologías de EE y sus resultados.

En términos generales, los programas “voluntarios” demandan la existencia de una sólida institucionalidad, capaz de negociar técnica, económica y políticamente los acuerdos e instrumentos. Asegurando que los incentivos y penalidades asociados al cumplimiento o incumplimiento de las metas sean tan importantes para las empresas, que hagan todos los esfuerzos posibles a nivel individual, y sobretodo de la rama, por acceder a dichos beneficios o no incurrir en penalidades.

Contrariamente a lo que ha ocurrido en los países que asumieron la EE como una opción estratégica de su política energética, incorporando agresivos esquemas normativos o “voluntarios” para enfrentar sus desafíos energéticos y ambientales, Chile, durante más de 30 años, se marginó de esta corriente y nunca consideró la EE como un componente relevante de la política energética. Así, mientras los países líderes en EE lograron reducir, durante los primeros 20 años de aplicación de esas políticas, la intensidad energética neta, excluido el efecto de los cambios estructurales, entre 30 y 40%, en Chile, durante los últimos 15 años para los que existe información documentada, la intensidad energética neta aumentó ligeramente.

El análisis de los resultados de los esfuerzos voluntarios realizados en el país, fundamentalmente aquellos vinculados con la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y los Acuerdos de Producción Limpia (APL) constituyen un primer paso en el proceso de institucionalizar la EE, aplicado por el momento a un universo relativamente reducido de empresa, pero que no apuntan directamente a las empresas energointensivas, ni a cambios más profundos y

más permanentes que requiere la situación energética nacional, caracterizada por una aguda dependencia energética, los excesivos costos que el país tiene que pagar por el abastecimiento energético y las incertidumbres asociadas a un abastecimiento extremadamente dependiente del exterior, unida a los problemas ambientales vinculados a la producción y uso de la energía y a la responsabilidad asumida por el país en lo que respecta al cambio climático global.

En el primer caso, la RSE ha enfatizado la responsabilidad de la empresa con el medio ambiente, la sociedad en que está inserta y en el bienestar de sus trabajadores. Por su parte, los APL enfatizaron el reciclaje de los insumos y la reducción de los impactos sobre el aire, el agua y el suelo de su actividad productiva. Sólo recientemente se ha incorporado la EE a los APL, enfatizando la incorporación de las buenas prácticas en el uso de la energía.

Como resultado de los análisis realizados, se propone incluir en la futura legislación de EE, en forma explícita normativas aplicables a las EEI, las que se definirían en función de su consumo de energía. Se sugiere que para que un establecimiento sea considerado EEI su consumo de energía anual debería ser igual o superior a 445 Tcal, límite que incorpora un 60% del consumo industrial y minero y corresponde a 28 establecimientos. Se estima que el límite fijado cubre un porcentaje elevado del consumo y no implica una carga excesiva sobre la institucionalidad responsable del uso eficiente de la energía, incluso la propuesta señala que el límite podrá reducirse en el futuro cuando dicha institucionalidad pueda absorber una carga mayor.

Respecto de las exigencias que deberán cumplir las EEI, ellas coincidirían con las adoptadas por la mayoría de las legislaciones que explicitan los requerimientos para este tipo de establecimientos y que fueran especificadas previamente. Es decir: a) nombrar un gerente de energía certificado, b) preparar un plan de eficiencia energética de mediano y largo plazo, c) llevar un registro detallado del consumo de energía, d) preparar informes periódicos acerca del consumo de energía. Además, deberán cumplir con guías y normas de uso que apunten a: i) La racionalización de la combustión de los combustibles, ii) la racionalización de los sistemas de calefacción, refrigeración, transferencia de calor, iii) la reducción de las pérdidas por radiación, conducción, etc., iv) la recuperación y utilización de los calores residuales, v) la racionalización de la conversión de calor en electricidad y vi) la reducción de las pérdidas de electricidad por resistencia.

Complementariamente a la opción normativa, sugerida para el caso nacional, se podrán explotar los mecanismos de mercado. Dentro de los cuales, los APL parecen ser los más adecuados para la incorporación de la EE a la actividad productiva. Hasta la fecha los APL se han orientado hacia las PYMEs; sin embargo, nada impediría que en el ámbito de la eficiencia energética se pudiese integrar empresas energointensivas. En este caso, debería abrirse el mecanismo de los Acuerdos Voluntarios de producción limpia APL incorporándolo en la legislación referida a las EEI como un complemento de las exigencias de tipo normativo en dicha legislación. Ello supone que las EEI que acuerden un APL, deberán no sólo cumplir con los requerimientos de la ley sino que comprometerse a metas o exigencias superiores a las establecidas como resultado de la aplicación de la ley. Los APL deberán tener un horizonte de mediano plazo, de 5 a 10 años, de manera de permitir una adecuada planificación e implementación de las inversiones en EE.

Las EEI que suscriban un APL deberán ser beneficiadas con incentivos especiales que deberán definirse en el reglamento de la ley. Se estima necesario el desarrollo de incentivos de tipo fiscal, arancelario, crediticio o de fomento, distintos y complementarios de aquellos en vigencia e, incluso, eventualmente no aceptables por las políticas públicas actuales; pero que resulten de su evolución futura.

I. Aspectos regulatorios e incentivos para mejorar la eficiencia energética en las empresas energointensivas

A nivel internacional, la política energética se plantea, entre otras, interrogantes tales como: se justifica institucionalizar la EE a través de una ley o programa nacional aprobado por el parlamento, se debe poner el acento en los aspectos normativos o en los incentivos de mercado, se deben implantar agencias nacionales de EE para consolidar sus esfuerzos destinados a mejorar la eficiencia con que los países usan la energía?

En muchos países desarrollados y en desarrollo se han dictado leyes para asegurar que sus distintas actividades económicas usen la energía en forma eficiente.¹ Dichas legislaciones establecen normativas e incentivos que se aplican a los consumos: residenciales, comerciales, públicos, industriales y de transporte. De ellas, unas pocas establecen regulaciones específicas para las empresas energointensivas.

Los distintos países, en que estas legislaciones han sido dictadas, han optado por filosofías de promoción de la eficiencia energética muy diferentes; algunas de ellas ponen el acento en los aspectos normativos y rigurosas exigencias, incluidas las penalidades por no cumplimiento de las mismas, como es el caso, por ejemplo de Japón, Corea del Sur, la India, Portugal y Costa Rica; en cambio otros ponen el acento en eliminar algunas de las barreras que limitan el

¹ Entre otros: Japón, Corea del Sur, India, Brasil, Costa Rica, Francia, Estados Unidos, Dinamarca, Australia y Federación Rusa.

funcionamiento del mercado en esta área, introduciendo incentivos fiscales y económicos, es el caso por ejemplo de Australia, Canadá y otros.

Sin embargo, la mayoría de las legislaciones combinan incentivos con regulaciones, normalmente exigencias respecto de rendimientos de equipos fabricados en el país o importados y obligaciones de etiquetar los productos usuarios de energía. En el anexo 1 se enumeran las legislaciones nacionales consultadas en el estudio del World Energy Council.²

El esquema regulatorio incluye distintos tipos de medidas como se verá más adelante. Su implementación supone que las fallas del mercado no permiten que los instrumentos económicos por sí mismos permitan alcanzar los objetivos de la política energética. En términos generales, los esquemas regulatorios incorporan o imponen normas mínimas de eficiencia o prácticas de EE, conjuntamente con proporcionar información sistemática a los usuarios. En principio, los países mezclan ambas opciones: obligaciones e incentivos; incluso, esquemas aparentemente voluntarios incluyen la amenaza de pérdida de beneficios o la aplicación potencial de regulaciones estrictas en el ámbito ambiental, por ejemplo.

1.1 Legislación de eficiencia energética

La legislación relativa a la EE responde, en muchos casos, a imperativos ambientales, vinculados a la reducción de gases de efecto invernadero. De hecho incentivos o penalidades se asocian al cumplimiento o incumplimiento de metas energéticas o a la aplicación de medidas de EE que tengan impactos ambientales relevantes.

La forma que adoptan estas legislaciones varían según los países que se trate, es así como, en algunos la ley de energía incorpora como una sección relevante la eficiencia energética, en otros, la ley de EE (o ley de Conservación de Energía o Ley de Ahorro de Energía o ley de Gestión de la Energía) constituye un cuerpo legal separado de la ley de Energía.

En un estudio destinado a analizar los impactos de las leyes de EE en los países de Europa Central y algunos países de la OCDE, se planteó la conveniencia de separar las leyes o combinarlas en una sola, no obteniéndose una respuesta única. Si bien las ventajas de optar por leyes normativas o por leyes que ponen un mayor énfasis en el mercado no tuvieron una respuesta unánime, sí que la hubo respecto de la necesidad de contar con una ley que posibilite las mejoras de EE. En principio, habría consenso en la necesidad de la existencia de leyes o programas aprobados por el parlamento, con el fin de dar sustentabilidad en el tiempo a los esfuerzos de los gobiernos por mejorar la EE, eliminando, en parte, el que éstos sean coyunturales.

Igualmente, en dicho estudio se concluye que la existencia de la ley no asegura resultados. Si no se cuenta con apoyos, al más alto nivel, para impulsar las iniciativas de EE, unido a recursos financieros importantes, se estima casi imposible implementar y asegurar el cumplimiento de la ley.³ En el caso de los países de Europa Central, las leyes han sido redactadas en forma general, pero apuntando al desarrollo de ordenanzas y normas, sistemas destinados asegurar el cumplimiento de la legislación, fondos y apertura para la preparación de legislaciones secundarias específicas o regulaciones.⁴

Si bien el marco regulatorio que acompaña a dichas leyes, en pocos casos se refiere específicamente a las empresas energointensivas (EEI), parece importante referirse a ellos debido a

² World Energy Council, "Energy Efficiency Policy and Indicators: Report 2001.

³ Incluso parece difícil que la ley de Costa Rica pueda cumplirse en su plenitud, si no se dispone de la infraestructura tecnológica e institucional requerida por las exigencias a las empresas que derivan de ella.

⁴ Alliance to Save Energy, "Survey of Energy Efficiency Laws and Policy Provisions in 22 Countries and Two Regions: Recommendations for Policymakers", Washington DC, 2004.

que su cumplimiento influye en parte importante en el logro de los objetivos de EE que se fijan a las EEI, tanto en lo que se refiere a los requerimientos que se les impone o a los incentivos y estructuras institucionales que hacen posible las mejoras de EE en las EEI.

Normalmente, la ley de EE explicita la importancia que tiene la EE para el país, y los objetivos que se pretende alcanzar con la implantación de las medidas de EE: seguridad energética, reducción de la dependencia energética, resolución de problemas ambientales, reducción de la intensidad energética nacional o mejora de la competitividad de la actividad económica.⁵

En forma sucinta se explicarán a continuación algunos de los ámbitos del marco regulatorio presente en muchas de las legislaciones y se identificarán los países donde ellos son relevantes.⁶ En los casos que la institucionalidad y los instrumentos juegan un rol importante en la legislación relativa a la EE en la EEI, ellos se enuncian aquí y se desarrollan en mayor o menor extensión, según sea el caso en el capítulo 2.

1.1.1 Normas para equipos, certificación y etiquetado

En muchas legislaciones se definen normas técnicas y reglamentos que especifican estándares mínimos y normas de ensayos, para equipos usuarios de energía: industriales, comerciales, de transporte⁷ y residenciales, así como para los edificios residenciales y comerciales. Dichas normas pueden ser voluntarias u obligatorias, su efectividad depende de la idiosincrasia de los países, en el caso de Suiza y Japón las normas voluntarias han resultado muy eficaces. Igualmente, los resultados esperados dependen del nivel al que se fijan las normas mínimas, si todos los fabricantes las cumplen, su resultado es muy modesto. Brasil⁸ reglamenta los mínimos de eficiencia o máximos consumos de equipos residenciales, comerciales e industriales (motores eléctricos) así como la obligación de cumplimiento para los equipos nacionales y extranjeros existentes en el mercado y la reevaluación periódica de los rendimientos mínimos.

Igualmente, la legislación define sistemas de certificación y de etiquetado, voluntarios u obligatorios. Dichas normas y regulaciones aplican tanto a la fabricación nacional como a las importaciones. Si bien el grado de cumplimiento de estas normativas es dispar, como ocurre con muchas de las regulaciones establecidas en este ámbito, cabe destacar, las exigencias incluidas en las normativas de: Rumania, Federación Rusa, Japón, Estados Unidos,⁹ la Unión Europea,¹⁰ República Popular China y República Checa.

En este caso se distinguen dos opciones básicas, el etiquetado por comparación y el etiquetado que define productos de alta eficiencia. En el primero, el consumidor dispone de información que le permite comparar un producto dado con el resto de los equipos de su clase que existen en el mercado. En el segundo, la etiqueta identifica a los productos que son particularmente eficientes (por ejemplo, Energy Star). Los dibujos siguientes grafican lo mencionado. La experiencia parece indicar que el consumidor residencial reconoce y comprende mejor el etiquetado por comparación.

⁵ Objetivos más que válidos en el caso chileno.

⁶ Alliance to Save Energy, estudio citado.

⁷ Automóviles, buses de transporte urbano e interurbano y vehículos de carga.

⁸ Ley N° 10.295 de 17 de octubre de 2001 y Decreto N° 4059 de 19 diciembre de 2001.

⁹ La ley de Conservación de Energía en Electrodomésticos (NAECA) de 1990 estableció normas obligatorias para los principales electrodomésticos, normas que han sido actualizadas en 1993 y en 2001. Básicamente incluyen: refrigeradores, congeladores, calentadores de agua y climatizadores.

¹⁰ Normas para equipos generadores de calor y agua caliente y aislación de las redes de transporte de fluidos (78/170/EEC del 14 de mayo 1978), etiquetado de equipos de calefacción residencial (79/531/EEC del 14 de mayo de 1979). La resolución del Consejo del 9 de junio 1980, instruye acerca de: etiquetado de electrodomésticos, consumos estándar para instituciones y edificios comerciales, procedimientos para medir los niveles de consumo de los vehículos de transporte. Certificación obligatoria de los consumos de energía de los edificios (Directiva 93/76/EEC del 13 de septiembre de 1993) y normas mínimas para refrigeradores, congeladores y artefactos vinculados (Directiva 96/57/EEC del 3 de septiembre de 1996).

FIGURA 1
ETIQUETA POR COMPARACIÓN



Fuente: US Environmental Protection Agency (EPA) y US Department of Energy; Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL)

Aunque los esfuerzos en este campo se han orientado a mejorar la EE de los artefactos de uso doméstico,¹¹ también incluyen equipos industriales, comerciales y edificios, lo que justifica considerarlos aquí.

En relación al etiquetado voluntario, cabe señalar que hasta la fecha la ley de EE de Brasil no permite su obligatoriedad, situación que se está proponiendo cambiar. El programa incluye refrigeradores, congeladores, luces, motores eléctricos, aire acondicionado, duchas eléctricas. Adicionalmente, existe un programa de descuento para los artefactos y equipos de alto rendimiento. Se estima que el programa iniciado en 1986 ha permitido ahorrar 5.300 GWh, lo que implica una menor demanda en punta de 1.600 MW (aproximadamente US\$ 3.100 millones).¹²

La ley de eficiencia energética de Costa Rica¹³ específica la obligación a los fabricantes, importadores y distribuidores de equipos, maquinarias y vehículos de consignar, en forma clara y visible, mediante una placa o ficha especial, el consumo energético y las características que influyen en él. A su vez el Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (MIRENEM) en cumplimiento de su responsabilidad de promover la eficiencia energética especificará los rendimientos de los equipos usuarios de energía que se beneficiarán de incentivos, ya sea fabricados en el país o importados (cofinanciamiento de la inversión) o desincentivos fiscales si la eficiencia de los equipos es superior a la especificada por el MIRENEM.

La República Popular China estableció las normas mínimas obligatorias para electrodomésticos en 1989 y ha realizado actualizaciones sucesivas, incluyendo también los etiquetados obligatorios. El programa incluye refrigeradores, acondicionadores de aire, ballast electrónicos, luces fluorescentes.

Japón, que impulsó las normas y su revisión periódica desde 1979, ha introducido el concepto del primero en su género (top-runner).¹⁴ El comportamiento energético de estos últimos define las nuevas normas para la próxima revisión. Si bien el programa apunta a mejorar la eficiencia de los artefactos residenciales, incluye también equipos e instalaciones utilizados por las

¹¹ Debido a que los consumidores residenciales, en general, no disponen de la formación técnica requerida para juzgar las ventajas de los equipos y artefactos que ofrece el mercado.

¹² World Energy Council, “Energy Efficiency Policy and Indicators: Report 2001, Annex 1”.

¹³ Ley N° 7447 de la República de Costa Rica, del 25 de octubre de 1994.

¹⁴ Revisión de la ley de EE de Japón de 1998.

industrias e, incluso, por las EEI, tales como: transformadores trifásicos hasta 500 kVA y sobre 500 kVA, sistemas de calefacción de edificios, vehículos de carga y equipos de oficina.¹⁵

Por último, Estados Unidos tiene etiquetado obligatorio (Política Energética y Ley de Conservación de 1975) y normas mínimas y su revisión obligatoria (Ley Nacional de Conservación Energética de Artefactos (NAECA), 1987), se estima que el cumplimiento de estas normativas y su revisión permitirán reducir la potencia de punta en 62 GW al 2015, habiéndose logrado, al 2000, reducciones de 21GW.¹⁶

1.1.2 Centros de Eficiencia Energética

En muchos países existen agencias responsables del desarrollo, implementación y del cumplimiento de las leyes y regulaciones para el uso eficiente de la energía (UEE).¹⁷ Incluso, en algunos países existe más de una agencia, es el caso de Rumania, España, Bélgica, Estados Unidos, Canadá, Francia, Holanda, Eslovenia, etc. El centro o agencia de EE o cuerpo autorizado por el Estado, tiene normalmente asignadas funciones tales como: desarrollo de normas de EE, dirigir el proceso de certificación y etiquetado, administrar fondos del Estado para los fines de la EE, certificar y/o licenciar auditores energéticos, desarrollar programas de EE de corto, mediano y largo plazo, coordinar las actividades de EE en diversas ramas de la economía, etc.

1.1.3 Fondo para la EE

Este es un fondo establecido por los gobiernos para financiar el subsidio de programas que apuntan a proyectos de EE. Estos fondos pueden provenir de ítem presupuestarios específicos o formas de financiamiento indirectas (por ejemplo, un porcentaje de las ventas de energía). Entre otros países, disponen de estos fondos: Rumania, Rusia, Brasil, Estados Unidos, Japón, Gran Bretaña, Holanda, Suecia, Dinamarca, Costa Rica.

1.1.4 Sanciones por prácticas derrochadoras de energía

Algunos países penalizan o regulan las prácticas derrochadoras de energía mediante sanciones administrativas o financieras. Ellas corresponden a: uso poco económico y pérdidas de combustibles y electricidad, violación de las exigencias de realizar auditorías energéticas, no cumplimiento con las normas nacionales o no cumplimiento de las medidas de implementación obligatoria, de EE y gestión energética establecidas por la autoridad. Entre otros países, aplican sanciones por las causas anteriores: Rumania, Japón, Corea del Sur, República Checa.

En el caso de Costa Rica, se sancionará¹⁸ con multas a las empresas que: no presenten un programa de uso racional de la energía según el artículo 6 de la ley (que se refiere a las obligaciones de las EEI), que no soliciten ayuda técnica del MIRENEM, a pesar de requerirla, que hayan solicitado la ayuda técnica del MIRENEM, pero no cumplan con las recomendaciones técnicas especificadas en el artículo 7 de la ley.

1.1.5 Auditorías y supervisión

Diversos países establecen reglas y procedimientos para llevar a cabo auditorías energéticas, las que pueden ser voluntarias y obligatorias, gratuitas o pagadas, según sea el beneficiario de ellas (PYMEs o grandes consumidores de energía). Los reglamentos respectivos especifican el contenido de las auditorías y su verificación, cuándo las auditorías son obligatorias y cuáles son los requisitos

¹⁵ Japan's "Top Runner" Standards, October 2006.

¹⁶ World Energy Council, "Energy Efficiency Policy and Indicators: Report 2001, Annex 1".

¹⁷ De los 51 países analizados por el estudio del World Energy Council, 32 tenían agencias de EE.

¹⁸ Artículo 30 de la ley N° 7447.

profesionales de los auditores. La gran mayoría de los países dispone de incentivos para la realización de auditorías energéticas; sin embargo, sólo algunos de ellos establecen su obligatoriedad (caso de las empresas energointensivas) o la obligación de implementar las recomendaciones de éstas (obviamente sujetas a un retorno razonable sobre la inversión). Entre estos últimos destacan: Rumania, Rusia, Dinamarca (condiciona la ayuda financiera a los proyectos de EE, a la realización previa de auditorías energéticas), República Checa, Costa Rica, Japón, Corea del Sur, India.¹⁹

Australia dispone de un programa de auditorías voluntarias, el que operó entre 1991 y 1997 y atrajo más bien grandes empresas, el Estado financiaba hasta el 50% del costo de la auditoría. Del total de medidas propuestas se implementó un 81%, los ahorros logrados representaron un 8% de la factura y el retorno del capital fue de 1,3 años. Igualmente, Estados Unidos lleva a cabo programas de este tipo, orientado fundamentalmente a mejorar las viviendas de bajos ingresos y las pequeñas empresas, este tipo de actividad es llevada a cabo por las empresas eléctricas, quienes mejoran la eficiencia con que sus clientes usan la energía.

En algunos países, se ha optado por desarrollar las ESCOs, como una manera de obviar los problemas derivados de la falta de recursos financieros para implementar las medidas recomendadas por la auditoría, incluso en aquellos casos en que los indicadores financieros (tasa interna de retorno, valor presente neto, período de recuperación del capital, etc) son muy favorables.

De acuerdo al estudio citado del World Energy Council, en los países analizados, parte importante de las recomendaciones propuestas por las auditorías han sido llevadas a cabo, incluyendo el reemplazo de equipos pequeños o grandes, sistemas energéticos completos o reacondicionamiento de la infraestructura de las plantas. Los resultados recogidos señalan que en los Estados Unidos un 50% de las medidas se han implementado, en Francia alrededor de un 75% y en Nueva Zelanda, un 80% y que el período de recuperación oscila entre 1,3 a 3 años.

La interrogante respecto de la sustentabilidad del proceso de auditorías energéticas está abierta; sin embargo, algunos países han apuntado a consolidar el mercado de esta actividad. En Estados Unidos, ello se ha llevado a cabo a través de las ESCOs, estableciendo metas de mejoramiento de la EE y reducciones del consumo de energía en los edificios gubernamentales y contratos de largo plazo con las ESCOs, para asegurar el cumplimiento de esas metas y reducciones de consumo. En el caso de Japón, ello se ha logrado definiendo estrictas normas al sector industrial, lo que se ha traducido en que la demanda por auditorías energéticas constituya una práctica normal y en gerentes de energía que dirigen las decisiones de inversión en EE, derivadas de dichas auditorías. Ello le ha permitido a Japón tener un sector industrial que presenta la menor intensidad energética al nivel de los países desarrollados.

¹⁹ En Portugal y Tunes, las auditorías son obligatorias para edificios que consumen más de 1.000 tep/año y en fábricas que consuman más de 1.000 tep/año en Portugal y 2.000 tep/año en Tunes.

II. Legislación y normativas para las empresas energointensivas

En lo que se refiere a las empresas energointensivas (EEI), las opciones regulatorias son diversas. Normalmente, la legislación parte por establecer definiciones básicas, tales como: energía, combustibles, instalaciones usuarias de energía, utilizador de energía (dueño o gerente de EE de la planta), equipo utilizador de energía, proveedor de energía, equipo proveedor de energía, etc.

Las leyes definen además las responsabilidades del Gobierno, de los usuarios y de los proveedores de energía. Siendo de responsabilidad de los gobiernos centrales y locales, el establecimiento y cumplimiento de políticas que aseguren el equilibrio de la oferta y la demanda y el uso racional y eficiente de la energía a sus respectivos niveles de competencia y responsabilidad de los usuarios y proveedores de energía, participar y colaborar en la política nacional y local de energía, y hacer todos sus esfuerzos por maximizar la eficiencia en la producción, conversión, transporte, almacenamiento y uso de la energía. Los fabricantes de equipos usuarios y de producción o conversión de energía deben, de acuerdo con estas normativas, hacer esfuerzos por desarrollar e introducir las tecnologías para aumentar la eficiencia de dichas máquinas, materiales y equipos. Por último, los ciudadanos también son empujados a hacer todos sus esfuerzos por usar racionalmente la energía en su diario vivir.

En la mayoría de los países la industria se responsable de un porcentaje elevado del consumo, del orden de un 50% en muchos casos.²⁰ Ello condujo a los países a enfatizar la racionalización del consumo de energía en fábricas y otras instalaciones manufactureras (en nuestro caso, mineras). Con este fin se establecieron guías (normas y metas) para los operadores de empresas que utilizan intensivamente energía en sus instalaciones productivas. Dichas guías apuntan a: i) racionalizar la combustión, ii) racionalizar la calefacción, refrigeración y transferencia de calor, iii) evitar las fugas de calor por radiación o conducción, iv) recuperar los calores residuales, v) maximizar la conversión del calor en electricidad y vi) reducir las pérdidas de electricidad.

Los países han elegido, en el caso de las EEI, enfatizar los aspectos normativos o las asociaciones voluntarias, en este último caso, a través de mesas de trabajo o de acuerdos voluntarios. En los párrafos que se desarrollan a continuación se describen brevemente las principales medidas, ya sea apoyadas en marcos legislativos rigurosos (con exigencias respecto del tipo de acciones a realizar, de gestión y de metas) o en acciones de tipo asociativo, promovidas mediante incentivos económicos o ambientales. Conviene señalar que la mayoría de los países recurren a una mezcla de las dos opciones y que, incluso en el caso de los países que optan por la dictación de leyes y de penalidades por no cumplimiento de las mismas, en el caso de las empresas más pequeñas, recurren a los incentivos económicos.

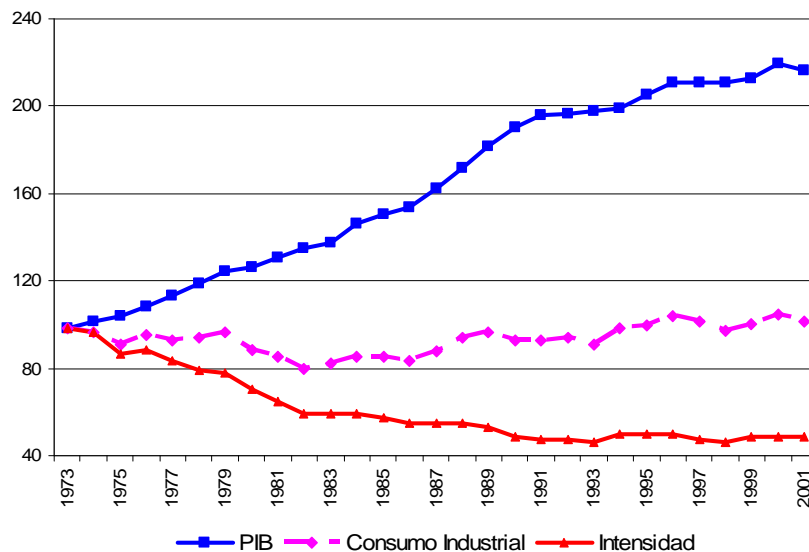
2.1 Esquema normativo

Algunos países han optado por la imposición de exigencias definidas en reglamentos y regulaciones que aplican a las EEI o empresas “designadas” como las definen dichos marcos regulatorios, lo que no obsta para que las mismas legislaciones establezcan incentivos que apoyen la implementación de las medidas de EE en el caso de los pequeños consumidores. Los consumidores residenciales y del pequeño comercio son beneficiados por las normativas que regulan el comercio de los equipos y artefactos electrodomésticos, así como las ordenanzas de construcción que definen rendimientos mínimos y condiciones de consumo de los edificios. Sin ser los únicos países, la estructura de las leyes de EE del Japón, Corea del Sur e India han sido concebidas desde la perspectiva señalada.

El gráfico siguiente muestra el resultado de las políticas públicas implantadas en Japón, basadas en el esquema normativo riguroso. El éxito en el caso industrial de la aplicación de este tipo de esquemas, no quiere decir que un esquema basado en la asociación sea a ignorar, como se aprecia más adelante.

²⁰ En Chile, la minería y la industria concentran un 65% del consumo final de electricidad.

GRÁFICO 1
RESULTADO DE LAS POLÍTICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN JAPÓN
 (Porcentajes)



Fuente: Energy Conservation Policy & Measure in Japan, Agency for Natural Resources and Energy, Ministry of Economy, Trade and Industry (METI), Marzo 2003.

2.1.1 Identificación y responsabilidades de las empresas energointensivas (EEI), respaldadas por marcos normativos

A continuación, se detallan algunas de las regulaciones relativas a lo que en muchas legislaciones se identifica como empresas “designadas” o como las identificamos en este texto: empresas energointensivas (EEI). La legislación de UEE define como empresas designadas²¹ a aquellas que consumen grandes cantidades de energía, y que por este motivo se les impone instalar sistemas de gestión y medidas de ahorro de la energía.

En el caso de Japón, las empresas “designadas” corresponden a dos categorías: empresas “designadas” tipo 1 y empresas “designadas” tipo 2. Las empresas “designadas” tipo 1 son definidas por una ordenanza gubernamental como plantas que consumen más de 3 millones de litros de petróleo equivalente o más de 1,2 GWh/año de electricidad. En 1998, la legislación japonesa amplió el concepto de empresas “designadas” incorporando las empresas “designadas” tipo 2, de manera de cubrir un porcentaje elevado del total del consumo de energía de Japón (del orden del 80% del consumo), estas empresas consumen sobre 1,5 millones de litros de petróleo equivalente y más de 0,6 GWh/año de electricidad.

Las empresas “designadas” tipo 1 están obligadas a:²²

- Nombrar un gerente de energía.
- Preparar un plan de mediano y largo plazo para la conservación de la energía.
- Asegurar la participación activa de un gerente de energía “calificado” en la elaboración del plan.
- Llevar un registro del consumo de energía.
- Preparar informes periódicos acerca del consumo de energía.

²¹ En Japón, Corea del Sur, India.

²² Incluye las modificaciones a la ley de Uso Racional de Energía, 11 de diciembre de 2002.

Las empresas designadas tipo 2, deberán:

- Nombrar un gerente de energía
- Llevar un registro del consumo de energía
- Preparar informes periódicos acerca del consumo de energía

En el caso de la India,²³ se consideran EEI o “designadas” aquellas que pertenecen a las ramas que se indican a continuación y cuyos procesos presentan normalmente un elevado consumo específico de energía. En este caso, las empresas “designadas son aquellas que corresponden a las siguientes ramas: aluminio, fertilizantes, hierro y acero, cemento, pulpa y papel, cloro álcali, azúcar, textil, químicas, ferrocarriles, puertos, transporte (servicios), petroquímica, plantas termoeléctricas, empresas transmisoras y distribuidoras de electricidad y edificios comerciales.

Debido a que los recursos que se requieren para implantar las exigencias de la ley son limitados, se ha establecido un proceso de incorporación de las empresas al plan de acción, partiendo por las ramas consideradas prioritarias: cemento, pulpa y papel, textil, fertilizantes, cloro álcali y aluminio.

La Agencia de Eficiencia Energética (BEE)²⁴ recomienda al Gobierno Central de la India notificar a las empresas que se estima deben incluirse en la categoría de empresas designadas, las que además de llevar a cabo auditorías energéticas e implementar las recomendaciones, tienen que: nombrar un Gerente de Energía (GE) a cargo de las actividades descritas más adelante en el punto que define las funciones del GE.

La ley de EE de India impone al Gobierno Central, respecto de las empresas notificadas como designadas: establecer y prescribir normas de consumo energético, exigir a las EEI realizar auditorías energéticas recurriendo a un auditor acreditado en la forma e intervalos de tiempo especificados, solicitar a la EEI entregar información respecto de la energía consumida y las acciones tomadas en base a las recomendaciones de la auditoría energética, exigir a las EEI el cumplimiento de las normas y estándares de consumo de energía, ordenar a las EEI que no cumplan con las normas y estándares prescritos, preparar e implementar planes de acción para remediar esta situación.

Las EEI deben facilitar la tarea de los empleados del gobierno responsables de verificar que se cumplen todas las exigencias que derivan de la ley, en lo que respecta al consumo y buen uso de la energía. El no cumplimiento de lo especificado en la ley supone una multa a ser cancelada por la empresa.

Por su parte, Corea del Sur, en su ley de Uso Racional de la Energía (artículo 25),²⁵ reforzada por la Ley Fundamental de Energía del 3 de marzo de 2006, autoriza al Ministerio a designar algunas empresas fuertemente consumidoras de energía como empresas que requieren gestión energética (EMRUs). Dichas empresas deben informar al Gobierno acerca de su producción anual, sus instalaciones energéticas, el consumo de energía anual, el plan corporativo de EE y los resultados de la implementación durante el año anterior. Normalmente, estas empresas tienen un consumo mayor de 1.000 tpe²⁶ o su consumo anual de electricidad es mayor de 4 GWh

Las empresas EMRUs estarán obligadas a informar al Ministerio de Comercio, Industria y Energía (MoCIE), no después del 31 de enero de cada año:

- La cantidad de energía consumida y los productos fabricados en el año previo

²³ The energy conservation act, 2001.

²⁴ El BEE es la agencia india a cargo de llevar a cabo la política nacional de EE.

²⁵ Act N° 4891, Enero 5, 1995, enmendado por Act N° 5351, Agosto 22, 1997.

²⁶ Tpe: toneladas de petróleo equivalente.

- La cantidad de energía a ser consumida y los productos a ser fabricados en el año en curso
- La situación actual de los equipos y materiales que usan energía
- Los resultados efectivos de la racionalización de la energía en el año previo y el programa previsto para el año en curso
- Realizar auditorías energéticas a través de una institución especializada
- Si es necesario, el MoCIE fijará metas de consumo por unidad de producto

Del total de las empresas EMRUs, se seleccionaron unas 200 compañías que se consideran EMRUs especiales. Ellas son controladas estrechamente por el Gobierno (ya que ellas son responsables de alrededor del 50% del total del consumo de energía industrial de la República de Corea del Sur. Ellas deben estructurar e implementar, en consulta con la Corporación de Gestión de la Energía de Corea (KEMCO), su Plan Corporativo de 5 años de Conservación de Energía dentro del marco del Plan Básico de Uso Racional de Energía de la República de Corea del Sur.

El mencionado plan debe contener medidas de EE tales como: reemplazo de las instalaciones ineficientes, mejoramiento de procesos y recuperación de calores residuales; por su parte, KEMCO les ayudará a establecer los planes anuales, en base a auditorías detalladas. El artículo 34 de la ley establece que se recomendará a estas EMRUs alcanzar, para sus productos y edificios, las metas de intensidad energética establecidas por el Gobierno.

En términos generales, la legislación de estos países incorpora el nombramiento de gerentes de energía (GE), la realización de auditorías energéticas obligatorias y subsidiadas, el desarrollo de acuerdos y metas, la preparación de informes, la elaboración de “benchmarking” y la implantación de políticas fiscales y de investigación y desarrollo.²⁷

En el artículo 4, capítulo II, la ley de EE de Costa Rica establece un programa “gradual” obligatorio de UEE, destinado a las empresas privadas con consumos anuales de energía mayor a 0,24 GWh/año, 360.000 litros de derivados del petróleo o un consumo total de energía equivalente a 12 TJ. Estas empresas deberán informar:

- el consumo anual de energía
- el valor agregado anual de su producción

Si la empresa muestra un índice energético mayor que el fijado por el MIRENEM, en base a índices internacionales, el Ministerio informará a la empresa de esta situación, la que en un plazo de 3 meses deberá presentar al Ministerio un plan de UEE a ejecutar o solicitarle su asesoría técnica para disminuir el índice energético.

2.1.2 Nombramiento de Gerentes de Energía (GE)

En Japón, la ley obliga a las empresas “designadas” a nombrar un cierto número GE, “licenciados” por la autoridad, para llevar a cargo las actividades de uso racional de la energía. Cada año dichos GE deberán, entre otras responsabilidades, preparar un informe al Ministerio de Comercio Internacional e Industria (MITI) acerca de la forma en que se está usando la energía y sus planes para mejorar la EE.

Los cuadros siguientes definen la cantidad de GE exigidos, en función del consumo de energía.

²⁷ Países distintos a Japón, Corea del Sur y la India, incorporan muchas de estas políticas en sus legislaciones.

CUADRO 1
GE A SER NOMBRADOS EN UNA EMPRESA “DESIGNADA” EN FUNCIÓN DE SU CONSUMO DE CALOR

Consumo combustible (103l/año)	Número de GE
3.000 a 20.000	1
20.000 a 50.000	2
50.000 a 100.000	3
> 100.000	4

Fuente: Japan: Enforcement Ordinance for the Law Concerning the Rational Use of Energy, Naciones Unidas, UNESCAP, 1999.

CUADRO 2
GE A SER NOMBRADOS EN UNA EMPRESA “DESIGNADA” EN FUNCIÓN DE SU CONSUMO DE ELECTRICIDAD

Consumo electricidad (GWh/año)	Número de GE
12 a 200	1
200 a 500	2
> 500	3

Fuente: Japan: Enforcement Ordinance for the Law Concerning the Rational Use of Energy, Naciones Unidas, UNESCAP, 1999.

En la India, la ley de EE regula los procedimientos para certificar los GE, a ser nombrados en las empresas designadas o EEI, a cargo de las actividades de EE y su conservación y de preparar informes, de acuerdo a normas establecidas por la Oficina de Eficiencia Energética (BEE). Se supone que Corea del Sur establece exigencias similares; sin embargo, en la documentación disponible sólo se menciona el entrenamiento de los GE.

a) Calificación del GE

Una empresa designada tipo 1 deberá, de acuerdo con lo ordenado por el MITI, nombrar un GE tipo1,²⁸ para cada una de sus plantas tipo1, elegido entre personas que tengan una licencia como GE calificado. Dicha licencia es otorgada por el MITI a las personas que: a) han pasado un examen para obtener la licencia de GE calificado o b) una persona a quién el MITI le reconoce tener igual o mayor conocimiento y experiencia que la persona que ha seguido los cursos y dado los exámenes correspondientes.

El examen para el otorgamiento de la licencia depende del MITI, quien puede delegar esta función en un “cuerpo examinador designado”.²⁹ Los temas a ser controlados y los procedimientos del mismo son definidos por este Ministerio.

En la India, la ley de EE, define las calificaciones mínimas de los GE para ser nominado como responsable del uso de energía en las empresas designadas (capítulo V, artículo 14).

²⁸ También se puede nombrar un GE tipo 2, calificado para empresas designadas tipo 2, que ha seguido cursos que lo habilitan para gestionar la energía en plantas tipo 1.

²⁹ El Centro de Conservación de la Energía de Japón (ECCJ) ha estado a cargo de entrenar y dar licencia a los GE.

b) Obligaciones de los GE tipo 1

En Japón, el GE tiene por obligación gestionar el mantenimiento de los equipos usuarios de energía, mejorar y supervisar los métodos existentes para utilizar racionalmente la energía en la planta, informar acerca de la instalación, mejoramiento y desmantelamiento de los equipos usuarios de energía (cumplimiento de normas y metas relativas al UEE), participar en la preparación del plan de mediano y largo plazo, mantener información de consumos y producción física y monetaria y realizar los informes anuales.

Cabe señalar que la normativa define las condiciones que determinan la pérdida de la licencia de GE, entre las que destacan el no cumplimiento con las exigencias impuestas a su función por la ley o el haber falseado la información entregada al MITI.

Si bien, la documentación relativa a la legislación de Corea y la India no define las obligaciones de los GE, establece para las empresas designadas exigencias similares a las impuestas a las empresas japonesas, lo que permite suponer que las obligaciones de los GE coreanos e indios deben ser similares a las de los japoneses, así como también las razones para perder la licencia.

2.1.3 Auditorías energéticas

Como fuera señalado, en muchos países la legislación relativa al UEE incorpora la realización de auditorías energéticas ya sean voluntarias u obligatorias, subsidiadas o pagadas, preliminares (walk-through) o de detalle. Incluso, algunos gobiernos incluyen las auditorías preliminares como obligatorias, a fin de identificar medidas de EE simples y de bajo costo. En algunos países las auditorías tienen un detallado tratamiento normativo, como es el caso de Corea del Sur.

El artículo 30 de la ley coreana establece que el Ministerio podrá ordenar a los usuarios de energía realizar una auditoría energética, la que estará a cargo de una entidad designada para estos efectos. Las auditorías han sido realizadas básicamente por el KEMCO desde 1980, ya que dispone de la mano de obra y las instalaciones que las regulaciones del Gobierno exigen, ello es particularmente cierto en el caso de las industrias químicas, metal-mecánicas, cerámicas, textiles, pulpa y papel y alimentos.

KEMCO ofrece dos tipos de auditorías: a) una auditoría de detalle que es pagada y que se denomina “auditoría de servicio técnico” orientada a las grandes empresas y b) una auditoría gratuita (preliminar) focalizada en las PYMEs. Después de la auditoría, las medidas de EE identificadas son recomendadas por el KEMCO, junto con una oferta de asistencia técnica para su implementación. A su vez el Ministerio, dependiendo de los casos, podrá ordenar la corrección y mejora de las pérdidas de energía identificadas en la auditoría (artículo 33).

En el caso de Japón, la legislación proporciona un marco regulatorio para la realización de las auditorías obligatorias y voluntarias. Para las PYMEs (empresas con ventas inferiores a 800.000 dólares y 300 trabajadores), la evaluación energética es gratuita y es el objetivo principal de los esfuerzos del ECCJ. Por el contrario, las empresas de mayor tamaño deben pagar por una auditoría que incluye una inspección preliminar seguida de una auditoría de detalle del proceso productivo, las medidas de mejora son priorizadas y recomendadas para su inclusión en el plan de mejoramiento, explicitando los beneficios y las inversiones requeridas.

El Gobierno Central de la India tiene el poder, capítulo V, artículo 14 de la ley de EE, de pedir información a las empresas designadas respecto de los consumos y las acciones adoptadas para concretar las recomendaciones de la entidad auditora acreditada.

En el caso de Costa Rica, las empresas cuyo índice energético no satisfaga al Ministerio deberán llevar a cabo sea una auditoría energética o un estudio técnico-financiero de un proyecto de UEE. En el caso de la auditoría, el MIRENEM puede imponer a la empresa a realizarla y da un plazo de 6 meses a ésta para entregar un informe con el resultado de la auditoría.³⁰

2.2 Mecanismos de mercado

2.2.1 Financiamiento y política fiscal para la inversión en EE

En la mayoría de las legislaciones relativas a la EE se especifican medidas de tipo fiscal, tales como: excepciones a los impuestos a las importaciones o a las ventas de equipos EE, depreciación acelerada, subsidios para la contratación de gerentes de energía, créditos a los impuestos a pagar por las empresas, créditos blandos para el financiamiento de las inversiones en EE, etc.

En el caso de Corea del Sur, desde 1980, se estableció un *Fondo para el Uso Racional de la Energía*, los fondos se destinan normalmente a la I&D, y a proyectos de calefacción distrital y de CHP. Los préstamos dependen del tipo de proyecto, pero básicamente contemplan 3 a 5 años de gracia, 5 años para la amortización y 5 a 10% de interés (alrededor de un 50% de las tasas de mercado). Además, el gobierno ofrece una reducción de impuestos, crédito fiscal³¹ para inversiones destinadas a reemplazar instalaciones ineficientes, introducir instalaciones de cogeneración, reemplazo de combustibles y otras instalaciones que aseguren al menos un 10% de reducción en los consumos.

En Japón, las medidas de EE son apoyadas mediante créditos blandos, préstamos garantidos (a partir del Fondo para Soportar las Regulaciones Estructurales de la Industria) y acuerdos impositivos especiales. El esquema impositivo, bajo el programa de reestructuración energética, considera una reducción del impuesto de 7% o la depreciación acelerada (30% en el primer año). Además, el gobierno japonés puede proporcionar créditos blandos para la compra de equipos EE a través de los bancos de capital del gobierno, también estos bancos proporcionan créditos a los fabricantes de dichos equipos (5,5 a 6,8% de tasa de interés, para períodos de 10 a 35 años)

La ley de EE de Costa Rica define en el caso de las EEI las medidas de “bajo costo o inversión” en la medida que éstas no sobrepasen un 15% del costo anual total de energía de la empresa y las medidas de “alto costo o inversión” que superan dicho 15%. Estas últimas tendrán incentivos estipulados en la Ley de Promoción al Desarrollo Científico y Tecnológico N° 7169 del 1 de agosto de 1990³² y el cofinanciamiento del 50% del monto total de la inversión o descuentos en la facturación eléctrica o de derivados del petróleo, de un 20% del monto equivalente al ahorro anual de energía, por un período de dos años. La ley establece además que las EEI que realicen un programa voluntario tendrán los mismos beneficios anteriores. Se considera programa voluntario de energía aquellos programas de EE realizados por empresas que presentan mejores índices energéticos que los exigidos por el Ministerio.³³

La República Popular China ha comprometido significativos recursos a la EE, gastando entre 4,5% y 6,5% del presupuesto de energía a estos fines, entre 1981 y 1990.³⁴ Parte importante de esos recursos se destinaron a través de un programa de gran escala a inversiones en EE, principalmente

³⁰ Artículo 7 de la Ley de UEE de Costa Rica.

³¹ 5% de reducción en el impuesto.

³² Exoneración de tributos y sobretasas para equipos EE nacionales e importados, cofinanciamiento del proyecto de innovación, créditos blandos, etc.

³³ Decreto N° 25.584-MINAE.

³⁴ World Energy Council, “Energy Efficiency Policy and Indicators: Report 2001, Annex 1”.

en calderas industriales y proyectos de EE para las EEI (acero, cemento e industrias químicas). Los ahorros logrados fueron de 28 millones de toneladas carbón equivalente (tce)/año en 1985 respecto de 1980 y 24 millones de tce/año en 1990 en relación a 1985. Como resultado de los esfuerzos realizados, la intensidad energética en China se redujo 4,5% por año, en el período 1981-85.

En los 90's, básicamente después de 1994, China eliminó los subsidios al carbón (salvo para generación eléctrica) y a partir de 1998 se regularizaron los precios de los derivados del petróleo. La eliminación del control de precios implicó incrementos significativos de los precios que pagaban las EEI por la energía. Además, desde el punto de vista fiscal, se introdujo la reducción de impuestos para incentivar las inversiones en EE. Estas medidas implicaron que, solamente la industria del hierro y el acero tuviese ahorros de 15 millones de tep para el período 1981-1990.

Si bien Estados Unidos enfatiza el desarrollo del mercado de la EE en las empresas pequeñas y medianas, genera también incentivos que permiten a las EEI mejorar su EE. Es así como, se han propuesto incentivos para financiar: inversiones destinadas a gasificar el licor negro, desarrollos tecnológicos en la producción del acero y el desarrollo de avanzadas celdas electrolíticas para la producción de aluminio. Como resultado de lo anterior, se han establecido reducciones de impuestos de unos US\$ 500 millones por tecnología. Al cubrir un porcentaje elevado de los costos diferenciales de las tecnologías, se reduce el riesgo de la innovación, aumenta la eficiencia de las nuevas inversiones y se acelera la rotación de capital. No es posible evaluar completamente los resultados del proceso, ya que éste todavía no se ha concretado en su integridad.

Estados Unidos, con el fin de enfrentar la crisis energética en el año 2001 y los años subsiguientes, recurrió a una medida que favorece tanto a las Pymes como a las EEI y que consiste en establecer incentivos tributarios a las empresas que adoptan medidas de EE, incluidas las empresas proveedoras de energía. El paquete total corresponde a unos US\$ 10.000 millones.

2.2.2 Promoción de las actividades de las empresas de servicios energéticos

Basado en la ley de EE coreana, el Gobierno Central apoya las empresas de servicio energético (ESCO) proporcionándoles información relevante acerca de las nuevas tecnologías comerciales de EE, incentivos financieros y fiscales y promoviendo seminarios destinados a inducir inversiones en EE. A partir de 1997 el Gobierno definió condiciones preferenciales, crediticias y fiscales para los dueños de las instalaciones, de manera de promover la operación de las ESCOs.

En los Estados Unidos la actividad de las ESCOs es muy relevante y se encuentra en plena expansión. Actualmente 19 estados tienen planes para desarrollar la actividad de estas empresas, prestándoles apoyo para su desarrollo.

2.2.3 Acuerdos voluntarios

El desempeño energético indica el nivel de eficiencia al cual los sectores industriales operan al fabricar sus productos. Por el contrario el desempeño relacionado con los costos es engañoso debido a la volatilidad de los precios de la energía.

Con el objeto de alentar el mejoramiento del desempeño energético de las empresas, los gobiernos promueven un tipo de acuerdos (aunque sean "voluntarios") para reducir sus consumos específicos de energía (CE), ello se obtiene mediante esfuerzos conjuntos de empresas de una misma rama y las instituciones encargadas de definir y coordinar los esfuerzos para alcanzar niveles de referencia en el uso de la energía (benchmarking). Para tener éxito en el uso del "bench marking" se debe cuidar que los CE de referencia correspondan a procesos similares, a fin de no comparar "peras con manzanas".

En principio, los acuerdos voluntarios (AV) son esencialmente un contrato entre el gobierno y la industria (normalmente, ramas industriales) que incorpora metas negociadas con compromisos y calendarios para el cumplimiento de éstos. Estos acuerdos tienen normalmente un horizonte de largo plazo, 5 a 10 años, de manera de permitir la planificación e implementación de las inversiones de EE.

Los acuerdos voluntarios para mejorar la EE y reducir los GEI asociados al uso de la energía han sido un instrumento muy utilizado por muchos países desarrollados desde los 90's. En los últimos años, empiezan a adoptar este instrumento países cuyo desarrollo industrial es más reciente e, incluso, algunos países en desarrollo, en un esfuerzo por incrementar la EE de sus procesos productivos. Es así como existen este tipo de programas en Europa (Holanda, Alemania, Francia, Suiza, Suecia, Reino Unido, Irlanda, Finlandia), Norteamérica (Estados Unidos y Canadá), Asia (Corea, Taiwán, Japón) y Oceanía (Australia y Nueva Zelanda).³⁵

Los programas de acuerdos voluntarios pueden dividirse básicamente en tres categorías: a) programas totalmente voluntarios, b) programas que usan la amenaza de futuras regulaciones energéticas o ambientales (impuesto a las emisiones) para motivar la participación, c) programas que se implementan en conjunto con regulaciones energéticas existentes o impuestos a las emisiones (carbon tax). Existen una variedad de incentivos y multas asociadas a estos programas.

Los pasos indispensables para llevar a cabo los AV son: la evaluación del potencial de EE de las industrias o ramas industriales y la fijación de metas y cronogramas, a través de un proceso de negociación³⁶ y la existencia de incentivos y penalidades o desincentivos. Para el cumplimiento de las metas es esencial la existencia de programas y políticas globales de EE, capacidades para realizar auditorías energéticas creíbles, referencias de consumos (benchmarking), capacidad de monitoreo, difusión de información técnica y de gestión e incentivos financieros.

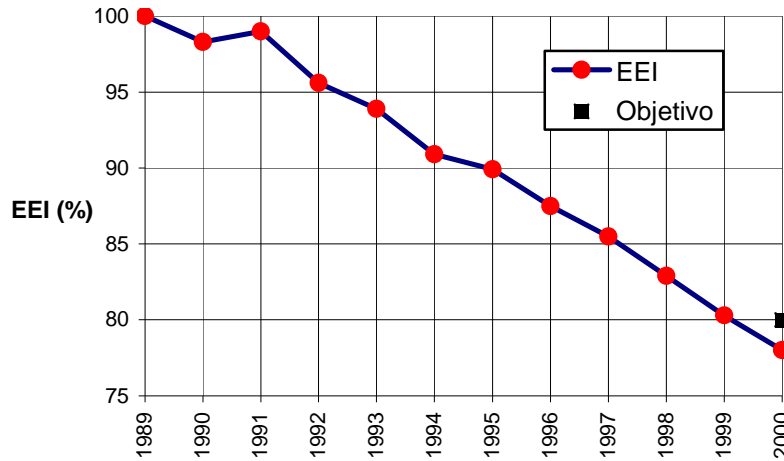
El resultado de estos acuerdos ha sido dispar, destacándose Holanda. En este país los acuerdos son voluntarios, pero sujetos a compromisos de mejorar la EE tanto como sea posible, técnica y económicamente. Condicionado al logro, por ramas, de metas importantes, el gobierno se compromete a no introducir nuevas regulaciones a las empresas participantes. En el caso que la empresa o rama falle, se termina el acuerdo y ésta debe someterse a las exigencias de las licencias ambientales. En los gráficos siguientes se muestran los resultados obtenidos en Holanda, donde los AV habían establecido, para un período de 10 años, una meta de reducción de 20% del consumo de energía, alcanzándose en la realidad un ahorro de 22,3%.³⁷

³⁵ En el caso de Chile, los acuerdos voluntarios se han orientado a la producción limpia, incluyendo recientemente y en forma marginal, la EE.

³⁶ La negociación supone un balance de conocimiento tecnológico y de poder político de las partes.

³⁷ Lynn Price, "Voluntary agreements for Energy Efficiency or GHG emissions reduction in Industry: An assessment of Programs around the world". Ernest Orlando Berkeley National Laboratory, Environmental Energy Technology Division, April 2005.

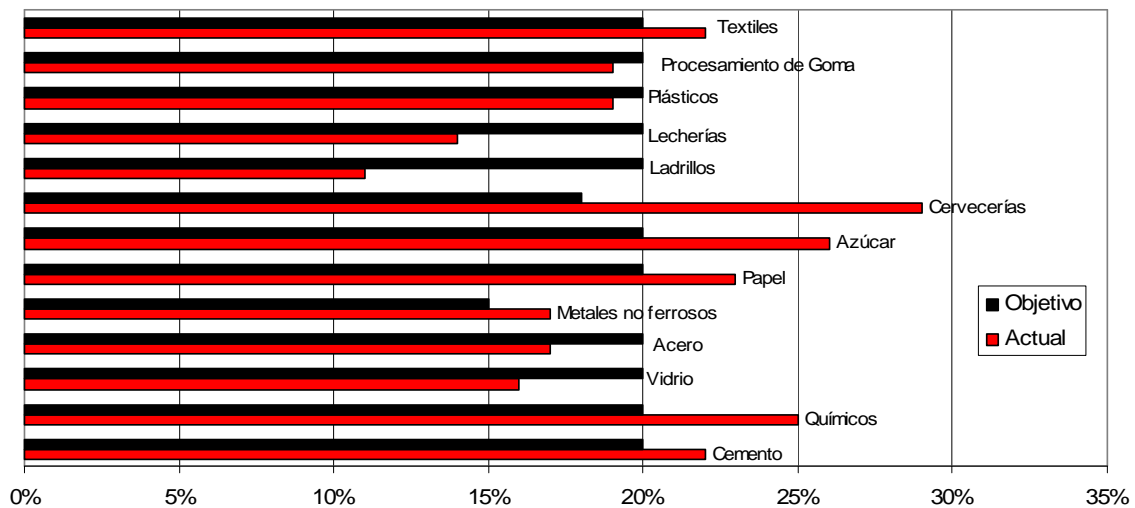
GRÁFICO 2
EVOLUCIÓN DE LA INTENSIDAD ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA DE HOLANDA



Fuente: Lynn Price, "Voluntary agreements for Energy Efficiency or GHG emissions reduction in Industry: An assessment of Programs around the world". Ernest Orlando Berkeley National Laboratory, Environmental Energy Technology Division, Abril 2005..

En el gráfico siguiente se muestra el nivel de cumplimiento de las principales ramas industriales. A la fecha 29 ramas han firmado AV.

GRÁFICO 3
GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LOS AV EN HOLANDA



Fuente: Lynn Price, "Voluntary agreements for Energy Efficiency or GHG emissions reduction in Industry: An assessment of Programs around the world". Ernest Orlando Berkeley National Laboratory, Environmental Energy Technology Division, Abril 2005.

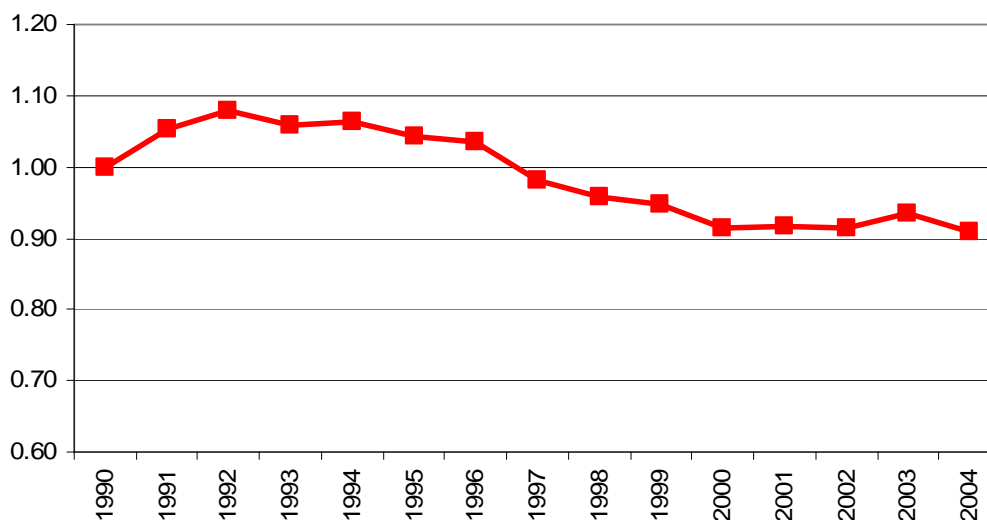
Dinamarca condiciona los AV a una reducción del “carbon tax”. Es así como, las industrias pesadas de proceso sin acuerdo pagan $\notin 3,40/tCO_2$ y con acuerdo $\notin 0,40/tCO_2$.³⁸ En el caso de Irlanda, las industrias participantes están exentas del impuesto a las emisiones de CO_2 (introducido el año 2005), pero deben participar en un programa de auditorías energéticas e implementar todas las acciones que tengan un retorno sobre el capital de 5 años o menos. La industria en Nueva Zelanda adquirió un compromiso de reducir las emisiones de CO_2 en un 17% contra un compromiso del Gobierno de una excepción total o parcial de los impuestos por emisiones de CO_2 que se implantará en 2008. Por último, el Reino Unido redujo en el primer período del AV (2001-2002) las emisiones de GEI en 4 millones de toneladas de carbono, se estima que se subestimó lo que se podía lograr en EE. En Corea del Sur, al año 2004, más de 1.000 compañías estaban participando en los AV. El conjunto de las empresas se comprometió a reducir sus emisiones de CO_2 en 8,6 millones de toneladas de C y a mejorar la EE en más de un 10%.

2.2.4 Grupos de trabajo en eficiencia energética

Canadá ha desarrollado grupos de colaboración mutua entre el gobierno y la empresa privada con el fin de mejorar la forma en que se utiliza la energía en las industrias. De este modo, las empresas y el gobierno tienen un rol importante en la conservación de la energía.

Desde 1975, El Programa de Conservación de la Energía en la Industria de Canadá (CIPEC) ha ayudado a las compañías a reducir sus costos energéticos mediante la entrega de información y herramientas para mejorar la EE en sus instalaciones, disminuyendo de esta forma la intensidad energética de los procesos industriales. Desde 1990 al 2004, las empresas han logrado reducir en un 9.1% la intensidad energética, lo que se traduce a más de MMUS\$ 2.500 en compras de energía para el año 2004.

GRÁFICO 4
EVOLUCIÓN DE LA INTENSIDAD ENERGÉTICA DE LA MINERÍA, MANUFACTURA, CONSTRUCCIÓN Y PRODUCTORES DE ENERGÍA A TRAVÉS DE CIPEC



Fuente: “Canadian Industry Program for Energy Conservation”, Reporte Anual 2006.

³⁸ El número de empresas a las que el Gobierno de Dinamarca caducó el contrato ha sido pequeño; sin embargo, una evaluación global es difícil debido a que de unas 300 empresas con VA, el monitoreo del programa consideró 27, obteniéndose un primer resultado de una reducción de 0,7%/año de reducción de la energía total. Karin Ericsson, “Evaluation of the Danish voluntary agreements in Energy Efficiency in trade and industry”. AID-EE, 13 Abril, 2006.

Tanto ha sido el atractivo del programa que los participantes representan actualmente más del 98% del consumo de energía de la actividad productiva en Canadá, esto por supuesto se ha logrado mediante la colaboración mutua de los equipos de trabajo y los incentivos correctos para evaluaciones energéticas y proyectos de mejoramiento del uso de energía.

En la actualidad, más de 25 sectores industriales y 5.000 compañías forman parte de los grupos de trabajo, compartiendo información, necesidades y buenas prácticas industriales; entre estos grupos destacan las industrias de: el aluminio, el cemento, la minería, la celulosa y otros. Cada sector o rama intercambia información y desarrolla planes de acción y metas para mejorar la intensidad energética, prepara informes y realiza el seguimiento de las tareas acordadas. Los grupos de trabajo representan la herramienta fundamental de colaboración entre las empresas y si bien no es obligación ser parte de ellos, las empresas están interesadas por incorporarse a éstos, pues les permiten obtener la información y herramientas tendientes a mejorar el uso de la energía en los procesos productivos, lo que de otra manera sería muy difícil y/o costoso.

En el mismo contexto de mejorar la EE en las distintas ramas de la economía, CIPEC ha desarrollado un programa de buenas prácticas industriales y “benchmarking” diseñado para que las industrias logren un buen uso de la energía. El programa de “benchmarking” involucra el desarrollo cuantitativo y cualitativo de indicadores, los que permiten a las compañías comparar sus metas de consumo energético, de emisiones de gases de efecto invernadero y aprendan de las prácticas comunes en industrias de procesos similares. Este proceso de “benchmarking” se focaliza básicamente en un análisis comparativo de la intensidad energética de cada empresa, lo cual se realiza por etapas, comenzando por la determinación de las intensidades energéticas por tipo de combustible utilizado, luego se realiza la comparación con la industria de referencia y, finalmente, la incorporación de información y herramientas para mejorar el uso de la energía en cada empresa.

Los grupos de trabajo han logrado desarrollar planes de acción y guías para industrias tan importantes como el aluminio, cerveza, cemento, química, forestal, fundiciones, minería, pulpa y papel, acero y muchas otras. Las empresas pertenecientes a estos grupos deben realizar anualmente informes, presentar metas y desarrollar propuestas de mejoramiento de la eficiencia. A modo de ejemplo, se muestra el resultado de este trabajo de grupos para la industria del cemento.

CUADRO 3
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGÍA EN LA INDUSTRIA DEL CEMENTO,
PERÍODO 1990-1998³⁹

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Uso total (TJ)	59 611	53 416	49 269	47 526	54 992	60 551	57 533	57 411	62 400
Producción clinker (103 t)	10 509	8 604	8 655	8 822	10 395	11 765	11 154	12 001	12 083
CE GJ/t	5,67	6,21	5,69	5,39	5,29	5,15	5,16	4,78	5,16

Fuente: “Canadian Industry Program for Energy Conservation”, Reporte Anual 2006.

Cabe señalar que los mayores esfuerzos por reducir los consumos de energía en la industria del cemento se realizaron a fines de los 70’s y comienzos de los 80’s.

En los Estados Unidos existe un programa denominado “Programa de Tecnologías Industriales” (ITP), el cual orienta los esfuerzos a la mejora de la EE de las industrias y es parte de los programas del Departamento de Energía, Eficiencia Energética y Energías Renovables de los Estados Unidos.

³⁹ Fuente: Canadian Industry Program for Energy Conservation (CIPEC).

La misión de este programa es contribuir a mejorar la intensidad energética de los distintos sectores industriales a través de un programa coordinado de investigación y desarrollo, validando y disseminando las tecnologías de eficiencia energética y buenas practicas.

El programa cuenta con la participación las industrias, el gobierno y los laboratorios nacionales, los que, en conjunto, juegan un rol fundamental en: el ahorro energético, la reducción de los desechos y las emisiones, la mejora de la flexibilidad en el uso de los combustibles, apuntando a promover el crecimiento económico y la competitividad. Para lograr estos objetivos, el ITP apoya la I&D en distintas áreas de la economía tales como la industria del aluminio, productos forestales, minería, acero, industria química y otros, que en conjunto abarcan más del 75% del consumo energético industrial. Si bien los esfuerzos en eficiencia energética se concentran en un grupo de industrias específicas, el IPT desarrolla I&D aplicable a todas las industrias. Destacan sus trabajos de I&D en Materiales, Combustión, Automatización y Sensores.

La clave del programa de los Estados Unidos radica fundamentalmente en la cooperación y trabajo conjunto del gobierno, la academia y las industrias, lo que permite el intercambio de información, la identificación de oportunidades de I&D y de áreas tecnológicas con gran potencial para la EE. De este modo el plan estratégico desarrollado por el programa pretende lograr desde el año 2002 hasta el 2020 un 30% de mejora en las intensidades energéticas de las EEI, además desde el año 2000 al 2010 se pretende comercializar sobre 10 tecnologías para el ahorro energético.

Dentro del programa, como se mencionaba, se incluye también el desarrollo e implementación de buenas practicas industriales, que proveen herramientas de software, publicaciones, entrenamiento, bases de datos, especialistas calificados, asistencia en el financiamiento y consejos básicos para el mejoramiento de la eficiencia energética de los procesos productivos, reduciendo de esta forma el riesgo inherente a la incorporación de innovación en los procesos productivos.

III. Propuesta regulatoria para incentivar la eficiencia energética en las empresas energointensivas chilenas

3.1 Definición de las empresas energointensivas

Como se ha podido apreciar en la revisión de la experiencia internacional, la definición de las empresas que entran dentro de esta categoría resulta extraordinariamente relevante, ya que el pertenecer a dicha categoría implica exigencias establecidas rigurosamente en la legislación de los países, particularmente de aquellos que optan por un esquema normativo. Sin embargo, cabe destacar que dichas exigencias vienen acompañadas de beneficios importantes para las empresas, ya que no sólo disponen de múltiples apoyos para cumplir con los requerimientos legislativos sino que además ellas se traducen en la concreción de reducciones del consumo de energía claramente rentables para las empresas y la creación de sinergias que contribuyen a una mejor gestión de los insumos utilizados en el proceso de producción, especialmente de las materias primas y el agua. Por último, en un contexto en que la preocupación por la protección ambiental no sólo constituye una responsabilidad social sino que un aporte a la competitividad global de la empresa, la eficiencia energética resulta ser una de las opciones más eficaces y rentables para reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos y de gases de efecto invernadero.

De la revisión de la experiencia internacional, se desprende que los países han optado por dos alternativas: ya sea definir como energointensivas a las empresas que pertenecen a ramas industriales cuyos procesos son intensivos en energía, como son la industria del cemento, del aluminio, del acero, de la metalúrgica, de la petroquímica, de la celulosa y el papel, etc o a las empresas cuyos consumos superan un determinado nivel, expresado en unidades de energía.

En el presente caso, se estima más adecuado definir a las empresas energointensivas (EEI) por un determinado nivel de consumo y considerar como unidad de referencia el establecimiento, más que la empresa. Esta definición deja fuera a empresas que disponen de un elevado número de pequeñas instalaciones, lo que haría difícil llevar a cabo un proceso de gestión energética y de supervisión del mismo, es el caso, entre otros, de las estaciones de servicio que expenden combustibles.⁴⁰

Para definir las empresas que entrarían en la categoría de EEI se ordenaron los consumos totales, combustibles⁴¹ y electricidad, de los establecimientos en orden decreciente (ver anexo 2). Cabe señalar que dichos establecimientos corresponden a lo que hemos definido como empresas de proceso: minería y metalurgia del cobre, celulosa, cemento, acero y hierro, petroquímica, azúcar, pesca, etc y algunos consumidores importantes de la categoría llamada por el Balance de Energía de Chile “industria y minas varias”.⁴²

Una vez ordenados los establecimientos mineros e industriales, se estableció la agregación de los consumos, identificándose el consumo que incluía un 50%, un 60%, un 70% y un 75% del total del consumo industrial y minero. Se consideró, para partir con el proceso, que se consideraría como EEI aquellos establecimientos cuyo consumo total superara las 445 Tcal, lo que permitiría incluir el 60% del consumo.

A nivel industrial y minero, ello implicaba considerar en esta categoría a 28 establecimientos, lo que parece una cifra razonable, mientras se robustece la institucionalidad destinada fomentar la eficiencia energética, teniendo en cuenta que esta última debe asumir responsabilidades administrativas, técnicas y de supervisión, las que serían difíciles de cumplir si el número de establecimientos fuera mayor. Como referencia debe señalarse que la meta de 445 Tcal supera aquella fijada por Japón y Corea del Sur para pertenecer a la categoría de empresas “designadas”.

Se estima que la inclusión en la categoría de EEI de otros consumidores relevantes, por ejemplo, vinculados al sector transporte o comercio, deberá analizarse más adelante. Igualmente, la legislación deberá considerar el proceso de incorporación gradual de empresas cuyos consumos sean inferiores a la cota señalada, pero que permitan incorporar un porcentaje más elevado del consumo. Así, si el consumo límite se fija en 153 Tcal, se cubrirá un 70% del consumo y 55 establecimientos.

⁴⁰ Ello no impide que este tipo de empresas adopten medidas de mejoramiento energético, las que pueden ser muy lucrativas para ellas, no sólo por el nivel de ahorros esperable en relación a la inversión requerida sino que también por los incentivos que incorpore la futura ley de EE.

⁴¹ Incluye los combustibles fósiles tradicionales y otros, tales como: leña, coque, gas de alto horno y de coquería, etc.

⁴² Habría que destacar que se trabajó con un registro “ciego” es decir no se identificaban las empresas más que por un número.

3.2 Las principales empresas chilenas y su compromiso con la eficiencia energética

3.2.1 Informes de responsabilidad social empresarial

En Chile, las principales empresas nacionales se han involucrado crecientemente, como parte de la responsabilidad social empresaria, en el desarrollo sostenible de su actividad empresarial. Ello se ha traducido en la publicación periódica de informes en base a los lineamientos del Global Reporting Initiative (GRI).

Los lineamientos del GRI se expresan en la explicitación de la conducta de las empresas en tres dimensiones: económica, social y ambiental. Cada una de estas dimensiones se traslapa con las otras, destacando los distintos compromisos de las empresas con:

- Los accionistas, en la creación de valor y responsabilidad, mediante indicadores económicos tales como: ingresos, valor agregado, producción, rentabilidad, etc.
- La sociedad, estableciendo alianzas de cooperación con instituciones públicas, privadas y grupos ciudadanos en ámbitos tales como la educación, cultura y deporte
- Los clientes, generando diálogos fluidos, información relevante de los productos y servicios, asegurando la calidad de dichos productos y servicios y detectando los niveles de satisfacción de los clientes
- Los proveedores, buscando mantener relaciones de largo plazo con éstos, para lo cual se desarrollan instancias de retroalimentación para recoger su opinión acerca distintas materias vinculadas con las relaciones comerciales y técnicas, y la construcción de alianzas estratégicas
- El personal, contemplando las políticas que apuntan al perfeccionamiento y desarrollo profesional del personal, al incremento de los beneficios sociales y salariales, a la protección de la salud y la seguridad laboral
- El medio ambiente, considerando la protección del entorno, las medidas de mitigación del cambio climático, el manejo de los residuos, los consumos directos e indirectos de la energía, la consideración del ciclo de vida del producto, etc.

Estos informes de sostenibilidad son elaborados por empresas de servicios públicos, empresas comerciales, empresas financieras y empresas manufactureras y mineras por lo que los énfasis asignados a cada dimensión y a sus distintos componentes son diferentes.

En principio, si bien el tema energético se menciona prácticamente en todos los casos, explicitando los consumos de energía, pocas veces se plantea la evolución de los consumos específicos asociados a los productos y servicios de las empresas, más aún, no se mencionan las medidas o programas para mejorar la eficiencia con que utilizan la energía. Las empresas manufactureras o mineras son las que tratan el tema en mayor extensión, muchas veces incluyendo consumos anuales de energía, desagregados por fuentes, pero sin referencias directas a su actividad, que permitan deducir si ellos tienen alguna tendencia a mejorar, ni menos definen medidas específicas de EE o metas a largo plazo.

Cabe desatacar como excepción Anglo American que se impuso una meta de 15% de ahorro de energía en sus operaciones, meta a lograr entre el año 2003 y el año 2014, para lo cual ha definido la creación de un Comité de Energía con representantes corporativos, divisionales y de procesos. Sin embargo, el reporte no indica como se logrará dicha meta.

Entre otros casos a destacar, los reportes correspondientes señalan que:

- La Presidencia Ejecutiva de CODELCO emitió una directriz corporativa para implantar la eficiencia energética en la Corporación y tiene como compromiso para el año 2007 el desarrollo de un sistema de gestión de índices energéticos, todavía no se conoce el resultado efectivo de las medidas anteriores.
- Minera Escondida recibió una Mención Honrosa en la premiación de EE organizada por la Confederación de la Producción y del Comercio (CPC) debido a la optimización del sistema de transmisión en 220 KV de la empresa
- A nivel del holding BHP Billiton, se creó el Champion de Energía para Sudamérica fin de promover el uso eficiente de la energía.
- Arauco y CMPC priorizaron la independencia energética, de manera que, mayoritariamente, la energía utilizada es generada a partir de combustibles renovables provenientes de la biomasa de sus propios subproductos, tanto la energía térmica (vapor) como la energía eléctrica, Arauco exporta al SIC del orden de un 25% de la electricidad generada.
- Polpaico, a su vez, prioriza el uso de combustibles alternativos (residuos industriales), los que alcanzan a un 14% de la energía térmica requerida.
- CHILECTRA apoya la EE promoviendo el cambio cultural mediante iniciativas educativas a distintos niveles y sensibilización de la comunidad.

La iniciativa de la responsabilidad social empresarial es relativamente reciente, por lo que es difícil cuantificar el impacto que ella ha tenido en los distintos ámbitos que aborda, el énfasis de los informes pareciera ser la relación de la empresa con el entorno (en lo social y en lo medioambiental), los resultados económicos y su relación con el personal. La energía y el uso eficiente de ésta se mencionan marginalmente en la mayoría de los informes.

3.2.2 Acuerdos de producción limpia (APL) que incorporan la eficiencia energética⁴³

La producción limpia se ha constituido en una de las estrategias del gobierno de Chile destinadas a promover cambios en la perspectiva de la gestión empresarial, a fin de que ella apunte a anteponer la prevención por sobre el tratamiento o disposición de los residuos de la actividad productiva. Aplicada a esta última, la producción limpia reduce los riesgos para la salud humana y ambiental, incrementando, además, la competitividad; lo que resulta de acciones específicas, ya sea que se combinen o no: optimización en el uso de los insumos (agua, energía y materias primas), disminución del uso de materias tóxicas, reciclaje de los residuos de la planta y reducción del impacto ambiental de los productos, en su ciclo de vida.

En el año 2001 se promulga en Chile la Política de Producción Limpia 2001-2005, comprometiendo tanto actores públicos como privados, incluidos el Presidente de la República y ocho ministerios con el fin de impulsar sus lineamientos y su instrumento principal: los Acuerdos de Producción Limpia (APL).

⁴³ Basado en los siguientes documentos del Consejo Nacional de Producción Limpia (CNPL): Política de Producción Limpia 2010, La experiencia de los APL: 1999-2005 e informes acerca de los acuerdos de producción limpia (APL) que incluyen la eficiencia energética.

A noviembre de 2005 se registraban 26 APL, los que incorporaban a 2.045 empresas, 79% correspondían a empresas medianas, pequeñas y microempresas, representando un 10% del PIB y un 20% de las exportaciones.

Los incentivos para la incorporación de la producción limpia en las empresas son de distinto orden y van desde el reconocimiento del Certificado de Cumplimiento del Acuerdo de Producción Limpia (apunta a constituirse en una ventaja competitiva, tanto en los mercados externos, a pesar de que el certificado no es reconocido internacionalmente, como internos), hacer operativa la vinculación del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y los APL, apoyo al acceso de los instrumentos de innovación (INNOVA) y acceso a líneas de financiamiento especial para inversión ambiental. Respecto de este último punto, CORFO devuelve 60 UF para financiar la auditoría ambiental; sin embargo, el acceso a la línea B14 no está condicionado a los APL,

Dependiendo de cada tipo de empresa, las metas pueden ser cuantitativas o de introducción de buenas prácticas (se comparan impactos previos y posteriores al APL). En general, el horizonte de tiempo de los APL son 24 meses y se prevé la verificación del cumplimiento de la meta al término del período y en ciertos casos, dependiendo de los resultados y el interés de las empresas se acuerda un APL2. Las metas son por empresas, por lo que algunas las cumplen y otras no.

Los certificados se otorgan a quienes cumplen el 100% de las metas, lo que es validado por los servicios públicos especializados (SAG, CONAMA, etc.). Las que cumplen hasta un 75%, pueden corregir en un plazo prudente y obtener el certificado.

Las metas del programa para el 2010, se pueden resumir como sigue: comprometer en la suscripción de APL a 2.000 nuevas empresas, principalmente PYMEs; tener 600 empresas PYME certificadas con APL; y todas las regiones de Chile organizadas para la implementación de la producción limpia.

El CNPL ha suscrito recientemente acuerdos que incorporan la EE entre sus metas, con las siguientes ramas productivas o emprestas: cecinas, frutas y hortalizas, papel, congelados de pescado y CODELCO. Todavía no se dispone de una evaluación del cumplimiento de las metas, por lo que a continuación se resumirán los compromisos adoptados en cada caso:

- **Industria Productores de Cecinas:** las empresas se comprometieron a realizar un conjunto de tareas, las que se traducen en indicadores de desempeño tales como:
 - Informe energético de la planta (consumos, condiciones de las instalaciones, indicadores de consumo total por unidad de producto y análisis de la eficiencia de las calderas)
 - Disponer de un registro mensual de consumos de energía
 - Disponer de un programa de mantención de las cámaras de frío y líneas de vapor
 - Disponer de un estudio de demanda máxima y de un contrato de abastecimiento eléctrico consistente con dicho nivel de demanda máxima
 - Disponer de un programa de partida secuencial de los motores o incorporación de partidores suaves
 - Disponer de sistemas de regulación de la relación aire-combustible para optimizar la combustión
 - Disponer de un programa de mantención de evaporadores y condensadores
 - Disponer de un sistema de identificación de las líneas de agua, vapor, combustible y electricidad

- **Industria Procesadora de Frutas y Hortalizas:** las empresas se comprometieron a realizar medidas de tipo general y específicas al congelado y deshidratado. Dichas medidas se traducen en indicadores de desempeño tales como:
 - Generales: Designación de un profesional responsable de la EE, informe de evaluación del ahorro de energía resultante del control periódico de la relación aire-combustible de los quemadores de las calderas, disponer de una evaluación de la calidad de la aislamiento de las tuberías de vapor y condensado, disponer de un 100% de cañerías de vapor aisladas, definición de un régimen óptimo (protocolo) de purga de las calderas y de las trampas de vapor, disponer de un protocolo de operación de las torres de enfriamiento, disponer de un protocolo de mantención de los compresores de refrigeración, disponer de un procedimiento para la mantención de los sistemas de aislamiento y sellado de las cámaras de frío, así como generar soluciones para reducir las pérdidas de calor de las cámaras
 - Congelado: Disponer de un levantamiento técnico completo de los sistemas de refrigeración y de un estudio técnico-económico de un sistema de control centralizado de los compresores de refrigeración, operación de los nuevos sistemas evaluados en el punto anterior, disponer de un informe de sellado conforme de los túneles de frío
 - Deshidratados: Disponer de un informe técnico-económico de los procesos de secado continuos y discontinuos, disponer de secadores operando de acuerdo a los resultados del punto anterior, disponer de un protocolo de mantenimiento de las puertas de los secadores y de operadores capacitados.
- **Plantas elaboradoras de pescados congelados:** las empresas se comprometieron a adoptar un conjunto de medidas, las cuales se traducen en indicadores de desempeño tales como:
 - Disponer de separadores de ambiente en las puertas de las cámaras de frío para reducir las pérdidas de energía
 - Disponer de un protocolo de descarga en las cámaras y de capacitación de los operadores de grúas horquilla que realizan dichas descargas
 - Disponer de un protocolo de mantenimiento del sellado de las cámaras
 - Disponer de procedimientos de mantención preventiva de los componentes de control de los compresores de refrigeración
 - Disponer de un sistema eficiente de iluminación
 - Disponer de un sistema optimizado de despacho de productos congelados para minimizar el uso de cámaras de tránsito
 - Disponer de un profesional responsable del tema de la EE
- **Industria del Papel, Región Bío-Bío:** En general, las empresas se comprometen a realizar medidas de EE en las áreas críticas de las plantas y a establecer un plan global de optimización del uso de la energía. Los indicadores de desempeño se pueden resumir como sigue:
 - Disponer de estudios y programas destinados a mejorar la eficiencia de uso de la electricidad en la producción de pulpa mecánica (procesos de pulpa mecánica presurizada y pulpa termomecánica)

- Disponer de procedimientos de operación y mantenimiento en los procesos de obtención de pulpa: refinadores y/o desfibradores, reemplazo eventual de motores y de luminarias
 - Disponer de los estudios y/o acciones destinadas a optimizar el uso y generación de vapor
 - Disponer de un plan global de EE y de un responsable de implementar las medidas
 - Respecto de las metas, ellas son especificadas sólo en un caso, comprometiéndose a reducir en un 2% el consumo de electricidad respecto del consumo promedio de los últimos 2 años. En cuanto a las metas, ellas no se especifican ya que el acuerdo muestra sólo el balance referencial de insumos.
- **Implementación de Norma de Eficiencia Energética en CODELCO:** CODELCO se compromete a aplicar criterios de EE en todos los proyectos de inversión de la Corporación, considerando todos los procesos, instalaciones y equipos incluidos en los proyectos, salvo que se establezca una modalidad especial de administración. Para ello se contemplan las etapas de pre-inversión, inversión y operación
 - **Etapas de pre-inversión:** se prevé disponer, al cabo de un número de meses dados, de un conjunto de proyectos evaluados con criterios de EE, a nivel de estudio de perfil, incorporando las oportunidades de EE detectadas. Como una segunda fase, a nivel de prefactibilidad se dispondrá de un análisis de las oportunidades de EE detectadas previamente, para terminar de definir los proyectos de EE a nivel de estudio de factibilidad
 - **Etapas de Inversión:** se dispondrá de una verificación del cumplimiento de los diseños de EE en la etapa de ejecución de los proyectos
 - **Etapas de operación:** se dispondrá de una evaluación del cumplimiento de los resultados esperados una vez que los proyectos se encuentren en operación de régimen.

El análisis de los APL que contienen la componente EE, permite esperar cambios positivos, en la medida que las empresas involucradas en estos acuerdos cumpla sus compromisos, los que en parte importante corresponden a “buenas prácticas” en el uso de la energía. Prácticamente, no existen metas cuantitativas, lo que no debe conducir a desdeñar lo acordado, ya que muchos de los compromisos van en la dirección correcta. Para sacar conclusiones más definitivas, se debería disponer de los resultados de una auditoría independiente que verifique el grado de cumplimiento de los indicadores y que compare los consumos efectivos antes y después del APL, eliminando todos los factores que distorsionen la comparación.

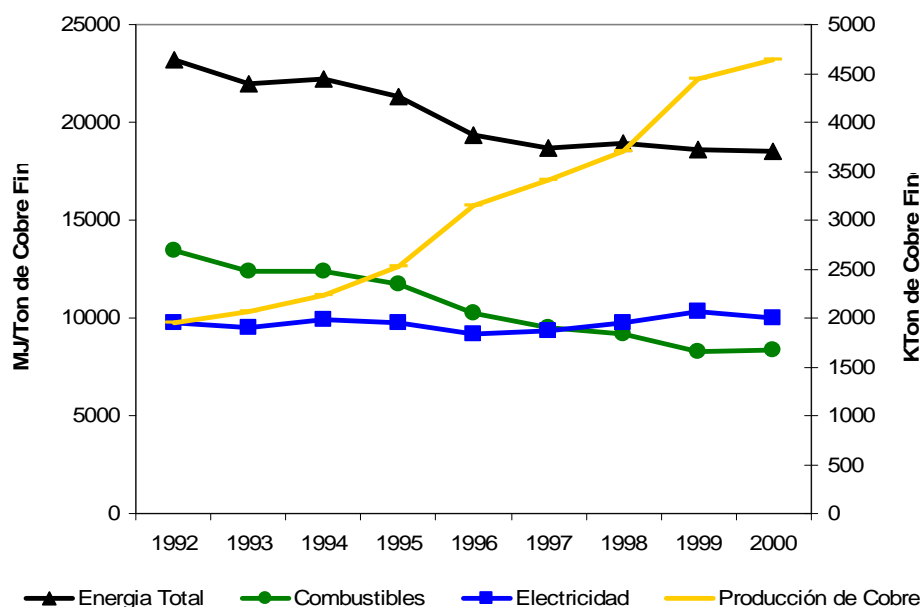
Incluso, en la medida que existan metas, habría que evaluar si dichas metas son exigentes o pueden ser alcanzadas sin mayor esfuerzo, problema que se ha detectado en algunos países que han adoptado este tipo de mecanismos.

3.3 Evolución reciente de la intensidad energética industrial y del consumo específico de la minería del cobre

Un programa de EE debe poner un acento especial en la industria y la minería, debido a que ellas concentran parte importante del consumo de energía nacional, disponen de suficientes recursos financieros, técnicos y de respaldo tecnológico internacional, y tienen potenciales de mejoramiento de EE, superiores a la media nacional. Aún cuando se han logrado resultados importantes en algunas áreas y procesos específicos, como muestra el gráfico siguiente, se requiere,

para la explotación sistemática de sus potencialidades, entre otras: a) implantar políticas internas, impuestas desde los más altos niveles de administración de la empresa, que comprometan toda la organización, b) establecer estructuras internas especializadas para gestionar la energía, c) incorporar la confiabilidad de los sistemas energéticos para la evaluación de la sustitución y selección de equipos.

GRÁFICO 5
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA Y DE LA PRODUCCIÓN EN LA INDUSTRIA DEL COBRE
1992-2000



Fuente: Sara Pimentel, Cochilco, Taller APEC, Octubre 2004.

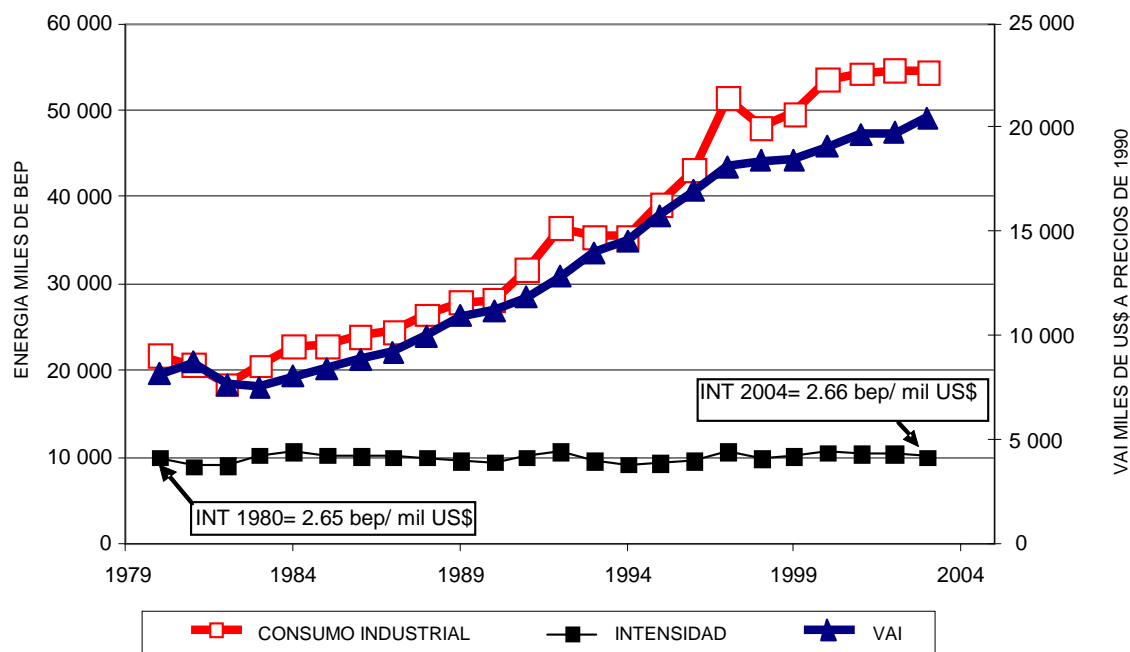
Como puede apreciarse del gráfico anterior, durante el período analizado la producción de cobre aumentó en forma acelerada, mientras que el consumo de energía disminuyó sistemáticamente, ello se debe fundamentalmente al reemplazo de los hornos de reverbero en la fundición de cobre por hornos de muy bajo consumo de combustible (Convertidor Teniente, Horno Flash y otros similares)⁴⁴ y la elevada penetración de la hidrometalurgia para la refinación de los óxidos de cobre, en desmedro del proceso piro metalúrgico tradicional, todavía vigente en algunas explotaciones importantes.⁴⁵

Pero estos esfuerzos desarrollados por la industria del cobre parecen no haber sido seguido por la industria manufacturera, lo que no implica que la industria del cobre haya explotado plenamente sus potencialidades de mejora. En el gráfico siguiente se observa la evolución del consumo total de energía de la industria y el Valor Agregado Industrial donde no aparece el desacoplamiento deseado, entre el consumo de energía y la producción. La intensidad energética en este caso permanece prácticamente constante ente 1980 y 2004 en alrededor de 2.6 bep por cada mil dólares de valor agregado de la industria a precios de 1990.

⁴⁴ Opción adoptada prácticamente en la mayoría de las principales fundiciones de cobre en el mundo.

⁴⁵ Prácticamente la mayoría de las nuevas explotaciones de cobre se basa en el proceso hidro metalúrgico.

GRÁFICO 6
INTENSIDAD ENERGÉTICA DEL SECTOR INDUSTRIAL CHILENO



Fuente: Hugo Altomonte, CEPAL.

De esta “evolución” de la intensidad energética del sector industrial hasta el 2004, se puede desprender que la industria habría asignado, durante el período analizado, una escasa importancia a la EE. Los resultados de los esfuerzos realizados por el PPEE, desde su creación a la fecha, así como el impacto del crecimiento sostenido de los precios de la energía quedan fuera del período analizado por la curva. Una agresiva política de EE como la descrita previamente y que se materializa en leyes de EE, tiene por objeto movilizar los distintos agentes hacia un objetivo de alta eficiencia energética, independientemente de la coyuntura económica y energética. Ello es particularmente válido en el caso de las empresas en que el gasto en energía representa un porcentaje poco significativo del costo de producción.

Por otra parte, la actual coyuntura de precios de algunos de los productos de las empresas energointensivas, como el cobre o la celulosa, no motivan a éstas a destinar demasiados esfuerzos institucionales, técnicos y financieros a la EE.

3.4 Bases para definir los aspectos regulatorios para la promoción de la EE en las empresas energointensivas

El análisis de la experiencia internacional permite afirmar que existen dos enfoques básicos para dar un marco legal al fomento de la eficiencia energética, el enfoque regulatorio y el enfoque “voluntario”. Como se viera previamente, este último supone no sólo una sólida capacidad tecnológica por parte de los organismos públicos participantes, sino que también la disponibilidad de instrumentos de presión que fuercen a las empresas participantes a cumplir con sus compromisos, no sólo individualmente sino que como rama o agrupación. Es probable que Chile pueda optar por una opción mixta que incorpore los esfuerzos en curso, pero enmarcados en la normativa regulatoria que se defina; es decir, quienes participen de los acuerdos voluntarios deberán cumplir las exigencias de la ley e ir más allá de ésta, obteniendo beneficios adicionales a los que la ley defina.

Al respecto conviene señalar que países con mercados más maduros que el chileno han optado por esquemas normativos fuertes que imponen a las EEI adoptar medidas que son rentables para ellas, pero que debido a los reconocidos obstáculos a un adecuado funcionamiento del mercado en este campo recurren a exigencias de tipo institucional, operativo e, incluso, de cumplimiento de metas de consumo específico o de intensidad energética. Se estima que en el caso de Chile este enfoque es todavía más necesario si se considera que el país perdió más de 30 años por la inacción de los distintos actores y que la recuperación del tiempo perdido demanda el establecimiento de medidas urgentes, más aún si se considera que los países desarrollados llevan realizando significados esfuerzos de EE durante los mismos 30 años y que siguen manteniendo esquemas normativos, actualizados periódicamente incorporando exigencias crecientes.

Conviene aclarar que los puntos que se desarrollan a continuación no corresponden al articulado de una futura ley de EE, sino que constituyen la base para la redacción de algunos artículos centrales de dicha legislación, en aquellos aspectos que se refieren básicamente a las EEI.

A continuación se entregan algunos de los elementos que deberían incorporarse en la ley de eficiencia energética en general, enfatizando en aquellos acápite que regulan a las empresas o establecimientos energo intensivos (EEI).

3.4.1 Definiciones

Para los propósitos de la ley se deberían definir términos tales como: energía, combustibles, instalaciones usuarias de energía, usuario de energía, maquinaria usuaria de energía, proveedor de equipo usuario o de conversión o de transporte de energía, proveedor de energía

3.4.2 Responsabilidades del Gobierno, el usuario de energía y los proveedores de equipos usuarios y de energía

Sin entrar en detalles, debido a que no es el objeto de este trabajo, la ley deberá definir claramente las responsabilidades de los principales actores del sector energético. Es evidente que la ley deberá enfatizar el rol del Gobierno y de los usuarios. Los puntos que se presentan en los párrafos siguientes ponen el acento en los aspectos que deberían regular el uso de la energía en las EEI, aunque no exclusivamente en ellas. En este contexto:

- El Gobierno deberá ser responsable del establecimiento de una política energética integral que asegure el equilibrio de la oferta y demanda de energía, promover el uso eficiente de la energía a sus respectivos niveles de competencia (nacional, regional, local) y de hacer cumplir las regulaciones de eficiencia energética
- Los usuarios de la energía, especialmente los principales usuarios de ésta, deberán participar y cooperar en el desarrollo de la política energética y maximizar la eficiencia en la utilización de la energía
- Los proveedores de energía deberán participar en los programas de EE definidos por la política energética nacional
- Los fabricantes y proveedores de equipos usuarios o transformadores de energía deberán realizar esfuerzos para desarrollar e introducir tecnologías que mejoren la eficiencia energéticas de dichos equipos.

3.4.3 Definición de empresas o establecimientos energo intensivos

Las empresas o establecimientos energo intensivos (EEI) serán aquellos que consumen sobre 445 Tcal/año de energía y estarán obligados a:

- Nombrar un gerente de energía
- Preparar un plan de mediano y largo plazo para la EE, con la participación activa del gerente de energía
- Llevar un registro detallado del consumo de energía
- Preparar informes periódicos para el Ministerio de Energía, acerca del consumo de energía

Además están obligados a cumplir con guías y normas de uso que apunten entre otros a:

- La racionalización de la combustión de los combustibles
- La racionalización de los sistemas de calefacción, refrigeración, transferencia de calor
- La reducción de las pérdidas por radiación, conducción, etc.
- La recuperación y utilización de los calores residuales
- La racionalización de la conversión de calor en electricidad
- La reducción de las pérdidas de electricidad por resistencia

El Ministerio de Energía notificará a las empresas (o establecimientos) que se consideran energo intensivos acerca de sus obligaciones y de los procedimientos establecidos para su cumplimiento. La lista de este tipo de empresas (o establecimientos) se modificará de manera de incluir establecimientos que alcanzan el nivel de consumo definido como consumo de corte o dejan de pertenecer al este grupo por mantener sistemáticamente (durante 3 años) consumos inferiores al consumo de corte. Por otra parte, el Ministerio podrá reducir el punto de corte de manera de cumplir con los compromisos ambientales del país o enfrentar los problemas de abastecimiento energético o metas nacionales de tipo macroeconómicas.⁴⁶

Las EEI están obligadas a facilitar la tarea de los funcionarios responsables de verificar que se cumplen todas las exigencias que derivan de la ley, en lo que respecta al buen y eficiente uso de la energía, en caso que ello no ocurra las EEI serán objeto de una multa a definir por el reglamento.

3.4.4 Designación de gerentes de energía

Las EEI deberán nombrar un gerente de energía (GE) responsable llevar a cabo las actividades de uso eficiente de la energía. Cada año el GE deberá informar acerca de la situación del consumo de la energía en la empresa. La empresa deberá seleccionar al GE en base a un registro específico para ellos.

Para ser parte de este registro, los postulantes deberán ser capacitados y certificados por una institución seleccionada por el Ministerio de Energía, en base a cursos adecuados a los requerimientos del programa. Probablemente, se podría adaptar el programa de capacitación utilizado por el Ministerio de Industrias de Japón (MITI). Podrán ser igualmente certificados

⁴⁶ El país destina parte importante de los ingresos generados por la minería del cobre en la importación de combustibles.

aquellos postulantes que tengan la formación y experiencia requerida y que aprueben un examen del Ministerio de Energía, que demuestre que cuentan con dicha formación y experiencia.

Perderán su licencia como GE quienes no cumplan con las exigencias definidas a su función por la ley o que hayan falseado la información entregada al Ministerio de Energía

3.4.5 Responsabilidad de los gerentes de energía

Los GE deben responsabilizarse de mantener en adecuado funcionamiento las instalaciones para el consumo de los combustibles, el calor y la electricidad, mejorar y supervisar la manera de usar las distintas fuentes de energía así como todas las actividades que defina el Ministerio de Energía en el ámbito de la EE. El GE será responsable de la elaboración del plan de mediano y largo plazo que la empresa debe presentar al Ministerio de Energía

Además, los gerentes de energía se deben responsabilizar de preparar informes periódicos para el Ministerio de Energía, los que deben incluir:

- Consumo del año previo y del año corriente de combustibles y calor producido con esos combustibles
- Consumo del año previo y del año corriente de electricidad
- Medidas de eficiencia energética aplicadas
- Condiciones de instalación, adaptación o desmantelamiento de equipos que consumen combustibles y electricidad, así como descripción de las condiciones de operación de dichos equipos
- Cumplimiento de normas y metas de EE
- Volumen físico de la producción de la planta del año previo y del año corriente

3.4.6 Formulación de un plan de mediano a largo plazo de EE

Las EEI deberán anualmente formular un plan de mediano o largo plazo de EE, la estructura y el contenido del plan serán definidos por el Ministerio de Energía, quién podrá objetar dicho plan y pedir modificaciones o complementos a la empresa o establecimiento responsable. En principio, dicho plan deberá contemplar medidas de ahorro de energía tales como: reemplazo de instalaciones ineficientes, mejoras de proceso, recuperación de calores residuales, etc.

3.4.7 Auditorías energéticas

Las EEI están obligadas a realizar periódicamente auditorías energéticas a través de empresas o instituciones certificadas por el Ministerio de Energía o creadas específicamente para este objeto, el mecanismo de certificación será definido en la reglamentación de la ley. El contenido y estructura de las auditorías será previamente definida por el Ministerio y las empresas deberán implementar las recomendaciones que surjan de la auditoría, en la medida que ellas presenten un retorno razonable sobre la inversión (por ej. un período de recuperación del capital de 4 años).

La entidad que realiza la auditoría deberá seleccionar los proyectos que tengan un período de recuperación de capital como el señalado en el punto anterior y elaborar un documento de proyecto a ser presentado a una institución financiera de acuerdo con las pautas del sistema financiero, además deberá incluir una propuesta de asistencia técnica para la implementación de los proyectos.

3.4.8 Normas de consumo de energía

Si el Ministerio de Energía lo estima necesario para la racionalización del uso de la energía, podrá determinar y notificar públicamente el criterio para el establecimiento de una meta de eficiencia o de consumo de energía, el período para su consecución, el método de medición, etc., respecto de equipos, materiales o procesos. En general, los fabricantes o importadores deberán incluir en forma visible la eficiencia de los equipos, medida de acuerdo a normas reconocidas por la autoridad y las medidas realizadas por instituciones certificadas.

Para cumplir con sus metas de EE, el Ministerio de Energía podrá definir metas de intensidad energética o de consumo específico para ramas económicas o procesos claves por su consumo de energía, metas que podrán ser objeto de obligación en los planes de EE de mediano y largo plazo de las EEI

El Ministerio de Energía exigirá a las EEI el cumplimiento de las normas y patrones de consumo prescritos, en el caso que éstas no cumplan con ello, les impondrá preparar e implementar planes de acción para remediar esta situación.

3.5 Mecanismos de mercado

El mecanismo de los APL es el que parece adecuarse más a los objetivos de incorporar en forma decidida la EE, explotando mecanismos de mercado. No se estima necesario describir aquí ni los objetivos ni la operatoria de dichos acuerdos, ya que ellos fueron desarrollados previamente y existe un análisis pormenorizado de ellos en la página web del Consejo Nacional de Producción Limpia (www.pl.cl).

En Chile, el mecanismo de los acuerdos voluntarios de producción limpia APL debería incorporarse en la legislación referida a las EEI como un complemento de las exigencias de tipo normativo establecidas en el punto 3.4. Ello supone que las EEI que acuerden un APL con el Consejo Nacional de Producción Limpia, deberá no sólo cumplir con los requerimientos de la ley definidos en el punto 3.4 sino que comprometerse a metas o exigencias superiores a las establecidas como resultado de la aplicación de la ley. Los APL deberán tener un horizonte de mediano plazo, de 5 a 10 años, de manera de permitir una adecuada planificación e implementación de las inversiones en EE.

Las EEI que suscriban un APL deberán ser beneficiadas por incentivos especiales que deberán definirse en el reglamento de la ley. Se estima necesario el desarrollo de incentivos de tipo fiscal, arancelario, crediticio o de fomento, distintos y complementarios de aquellos en vigencia e, incluso, no aceptables por las políticas públicas actuales; pero que resulte de su evolución futura.

Las etapas para llevar a cabo un APL de este tipo serían las siguientes: a) evaluación del potencial de EE de la EEI, b) fijación de metas y cronogramas a través de un proceso de negociación (obviamente asegurando que se superen las exigencias que derivan de la ley) y c) definición de incentivos y penalidades. Todo esto supone la existencia de auditorías realizadas por entidades certificadas y de alta credibilidad, compatibilidad con las políticas de EE, referencias a consumos específicos (benchmarking), capacidad de monitoreo y supervisión, y difusión de la información técnica y de los resultados.

De hecho, un programa de este tipo se asocia a incentivos y penalizaciones. Estas últimas pueden corresponder a la pérdida de incentivos. En este contexto, las EEI que suscriban este tipo de APL pueden verse beneficiadas con una exención o reducción de futuras regulaciones energéticas o ambientales (i.e. impuestos a las emisiones o carbon tax).

El Gobierno se comprometerá a realizar todas las gestiones necesarias para que las EEI que cumplan con dichos APL puedan ser certificadas internacionalmente como una forma de abrir mercados que incorporarán exigencias ambientales crecientes al intercambio comercial mundial.

Bibliografía

- Canadian Industry Program for Energy Conservation, Annual Report 2006.
- Compendium on Energy Conservation Legislation in Countries of the Asia and Pacific Region.
- Energy Efficiency Act, Department of Justice, Canada.
- Improving Energy Performance in Canada. Report to Parliament Under the Energy Efficiency Act For the Fiscal year 2004-2005.
- Korea Energy Management Corporation Annual Report 2004.
- Kristina Egan, (año??) Energy Efficiency Standards for Electrical Appliances: Regulatory and Voluntary Approaches in the Philippines and Thailand.
- Kwisun Huh, (año??) Initial Experiences with Energy Labelling Programmes: Evaluating the Effectiveness of Energy Labelling.
- Ley N° 7447 – 94.- Regulación del Uso Racional de la Energía, Republica de Costa Rica publicada en la Gaceta el trece de diciembre de 1994.
- Natural Resources Canada. Disponible en: <http://www.nrcan.gc.ca>
- Reglamento para la Regulación del Uso Racional de la Energía de la Republica de Costa Rica publicado el ocho de noviembre de 1996.
- The Office of Energy Efficiency. Disponible en: <http://oe.nrcan.gc.ca/>
- Volpi G., Jannuzzi G., Maia R., (año??) “A sustainable electricity blueprint for Brazil”.
- WEC (World Energy Council), (2004), “Energy Efficiency: A Worldwide Review Indicators, Policies and Evaluation”.
- WWF-Brasil, (2006), “ Agenda eléctrica sustentavél: studio de cenários para um setor elétrico eficiente, seguro e competitivo.
- Consejo Nacional de Producción Limpia**
- APL suscritos sector Industria Manufacturera
- APL suscritos sector Minería.
- La experiencia de los APL: 1999-2005.
- Política de Producción Limpia 2010.

Japan

Akira Ishiyama (año??), Regulatory Framework for Energy Conservation Legislation in Japan.

Enforcement Ordinance for the Law Concerning the Rational Use of Energy (1979) and Amendments (1984 and 1993).

Enforcement Regulations for the Law Concerning the Rational Use of Energy (1979, amended 1984 and 1993).

Law Concerning the Rational Use of Energy (1979).

Reportes de Desarrollo Sustentable o Reportes Sociales

Estos reportes corresponden a empresas manufactureras, de servicio, de distribución, financieras, etc.

Republic of Korea

Rational Energy Utilization Act of the Republic of Korea (1979, wholly amended by Act No. 4891 of 1995).

United States of America

Energy Policy Act of 1992 — Energy Efficiency (Title One).

The Energy Conservation Act of the Republic of India, (2001).

Anexos

Anexo 1

Algunos componentes de las políticas de eficiencia energética según regiones y países⁴⁷

Información proveniente del citado estudio del WEC, no coincide necesariamente con el texto del informe, pero se incluye porque tiene información relevante.

1. Etiquetado, normas de eficiencia y valores meta para electrodomésticos

1.1 Etiquetado

1.1.1 Países OCDE Europa

	Refrigeradores	Lavadoras	Lámparas	Aire Acondicionado	Monitoreo
Austria	M	M	M		
Bélgica	M	M	M		
Dinamarca	M	M	M		√
Finlandia	M	M	M		
Francia	M	M			√
Alemania	M	M	M		√
Grecia	M	M	M		√
Italia	M	M	P		√
Irlanda	M	M	M		
Holanda	M	M	P		√
Portugal	M	M	M		
España	M	M	M		
Suecia	M	M	P		√
Reino Unido	M	M	M		√
Noruega	M	M	M		
Suiza	V	V	V		
Turquía	V,P(2001)	V,P(2001)		P	
República Checa	M(2001)	M(2001)		M(2001)	
Hungría	M(1998)	M(2000)			
Eslovaquia	P(2001)	P(2001)		P(2001)	

P: Planeado; V: Voluntario; M: Mandatorio

⁴⁷ World Energy Council, "Energy Efficiency Policies and Indicators" Report 2001- Annex 2.

1.1.2 OECD, Asia Pacífico

	Refrigeradores	Lavadoras	Lámparas	Aire Acondicionado	Monitoreo
Canadá	M	M		M	
Corea	M(1992)		M(1992)	M(1993)	√
Japón	V(2000)		V(2000)	V(2000)	
México	M(1997)	M(1996)		M(1995)	
Nueva Zelanda	M(2001)	M(2001)		M(2001)	
USA	M,V	M,V	V	M,V	√

1.1.3 Países o economías que no pertenecen a la OECD.

	Refrigeradores	Lavadoras	Lámparas	Aire Acondicionado	Monitoreo
China	P	P,M		P	
Colombia	P	P		P	
Hong-Kong, China	V(1995)	V(1997)	V(1998)	V(1996)	√
India	P(2002)			P(2002)	
Indonesia	P(2000)		P(2000)	P(2000)	
Irán	M(1998)				
Malasia	P			P	
Filipinas	M(2000)		M(1999)	M(1993)	√
Perú	P	P		P	
Taiwán	M(1985)		P(2001)P,M	M(1981)	√
Tailandia	M(1995)			M(1996)	
Viet Nam	P	P		P	
Bulgaria	P	P			
Estonia	P(2001)	P(2001)		P(2001)	
Latvia	P(2001)	P(2001)		P(2001)	
Lituania	P	P			
Rumania	M(1996)	P(2002)	P(2005)		
Eslovenia	M(2001)	M(2001)	M(2001)		
Algeria	M(2000)				
Egipto	P(2001-4)	P(2001-4)		P(2001-4)	

Nota: El etiquetado existe en Brasil para refrigeradores y aire acondicionado (1986, revisado en 1997) y en Irán para refrigeradores (1998).

1.2 Normas y valores meta

1.2.1 OECD Europa

	Refrigeradores	Lavadoras	Aire Acondicionado
Austria	M(1997)		
Bélgica	P		
Dinamarca	M(1998)		
Finlandia	M(1999)		
Francia	P		
Alemania	M(1998)		
Grecia	P(1999)		
Italia	P	V(1997)	
Irlanda	M(1999)	V(1997)	
Holanda	M(1999)		
Portugal			
España	M(1998)		
Suecia	M(1999)	V(2000)	
Reino Unido	M(1999)	V(2000)	
Suiza	V(1995)	V(1997)	
Turquía	P, M(2001)		
Eslovenia	p(2001)		

1.2.2 OCDE, Asia Pacífico

	Refrigeradores	Lavadoras	Aire Acondicionado
Australia	M	M	M
Canadá	M(1995)	M(1995)	M(1995)
Corea del Sur	M(2001)	M(2001)	M(2001)
Japón	M(2004)	M(2004)	M(2004)
México	M	M	M
Estados Unidos	M	M	M

1.2.3 Países/economías no OCDE

	Refrigeradores	Lavadoras	Aire Acondicionado
China	M(1989/00)	M(1989)	M(1989/01)
Colombia	P(2002)		P(2002)
India	P(2002)		P(2002)
Irán	M(1998)		
Indonesia	P(2000)		P(2000)
Malasia	P		P
Filipinas			M(1993)
Perú	P	P	P
Taiwán	M(1985)	P(2001)	M(1981)
Viet Nam	Propuesto	Propuesto	Propuesto
Latvia	P(2001)	P(2001)	P(2001)
Lituania	P(2001/03)	P(2001/03)	
Rumania	M(1996)		
Eslovenia	P(2001)		
Egipto	P(2001)	P(2010)	P(2010)

2. Auditorías energéticas

2.1 Países OCDE

	Viviendas	Edificios comerciales	Edificios Públicos	Industria
Australia	M	M,P	M	M,P
Canadá	V	P	V	
República Checa	M,P	P	M,P	M,P
Japón				
Finlandia	P	P	P	P
Grecia	F	P,C	F,C	P,C
Corea del Sur		P	M	C
Irlanda				
Hungría		P	P	P
Italia	F	F	F	F
México				
Polonia	C		C	C
Holanda	P,C	P,C(2001)		
Eslovenia	P	P	P	P
Turquía				P

M: obligatorio; V: voluntario; F: gratis para los consumidores; P: parcialmente pagado por los consumidores; C: Condicionado para recibir subsidio.

Notas:

República Checa: subsidios; 50% para industrias, 60% para viviendas y edificios comerciales y 80% para edificios públicos. Obligatorio para usuarios sobre 1.500 GJ/año

Finlandia: un vasto esquema de auditorías para todos los sectores con apoyo público

Hungría: Apoyo público hasta por un 75% de la auditoría

Italia: desde 1991 a 1998 excepto para edificios públicos, todavía vigente

Holanda: nuevo esquema de auditorías para viviendas existentes (EPA) orientado a elevar su eficiencia al nivel de las nuevas viviendas; si se implementan las recomendaciones, el consumidor recibirá una devolución de alrededor del 80%. Este esquema se extenderá a partir del 2001 al sector servicios

Polonia: período 1998-2005; devolución de la inversión si se alcanzan ahorros de 15 a 25%

3. Otras medidas de eficiencia energética

3.1 OECD Europa

	Industria
Regulación en:	
• Informe consumo	Hungría, Eslovenia, Suiza, Turquía
• Gerentes energía	Hungría, Eslovenia, Italia, Turquía
• Plan ahorro energía	>Hungría, Turquía
• Instrumentación calor	Hungría, Eslovenia, Turquía
• Mantenimiento	Alemania, Eslovenia
Subsidios a la inversión	Austria, Alemania, Grecia, Italia, Eslovenia
Créditos blandos	Francia, Alemania, Grecia, Hungría
Créditos a impuestos o	Eslovenia
Deducción impuestos	
Depreciación acelerada	Francia, Eslovenia
Acuerdos sectoriales	Finlandia, Francia, Alemania, Irlanda, Italia
Reducción impuestos*	Francia, Eslovenia
Programas difusión	
• Buenas prácticas	República Checa, Alemania, Irlanda, Italia, Eslovenia, Suiza
• Información comparativa	República Checa, Alemania, Turquía, Italia, Eslovenia, Suiza

Nota: Información disponible sólo para 6 países de la UE.

* Reducción de impuestos en equipos EE (IVA, derechos de aduana).

3.2 OCDE, Asia Pacífico

	Industria
Regulación en:	
• Informe consumo	Japón, Corea del Sur
• Gerentes energía	Japón
• Plan ahorro energía	Australia, Japón, Corea del Sur
• Instrumentación calor	Japón
• Mantenimiento	Australia, Japón
Subsidios a la inversión	Australia, Japón, Estados Unidos
Créditos blandos	Corea del Sur, México, Estados Unidos
Créditos a impuestos o	Canadá, Corea del Sur
Deducción impuestos	
Depreciación acelerada	Japón
Acuerdos sectoriales	Canadá, Corea del Sur, Nueva Zelanda
Reducción impuestos*	Corea del Sur, Estados Unidos
Programas difusión	
• Buenas prácticas	Australia, Canadá, México, Nueva Zelanda, Estados Unidos
• Información comparativa	Canadá, Nueva Zelanda, Estados Unidos

Nota:

* Reducción de impuestos en equipos EE (IVA, derechos de aduana).

3.3 Países no OECD

	Industria
Regulación en:	
• Informe consumo	Latvia, Lituania, Filipinas, Rumania, Rusia, Taiwán, Eslovenia
• Gerentes energía	Rumania, Rusia, Taiwan
• Plan ahorro energía	Lituania, Filipinas, Rusia, Taiwán, Indonesia
• Instrumentación calor	Lituania, Rumania, Rusia, Taiwán, Eslovenia
• Mantenimiento	Lituania, Rusia, Taiwan
Subsidios a la inversión	Hong Kong, Rumania, Taiwán
Créditos blandos	Latvia, Lituania, Filipinas, Rusia, Taiwán, Eslovenia, Chile, Vietnam
Créditos a impuestos o Deducción impuestos	Colombia, Taiwán, Eslovenia
Depreciación acelerada	Taiwán, India
Acuerdos sectoriales	Filipinas, Chile
Reducción impuestos*	Colombia, India, Vietnam
Programas difusión	
• Buenas prácticas	Latvia, Lituania, Rusia, Eslovenia, Vietnam
• Información comparativa	Colombia, Latvia, Rusia, Eslovenia, Taiwán, Vietnam

Nota:

* Reducción de impuestos en equipos EE (IVA, derechos de aduana).

Anexo 2

**CONSUMO DE ENERGÍA DE LAS EMPRESAS INDUSTRIALES Y MINERAS
A PARTIR DE LA ENCUESTA DE LA CNE**

Empresas	Consumo por Tipo de Fuente Energética				Consumo total	Consumo acumulado	% del consumo total de la industria y minería
	Varias ²	Derivados petróleo ³	Electricidad	Gas ⁴			
1	8 181,6				8 181,6	8 181,6	
2	5 187,5	361,6	455,8	951,6	6 956,4	15 138,0	
3	45,3	2 229,9	2 654,3	803,3	5 732,8	20 870,8	
4	3 916,2				3 916,2	24 786,9	
5		1 139,5	2 163,5	2,4	3 305,4	28 092,3	
6		1 775,7	8,2	11,9	1 795,7	29 888,1	
7		316,9	1 176,0	241,1	1 734,0	31 622,1	
8		444,3	345,7	828,5	1 618,5	33 240,6	
9		472,5	1 005,7	21,2	1 499,5	34 740,1	
10		552,4	543,0		1 095,4	35 835,5	
11		422,0	668,6		1 090,7	36 926,2	
12		332,3	658,8	3,8	994,9	37 921,1	
13		380,3	597,3		977,5	38 898,6	
14		823,4	67,9		891,3	39 789,9	
15	670,6	20,6	159,2	38,5	888,9	40 678,8	50%
16	594,6	50,6	223,5		868,7	41 547,5	
17	97,9	18,1	577,1	63,9	757,0	42 304,6	
18	582,7	13,5	147,1		743,3	43 047,9	
19	189,0	238,6	43,6	240,3	711,4	43 759,3	
20		171,6	529,8	0,8	702,2	44 461,5	
21		361,5	40,8	274,0	676,3	45 137,8	
22		137,2	249,8	250,9	637,9	45 775,8	
23		243,5	299,9	0,9	544,3	46 320,1	
24		57,7	90,1	380,2	528,0	46 848,1	
25	481,1	7,9		0,6	489,6	47 337,7	
26			461,8	0,0	461,8	47 799,5	
27	42,0	391,0	11,2	1,9	446,1	48 245,6	
28	373,4	18,0	53,4	0,0	444,8	48 690,4	60%
29		73,5	359,7	0,8	434,0	49 124,4	
30		211,1	217,9		429,0	49 553,3	
31	1,0	408,3		9,6	419,0	49 972,3	
32	25,0	236,4	30,3	87,3	379,0	50 351,3	
33		142,0	219,6	0,1	361,7	50 713,0	

Empresas	Consumo por Tipo de Fuente Energética				Consumo total	Consumo acumulado	% del consumo total de la industria y minería
	Varias2	Derivados petróleo3	Electricidad	Gas4			
34		2,2	347,4		349,7	51 062,7	
35	345,1	2,7	1,5		349,3	51 412,0	
36		335,8	4,3	3,3	343,3	51 755,3	
37		35,2	215,7	87,1	338,0	52 093,3	
38		22,4	32,8	277,0	332,1	52 425,4	
39		163,9	165,5	0,1	329,5	52 754,9	
40		251,9	26,1	45,6	323,6	53 078,6	
41		63,9	45,2	205,7	314,8	53 393,3	
42		68,7	226,9		295,6	53 688,9	
43		275,7			275,7	53 964,6	
44		131,3	140,7	0,9	272,9	54 237,5	
45	36,7	179,0	12,1	31,4	259,2	54 496,7	
46	256,4		0,7		257,1	54 753,8	
47		80,0	101,0	60,8	241,8	54 995,6	
48	30,1	79,8	128,9	2,7	241,4	55 237,0	
49	232,0		5,1		237,1	55 474,1	
50		177,1	1,7		178,9	55 653,0	
51		120,8	52,5	0,8	174,1	55 827,1	
52		168,5			168,5	55 995,6	
53		33,4	135,0		168,3	56 163,9	
54		155,0	7,8	0,2	163,1	56 327,0	
55			153,3		153,3	56 480,2	70%
56		9,8	142,7	0,1	152,6	56 632,8	
57	74,0	8,8	66,3	1,7	150,8	56 783,6	
58		17,7	28,9	99,5	146,1	56 929,7	
59		97,0	35,0		132,0	57 061,8	
60		21,1	32,4	68,0	121,5	57 183,3	
61	109,7		1,6		111,3	57 294,6	
62		10,3	17,6	78,5	106,5	57 401,1	
63		29,6	23,3	52,8	105,7	57 506,7	
64		104,2	0,3		104,5	57 611,2	
65		91,5	9,8		101,3	57 712,5	
66	93,4		6,5	0,2	100,1	57 812,6	
67		49,4	47,3		96,8	57 909,4	
68			1,8	90,4	92,2	58 001,6	
69	60,8	19,1	6,1	0,3	86,3	58 087,9	
70	41,4	0,8	43,1	0,8	86,0	58 174,0	
71		84,9	0,1	0,6	85,7	58 259,6	

Empresas	Consumo por Tipo de Fuente Energética				Consumo total	Consumo acumulado	% del consumo total de la industria y minería
	Varias2	Derivados petróleo3	Electricidad	Gas4			
72	73,2	0,3	10,1		83,6	58 343,3	
73		83,3			83,3	58 426,6	
74		4,3	7,8	68,8	80,9	58 507,5	
75			22,3	53,8	76,1	58 583,6	
76	65,3		5,5		70,7	58 654,4	
77		7,0	61,6		68,6	58 723,0	
78	10,1	19,1	13,3	23,0	65,6	58 788,5	
79		5,5	28,8	29,4	63,7	58 852,2	
80		56,6	4,6		61,2	58 913,5	
81		7,6	17,9	28,2	53,7	58 967,2	
82		10,9	17,7	21,2	49,8	59 017,0	
83		42,2	5,0	0,8	48,0	59 065,0	
84		3,7	33,6		37,2	59 102,2	
85		27,2	9,4	0,5	37,1	59 139,3	
86		31,7	4,4		36,1	59 175,4	
87	0,5	21,3	13,2	1,0	36,0	59 211,3	
88		6,6	27,7	0,1	34,4	59 245,7	
89	0,5	5,8	13,6	14,5	34,4	59 280,1	
90		9,4	23,3	0,2	32,9	59 313,0	
91		3,4	6,6	21,9	31,8	59 344,9	
92		30,6	0,0	0,2	30,9	59 375,8	
93		2,2	25,7	0,0	28,0	59 403,7	
94		5,7	6,3	15,4	27,4	59 431,1	
95	1,5	6,6	11,7	0,0	19,8	59 450,9	
96		3,4	13,5	0,1	16,9	59 467,8	
97		5,2	10,6	0,0	15,8	59 483,6	
98	4,7	1,1	8,4	0,4	14,6	59 498,2	
99	10,8	0,3	2,8	0,3	14,1	59 512,3	
100	7,2	0,0	2,3		9,5	59 521,8	
101		4,5	4,6	0,0	9,2	59 531,0	
102		4,3	4,8		9,0	59 540,1	
103		1,5	6,0	0,0	7,5	59 547,6	
104		1,4	5,1	0,2	6,7	59 554,2	
105		3,8	2,7		6,5	59 560,7	
106	0,5		2,5		3,0	59 563,7	
107		2,6	0,0	0,2	2,8	59 566,4	
108		2,2			2,2	59 568,6	
109		1,8		0,0	1,8	59 570,4	
110			0,4		0,4	59 570,8	
111		0,0	0,0	0,1	0,1	59 570,9	75%



NACIONES UNIDAS

Serie

C E P A L

Recursos naturales e infraestructura

Números Publicados:

El listado completo de esta colección, así como las versiones electrónicas en pdf están disponibles en nuestro sitio web: www.cepal.org/publicaciones

135. Estudio sobre empresas energointensivas y su posible contribución a programas de eficiencia energética, Pedro Maldonado, LC/L.2909-P, N° de venta S.08.II.G.44 (US\$ 10,00), 2008.
134. Conceptos básicos para entender la legislación ambiental aplicable a la industria minera en los países andinos, Catalina Moreno, Eduardo Chaparro Ávila, LC/L.2893-P, N° de venta S.08.II.G.30 (US\$ 10,00), 2008.
133. Internacionalización y estrategias empresariales en la industria eléctrica de América Latina: el caso de ENDESA, Patricio Rozas Balbontín, LC/L.2885-P, N° de venta S.08.II.G.22 (US\$ 10,00), 2008.
132. Situación y perspectivas del gas natural licuado en América del Sur, Roberto Kozulj, LC/L.2871-P, N° de venta S.08.II.G.14 (US\$ 10,00), 2008.
- 131.- Estudio comparativo de la gestión de los pasivos ambientales mineros en Bolivia, Chile, Perú y Estados Unidos, Angela Oblasser y Eduardo Chaparro A., LC/L.2869-P, No de venta S.08.II.G.13 (US\$ 10,00), 2008.
- 130.- El aporte del sector minero al desarrollo humano en Chile: el caso de la región de Antofagasta, Jeannette Lardé, Eduardo Chaparro y Cristian Parra, LC/L.2845-P, N° de venta S.07.II.G.166 (US\$ 10,00), 2007.
129. Revisiting privatization, foreign investment, international arbitration, and water, Miguel Solanes and Andrei Jouravlev (LC/L.2827-P), Sales N° E.07.II.G.151 (US\$ 10,00), 2007.
128. La seguridad energética de América Latina y el Caribe en el contexto mundial, Ariela Ruiz Caro (LC/L.2828-P), N° de venta S.07.II.G.152 (US\$ 10,00), 2007.
127. Report on maritime transport and the environment for Latin America, Bart Boon (LC/L.2792-P), Sales N° E.07.II.G.126 (US\$ 10,00), 2007.
126. Servicios de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Buenos Aires, Argentina: factores determinantes de la sustentabilidad y el desempeño, María Begoña Ordoqui Urcelay (LC/L. 2751-P), N° de venta S.07.II.G.88 (US\$ 10,00), 2007.
125. Buenas prácticas en la industria minera: el caso del Grupo Peñoles en México, Eduardo Chaparro (LC/L. 2745-P), No de venta S.07.II.G.81 (US\$ 10,00), mayo de 2007.
124. Infraestructura y servicios de transporte ferroviario vinculados a las vías de navegación fluvial en América del Sur, Gordon Wilmsmeier (LC/L.2737-P), No de venta S.07.II.G.75 (US\$ 10,00), mayo de 2007.
123. Servicios urbanos de agua potable y alcantarillado en Chile: factores determinantes del desempeño, Soledad Valenzuela y Andrei Jouravlev (LC/L.2727-P), No de venta S.07.II.G.65 (US\$ 10,00), abril de 2007.
122. Gestión mixta y privada en la industria de hidrocarburos, Humberto Campodónico (LC/L.2711-P), No de venta S.07.II.G.59 (US\$ 10,00), marzo de 2007.
121. La gestión de la industria de hidrocarburos con predominio del Estado, Humberto Campodónico. (LC/L.2688-P) No de venta S.07.II.G.39 (US\$ 10,00), marzo de 2007.
120. La agenda minera en Chile: revisión y perspectivas, Juan Carlos Guajardo B. (LC/L.2674-P) No de venta S.07.II.G.23 (US\$ 10,00), febrero de 2007.
119. Mercado de energías renovables y mercado del carbono en América Latina: Estado de situación y perspectivas, Lorenzo Eguren (LC/L.2672-P) No de venta S.07.II.G.22 (US\$ 10,00), febrero de 2007.
118. Sostenibilidad y seguridad de abastecimiento eléctrico: estudio de caso sobre Chile con posterioridad a la Ley 20.018, Pedro Maldonado, Benjamín Herrera (LC/L.2661-P) No de venta S.07.II.G.12 (US\$ 10,00), enero de 2007.
117. Efectos económicos de las nuevas medidas de protección marítima y portuaria, Martín Sgut (LC/L.2615-P), No de venta S.06.II.G.140 (US\$ 10,00), septiembre de 2006.
116. Oportunidades de negocios para proveedores de bienes, insumos y servicios mineros en Chile, Guillermo Olivares y Armando Valenzuela. Retirada

115. Instrumentos para la toma de decisiones en políticas de seguridad vial en América Latina, José Ignacio Nazif, Diego Rojas, Ricardo J. Sánchez, Álvaro Velasco Espinosa, (LC/L.2591-P), No de venta S.06.II.G.XX (US\$ 10,00), agosto de 2006.
114. La importancia de la actividad minera en la economía y sociedad peruana, Miguel E. Santillana, (LC/L.2590-P), No de venta S.06.II.G.120 (US\$ 10,00), agosto de 2006.
113. Conectividad, ámbitos de impacto y desarrollo territorial: análisis de experiencias internacionales, Oscar Figueroa y Patricio Rozas (LC/L.2586-P), No de venta S.06.II.G.119 (US\$ 10,00), agosto de 2006.
112. Indicadores de productividad para la industria portuaria. Aplicación en América Latina y el Caribe, Octavio Doerr y Ricardo Sánchez, (LC/L.2578-P), No de venta S.06.II.G.108 (US\$ 10,00), julio de 2006.
111. Water governance for development and sustainability, Miguel Solanes y Andrei Jouravlev, (LC/L.2556-P), No de venta S.06.II.G.84 (US\$ 10,00), junio de 2006.
110. Hacia un desarrollo sustentable e integrado de la Amazonía, Pedro Bara Nieto, Ricardo J. Sánchez, Gordon Wilmsmeier (LC/L.2548-P), No de venta S.06.II.G.76 (US\$ 10,00), junio de 2006.
109. Minería y competitividad internacional en América Latina, Fernando Sánchez-Albavera y Jeannette Lardé, (LC/L.2532-P), No de venta S.06.II.G.59 (US\$ 10,00), junio de 2006.
108. Desarrollo urbano e inversiones en infraestructura: elementos para la toma de decisiones, Germán Correa y Patricio Rozas (LC/L.2522-P), No de venta S.06.II.G.49 (US\$ 10,00), mayo de 2006.
107. Los ejes centrales para el desarrollo de una minería sostenible, César Polo Robilliard (LC/L.2520-P), No de venta S.06.II.G.47 (US\$ 10,00), mayo de 2006.
106. La integración energética en América Latina y el Caribe, Ariela Ruiz-Caro (LC/L.2506-P), No de venta S.06.II.G.38 (US\$ 10,00), marzo de 2006.
105. Sociedad, mercado y minería. Una aproximación a la responsabilidad social corporativa, Eduardo Chaparro Ávila (LC/L.2435-P), No de venta S.05.II.G.181 (US\$ 10,00), diciembre del 2005.
104. Conectividad, ámbitos de impacto y desarrollo territorial: el caso de Chile, Oscar Figueroa y Patricio Rozas (LC/L.2418-P), No de venta S.05.II.G.165 (US\$ 10,00), diciembre del 2005.
103. Ciudades puerto en la economía globalizada: alcances teóricos de la arquitectura organizacional de los flujos portuarios, José Granda (LC/L.2407-P), No de venta S.05.II.G.154 (US\$ 10,00), noviembre del 2005.
102. La seguridad vial en la región de América Latina y el Caribe, situación actual y desafíos, Rosemarie Planzer (LC/L.2402-P), No de venta S.05.II.G.149 (US\$ 10,00), octubre del 2005.
101. Integrando economía, legislación y administración en la administración del agua, Andrei Jouravlev (LC/L.2389-P), No de venta S.05.II.G.132 (US\$ 10,00), octubre del 2005.
100. La volatilidad de los precios del petróleo y su impacto en América Latina Fernando Sánchez-Albavera y Alejandro Vargas, (LC/L.2389-P), No de venta S.05.II.G.132 (US\$ 10,00), septiembre del 2005.
99. Conceptos, instrumentos mecanismos y medio de fomento en la minería de carácter social en México, Esther Marchena León y Eduardo Chaparro (LC/L.2393-P), No de venta S.05.II.G.136 (US\$ 10,00), noviembre del 2005.
98. Las industrias extractivas y la aplicación de regalías a los productos mineros, César Polo Robilliard (LC/L.2392-P), No de venta S.05.II.G.135 (US\$ 10,00), octubre del 2005.
97. Bridging infrastructural gaps in Central America: prospects and potential for maritime transport, Ricardo Sánchez and Gordon Wilmsmeier (LC/L.2386-P), Sales N°: E.05.II.G.129, (US\$ 10,00), September, 2005.
96. Entidades de gestión del agua a nivel de cuenca: experiencia de Argentina, Víctor Pochat (LC/L.2375-P), No de venta S.05.II.G.120 (US\$ 10,00), septiembre del 2005.

- El lector interesado en adquirir números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile, Fax (562) 210 2069, correo electrónico: publications@cepal.org.

Nombre:.....
Actividad:
Dirección:
Código postal, ciudad, país:.....
Tel.: Fax:..... E.mail: