

Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

Dirección
General de Electricidad

PLAN REFERENCIAL DEL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA 2009 - 2018



ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO

- CAPITULO 1. ANÁLISIS FODA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PERÚ
- CAPITULO 2. DEFINICIÓN DE LA MISIÓN Y VISIÓN

PROGRAMAS SECTORIALES

- CAPITULO 3. SECTOR RESIDENCIAL
- CAPITULO 4. SECTOR PRODUCTIVO Y DE SERVICIOS
- CAPITULO 5. SECTOR PÚBLICO
- CAPITULO 6. SECTOR TRANSPORTE

ANEXOS

- ANEXO 01. RELACIÓN DE NORMAS TÉCNICAS-UREEE-INDECOPI (ABRIL 2009)



RESUMEN EJECUTIVO

I. ANTECEDENTES

En el Perú se desarrollaron diversos programas de eficiencia energética desde 1973. El país se vio obligado a desarrollar una campaña de ahorro de combustible restringiendo la circulación de vehículos a través de la utilización de las calcomanías de colores. En 1985 el Ministerio de Energía y Minas y otras organizaciones empresariales privadas, conscientes de la importancia de la utilización racional de la energía, promovieron la creación del Centro de Conservación de la Energía y del Ambiente (CENERGIA), una organización civil sin fines de lucro, que desde esa fecha viene realizando un trabajo pionero en ese campo. Esta entidad realizó estudios e inició la implementación de programas de eficiencia energética en diferentes sectores de consumo, sin embargo el fuerte subsidio a los precios a la energía que existió en el país hasta el año 1990, impidieron su desarrollo.

A fines del año 1994, se creó el Proyecto para Ahorro de Energía (PAE), como una dependencia del Ministerio de Energía y Minas, con la finalidad de hacer frente al potencial déficit de 100 MW por falta de una reserva adecuada de oferta en el entonces Sistema Interconectado Centro Norte (SICN), meta que se alcanzó para lo cual se trabajó conjuntamente con CENERGIA durante 1995 y 1996. En 1998 nuevamente el PAE desarrolló un programa de ahorro de energía de emergencia, para hacer frente al potencial déficit de oferta que se podía generar en el entonces Sistema Interconectado Sur (SIS) por la salida de la central de Machu Picchu de 100 MW, que fue inundada como consecuencia del fenómeno de El Niño. Estas campañas estuvieron basadas en la concientización y orientación del consumidor a través de actividades publicitarias, educativas, informativas y demostrativas así como en la introducción de nuevas tecnologías eficientes. Fueron exitosas no sólo por la intensidad y la continuidad con que se realizaron entre 1995 y el año 2001, sino también porque algunas condiciones macroeconómicas importantes coadyuvaron a ese propósito. En 1994, el precio de los energéticos había llegado a su valor real y la reducción drástica de la inflación y devaluación, permitía a los usuarios ver los resultados de sus esfuerzos.

El PAE recibió el reconocimiento internacional a su labor, obteniendo el premio mundial de la energía el año 2001 (Global Energy Award) en el concurso que anualmente organiza la Unión Europea. Esto motivó, que el MINEM el año 2001 convirtiera al PAE, de Proyecto (de naturaleza temporal) a Programa (de naturaleza permanente). Por otro lado, nuestro país al haber sido uno de los pioneros en esta área, desarrolló una tecnología que sirvió para apoyar la implementación de programas de eficiencia energética en otros países, a su solicitud, como Ecuador en el año 2001 (para el sector residencial) y Cuba en 1997 (campaña educativa y uso masivo de lámparas fluorescentes compactas).

A partir del año 2002 hasta el 2006, el sector decidió reducir la intensidad del desarrollo de los programas de eficiencia energética en el país.

En el año 2000, se había logrado la institucionalización de esta actividad en el país, mediante la promulgación de la Ley 27345, Promoción del Uso Eficiente de la Energía, que en su primer artículo señala que es de interés nacional la promoción del Uso Eficiente de la Energía (UEE) e indica que ésta debe realizarse para alcanzar cuatro objetivos: asegurar el suministro de energía, proteger al consumidor, fomentar la



competitividad de la economía nacional y reducir el impacto ambiental negativo del uso y consumo de los energéticos.

La Ley es clara al señalar que debe utilizarse la Eficiencia Energética en los cuatro ejes antes indicados:

- a. Cuando señala que debe ser considerada como un mecanismo para asegurar el suministro de energía, se refiere a que la Eficiencia Energética debe verse como una fuente alternativa de provisión de energía de bajo costo.
- b. Al mencionar sobre la importancia para la competitividad, se refiere a la utilización de esta tecnología para que tanto en el mercado interno como en mercado externo, nuestros productos sean competitivos y su producción se incremente generando mayor ocupación de mano de obra y a la vez se generen mayores ingresos fiscales.
- c. Al referirse a la protección del consumidor se considera que es necesario formar una nueva cultura de uso eficiente de la energía en la población, que le permita diferenciar los equipos eficientes de los ineficientes según su consumo y conozca la tecnología para el uso racional de los equipos y de la energía en general.
- d. Al referirse al impacto ambiental este se encuentra sustentado en que toda mejora en la eficiencia energética trae aparejada una reducción de las emisiones contaminantes de impacto global y local. Así mismo, la venta de los certificados de emisión, al ser una opción financiera, también se constituirán en un incentivo para la implementación de este tipo de programas.

Las actividades de Eficiencia Energética han sido institucionalizadas a través de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía, Ley N° 27345, y de su Reglamento, DS. N° 053-2007-EM. En este sentido desde el año 2005 a la actualidad se vienen desarrollando líneas de acción como son: La Generación de una Cultura de Eficiencia Energética, a través de Campañas de sensibilización y capacitación, además de una Campaña de sustitución de lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas (focos ahorradores LFCs) - Convenio MINEM – FONAFE (Julio 2008). Otra línea de acción es la formulación de una Política de Eficiencia Energética, donde se tienen potenciales de ahorro en el país como es en el caso del sector iluminación, calderas industriales, o en el sector refrigeración, entre otros. Así mismo, la disponibilidad de un Sistema de Monitoreo y Fiscalización de Eficiencia Energética, en el marco de lo dispuesto en la Tercera Disposición Transitoria del Reglamento de la Ley N° 27345, se aprobó la Resolución Ministerial N° 038-2009-MEM/DM, los Indicadores de Consumo Energético y su Metodología de Monitoreo, por otro lado se dispone del último año los resultados de la encuesta de hábitos de consumo de energía eléctrica en el sector residencial en las siete principales ciudades del país (65 % de población del país) (Octubre 2008).

Se ha desarrollado Normas Técnicas para la Eficiencia Energética a través del INDECOPI sobre Iluminación, Calderas Industriales, Refrigeración, Sistemas Solares, y Calentadores de Agua, en cuanto a estándares mínimos y de etiquetado en eficiencia energética, la Guía de estándares mínimos de eficiencia energética y la Guía de etiqueta de eficiencia energética, con la finalidad de permitir al consumidor determinar el producto que consume menor energía para su decisión de compra.

El Ministerio viene desarrollando un Programa Multisectorial de Eficiencia Energética como es el trabajo conjunto con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, habiéndose elaborado Normas referidas a sistemas solares y eólicos en viviendas, así mismo se viene participando en el proyecto de norma sobre "Construcción Bioclimática".



Dentro de las Acciones Relevantes del Programa Operativo 2009 – 2010, se ha previsto desarrollar estudios y/o proyectos como son una Encuesta de hábitos de consumo en el sector industrial, de servicios y del estado; así mismo una Propuesta de Plan Referencial de Acción de Eficiencia Energética para el corto plazo, entre otros importantes proyectos.

Finalmente en el año 2007, en el marco de la Resolución Ministerial N° 560-2007-MEM / DM (2007-12-13), se constituyó la comisión encargada de dar cumplimiento a las Disposiciones Transitorias del Reglamento de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía, siendo una de sus actividades, según numeral 2.4, el Plan Referencial del Uso Eficiente de la Energía, el mismo que servido de insumo para el contenido del presente Plan Referencial del Uso Eficiente de la Energía 2009-2018.

II. CONSIDERACIONES QUE SE TUVIERON EN CUENTA PARA LA ELABORACIÓN DEL PRESENTE PLAN REFERENCIAL

Sobre el desarrollo de este Plan Referencial, es necesario precisar que:

1. El Plan Referencial se ha desarrollado para los 4 sectores que señala el reglamento: residencial, productivo y de servicios, público y transportes. Se han calculado las mejoras de eficiencia desde el punto de vista de la demanda.
2. Una definición importante, es haber establecido como objetivo principal para el horizonte del Plan Referencial 2009 -2018 el ahorro del 15% de energía, que se alcanzaría con la suma de lo que se obtendría en los 4 sectores de consumo mencionados, en relación a las proyecciones base de la demanda de energía y al que se llegaría progresivamente el año 2018. Este ahorro sería alcanzado con todas las actividades que se proponen en el presente Plan Referencial, habiéndose cuantificado sólo una parte de los acciones en los proyectos que se establecen en los siguientes capítulos, lo que implica que deberá continuarse valorizando el resto de ellas o buscar nuevas alternativas en caso de que con éstas no se alcance el 15% indicado. Como antecedente, el año 2008 la Unión Europea, se acaba de fijar como meta, lograr un ahorro del 20% hasta el año 2020, a pesar de que ellos han venido realizando, hace varias décadas, programas de esta naturaleza.
3. El presente Plan Referencial indicará tendencias y deberá ser actualizado a medida que se vayan disponiendo de datos más recientes, si deseáramos tener resultados más exactos y convertirlo en un Plan Referencial indicativo. En todo caso la realización de estos estudios de actualización de datos debe ser una tarea prioritaria y permanente, al iniciar el desarrollo de este Plan Referencial.
4. En el presente documento se usa indistintamente el término de eficiencia y ahorro, y se hace eso debido a que toda medida de eficiencia tiene como resultado una reducción del consumo o ahorro de energía por unidad de producto o servicio, por lo que no debe entenderse el uso de este término como que se busca la reducción del consumo “per se”, sino que las mayores eficiencias conducirán a ahorros que optimizarán el consumo en todos los sectores.
5. En este estudio no se realiza un análisis detallado de la situación energética en el país, toda vez que en el Balance de Energía 2007, los anuarios de la Dirección General de Electricidad, de la Dirección General de Hidrocarburos, de OSINERGMIN, entre otros, se encuentra una descripción de lo que ha venido ocurriendo en el sector durante los últimos años, por lo que su repetición en el presente documento sería reiterativa. Por otro lado, el presente Plan Referencial



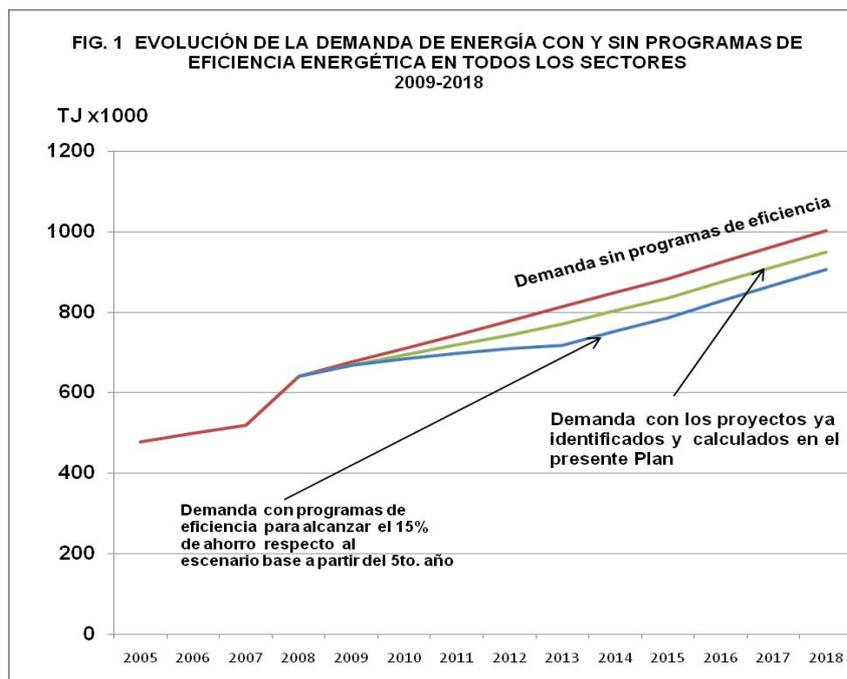
una vez que se concluya, debería formar parte del Plan Referencial de Energía que viene formulando el MINEM y para el cual se viene realizando el mencionado análisis.

6. Se han cuantificado las reducciones de las emisiones de CO₂ que se producirían como consecuencia de los proyectos de eficiencia energética, para tener un estimado de los certificados de carbono que podrían venderse a través de los mecanismos MDL o en el mercado voluntario, y servir como mejoradores financieros para su implementación.
7. Se ha diseñado el Programa EFIEMISION V.1 para estimar los ahorros del presente Plan Referencial. Dicho software será publicado en el Sistema Interactivo de Eficiencia Energética (SIEE) para disposición del público en general.

III. OBJETIVO Y RESULTADOS QUE SE ESPERAN ALCANZAR.

Como se ha mencionado, el objetivo es reducir el consumo en un 15% hasta el año 2018 en relación a la demanda base proyectada hasta ese año, sin afectar la producción o servicios de los diversos sectores económicos ni el confort del sector residencial.

De implementarse los diferentes proyectos que se indican más adelante, el comportamiento de la demanda de energía, sería el que se muestra en el siguiente gráfico.



En la **Tabla 2**, se puede observar que los ahorros anuales que se pueden obtener en 10 años ascenderían a 5291 millones de dólares, los cuales podrían obtenerse con una inversión de 673 millones (una relación aproximada de 8 a 1). Las emisiones que se evitarían ascenderían 35 millones de toneladas (de las cuales el sector residencial es el que más contribuye). En la **Tabla 3**, se puede observar que es en el segmento de los hidrocarburos, en el que se pueden obtener los mayores ahorros, lo que indica que deberíamos priorizar nuestros esfuerzos en dicho sector. En la **Tabla 4**, podemos ver

Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

Viceministerio de Energía

Dirección General de Electricidad

que se pueden lograr reducciones del orden de 600 MW en la demanda eléctrica, si iniciamos programas de iluminación eficiente y sustitución de motores convencionales por eficientes. A esto se sumaría la potencia eléctrica que se podría generar con la cogeneración, por lo que su promoción es una de las actividades a la que debemos darle prioridad.

TABLA 2. RESUMEN DE REDUCCIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA CON PROGRAMAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

SECTORES	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
1. Reducciones con programas de eficiencia (TJx1000)											
Sector Residencial	2.76	4.84	8.57	13.96	18.92	18.92	18.92	18.92	18.92	18.92	143.63
Sector Productivo y Servicios	3.77	7.67	11.56	16.46	17.95	17.95	17.95	17.95	17.95	17.95	147.14
Sector Público	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.91
Sector Transporte	1.15	2.39	3.76	5.23	6.80	8.48	10.24	12.20	14.27	16.43	80.95
Total	7.73	15.00	23.99	35.74	43.76	45.44	47.20	49.16	51.23	53.39	372.64
2. Reducción emisiones (X1000 TM CO₂/año)											
	779	1499	2362	3468	4262	4381	4506	4645	4791	4945	35638
3. Ahorros económicos anuales (x 10⁶ USA \$)											
	121	231	347	490	571	612	655	703	754	807	5291
4. Ingresos por certificados carbono (x10⁶ USA \$)											
	8	14	20	27	30	30	30	30	30	30	251

TABLA 3. AHORRO ANUAL POR ENERGÉTICOS EN EL AÑO 2018 (TJ x1000)

Sector	Residencial				Productivo y Servicios			Público	Transporte	Total	%	
Programa	Cocina	Iluminación	Termas	Hábitos de consumo	Motores	Calderas	Iluminación	Cogeneración	Iluminación	Conducción Eficiente		
Ahorro de biomasa	16.53										16.53	30.97%
Ahorro de hidrocarburos						8.75		5.95		16.43	31.13	58.31%
Ahorros energía eléctrica		0.80	1.16	0.41	1.40		1.84		0.10		5.73	10.73%
5. Inversiones requeridas (x10⁶ USA \$)												
		97	100	124	185	98	14	14	14	14	14	673

TABLA 4. RESUMEN DE REDUCCIÓN DE LA DEMANDA ELECTRICA POR SECTORES (MW)

SECTORES	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. RESIDENCIAL										
Iluminación eficiente	109	113	116	121	121	121	121	121	121	121
Termas eléctricas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mejora de hábitos de consumo	20	40	60	80	80	80	80	80	80	80
2. PRODUCTIVO Y SERVICIOS										
Sustitución motores	20	40	60	80	103	103	103	103	103	103
Cogeneración	20	40	80	160	196	196	196	196	196	196
Iluminación eficiente	27	70	95	95	95	95	95	95	95	95
3. PUBLICO										
Iluminación eficiente	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6
TOTAL	200	309	417	543	602	602	602	602	602	602



IV. DESCRIPCIÓN DEL PLAN REFERENCIAL Y RESULTADOS QUE SE ESPERAN ALCANZAR CON LAS ACCIONES QUE SE REALIZARÁN EN CADA SECTOR:

CAPITULO 1. ANÁLISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS (FODA)

El presente Plan Referencial se ha elaborado partiendo de un análisis FODA que se explica en este capítulo, en el que se ha considerado las variables de entorno como los factores externos así como los factores internos, con la finalidad de poder visualizar cómo se pueden aprovechar las oportunidades, atenuar las amenazas, potenciar nuestras fortalezas y reducir nuestras debilidades. Del análisis que se realiza en este capítulo se concluye que en la actualidad no estamos aprovechando adecuadamente las oportunidades, debido a que aún subsisten algunas debilidades y barreras que hay que superar.

CAPITULO 2. DEFINICIÓN DE LA MISIÓN Y VISIÓN

Se analiza la misión institucional en base al mandato que le otorga la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía al Ministerio de Energía y Minas, por cuanto lo designa como la autoridad competente nacional en esta materia, se definen las líneas de acción generales y los stakeholders (grupos de interés) con las cuales se deben realizar alianzas estratégicas para poder alcanzar los objetivos estratégicos en cada sector. Finaliza haciendo una propuesta de Visión de eficiencia energética a alcanzar en los próximos 10 años.

En los siguientes capítulos se comienzan a desarrollar los programas sectoriales, establecidos en el Reglamento de la Ley, determinándose los ahorros potenciales que se pueden lograr en cada sector.

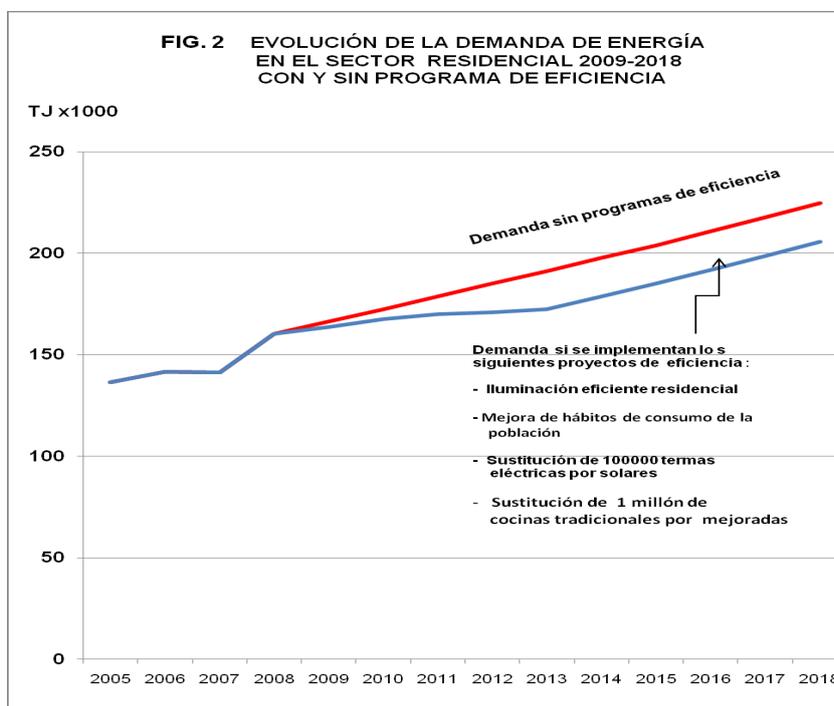
CAPITULO 3. SECTOR RESIDENCIAL

Se propone una serie de objetivos y acciones para formar una cultura de uso eficiente de la energía en la población, buscando que la actual, así como las nuevas generaciones, sean usuarios responsables y coadyuven al desarrollo sostenible a través del incremento de la eficiencia, mediante la mejora de los hábitos de consumo y la selección adecuada de equipos eficientes, así como la utilización intensa de las energías renovables, la arquitectura eficiente, según las condiciones climáticas de cada región.

En este sector se han identificado inicialmente 4 proyectos importantes que pueden desarrollarse y están referidos a la sustitución de 1 millón de cocinas tradicionales por mejoradas eficientes, la modernización de la iluminación de todo el sector residencial (principalmente la sustitución de todos los focos incandescentes por los ahorradores), el mejoramiento de los hábitos de consumo de la población y la sustitución de 100 000 calentadores eléctricos por solares. Queda pendiente, entre los más importantes, calcular los impactos del reemplazo de las juntas de sellado de las refrigeradoras, la sustitución de las cocinas de kerosene por las de GLP o gas natural, el etiquetado de artefactos electrodomésticos y las que deriven de otras acciones que se proponen en este capítulo.



El siguiente gráfico ilustra la evolución de los ahorros que podrían obtenerse en el sector residencial:



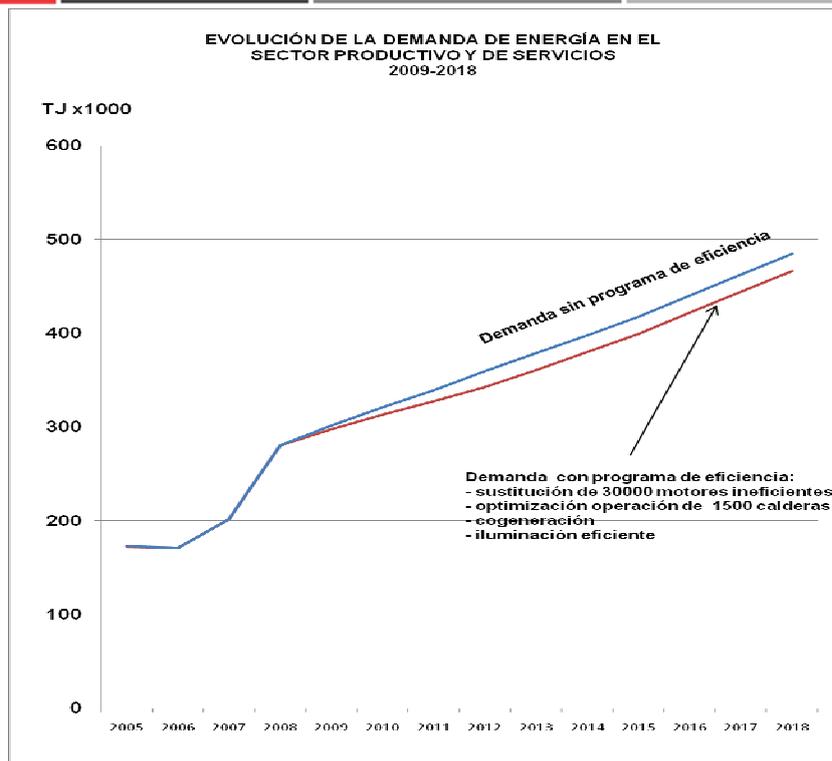
CAPITULO 4. SECTOR PRODUCTIVO Y DE SERVICIOS

En este sector se promoverá la optimización del consumo de energía con el objeto de mejorar la competitividad de los sectores productivos y de servicios, a fin de enfrentar en mejores condiciones, la competencia que se generará en los próximos años como consecuencia de los tratados de libre comercio y la globalización de la economía mundial.

Con esta finalidad se propone en este capítulo una serie de acciones, habiéndose calculado el impacto que tendrán los proyectos referidos a los programas de sustitución de 30000 motores eléctricos, mejoramiento de operación del 60% de las calderas del país, la dinamización de la utilización de la cogeneración y la utilización de la iluminación eficiente (reemplazo de fluorescentes T12 por T8, balastos electromagnéticos por electrónicos y focos incandescentes por focos ahorradores). También se propone dinamizar la utilización de tecnología de cogeneración, que puede introducir al sistema 196 MW.

En el mediano y largo plazo se deberían desarrollar mecanismos financieros para el logro de los objetivos del presente Plan Referencial.

La siguiente gráfica nos indica las reducciones que se lograrían con los proyectos a implementarse:



CAPITULO 5. SECTOR PÚBLICO

El objetivo es lograr la modernización energética de la infraestructura del Estado a través de la mejora de la eficiencia de su consumo energético, buscando lograr que éstos sean similares por unidad de superficie, trabajador y/o beneficiario y/o usuario para climas similares, y realizar las acciones necesarias para mantenerla en el tiempo.

En este sector se ha previsto como primer paso la modernización de la iluminación, a través de la sustitución de los tradicionales fluorescentes T12 por los T8, la sustitución de los balastos electromagnéticos por los electrónicos y la eliminación total de los focos incandescentes así como otras medidas que se señalan en este capítulo.

Si bien es cierto en este sector los ahorros que se alcanzarán son modestos en relación a otros sectores, la idea es que el Estado se muestre ante el resto de la sociedad como un modelo de eficiencia y origine a través del ejemplo, un efecto multiplicador en el resto de los sectores.



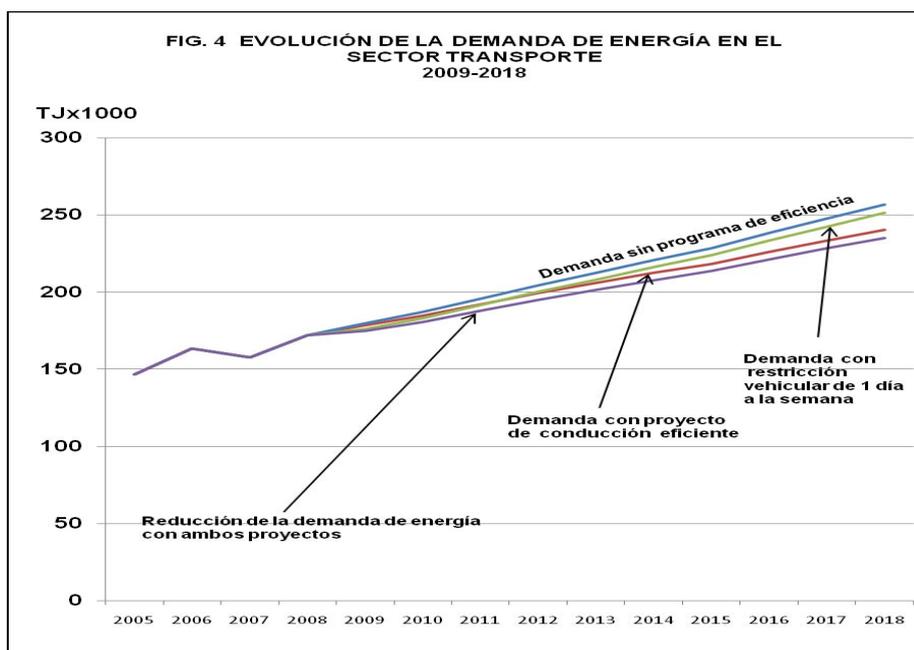
TABLA 5. AHORROS CON PROYECTO DE ILUMINACIÓN EFICIENTE EN EL SECTOR PÚBLICO

CONCEPTO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. Reducciones por programas de eficiencia										
ILUMINACIÓN										
a. Ahorro Energía Iluminación (TJx1000)	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
b. Ahorro de Energía (GWh/año)	13	27	27	27	27	27	27	27	27	27
c. Reducción demanda (MW)	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6
2. Reducción emisiones (TM CO ₂ /año)	6904	14459	14459	14459	14459	14459	14459	14459	14459	14459
3. Ahorros económicos anuales (x 10 ⁶ USA \$)	1.06	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22
4. Ingresos por certificados carbono (x10 ⁶ USA \$)	0.10	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
5. Inversiones requeridas (x 10 ⁶ USA \$)	0.90	1.80								

CAPITULO 6. SECTOR TRANSPORTES

En este sector la meta es reducir el consumo de combustible, por unidad de recorrido, en el transporte urbano, a través de campañas de información y otras medidas regulatorias para lograr la conducción y gestión eficiente del tráfico vehicular, que en otros países han dado origen a un ahorro de aproximadamente 10%.

Se ha cuantificado el ahorro proveniente de una campaña de educación de conductores y empresas, para lograr una conducción eficiente y gestión adecuada desde el punto de vista energético, así como el impacto que tendría el caso extremo de una restricción vehicular de 1 día a la semana para reducir las congestiones que originan una pérdida anual de 500 millones de dólares al año en costos operativos y horas-persona.



Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

Dirección
General de Electricidad

CAPITULO 1

ANÁLISIS FODA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PERÚ



CAPITULO 1

ANÁLISIS FODA DEL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA EN EL PERÚ

1.1 INTRODUCCIÓN

Cuando se realiza una planificación estratégica, uno de los principales elementos, en los que se basa su formulación, es la realización de un análisis de las Fortalezas y Debilidades, así como de las Oportunidades y Amenazas, que ayuda a definir objetivos alcanzables, los instrumentos y las sinergias necesarias, así como la gerencia óptima en base a la racionalidad.

Para la selección de los factores para el análisis FODA que se presenta en este documento, se han considerado decenas de ideas recopiladas en diversos eventos y comunicaciones con stakeholders, los mismos que se han agrupado siguiendo las técnicas establecidas para el análisis estratégico y luego se ha procedido a su valoración.

Como se podrá ver más adelante, no sólo la definición de los factores sino también la asignación de valores a cada uno de ellos, nos ayudarán a entender mejor su importancia y la prioridad que deberemos otorgarles para mejorarlos o reducirlos o eliminarlos, así como las estrategias y las acciones que deberemos diseñar e implementar, para alcanzar la visión de eficiencia energética que nos propongamos, en plazos y a costos razonables.

Para el presente trabajo, se han consolidado los factores más importantes en 2 cuadros: la matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI) y la matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE), siguiendo la metodología de la administración estratégica.

1.2 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS (EFI)

El objetivo de esta matriz es identificar las principales fortalezas y debilidades del país, en base a sus recursos legales, normativos, físicos, financieros, tecnológicos, humanos, organizacionales, capacidades institucionales y otros. Debemos destacar, que el conocimiento preciso de los principales factores identificados como debilidades pueden ser neutralizados y convertidos en fortalezas y factores favorables para el cumplimiento de los fines y objetivos que resulten del análisis.

La metodología que se siguió para la construcción de la matriz fue:



- En la primera columna se agruparon los factores más importantes de las fortalezas y debilidades que deben ser de 10 a 20, según la metodología de referencia.
- En la segunda columna se ha valorado cada uno de los factores de fortaleza o debilidad según su importancia, y la suma de dichos factores debe ser 100.
- En la tercera columna se ha valorado que tan débiles o fuertes somos en relación a los valores de la columna anterior. Para las debilidades sólo se utilizan los valores 1 (para la debilidad mayor) y 2 (para la debilidad menor). Para las fortalezas sólo se utilizan los valores 3 (si es una fortaleza menor) y 4 (si es una fortaleza mayor).
- En la cuarta columna se multiplica los valores de la segunda y tercera columna y luego se suma todo. Si el valor obtenido es menor que 250, quiere decir que hay que trabajar bastante para reducir las debilidades y convertirlas en fortalezas. Si el valor es mayor significa que tenemos más fortalezas que debilidades y en ese caso hay que trabajar para mantenerlas e incrementarlas.

En el caso del Perú se han identificado 5 fortalezas y 15 debilidades, que se pueden observar en la **TABLA 1.1**. La suma obtenida es de 186, lo que indica que en la actualidad debemos darle importancia a superar las debilidades, con acciones específicas que deben ser consideradas en el presente Plan Referencial y alcanzar valores iguales o superiores a 250.

1.3 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS (EFE)

El objetivo de esta matriz, es determinar las correlaciones con el entorno en el cual se desenvuelve la eficiencia energética y su posicionamiento dentro del mismo, a través del análisis de los agentes o grupos de interés (stakeholders) y su relación con la situación económica, energética, tecnológica, competitividad, ambiental, política y legal. En base a los resultados de este análisis, se identificó las principales oportunidades y amenazas, que han sido resumidas en la **TABLA 1.2**

Al igual que en el caso anterior, en la primera columna se agruparon las oportunidades y amenazas. En la segunda columna se valoraron las oportunidades y amenazas según su importancia, cuya suma debe ser igual a 100.

En la tercera columna, se ha valorado el grado de respuesta que estamos dando como país a cada una de las oportunidades y amenazas. Para ello, según la metodología, se utilizan los valores de 1 a 4, utilizando el 4 para indicar que se está enfrentando con eficacia la oportunidad o amenaza, el 3 corresponde a una respuesta por encima al promedio esperado, el 2 es una respuesta media y 1 es una respuesta mala o no se están tomando acciones para responder a la amenaza o oportunidad. En la cuarta columna se multiplican los valores de la segunda y tercera columna y luego se suma. Un valor de 400 indica que se están capitalizando todas las oportunidades y respondiendo adecuadamente a las amenazas hasta minimizarlas, mientras que un valor de 100 indica que no se están capitalizando ni las oportunidades, ni se está haciendo nada para enfrentar



las amenazas. El valor 250 indica el valor promedio por encima del cual deberíamos estar permanentemente ubicados.

Como resultado de los análisis mencionados se identifican en la **TABLA 1.2**, nueve (9) oportunidades y seis (6) amenazas, siendo la suma de ambos 184, lo que indica que deberemos definir objetivos, estrategias e implementar acciones para aprovechar las oportunidades y utilizar nuestras fortalezas para hacer frente a las amenazas, e incrementar dicho promedio a 250 o más, en el presente Plan Referencial.

Es pertinente mencionar que:

- El buen conocimiento de las matrices EFI y EFE, nos permitirá en base a los mandatos establecidos en la Ley de Eficiencia y su reglamento, definir objetivos específicos y acciones, así como formular una visión para el largo plazo para aprovechar las oportunidades y fortalezas y reducir nuestras debilidades y atenuar las amenazas.
- La adecuada ponderación de los valores de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, que se encuentran en la matriz, nos permitirá priorizar los objetivos y acciones sobre las que debemos incidir con mayor intensidad.
- La evaluación y adecuada valoración de cada uno de los indicadores en forma periódica, permitirá conocer cuánto se ha avanzado para reducir las debilidades y amenazas y en aprovechar mejor las oportunidades y nuestras fortalezas.

TABLA 1.1. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS (EFI)

	Peso ponderado de la importancia	Evaluación	Total
I. FORTALEZAS			
F.1 Infraestructura legal básica de eficiencia energética (EE)	8	4	32
F.2 Experiencia técnica administrativa para el desarrollo de programas de EE	5	3	15
F.3 Desarrollo de normas técnicas de eficiencia energética (iluminación, motores y otros)	3	4	12
F.4. Sistema de información interactiva de Eficiencia Energética	5	3	15
F.5. Experiencia de trabajo conjunto con el Ministerio de Educación para mejorar la cultura de EE	3	3	9
II. DEBILIDADES			
D.1 Falta de un Plan Referencial de Eficiencia Energética en el largo plazo, enmarcado en el Plan Referencial Nacional de Energía, que comprenda un portafolio de proyectos	7	2	14
D.2 Ausencia en el MINEM de una unidad organizacional definida y con rango adecuado, para el gerenciamiento de la EE de todas las formas de energéticos	6	1	6
D.3 Ausencia de mecanismos de coordinación y asignación de responsabilidades con los otros sectores nacionales para realizar trabajo conjunto y con los mismos objetivos	2	2	4



TABLA 1.1. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES INTERNOS (EFI)

	Peso ponderado de la importancia	Evaluación	Total
D.4 Falta de ESCOs y recursos humanos especializados en cantidad suficiente	5	2	10
D.5. Limitado interés del sector financiero en programas de EE	7	1	7
D.6 Falta de implementación de legislación y normativa sobre EE ya desarrollada	6	1	6
D.7 Limitada cultura de eficiencia energética en todos los sectores de consumo	10	1	10
D.8 Falta de laboratorios de certificación acreditados para implementar normalización	2	2	4
D.9 Ausencia de una base de datos para definir líneas de base y procedimientos estandarizados para determinar impacto de los programas de eficiencia energética	6	1	6
D.10 Escasa investigación local en materia de eficiencia energética	3	2	6
D.11 Potencial de EE no actualizado	3	1	3
D.12 Falta o ausencia de disposiciones legales claras para introducir el pago de equipos eficientes en la facturación de empresas de distribución (electricidad y gas) y modalidades de pago por desempeño en el sector público	6	1	6
D.13 No participación de empresas de distribución y generación en programas de EE	5	2	10
D.14 Limitada divulgación de casos exitosos y/o demostrativos de EE	5	1	5
D.15 Falta política de subsidios para programas de EE para PYMES y personas de bajos recursos económicos	3	2	6
TOTAL	100		186

TABLA 1.2. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS (EFE)

	Peso ponderado de la importancia	Evaluación	Total
I. OPORTUNIDADES			
O.1 Existencia de importante potencial de eficiencia energética en el país en los sectores productivo y de servicios, transporte, residencial y público	10	1	10
O.2 Precio de los energéticos elevados en el mediano y largo plazo	9	2	18
O.3 Crecimiento de la economía nacional y la exportación	9	2	18
O.4 Disponibilidad de gas natural a largo plazo para potenciar la cogeneración y transporte público y privado por mejora de su rentabilidad	9	2	18
O.5 Disponibilidad de nuevas tecnología eficientes con precios competitivos	5	2	10
O.6. Ausencia de buenas prácticas y hábitos de uso EE en los sectores, residencial, productivo y de servicios, público y transporte.	5	1	5
O.7 Sensibilidad de la comunidad internacional hacia la EE debido al cambio climático, que se traduce en disponibilidad de fondos bilaterales, multilaterales y de la banca privada internacional a través de la banca local y cooperación técnica.	5	2	10



TABLA 1.2. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE FACTORES EXTERNOS (EFE)

	Peso ponderado de la importancia	Evaluación	Total
O.8 Mayor sensibilidad de los consumidores para adquirir equipos eficientes por razones económicas y ambientales	3	2	6
O.9 Mercado de bonos de carbono como elemento mejorador del financiamiento para programas de EE	5	1	5
			0
II. AMENAZAS			0
A.1 Reducción de venta de productos peruanos en mercado nacional o internacional por tratados de libre comercio, por baja competitividad debido al alto consumo de energía por unidad de producto	8	2	16
A.2 Continua el ingreso de equipos y tecnologías de baja eficiencia	8	2	16
A.3 Agotamiento de los recursos energéticos fósiles del Perú	8	2	16
A.4 Distorsiones del sistema hidroenergético por cambio climático produciendo menor disponibilidad de energía	5	1	5
A.5 Estancamiento del crecimiento del país por falta de disponibilidad de energía	10	3	30
A.6 Ingreso de ESCOs internacionales al mercado nacional	1	1	1
TOTAL	100		184

Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

Dirección
General de Electricidad

CAPITULO 2

DEFINICIÓN DE LA MISIÓN Y VISIÓN



CAPITULO 2

DEFINICIÓN DE LA MISIÓN Y VISIÓN

2.1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se define la Misión, recogiendo para ello, los mandatos que se desprenden de la Ley de Promoción de Uso Eficiente de la Energía y su Reglamento. También se realiza un análisis de los stakeholders (grupos de interés) que tienen que ver con la Misión, la relación con ellos a Diciembre del 2007, así como el grado de interacción que se debería tener, para la implementación de las principales líneas de acción del presente Plan Referencial a partir del año 2009.

Finalmente, analizando los componentes desarrollados en este capítulo y los desarrollados en el análisis FODA del Capítulo II, se procedió a formular la Visión al año 2018.

2.2. DE LOS COMPONENTES ESTRATÉGICOS PARA LA DEFINICIÓN DE LA MISIÓN

De la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía y de su Reglamento, se desprenden los siguientes mandatos:

- **Promover** el Uso Eficiente de la Energía (UEE) para asegurar el suministro de energía, proteger al consumidor, fomentar la competitividad de la economía nacional y reducir el impacto ambiental negativo del uso y consumo de los energéticos.
- **Crear** una cultura orientada al empleo racional de los recursos energéticos para impulsar el desarrollo sostenible del país buscando un equilibrio entre la conservación del medio ambiente y el desarrollo económico.
- **Dinamizar** el mercado de eficiencia energética.
- **Diseñar, auspiciar, coordinar y ejecutar** programas y proyectos con financiamiento nacional y la cooperación internacional para el desarrollo del UEE.
- **Planear y coordinar** con los sectores públicos y privados, el desarrollo de políticas de uso eficiente de la energía e implementarlas.



- **Promover** tecnologías apropiadas para el uso eficiente de energéticos en áreas aisladas y remotas, así como la sustitución de fuentes de energía.
- **Implementar** los mecanismos normativos y difusión necesarios, para que los equipos y artefactos que requieren suministro de energéticos incluyan etiquetas con información sobre su consumo energético.

Luego del análisis realizado se concluye que la misión institucional debe ser:

MISIÓN DEL MEM EN EL ÁMBITO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

“Promover la implementación de acciones de eficiencia energética en todos los sectores de consumo a través de las buenas prácticas y el uso de tecnología eficiente, de mejorar la competitividad y coadyuvar al desarrollo sostenible del país”

2.3 MATRIZ AMPLIADA: LÍNEAS PRINCIPALES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y TIPO DE RELACIÓN CON LOS STAKEHOLDERS

En la formulación del presente Plan Referencial, se ha determinado las líneas de acción principales que debería asumir el sector en el que:

- a) Cumpliendo con su Misión Institucional, es la autoridad competente que asume el liderazgo de la eficiencia energética en el país, desarrollando para ello una serie de acciones de promoción para lograr los objetivos nacionales, financiando los mismos con fondos del Tesoro Público.
- b) En el ámbito nacional, coordinando con entidades gubernamentales, entidades públicas y privadas, universidades, ONGs y otros, el desarrollo de acciones conjuntas por cuanto la eficiencia energética es una actividad transversal a las actividades productivas y de servicios del país, con el financiamiento de las partes.
- c) En el ámbito donde ya existe un mercado y grupos comerciales de productos, servicios y financieros de eficiencia energética, coordinar con ellos para desarrollar, dinamizar y ampliarlo, velando por la igualdad de oportunidades para todos los actores y la sostenibilidad del mismo.
- d) En el ámbito de una creciente disponibilidad de financiamiento, coordinar con los actores vinculados, para promover su utilización para y financiar parte o todo el costo de los programas de eficiencia energética.

La matriz ampliada de la **Tabla 2.1** muestra la interacción que tenía el MINEM en Diciembre del 2007, en el desarrollo de las acciones principales de eficiencia energética, con los principales stakeholders allí identificados y con los que se

Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

Dirección
General de Electricidad

debería trabajar de manera coordinada, para generar mayores valores de eficiencia energética para la sociedad.

La matriz ampliada de la **Tabla 2.1** es una primera aproximación y aquí podemos observar:

- La naturaleza multisectorial y multidisciplinaria de la eficiencia energética.
- El grado de interacción con los stakeholders en Diciembre del 2007, clasificada en Fuerte (F), Media (M), Débil (D) o Nula (N).
- Puede servir como línea base para visualizar mejor a nuestros stakeholders e implementar los mecanismos necesarios para CUANTIFICAR el valor de nuestras interacciones con cada una de ellos.

Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

Viceministerio de Energía

Dirección General de Electricidad

TABLA 2.1 MATRIZ AMPLIADA DE ACCIONES Y GRUPOS DE INTERÉS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA A DICIEMBRE 2007

GRUPOS DE INTERÉS IDENTIFICADOS (STAKEHOLDERS)	GRUPOS DE INTERÉS IDENTIFICADOS (STAKEHOLDERS)																				
	1. Ministerio de Educación	2. Ministerio de Producción	3. Ministerio de Transporte	4. Ministerio de Vivienda	5. Ministerio de Ambiente	6. Otros Ministerios	7. Gob. regionales y Direcciones Regionales de Energía y Minas	8. Gobiernos Locales	9. Universidades e Inst. Tecnol.	10. Consultores y EMSEEs	11. Sistema financiero	12. CENERCIA, FONAM, CIP y ONCs Energía y Ambiente	13. Proveedores de Equipos eficientes	14. Comercializadores de certificados de carbono	15. Programas públicos y privados de apoyo social	16. Consumidores (SNI, SNMPE, ASPEC, etc)	17. INDECOPI	18. Emp. generadoras/ productoras y distribuidoras	19. Medios de comunicación	20. Empresas certificadoras de Eficiencia Energética	21. Cooperación técnica internacional
1. FORMACIÓN DE UNA CULTURA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (EE)																					
1.1 Nivel Inicial, Primario y Secundario	M																				
1.2 Nivel Tecnológico																					
1.3 Nivel Universitario (estudios superiores y de postgrado)																					
1.4 Premios nacionales de eficiencia energética																					
1.5 Sistema interactivo de eficiencia energética																					M
2. PROGRAMAS EE PARA SECTORES PRODUCTIVO, TRANSPORTES, PÚBLICO Y RESIDENCIAL																					
2.1 Capacitación de profesionales y técnicos																					
2.2 Formación y actualización de consultores y EMSEEs y su certificación									M												
2.3 Campañas publicitarias y de divulgación general y especializada																					
2.4 Ferias y exposiciones tecnológicas																					
2.5 Proyectos piloto demostrativos									M		M										M
2.6 Replicación de programas exitosos de EE																					
2.7 Diseño e implementación de mecanismos financieros										D											
3. NORMATIVA																					
3.1 Normas técnicas		F						F	F				F				F				
3.2 Etiquetado de equipos energéticos																	M				
3.3 Reglamentos de estándares mínimos																					

F= Interacción fuerte M= Interacción media N= Interacción nula= espacio en blanco D= Interacción débil



2.4. IDENTIFICACIÓN DE STAKEHOLDERS

Por definición, un stakeholder es **“cualquier grupo o individuo que puede afectar o ser afectado por el logro de los objetivos de los programas de eficiencia energética”**. Dado que los stakeholders pueden ser beneficiarios o ser afectados e incluso afectar el logro de los objetivos organizacionales, el Plan Referencial a elaborarse debe considerar la relación con estos potenciales socios estratégicos o adversarios estratégicos (si los hubiera) por lo que se hace importante gerenciar esta relación, para maximizar los valores que se pueden obtener del trabajo conjunto o las interacciones.

Análisis de los Stakeholders y Potenciales Socios Estratégicos

Una vez que en la matriz ampliada anterior, se ha realizado una aproximación de los principales stakeholders que potencialmente podrían intervenir en el proceso para la óptima implementación de la eficiencia energética en el país, es necesario agruparlos y definir qué recursos le otorgan poder o valor para ser considerados como tales y cuál sería el grado de importancia para convertirlos en nuevos socios estratégicos o reforzar las relaciones con aquellos con los que ya hubiéramos tenido interacción. Esta acción, permitirá aumentar el impacto y dinamizar los procesos de EE y posicionar la imagen de nuestro sector como entidad líder de este programa.

En la **Tabla 2.2** se puede ver la clasificación realizada en relación a los stakeholder, los recursos que le dan poder o valor a los stakeholders y su importancia.



Tabla 2.2. Poder o Valor de los Stakeholders

STAKEHOLDERS	Recursos que le dan Poder o Valor al Stakeholder	Importancia del Stakeholder
<p>1. Entidades Gubernamentales:</p> <p>Ministerio de Producción Ministerio de Transporte Ministerio de Ambiente Ministerio de Educación Ministerio de Agricultura Direcciones Regionales de Energía y Minas OSINERGMIN Gobiernos Regionales Gobiernos Locales Programas estatales de apoyo social Otros sectores</p>	<p>Recursos económicos y apoyo financiero, relaciones de cooperación nacional e internacional.</p>	<p>Entidades que aprueban dispositivos legales, dispone de recursos presupuestales y tiene acceso a la Cooperación Técnica internacional y los beneficios del cumplimiento de sus funciones que pueden mejorar sustancialmente si se trabajan conjuntamente el tema de eficiencia energética, así como implementar en programas propios</p>
<p>2. Asociaciones relacionadas o representativas de los consumidores de Energía</p> <p>ASPEC Sociedad Nacional de Industrias, Sociedad Nacional de Minería Petróleo y Energía, CONFIEP, Sociedad Nacional Agraria, ADEX Asociaciones de Transporte Público, carga y taxis Otras asociaciones de productores y servicios</p>	<p>Bases de datos, recursos económicos, poder de convocatoria</p>	<p>Sociedades que mantienen vínculos fuertes con sus asociados, son portavoces de los mismos y pueden servir como canales de interacción para dinamizar la implementación de programas ya que serán los beneficiarios directos.</p>
<p>3. Proveedores de equipos eficientes</p> <p>Empresas comercializadoras de equipos y servicios de equipos: motores, calderas, refrigeración, iluminación, refrigeración, electrodomésticos, vehículos, sistemas de tránsito y otros.</p>	<p>Tecnología y recursos humanos</p>	<p>Conocen la demanda y la oferta y los mecanismos sobre cómo desarrollar el mercado</p>
<p>4. Empresas consultoras y EMSEs</p>	<p>Conocimiento de los usuarios y dominio de la tecnología de la eficiencia</p>	<p>Conocen el mercado de eficiencia energética y poseen relaciones con proveedores y entidades financieras</p>
<p>5. Colegio de Ingenieros del Perú, CENERGIA, FONAM y otras asociaciones privadas civiles sin fines de lucro relacionadas con el uso de la energía</p>	<p>Recursos humanos especializados, bases de datos, tecnología, equipamiento.</p>	<p>Instituciones de reconocido prestigio nacional por el rol que cumplen en la promoción de la eficiencia energética, aseguramiento de la energía y su calidad y el apoyo para el mejoramiento de los programas de EE a través de los certificados de carbono.</p>

Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

Dirección
General de Electricidad

STAKEHOLDERS	Recursos que le dan Poder o Valor al Stakeholder	Importancia del Stakeholder
6. Sistema financiero (bancos, COFIDE y otros)	Recursos económicos	Capacidad de financiamiento de equipos y productos de eficiencia energética e infraestructura para atender clientes.
7. Universidades e institutos tecnológicos Universidad Nacional de Ingeniería, Universidad Católica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Universidad Nacional Agraria La Molina y otros. SENATI, TECSUP y otros institutos tecnológicos.	Recursos humanos, laboratorios, equipos, capacidad y experiencia en investigación y desarrollo científico tecnológico, relaciones de cooperación científica, técnica y acceso de información.	Universidades de reconocido prestigio internacional por sus investigaciones en los diferentes campos de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como instituciones de mando medio que pueden dinamizar el efecto multiplicador de los programas.
8. Empresas productoras de energéticos, generadores de energía, transmisoras y empresas distribuidoras	Bases de datos sobre características de consumo de sus clientes y de comportamiento de la red	Poseen relación permanente con sus clientes y "posible" oposición a los programas de EE por reducir su facturación, sin embargo si se les tuviera como aliados, el éxito de las campañas de EE estaría asegurado.
9. Cooperación Técnica Internacional (Bilateral y multilateral)	Tecnología, Recursos económicos	Poseen acceso a entidades o empresas que están interesadas en desarrollar programas en países en desarrollo para promocionar nuevas tecnologías, obtener bonos de carbono o financiar programas con beneficios económicos o sociales.
10. Medios de comunicación	Poder informativo y de divulgación	Formadores de opinión de grandes masas de grupos objetivo a través de medios impresos, TV, radio y redes virtuales

2.5. DETERMINACIÓN DE LOS SOCIOS ESTRATÉGICOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN REFERENCIAL DE USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA Y GRADO DE INTERACCIÓN

Durante el presente proceso de planeamiento se han realizado entrevistas con algunas consultoras, empresas productivas y de servicios, sistema financiero, empresas distribuidoras de electricidad, universidades y los Ministerios de Producción y Transportes, con algunas de las cuales el año 2008 ya se está realizando algunas acciones conjuntas. Estas entrevistas han permitido reactivar o iniciar contactos con socios estratégicos y stakeholders.

Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

Dirección
General de Electricidad

En la siguiente Tabla 2.3 Matriz Ampliada y tipo de interacción, se indican en que líneas principales de acción, deberemos trabajar conjuntamente con los stakeholders y el grado de interacción requerido, para el cumplimiento de los objetivos del presente Plan Referencial. Considerando el poder e importancia de los stakeholders mencionados en la Tabla anterior, se ha calificado la interacción que se debería tener con ellos en cada una de las líneas de acción definiéndolas cualitativamente como:

Fuerte (F): significa interacción muy importante para el logro de objetivo siendo imprescindible su participación

Media (M): significa interacción que coadyuvará al logro del objetivo, que se puede prescindir, pero que podría afectar el impacto deseado.

Débil (D): significa interacción débil y no imprescindible.

Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

Viceministerio de Energía

Dirección General de Electricidad

Tabla 2.3 MATRIZ AMPLIADA Y TIPO DE INTERACCIÓN QUE SE DEBE TENER CON LOS SOCIOS ESTRATÉGICOS PARA IMPLEMENTAR EL PLAN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

GRUPOS DE INTERES IDENTIFICADOS (STAKEHOLDERS)	LINEAS PRINCIPALES DE ACCIÓN QUE DEBEN DESARROLLARSE SEGÚN LA MISIÓN																				
	1. Ministerio de Educación	2. Ministerio de Producción	3. Ministerio de Transporte	4. Ministerio de Vivienda	5. Ministerio de Ambiente	6. Otros Ministerios	7. Gb. regionales y Direcciones Regionales de Energía y Minas	8. Gobiernos Locales	9. Universidades e Inst. Tecnol.	10. Consultores y BVSEES	11. Sistema financiero	12. CENELIA FONAM, CP y ONGs Energía y Ambiente	13. Proveedores de Equipos eficientes	14. Comercializadores de certificados de carbono	15. Programas públicos y privados de apoyo social	16. Consumidores (SN, SM, PE, ASPEC, etc)	17. NEECH	18. Emp. generadoras/ producciones y distribuidoras	19. Medios de comunicación	20. Empresas certificadoras de Eficiencia Energética	21. Cooperación técnica internacional
1. FORMACIÓN DE UNA CULTURA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (EE)																					
1.1 Nivel Inicial, Primario y Secundario	F				F																M
1.2 Nivel Tecnológico	F				F																M
1.3 Nivel Universitario (estudios superiores y de postgrado)								F	F												F
1.4 Premios nacionales de eficiencia energética		M	M	M	F	M				M	M	M	M			M		M	F		
1.5 Sistema interactivo de eficiencia energética									M	M			M								M
2. PROGRAMA PARA SECTORES PRODUCTIVO, TRANSPORTES, PÚBLICO Y RESIDENCIAL																					
2.1 Capacitación de profesionales y técnicos		F	F	F	F				F	F											
2.2 Formación y actualización de consultores y BVSEES y su certificación		M	M	M	M				F	F											
2.3 Campañas publicitarias y de divulgación general y especializada	F	F	F	M	F			M		M		M			M				F		
2.4 Ferias y exposiciones tecnológicas					F					F	F	F	F	F	F						
2.5 Proyectos piloto demostrativos					F					F	F	F	F	F	F	F					
2.6 Replicación de programas exitosos de EE											M					F			F		
2.7 Diseño e implementación de mecanismos financieros										F				F				F			F
2.8 Programas nacionales de sustitución de equipos (motores, iluminación, calentadores, cocinas mejoradas, vehículos y otros), calderas y COGENERACIÓN		F	F		F					F	M	M			F	F		M			F
3. NORMATIVA																					
3.1 Normas técnicas																	F				F
3.2 Etiquetado de equipos energéticos																	F		F	F	
3.3 Reglamentos de estándares mínimos		F	F	F													F				
4. PROGRAMAS EE CON APOYO DE MECANISMOS DE DESARROLLO LIMPIO (MDL)		F	F		F		F	F		F	F	F	F	F	F	F		F			F
5. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO		F	F	F	F				F	F											F
6. PROMOCIÓN DE USO TECNOLOGÍAS ENERGÉTICAS APROPIADAS PARA ÁREAS AISLADAS Y REMOTAS		F		F			F	F	M	M	F	F		M	F			F	F		F
7. PROMOCIÓN DE LA COGENERACIÓN Y GENERACIÓN DISTRIBUIDA		F					F					F	F	F				F			
8. ESTABLECIMIENTO DE BASES DE DATOS Y METODOLOGÍA PARA CÁLCULO DE IMPACTOS DE LOS PROGRAMAS DE USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA	M	F	F	F	F				M	M		M									

F = Fuerte : Interacción muy importante M = Media: Interacción media Interacción necesaria pero no imprescindible D= Débil : Interacción débil



2.6 FORMULACIÓN DE LA VISIÓN DE LOS PROGRAMAS DE EFICIENCIA QUE SE EJECUTARON EN AÑOS ANTERIORES

La Visión que se tuvo en el decenio anterior, cumplió con su rol de orientación de las actividades realizadas en un entorno de una economía neoliberal de mercado, logrando que los programas de eficiencia energética que se desarrollaron en el Perú, tuvieran buenos resultados que le valieron reconocimiento nacionales e internacionales, habiéndose ganado como país no sólo experiencia práctica, sino también una infraestructura legal, humana y física.

VISIÓN AL AÑO 2018

En esta nueva etapa, la visión deberá tener como objetivo lograr una mayor participación y compromiso de los actores y stakeholders, para que su contribución a la generación de valor con este tipo de programas, sea más efectiva.

Se ha considerado para su formulación:

- a) La misión institucional
- b) El análisis FODA del capítulo anterior
- c) La consideración de las siguientes ideas fuerza:
 - la globalización de la economía y la internacionalización del comercio de mercancías
 - el aseguramiento de fuentes de energía con precios adecuados
 - la mejora de la competitividad de los productos en el mercado interno como externo
 - el uso racional de los recursos naturales
 - el impacto económico y ambiental, su repercusión en la población
 - la lucha contra la pobreza
 - la generación de empleo
- d) El énfasis, en que la implementación del Plan Referencial sea un compromiso multisectorial coordinado por el MINEM.
- e) Se desarrolle un prestigio internacional, que le permita acceder a mayores recursos de la cooperación técnica internacional y permita exportar tecnología, con los beneficios de la exportación de servicios.

Asimismo se acompaña a la declaración de la Visión, las necesidades para alcanzarla, tales como una organización, recursos humanos, infraestructura física y cultura organizacional, que se mencionan complementariamente.

Siguiendo la metodología para la formulación de la Visión, que debe indicar como se desearía estar al llegar al año de finalización del Plan Referencial en el año 2018, se proponen 2 visiones:



- la visión que debemos alcanzar como sector, por ser el elemento conductor y dinamizador del mismo
- la visión como país, como país eficiente que deseamos llegar a ser.

VISIÓN 1: COMO SECTOR

Institución de prestigio internacional, que dirige y coordina multisectorialmente los programas de eficiencia, contribuye a asegurar el suministro de energía a precios competitivos y reducir el impacto ambiental de los energéticos, preservar los recursos naturales y mejorar la competitividad del país para su óptimo posicionamiento en el mercado mundial.

VISIÓN 2 : COMO PAÍS

Que los consumos en el sector productivo y de servicios, por cada unidad de producto o servicio prestado, sean aproximados al de los países competitivos; en el sector transporte, sea similar al de los países con infraestructura terrestre y de tránsito similares a los nuestros; y que la población en general tenga una cultura de uso eficiente de la energía y conozca las implicancias de los riesgos de los efectos ambientales del consumo de los energéticos y practique un nuevo modelo de desarrollo sostenible coadyuvando al desarrollo y a la riqueza del país.

Recursos Humanos

Profesionales altamente especializados en eficiencia energética, motivados, y proactivos

Organización

Dirección que dependa del Vice Ministerio de Energía, con líneas de comunicación y autoridad definidas.

Cultura Organizacional

Ambiente laboral y cultura organizacional que promueve el trabajo en equipo, culto a la sinceridad, calidad y excelencia y gran comunicación a nivel intersectorial e internacional.



Infraestructura Física

Ambientes de gran confort, modelo de consumo de uso eficiente de la energía, utilizando tecnología punta así como energías renovables

Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

Dirección
General de Electricidad

CAPITULO 3

SECTOR RESIDENCIAL



CAPITULO 3

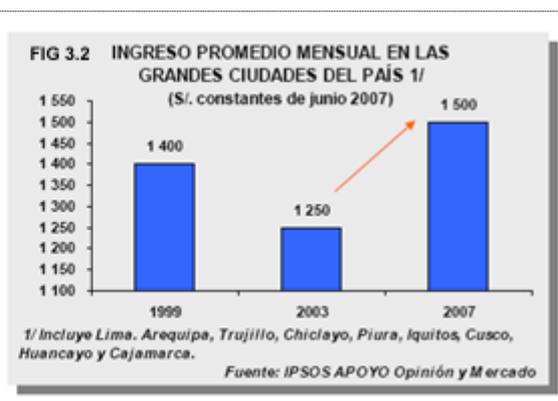
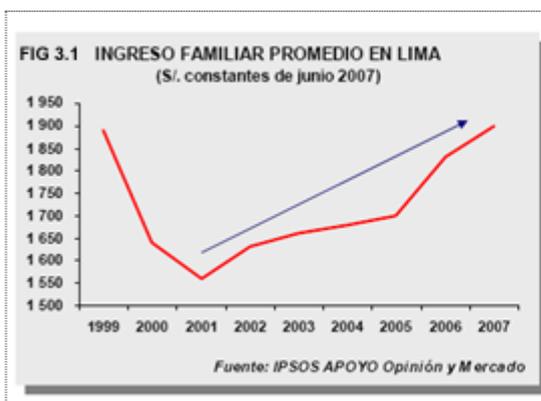
PROGRAMAS SECTORIALES SECTOR RESIDENCIAL

I. ANTECEDENTES

En el año 2007, el consumo final del sector residencial ascendió a 141445 TJ (27% del total nacional) y el 16 % de esta cantidad correspondía a la energía eléctrica. El resto de la energía se consume principalmente en cocción.

Ese mismo año, el consumo promedio mensual de electricidad por cliente del sector residencial subió a 120 kW.h/mes, lo que indica que el consumo promedio se ha incrementado nuevamente, debido principalmente a las facilidades financieras y a la mejora de los ingresos de algunos segmentos de la población, lo que les ha permitido adquirir una mayor cantidad de electrodomésticos.

El MINEM a través de la DGE desarrolló la Encuesta de Hábitos de Consumo de Energía Eléctrica en el Sector Residencial (Octubre 2008) en las principales ciudades del país, uno de los principales resultados fue de que en el total de la muestra, se obtuvo que el consumo promedio mensual de energía eléctrica es de 140 kW.h, así mismo, el número promedio de focos por hogar en total es de 10, siendo en promedio 3 son incandescentes, 3 son fluorescentes y 4 son focos ahorradores.



A nivel nacional, las computadoras y televisores, son los equipos que han tenido un crecimiento sustancial entre 1993 y el año 2007, según el censo realizado el año 2007.



TABLA 3.1 PERÚ: HOGARES EN VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES, SEGÚN ÁREA URBANA Y RURAL Y ARTEFACTOS Y EQUIPOS CON QUE CUENTA EL HOGAR, 1993 Y 2007

Área Urbana y Rural y Artefactos y Equipos	Censos Nacionales		Incremento intercensal		Incremento anual	Tasa de crecimiento promedio anual
	1993	2007	Abs.	%		
Área Urbana						
Radio	2 568 213	3 776 200	1 207 987	47,0	86 285	2,7
Televisora color	1 028 459	3 889 886	2 861 427	278,2	204 388	9,8
Equipo de sonido	746 228	1 920 598	1 174 370	157,4	83 884	6,8
Lavadora de ropa	370 076	953 376	583 300	157,6	41 664	6,9
Refrigeradora o congeladora	1 274 441	2 155 501	881 060	69,1	62 933	3,7
Computadora	67 725	992 385	924 640	1365,3	66 046	20,7
Área Rural						
Radio	827 061	1 094 311	267 250	32,3	19 089	2,0
Televisora color	15 501	227 126	211 625	1365,2	15 116	20,7
Equipo de sonido	38 909	57 700	18 791	48,3	1 342	2,8
Lavadora de ropa	2 134	3 750	1 616	75,7	115	4,0
Refrigeradora o congeladora	22 565	36 100	13 535	60,0	967	3,3
Computadora	450	5 859	5 409	1202,0	386	19,7

Fuente: INEI - Censos Nacionales de Población y Vivienda, 1993 y 2007

En cambio en Lima, según las encuestas realizadas por APOYO, se han producido incrementos importantes de tenencia de equipos electrodomésticos en el siguiente orden: DVD, olla arrocera, hornos de microondas, computadora, lavadora, refrigeradora entre otros. También se indica que las intenciones de compra para los siguientes años en orden de preferencia serían: DVD, refrigeradoras, horno de microondas, computadora, olla arrocera, lavadora de ropa y cocina a gas.

TABLA 3.2 TENENCIA DE ARTEFACTOS ELÉCTRICOS EN HOGARES DE LIMA 1999 - 2007 (%)

ARTEFACTO	1999	2007	Crecimiento (%)
Lector DVD	nd	52	52
Teléfono celular	14	60	46
Olla arrocera	19	41	22
Equipo de sonido	46	64	18
Horno Microondas	14	28	14
Computadora / laptop	11	25	14
Lavadora	23	33	10
Refrigeradora	63	69	6
Televisor a color	82	86	4
Ducha eléctrica	10	14	4
Calentador agua (terma)	15	17	2
Estufa	nd	4	4
Secadora de ropa	7	10	3
VHS	29	28	-1
Ducha eléctrica	87	84	-3
Ventilador	37	32	-5
Lustradora	24	18	-6



TABLA 3.2 TENENCIA DE ARTEFACTOS ELÉCTRICOS EN HOGARES DE LIMA 1999 - 2007 (%)

ARTEFACTO	1999	2007	Crecimiento (%)
Televisor b/n	45	22	-23
Aspiradora	17	17	0
Cocina eléctrica	7	7	0
Cocina a kerosene	50	20	-30
Cocina a gas	71	90	19

Los consumos promedios mensuales de energía eléctrica, por rangos de consumo son:

TABLA 3.3 CONSUMO PROMEDIO MENSUAL DE ELECTRICIDAD EN SECTOR RESIDENCIAL Y POR SEGMENTOS DE CONSUMO - 2007

	Clientes	MW.h/año	Promedio (kW.h/mes)
TOTAL	3994144	5758996	120
1-30 kW.h	1193085	171138	12
31-100 kW.h	1293192	959525	62
Más de 101 kW.h	1507867	4628332	256

Fuente: Anuario Estadístico OSINERGMIN. 2007

El segmento que consume entre 1-30 kW.h (en promedio 12 kW.h/mes) constituye el 30% de los usuarios del país (1.19 millones de clientes residenciales). Como este consumo equivale a tener encendido 2 focos incandescente de 75 W durante 2.5 horas cada día, no se les puede pedir que ahorren energía pero si lograr que sean más eficientes dotándoles por ejemplo de focos ahorradores (CFL), para que con las reducciones que se produzcan puedan tener una mayor cantidad de puntos de luz e incluso usar otros equipos. El segmento que consume un promedio de 62 kW.h/mes lo constituye el 32% de los usuarios (1.29 millones de clientes), también indica que tienen una tenencia limitada de electrodomésticos, pero que pueden estar utilizándolos con alguna ineficiencia. Estos consumos son coherentes con los resultados del Censo Nacional del 2007, en el que se señala que el 14,7% (996 119) de los hogares en el país no posee ningún artefacto o equipo, el 28,5% de los hogares peruanos cuenta con 1 artefacto o equipo; el 19,3% tiene al menos dos equipos, el 13,8% cuenta con 3 equipos, el 9,8% cuenta con 4 equipos y el 13,9% de los hogares tienen cinco o más artefactos o equipos. Los departamentos con los porcentajes más elevados de hogares que no cuentan con ningún artefacto ni equipo son: Huancavelica (35,4%) y Loreto (35,0%), seguidos de Ayacucho, Apurímac, Huánuco y Amazonas, cuyos porcentajes fluctúan entre 26,0% y 29,0%.

Como se puede ver, el grupo objetivo en el que se puede obtener ahorros importantes, se encuentra en el segmento de consumidores mayores a 101 kW.h/mes que al menos tiene 4 electrodomésticos y probablemente



pertenezcan a los segmentos socioeconómicos medios altos (1.5 millones de clientes).

El MINEM a través de la DGE, desarrolló la AMC N° 121-2008-MEM (2008-03-17) Propuesta de Estándar Mínimo de Eficiencia Energética en Lámparas, uno de los principales resultados fue de que en el año 2007 se importaron 16 millones de lámparas incandescentes siendo la de potencia de 100 W, la de mayor cantidad, 6 millones. Por el lado de lámparas fluorescentes lineales se importaron 6 millones, siendo los de 40 W, los de mayor cantidad, 2 millones.

La venta de focos incandescentes en el año 2007 aún ascendía a aproximadamente 14 millones de unidades, parte de los cuales se usan en el sector residencial y el resto se consume en el sector comercial y productivo principalmente. Se estima que en el sector residencial aún hay más de 4 millones de puntos de luz en los que podrían reemplazarse los focos incandescentes por los ahorradores, los mismos que se encontrarían en los segmentos socioeconómicos de menores recursos tanto en Lima como en el resto de regiones del país, que no han podido acceder al foco ahorrador debido a su costo superior al incandescente, lo que aún constituye una barrera de mercado. Si implementamos un programa nacional para reemplazar todos los puntos de luz de este sector que aún no estén cubiertos por focos ahorradores, se podría reducir la demanda en las horas punta. Los certificados de emisión originados por la reducción de CO₂, podrían comercializarse en el mercado del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), para pagar parte de la adquisición de los equipos.

Si bien es cierto, la electricidad es el 16% del consumo total del sector residencial, el Balance Nacional de Energía 2007, menciona que casi el 84% restante se destina principalmente a la cocción. En particular, la participación de la leña es muy relevante ya que asciende al 56% (80316 TJ) del consumo total residencial y es utilizada por 2 038 091 hogares. Los 3 751 969 hogares que utilizan el GLP, consumen el 16 % del consumo energético residencial, lo que indica que debería también diseñarse programas específicos de eficiencia para estos segmentos de consumo.



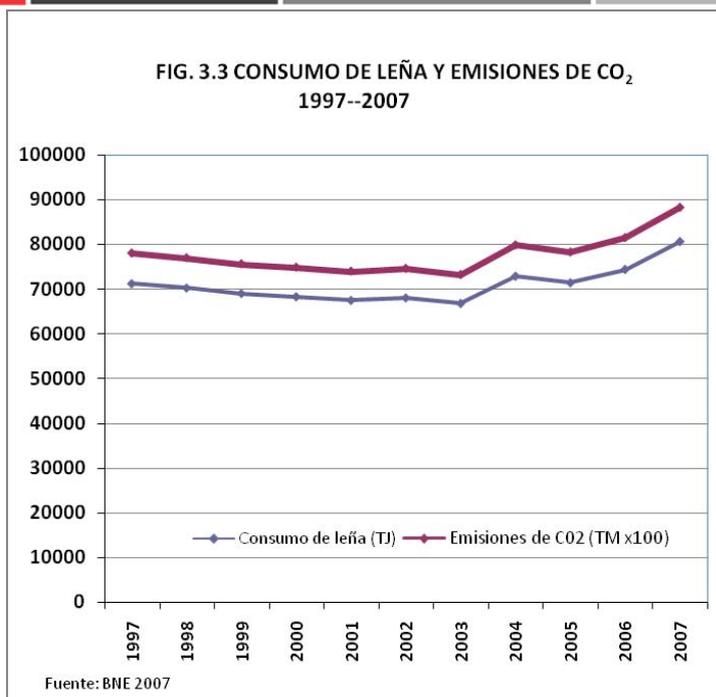
Tabla 3.4 PERU: HOGARES EN VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES, POR ÁREA URBANA Y RURAL, SEGÚN TIPO DE ENERGÍA O COMBUSTIBLE QUE MÁS UTILIZAN PARA COCINAR EN EL HOGAR, 2007

Tipo de Combustible	Total		Urbano		Rural	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Perú	6755361	100,0	5131437	100,0	1623924	100,0
Electricidad	103343	1,5	102581	2,0	762	0,05
Gas	3751969	55,5	3661857	71,4	90112	5,5
Kerosene	199894	3,0	193873	3,8	6021	0,4
Carbón	170648	2,5	156657	3,1	13991	0,9
Leña	2038091	30,2	781751	15,2	1256340	77,4
Bosta, Estiércol	282662	4,2	46895	0,9	235767	14,5
Otro	12418	0,2	8092	0,2	4326	0,3
No cocinan	196336	2,9	179731	3,5	16605	1,0

Fuente : INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

Esto se debe, a que el uso de la leña se realiza en cocinas tradicionales que tienen eficiencias de aproximadamente 10%, cuando en la actualidad existen cocinas mejoradas que trabajan hasta con 25% de eficiencia y que pueden ser introducidas a muy bajo costo (50 dólares/unidad) que se puede pagar con los propios ahorros, siendo las principales barreras la divulgación de la tecnología, financiamiento y la falta de una política clara del Estado. La baja eficiencia con que trabajan estos equipos a su vez genera una mayor deforestación y pérdida de capacidad de secuestro de carbono, pérdida de horas hombre en la recolección de la leña, enfermedades respiratorias y emisiones ambientales de gases de efecto invernadero.

Se estima que hasta la fecha en el Perú se habrían instalado aproximadamente de 50000 a 100000 cocinas mejoradas, por lo que es necesario establecer una política de Estado muy clara en el presente Plan Referencial, para dinamizar dicho cambio, principalmente porque en los últimos años se viene incrementando el consumo de leña y por consiguiente la deforestación así como las emisiones ambientales derivadas de su uso, que no sólo tienen un efecto global, sino también local.



En el presente Plan Referencial se propone diversas acciones para alcanzar la meta propuesta, sin embargo sólo se han cuantificado los 4 proyectos que podrían tener un impacto importante en la eficiencia de este sector:

MODERNIZACIÓN DE LA ILUMINACIÓN DEL SECTOR RESIDENCIAL

En el presente Plan Referencial se establece como un elemento básico para el sector residencial, la eliminación de todos los focos incandescentes del país y su sustitución por ahorradores, la migración de los fluorescentes T12 por los T8, así como la sustitución de los balastos electromagnéticos por los electrónicos. Si logramos implementar este proyecto, la reducción de la demanda calculada conservadoramente sería de 120 MW. Ver TABLA 3.5

MEJORA DE LOS HÁBITOS DE CONSUMO DE ENERGÍA DE LA POBLACIÓN

Es necesario realizar una tarea permanente de sensibilización y concienciación a nivel de toda la población con campañas publicitarias, informativas, demostrativas y principalmente educativas. Esta última se debe trabajar con el sector educación. Considerando los resultados de la última campaña mundial "Earth Hour", en la cual se apagaron lámparas por el periodo de una hora, de 20:30 horas hasta 21:30 h, (2008-03-29), nuestro país a través del MINEM y del Ministerio de Ambiente (MINAM) se aunaron a esta iniciativa obteniendo resultados en nuestro país de aproximadamente 500 MW de



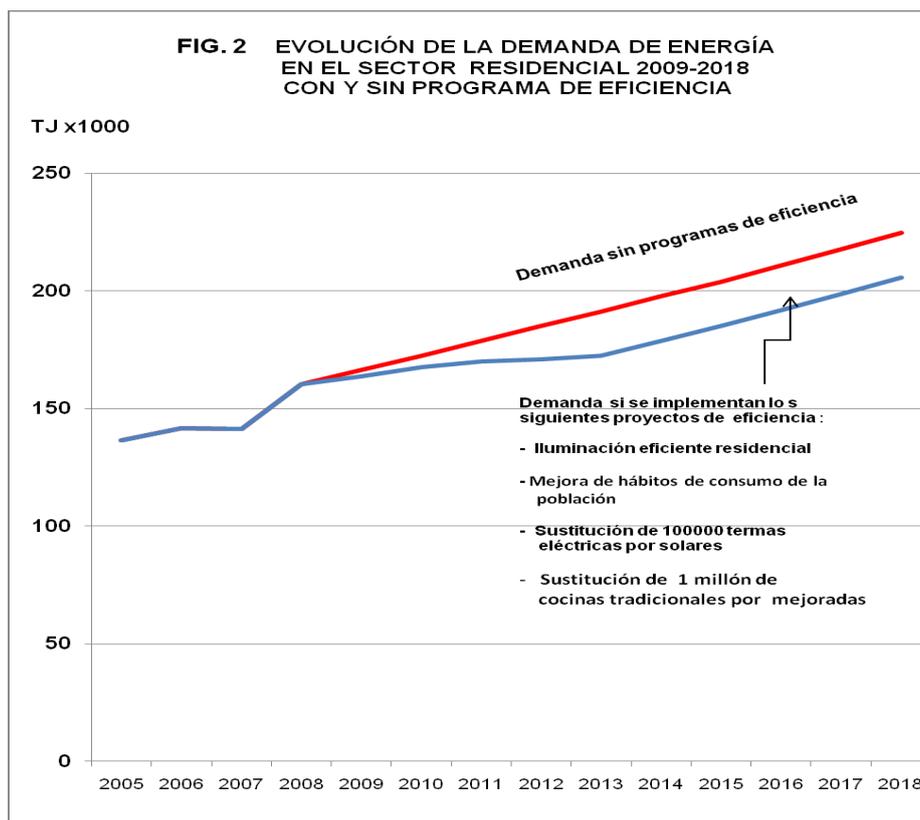
disminución en la Demanda Eléctrica en el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN). De lo mencionado anteriormente y de las experiencias del PAE, se podrían alcanzar reducciones de demanda de 80 MW y un ahorro individual mínimo de 2.4 kW.h/mes, teniendo en cuenta supuestos conservadores. Ver TABLA 3.6.

SUSTITUCIÓN DE CALENTADORES DE AGUA ELÉCTRICOS POR SISTEMAS DE CALENTADORES DE AGUA SOLARES (SCAES)

La promoción de las energías renovables principalmente para el calentamiento de agua son aspectos que se deberían priorizar por cuanto constituirá en el futuro una de las mayores componentes de crecimiento de la demanda por la baja penetración de los calentadores en los hogares peruanos. Esto es factible en el país, dado el importante nivel de radiación solar que poseemos en la mayor parte de nuestro territorio. Considerando que existen modelos y experiencias a replicar como el caso de Arequipa donde existen aproximadamente 30000 calentadores solares instalados, es importante que como Estado definamos una política sobre esta aplicación para difundirla a otras regiones, que incluso tienen recursos solares mayores, pero donde su utilización no se conoce o es muy limitada. En el presente Plan Referencial se propone la introducción de 100 000 calentadores solares en reemplazo de calentadores eléctricos, lo traería un ahorro importante de 1200 TJ/año (323 GW.h/año). Es necesario resaltar que la fabricación de termas solares es intensiva en mano de obra. Ver TABLA 3.7

PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE COCINAS TRADICIONALES POR MEJORADAS

Si reemplazamos un millón de cocinas tradicionales por mejoradas, podríamos lograr ahorros anuales que ascenderían a 16535 TJ por año, es decir 11.7.% del total del sector residencial y reducir 36 millones de dólares en gastos equivalentes a la compra o recolección de leña. Adicionalmente dejaríamos de deforestar millones de árboles anualmente y las emisiones de CO₂ podrían comercializarse en el mercado voluntario para financiar parte de este programa. Este es un proyecto que generará una gran cantidad de mano de obra durante por lo menos 5 años. Ver TABLA 3.8



A continuación se mencionan 2 proyectos cuya cuantificación debe desarrollarse en los próximos meses.

II. FOCALIZACIÓN DE LOS ASPECTOS DE MAYOR INTERÉS

1. Existe una gran ineficiencia en el sector residencial, originada por el uso de las cocinas tradicionales a leña, que deben ser reemplazadas por cocinas mejoradas eficientes. Reemplazo que además de las ventajas energéticas, ambientales, de salud, de preservación de los bosques, generaría empleos en el ámbito rural durante su ejecución. En las zonas rurales se debe también promover un uso más intensivo de las energías renovables como la solar para el calentamiento de agua, sistemas solares pasivos para calefacción (por ejemplo, muros “trombe”), biogás u otras tecnologías alternativas.
2. Un equipo consumidor importante dentro de la canasta familiar son los calentadores de agua, que en la actualidad está cubierta principalmente por los calentadores eléctricos de acumulación (denominadas termas en nuestro país) que tienen precios reducidos de adquisición pero costos elevados de operación. Si este equipo está presente en un hogar constituye una parte importante de su facturación. Como su nivel de penetración es aún bajo a nivel urbano, es previsible que seguirá



creciendo principalmente en las regiones que no posean disponibilidad de gas o energía solar, con lo cual crecerá la demanda y consumo eléctrico. Considerando que el Perú tiene un gran potencial solar en relación a otros países de Latinoamérica, es importante que se promueva el uso intensivo de esta fuente en sustitución de la electricidad para este fin.

3. Otro consumidor importante en la canasta energética familiar, es la refrigeradora, cuya características de operación y consumos deben informarse a la población, toda vez que existe una tendencia a la adquisición de los equipos “no frost” que consumen más energía y están diseñadas para grupos objetivos diferentes a la mayor parte de la población peruana. El MINEM a través de la DGE desarrolló el estudio AMC N° 124-2008-MEM (2008-03-27) Propuesta de Estándar Mínimo de Eficiencia Energética en Refrigeradoras, donde uno de los principales resultados fue que el total aproximado de refrigeradoras en el país es de 2 millones, siendo la del tipo refrigerador congelador (descongelación manual para el compartimiento del congelador) de mayor presencia en el país.
4. No menos importante es el poco uso de los dispositivos de ahorro que traen instaladas las computadoras y que podría reducir el consumo de energía de estos dispositivos en 10-20% y que no se utiliza muchas veces por falta de información.
5. En el uso de la energía eléctrica, la campaña de eficiencia energética debería realizarse a nivel de toda la población, con énfasis en los consumidores mayores a 100 kW.h/mes, debiéndose tener como meta:
 - a. Mejora de los hábitos de consumo y las buenas prácticas, a través de la concientización de la población, para que se utilice racionalmente los dispositivos que funcionen con electricidad, gas u otros energéticos.
 - b. Eliminar totalmente los focos incandescentes en el mediano plazo (3 años) y su reemplazo con focos ahorradores (CFL) y la promoción paralela para la introducción de otras tecnologías eficientes de iluminación según vayan desarrollándose sus diferentes aplicaciones como la tecnología LED (diodos emisores de luz). Para el cumplimiento de este objetivo, hay que considerar la similitud de potencias de iluminación de los equipos a reemplazarse (lúmenes) y en especial su vida útil. En la actualidad, en el Perú se venden casi 10 millones de focos ahorradores cada año, cantidad de rotación muy elevada si se



consideran 5 puntos de luz por familia, por lo que es previsible que se estén expendiendo focos ahorradores de baja calidad y de corta vida útil, por lo que se requiere la inmediata implementación de la obligatoriedad del etiquetado de eficiencia.

- c. Por su importancia en la canasta energética, debe priorizarse :
- la sustitución total de focos incandescentes por ahorradores.
 - la promoción de la utilización de las refrigeradoras más adecuadas, para la climatología propia de cada región del país y la promoción del recambio de los jebes de las juntas de sellado de la puerta para mejorar su eficiencia ya que produce pérdidas importantes de energía.
 - la sustitución de los calentadores o termas eléctricas por las solares o las de gas para reducir la demanda y el consumo eléctrico. Durante dicha transición debería promocionarse un mayor uso de los timers (controladores de tiempo de encendido y apagado) para el caso de las termas eléctricas.
 - la eliminación de las duchas eléctricas, por los picos de demanda de potencia que ocasionan (los equipos tienen potencias mayores 3.5 kW).
 - la orientación para el uso eficiente de las computadoras, mediante la utilización intensiva de sus sistemas incorporados de ahorros y la mejora de los hábitos de consumo.
 - dinamizar la sustitución de cocinas a kerosene por cocinas a GLP o gas natural
 - evitar el consumo “stand by” de los artefactos que afecta el consumo y la demanda.

El direccionamiento de esta campaña en este sector, debe estar basada en las encuestas de hábitos de consumo que deben realizarse anualmente y los estudios de caracterización de la carga, que se deben llevar a cabo periódicamente en las diversas regiones del país tanto en el ámbito urbano como el rural.

Es importante buscar alianzas estratégicas con los importadores y comercializadores de equipos para el hogar, con la finalidad de que puedan ayudar en la campaña a través de sus vendedores, que son los que tienen el contacto diario con los clientes y que la variable del consumo sea una parte de las características del producto, que debieran describir durante la venta.



Estas acciones de coordinación, deben ser prioritarias en algunos casos, ya que por ejemplo la principal proveedora de servicios de cable en el Perú distribuirá gratuitamente decodificadores a cerca de sus 180000 clientes y como cada uno de ellos tiene una demanda de potencia de 7.5 W es esperable que la demanda en el sistema se incremente en aproximadamente 1.5 MW si todos funcionaran en las horas punta. Esta cifra amerita que se realicen algunas acciones de coordinación, para que la misma empresa a través de sus canales de comunicación (canal 14) advierta a sus clientes, que estos equipos deben ser desenchufados luego de ser utilizados, por lo menos el año 2009 en que tendremos una oferta de energía limitada.

6. Implementar de acciones de divulgación sobre la eficiencia de los equipos a través de la publicación de un ranking periódico sobre sus consumos, que debe incluir a los vehículos de transporte.
7. Como se puede observar en el Anexo 1, el Comité Técnico de Normalización sobre Uso Racional de Energía y Eficiencia Energética del INDECOPI han logrado elaborar hasta la fecha 19 para iluminación , 4 para refrigeradoras, 4 para calentadores de agua y 6 para sistemas solares que son aplicables a este sector. En estas se establecen las características del etiquetado para dichos equipos.
8. Implementar el etiquetado obligatorio, en el corto plazo, para los equipos mayores consumidores de energía para el sector residencial.
9. Establecimiento de reglamentos para evitar el ingreso de equipos ineficientes.
10. Incorporar en el Reglamento Nacional de Edificaciones los criterios de diseño bioclimático y eficiencia energética y su implementación en las normas técnicas correspondientes. Además, se debe coordinar con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento para introducir la etiqueta energética de edificaciones y proponer beneficios a aquellas que cumplan con la normatividad.
11. Se debe promover que los programas de vivienda que se vienen construyendo y que son vendidas al crédito, sean entregadas provistas de equipos eficientes (focos ahorradores, termas a gas natural o GLP o solares ya que se pagan con los propios ahorros y además dejan un saldo a favor importante, que serviría para reducir los pagos de amortización de la vivienda)



III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y ACCIONES

1. FORMACIÓN DE UNA CULTURA DE USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

- a. Celebración de un convenio con el Ministerio de Educación de 12 años de duración dirigida a la formación de una nueva generación de peruanos con buenos hábitos de consumo.
- b. Campaña educativa continua para la introducción del tema de eficiencia energética en el currículo de los niveles, inicial, primario, secundario, tecnológico y superior, así como el desarrollo del material didáctico y la capacitación de docentes, del sistema educativo nacional
- c. Extensión de la campaña educativa a los hogares, para reeducar a los adultos, a través de los diversos mecanismos de los que dispone el Ministerio de Educación.
- d. Campañas anuales publicitarias y de divulgación masiva sobre el uso racional de los equipos consumidores de energía (incluyendo las cocinas a GLP y leña), en base a un Plan Referencial Anual de Comunicaciones basados en estudios de marketing social que debe realizarse periódicamente.
- e. Campaña demostrativa – informativa sobre técnicas de uso eficiente de los equipos consumidores de energía (incluido vehículos).
- f. Celebración del día nacional del ahorro de energía cada 21 de octubre
- g. Actualización permanente de la página web Perú Ahorra Energía
- h. Actualización y publicación anual de un ranking de consumo de todos los equipos consumidores de energía que se usan en el país (incluidos vehículos).

2. SUSTITUCIÓN E INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍA EFICIENTE AL SECTOR RESIDENCIAL

- a. Introducción de 1 millón de cocinas mejoradas eficientes en sustitución de las cocinas tradicionales.
- b. Sustitución total de 4 millones de focos incandescentes, 3 millones de fluorescentes rectos y 250 000 focos dicroicos por lámparas ahorradores



entre el 2009 y 2011, con financiamiento parcial o total de los certificados de carbono que podrían obtenerse por la reducción de emisiones.

- c. Sustitución de 100 000 calentadores eléctricos del tipo acumulador y la totalidad de las duchas eléctricas por solares en las regiones con suficiente radiación solar, así como por calentadores de GLP o gas natural donde existan estos recursos.
- d. Cambio de las juntas de sellado (jebes) en 500 000 refrigeradoras antiguas, para mejorar su eficiencia o facilitar su sustitución o su chatarreo para su reemplazo por refrigeradoras de última tecnología.
- e. Reducción del consumo en 10% de las computadoras del sector residencial, mediante la promoción de la utilización de los dispositivos de ahorro de energía que tienen los mismos equipos.
- f. Promoción de la tecnología LED en el sector residencial para algunas aplicaciones específicas e ir ampliando esta actividad, según se vayan desarrollando nuevos productos para los hogares.
- g. Promoción de la sustitución paulatina de las lámparas de alumbrado público por LED, considerando que los usuarios principales son los del sector residencial.
- h. Dinamización del uso de “timers” o controladores de tiempo en las termas eléctricas tipo acumulador, en el período que dure su reemplazo.
- i. Introducción de 50000 sistemas solares pasivos (por ejemplo, muros “trombe”) para calefacción en las áreas con mayor rigor climático.
- j. Concientización del mantenimiento de las boquillas de las cocinas y calentadores de agua a gas.
- k. Promoción del uso eficiente de la energía en la cocina cuyo grupo objetivo serán las amas de casa, así como la promoción del uso de ollas a presión para reducir el consumo de combustible en la cocción
- l. Promover la sustitución de las cocinas a kerosene por las de GLP o gas natural.
- m. Promover el uso del biogás



- n. Desarrollo de programas de investigación científica y tecnológica aplicada al uso eficiente de la energía.
- o. Gestionar la promulgación de dispositivos legales y normativos que permitan el pago de equipos eficientes catalogados por el MINEM, en la facturación de electricidad, gas y agua.
- p. Implementar a partir del año 2009, el FIDEICOMISO PARA LA PROMOCIÓN DEL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA que diseñó conjuntamente la CEPAL con el MINEM, para financiar la sustitución de equipos.

3. IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS NORMATIVAS Y REGLAMENTARIAS

- a. Implementación del etiquetado obligatorio a partir del año 2009, para los equipos de mayor consumo de energía en la canasta familiar (iluminación, calentadores de agua, refrigeradoras, televisores, aire acondicionado, computadoras y otros).
- b. Establecimiento en el año 2010, de normas de edificación que contengan criterios de arquitectura eficiente de acuerdo a las condiciones climáticas de las diversas regiones
- c. Establecimiento de un sello o certificado arquitectónico (etiqueta de eficiencia energética en edificaciones) en el año 2012.
- d. Establecimiento de reglamentos de consumos mínimos de equipos para limitar el ingreso de equipo ineficientes o de alta demanda (focos incandescentes, duchas eléctricas u otros tipos de calentadores instantáneos).

4. ESTUDIOS Y MEDICIÓN DE LOS RESULTADOS

- a. Establecimiento de la línea base, en relación a los hábitos de consumo y cantidad de equipos, modalidades y tiempo de uso expresados en consumos promedios por hogar por cada segmento de consumo y por región para definir canastas energéticas, que deben elaborarse a través de encuestas anuales en 10 regiones del país.
- b. Base de datos de importación y definición específica de partidas arancelarias para su diferenciación y control, a fin de determinar el impacto en la canasta energética nacional. Base de datos de la producción



nacional y comercialización de artefactos consumidores de energéticos para el sector residencial, con la misma finalidad.

- c. Caracterización de la carga del sector residencial en horas punta y fuera de horas punta a nivel nacional.
- d. Determinación y evaluación de los indicadores para medir el impacto de la campaña por objetivos específicos.
- e. Actualización del estudio sobre el cambio de horario en verano que realizó el PAE y analizar la viabilidad de su implementación.
- f. Medición de los impactos de los objetivos específicos implementados, expresados en reducción de demanda (MW), reducción de energía (MW.h y J), reducción de facturaciones, emisiones evitadas, comercialización de los certificados si los hubieran, beneficio/costo, así como otros impactos como mejora de competitividad, empleo generado y reducción de la pobreza (mediante estudios econométricos).

IV. DETERMINACIÓN DE LOS AHORROS, REDUCCIÓN DE EMISIONES AMBIENTALES E INVERSIONES DE LOS PROYECTOS DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL SECTOR RESIDENCIAL

En base a las acciones planteadas, se han cuantificado 4 de los proyectos principales, que tendrían un impacto importante en la mejora de eficiencia de este sector. Están pendientes de cuantificar el resto de acciones que se señalan en el Plan Referencial.

1. Ahorros por modernización de la iluminación del sector residencial

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. Reducción de la demanda (MW)	109	113	116	121	121	121	121	121	121	121
2. Ahorros de energía (GWh/año)	198	207	216	224	224	224	224	224	224	224
3. Ahorros en consumo de energía (TJ/año)	712	744	777	805	805	805	805	805	805	805
4. Ahorros facturación anual (x 10 ⁶ USA \$)	21.1	22.1	23.0	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8	23.8
5. Reducción emisiones (TM CO ₂ /año)	107189	112082	116976	121161	121161	121161	121161	121161	121161	121161



TABLA 3.5 AHORROS CON PROYECTO DE ILUMINACIÓN EFICIENTE EN EL SECTOR RESIDENCIAL

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
6. Ingresos venta bonos carbono (x 10 ⁶ USA \$)	1.61	1.68	1.75	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82	1.82
7. Inversiones netas requeridas (x 10 ⁶ USA \$)	2.7									

2. Ahorros por mejora de hábitos de consumo de la población

TABLA 3.6 AHORROS POR MEJORA DE HÁBITOS DE CONSUMO DE LA POBLACIÓN (CAMPAÑA PUBLICITARIA, INFORMATIVA Y EDUCATIVA)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. Reducción en demanda (MW)	20	40	60	80	80	80	80	80	80	80
2. Ahorros en consumo de energía (GWh/año) *2	28.8	57.6	86.4	115.2	115.2	115.2	115.2	115.2	115.2	115.2
3. Ahorros en consumo de energía (TJ/año)	104	207	311	415	415	415	415	415	415	415
4. Ahorros facturación anual a nivel país (x 10 ⁶ USA \$)	3.07	6.14	9.22	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29	12.29
5. Reducción emisiones (toneladas CO ₂ /año)	15610	31219	46829	62438	62438	62438	62438	62438	62438	62438
6. Inversión anual en campaña comunicación (x 10 ⁶ USA \$)	3.50	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00

3. Proyecto de sustitución de 100 000 calentadores eléctricos por solares

TABLA 3.7 AHORROS CON PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE 100 000 CALENTADORES (TERMAS) ELÉCTRICAS POR SOLARES

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. Reducción de la demanda (MW) *1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Ahorros de energía (GWh/año)	81	162	242	323	323	323	323	323	323	323
3. Ahorros en consumo de energía (TJ/año)	291	581	872	1163	1163	1163	1163	1163	1163	1163
4. Ahorros facturación anual (x 10 ⁶ USA \$)	6.3	12.6	18.9	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2	25.2
5. Reducción emisiones (TM CO ₂ /año)	43767	87533	131300	175066	175066	175066	175066	175066	175066	175066
6. Ingresos venta bonos carbono (x 10 ⁶ USA \$)	0.66	1.31	1.97	2.63	2.63	2.63	2.63	2.63	2.63	2.63
7. Inversiones netas requeridas (x 10 ⁶ USA \$)	20	20	20	20						

*1. Sólo se ha considerado las reducciones de demanda que se producen en las horas punta. Según las encuestas de hábitos de consumo del año 2008, la población no estaría calentando la terma en esas horas.



4. Proyecto de sustitución de 1 millón de cocinas mejoradas

TABLA 3.8 AHORROS CON PROGRAMA DE SUSTITUCIÓN DE COCINAS TRADICIONALES POR MEJORADAS EFICIENTES

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. Ahorros en consumo de energía (TJ/año)	1653	3307	6614	11574	16535	16535	16535	16535	16535	16535
2. Ahorros de leña (x 10 ⁶ USA \$)	4	7	14	25	36	36	36	36	36	36
3. Reducción emisiones (TM CO ₂ /año)	181273	362545	725091	1268909	1812727	1812727	1812727	1812727	1812727	1812727
4. Ingresos venta bonos carbono (x 10 ⁶ USA \$)* ¹	0.5	1.1	2.2	3.8	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
5. Inversiones netas requeridas (x 10 ⁶ USA \$)	5	5	10	15	15					

(*1) Para vender en el mercado voluntario a USA \$ 3/TM de CO₂

Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

Dirección
General de Electricidad

CAPITULO 4

SECTOR PRODUCTIVO Y DE SERVICIOS

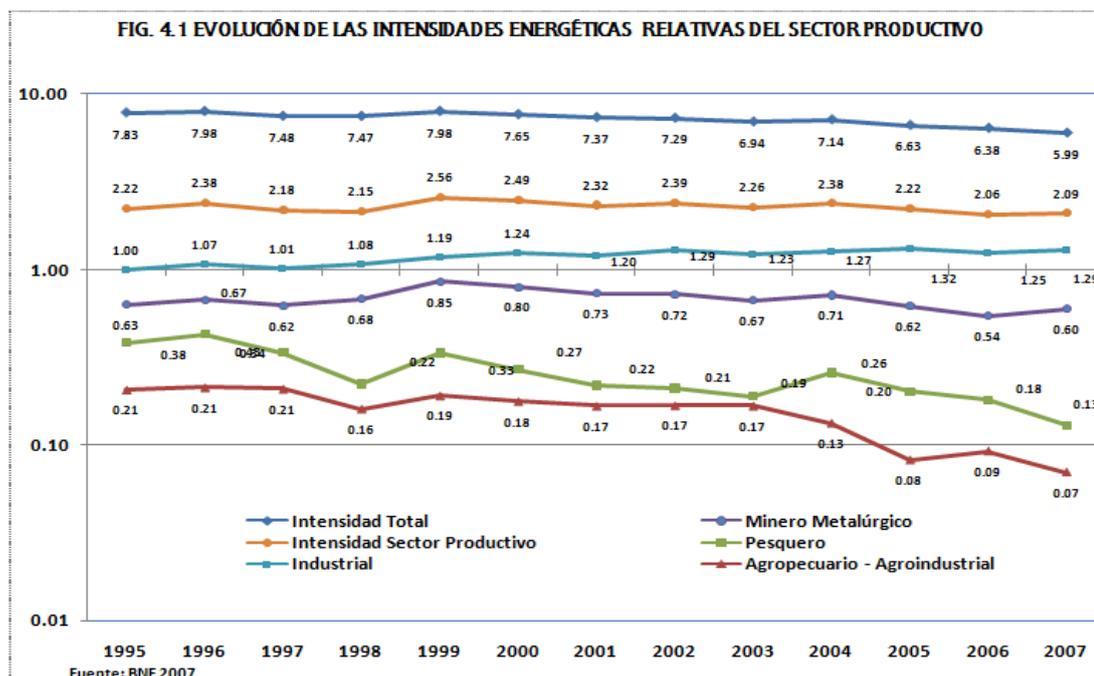


CAPITULO 4

PROGRAMAS SECTORIALES: SECTOR PRODUCTIVO Y DE SERVICIOS

I. ANTECEDENTES

Como se puede observar en el gráfico siguiente, en el período 1995-2007, la intensidad energética total se redujo en 23.5% y del sector productivo bajó en su conjunto en un 5.75% lo que es positivo para el país, toda vez que se consume una menor cantidad de energía para producir una unidad del PBI. Los subsectores anteriormente señalados, que tenían menores eficiencias comenzaron a mejorar, como el minero metalúrgico cuya intensidad disminuyó en 4.7%, el agropecuario, agroindustrial y el pesquero en 66%, mientras que el sector industrial en ese mismo período incrementó su intensidad en 29%, lo que significa que está creciendo el consumo energético pero sin eficiencia.



En la siguiente tabla, se puede observar que los segmentos en los cuales podrían obtenerse mayor ahorro serían el minero metalúrgico, el sector industrial y el comercial, por cuanto constituyen el 91.2% de los 202098 TJ que consume el sector anualmente.

Categoría	Consumo (TJ)	Porcentaje
INDUSTRIAL	111923	55.4%
MINERO METALÚRGICO	51591	25.5%



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

Dirección
General de Electricidad

COMERCIAL	20746	10.3%
PESQUERO	11515	5.7%
AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL	6324	3.1%
TOTAL	202099	100%
Fuente: BNE – 2007		

Según el anuario estadístico 2007 de OSINERGMIN, la energía eléctrica que se utiliza en el sector industrial anualmente es de 13650 GW.h (equivalente a una facturación anual a 793 millones de dólares), la que sería consumida aproximadamente en un 70% por los motores.

En el sector comercial, el consumo de energía eléctrica y la facturación ascendieron a 4651 GW.h y 359 millones de dólares respectivamente. Según el BNE 2007 en el sector productivo y de servicios, se habrían usado 126119 TJ de diferentes combustibles, mientras que el sector comercial lo habría hecho en 3390 TJ, siendo los hidrocarburos el principal componente de los energéticos utilizados por ambos.

De las guías publicadas en la página web del MINEM, Guías de Orientación del Uso Eficiente de la Energía y Diagnósticos Energéticos (2008), se puede definir que los equipos de mayor consumo en estos sectores son los motores, calderas y en menor medida la iluminación. Un mejorador muy importante de la eficiencia es la tecnología de cogeneración. Por este motivo la determinación de los ahorros se focalizará principalmente en estos equipo, habiéndose cuantificado los siguientes proyectos:

SUSTITUCIÓN DE MOTORES CONVENCIONALES POR EFICIENTES

El consumo se podría reducir de manera importante a través de un programa de sustitución de 30000 motores por otros más eficientes en el sector industrial y minero, que se pagarían con los propios ahorros generados en menos de 5 años y reduciría la demanda en aproximadamente 100 MW, tal como se puede observar en la **Tabla 4.4**. A esto hay que sumarle la posibilidad de complementar esta medida, con la promoción del uso de variadores de velocidad en ese segmento de consumo. Se estima que en el Perú en el 2007 en el sector industrial y minero se encontraban operando aproximadamente noventa mil motores con potencias entre 0 y 50 HP¹. Para este programa se propone sustituir la tercera parte, asumiendo conservadoramente que el resto ya son eficientes.

OPTIMIZACIÓN Y MODERNIZACIÓN CALDERAS

Según referencias de expertos del área térmica, podría lograrse un incremento mínimo del 2% de la eficiencia sólo a través de la mejora de las buenas prácticas de la operación que se puede obtener con medidas de baja inversión como la capacitación periódica y certificación del personal que opera estos equipos. Otras medidas con las que se pueden obtener ahorros importantes son el control de exceso de aire (3%), las purgas automáticas (1%) y la utilización de los economizadores (principalmente en los calderos que funcionan con gas natural). Se ha realizado una estimación de los ahorros

¹ Según metodología "Caracterización del parque actual de motores eléctricos de Chile". Universidad de Chile. 2006.



alcanzables si estas medidas se aplicaran al 60 % de calderos del país, así como las inversiones necesarias, que se pueden observar en la **Tabla 4.5**. Para dichos cálculos se han considerado que en el año 2008 había 2041 calderas en el sector productivo y 514 en el sector servicios. Para el sector productivo se ha considerado como potencia promedio 500 BHP según datos del “Estudio costo-efectividad para la implementación de LMP en calderas” (CONAM, 2004) y para el sector servicios, en base a cálculos propios, se ha estimado una potencia promedio de 100 BHP. Se ha asumido que las mejoras se pueden llevar a cabo en el 60% de las calderas (aproximadamente 1500), ya que se considera que el resto está en stand by o ya se convirtieron a gas natural.

Adicionalmente, sustituir el diesel o petróleo residual por el gas natural o GLP en los calderos, según la experiencia reciente en el país, podría elevar la eficiencia apenas en 1%, pero tiene la ventaja de otorgarle un ahorro económico muy importante derivado del costo de esos energéticos, que reduce el plazo de recuperación de las inversiones, justificándose no sólo el cambio de quemadores, sino incluso en algunos casos, la sustitución de la caldera por una nueva. Es importante señalar que esta sustitución de combustibles, si bien es cierto produce un modesto incremento de la eficiencia del sistema, mejora la matriz energética reduciendo la vulnerabilidad del sistema y las emisiones ambientales de CO₂ en un 30% aproximadamente. Se estima que hasta fines del 2008, en Lima se habrían cambiado al gas natural, aproximadamente 200 calderas.

ILUMINACIÓN

Otro aspecto no menos importante que se puede implementar en el sector productivo y principalmente en el comercial es la modernización y mejoramiento de la eficiencia de sus sistemas de iluminación. Una estimación de los ahorros que se pueden lograr con este tipo de proyectos se muestra en la **Tabla 4.6**, tanto en la reducción de la demanda como de la energía, que son aproximados a los que se lograría con la sustitución de los motores, con la diferencia de que su implementación sería menos compleja.

COGENERACIÓN

Los ahorros estimados por la implementación de un programa de cogeneración de 196 MW son tan importantes, que las inversiones se pagan antes de los 6 años como se puede ver en la **Tabla 4.7** si la mejora se realiza sin cambiar de combustible, trayendo beneficios por el ahorro de la energía primaria y la generación de energía eléctrica que aliviaría la demanda.

La mencionada **Tabla 4.7** se construyó considerando que los equipos se convierten a cogeneradores funcionando con residual 500, sin considerar el potencial cambio a gas natural, que reduciría sustancialmente el costo de la adquisición de combustible y los ingresos por la venta de bonos de carbono serían mayores (ya que emitiría menos) y las inversiones se recuperarían en un tiempo menor. En el estudio del Proyecto ALURE-MEM se calculó que si se utilizará gas natural el repago se produciría en 2.3 años en promedio en el sector industrial y 3.7 años en el sector minero metalúrgico. Para el presente estudio se ha considerado que sólo el 50% de los proyectos logran demostrar

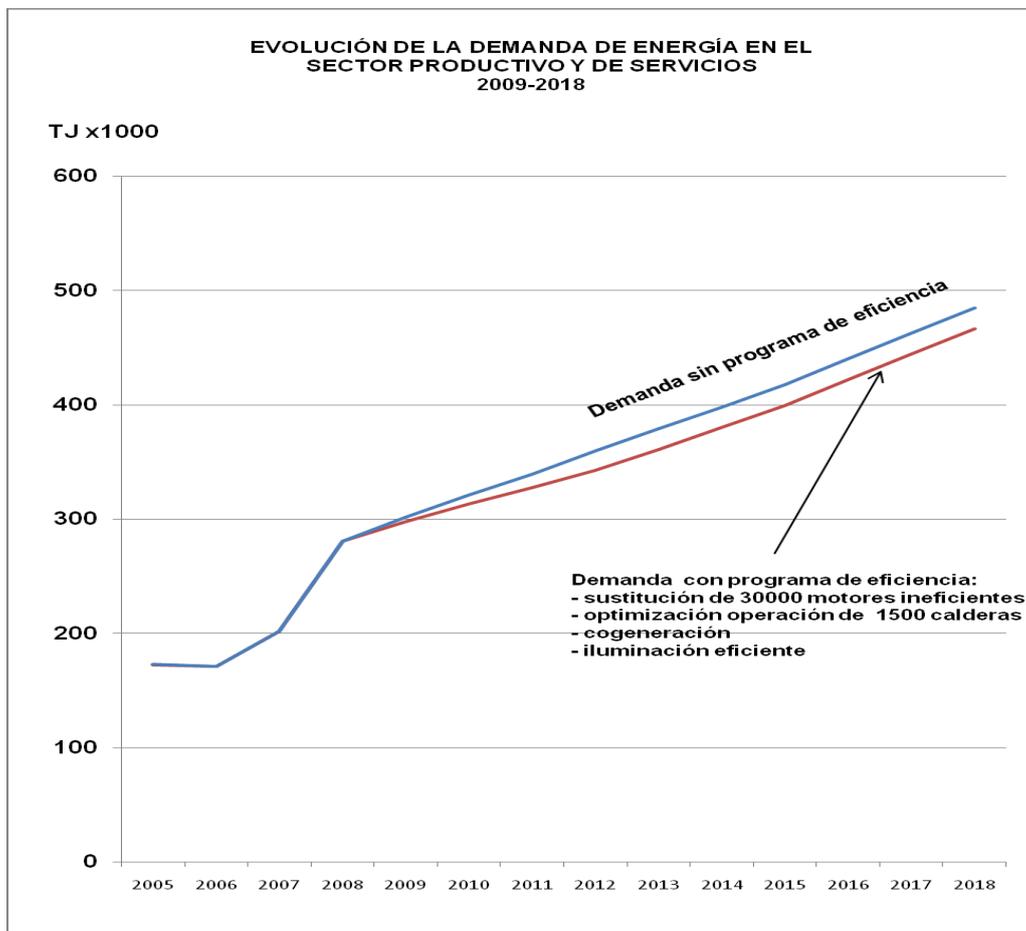


la adicionalidad y por lo tanto acceder a los beneficios de los certificados de carbono.

Es necesario señalar, que en los 10 complejos azucareros del país, también existe un potencial adicional de cogeneración que puede exportar 55 MW eléctricos al sistema nacional y que pueden implementarse en un plazo de 3 a 4 años.

Con ambos proyectos se podría alcanzar 250 MW eléctricos.

El concepto es que el proceso de mejoramiento de eficiencia de este sector, se debe realizar bajo la iniciativa privada por cuanto se pagan con los propios ahorros que se generan. En el Estudio sobre Uso y Producción Eficiente de Energía en el Perú, realizado por ECONOLER INTERNACIONAL (2003), se estima que el ahorro potencial que podría obtenerse en el sector industrial asciende a 34 382 TJ/año equivalente a 5.6 millones de barriles de petróleo. En el mismo documento se estima que para lograr estos ahorros se requiere inversiones de 1500 millones dólares, que desde luego se pagarían en menos de 3 años. El 70% de estos ahorros serían en combustibles y el 30% en electricidad. Los 34 382 TJ/año de ahorro determinados por ECONOLER en el 2003, comparados con el consumo del sector industrial del año 2007 representaría aproximadamente el 19%.





Con estos antecedentes se puede estimar conservadoramente que se puede obtener un ahorro de 15% en este sector, de los cuales ya se han identificado proyectos como la sustitución de motores, mejora de operación de calderas, cogeneración e iluminación eficiente que de implementarse puede significar ahorros mayores a un 10% en conjunto (para tener una idea de que este objetivo no es excesivo, podemos mencionar que la Unión Europea se ha fijado un ahorro del 20% para el año 2020)

Por otro lado, a partir del 2006, el Ministerio de Energía y Minas con soporte del BID, a través del proyecto MINEM-BID ATN/JF – 7040 – PE, ha realizado acciones de entrenamiento para la formación de EMSEs, habiéndose seleccionado a 4 empresas consultoras que al final del mismo deberían haber quedado operando como tales. Este proyecto finalizó en Julio del 2008 existiendo en la práctica 2 empresas que podrían funcionar con esas características, pero que hasta la fecha no lo hacen, lo que indica que de continuarse promoviendo intensivamente los programas de EE mediante la modalidad ESCOs, habría una carencia de este tipo de proveedores por lo que la promoción para formación de este tipo de empresas debería continuar y complementariamente sería conveniente promover que las grandes consultoras nacionales de ingeniería ingresen a este mercado. Por otro lado a través de este mismo proyecto se determinaron las barreras para la implementación de la cogeneración, actividad que ya estaba normada por un reglamento y que ahora se encuentra en proceso de perfeccionamiento en el MEM, con la finalidad de establecer señales claras para que las industrias inviertan en esta tecnología. Asimismo, como resultado de este proyecto, se inició acciones con COFIDE para la implementación de mecanismos financieros, para programas de eficiencia energética.

Es importante considerar que en la actualidad, las empresas que realicen programas de EE, puedan vender los certificados correspondientes a la reducción de emisiones a través de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), recursos que actúan como financiamiento para este tipo de programas, oportunidad que debe ser aprovechada en todos los proyectos que se desarrollen.

Dada la situación actual del precio de los energéticos y la contaminación ambiental derivada de su uso, existe la voluntad política del Estado, del MINEM, PRODUCE, organizaciones no gubernamentales, la cooperación técnica internacional de dinamizar este tipo de programas y entre ellos se encuentra el BID, que a través de un proyecto gerenciado por el FONAM, continuará promoviendo la eficiencia energética a nivel de las pequeñas y medianas empresas hasta el año 2011.

II. FOCALIZACIÓN DE LOS ASPECTOS DE MAYOR INTERÉS

1. Lo prioritario para mejorar la eficiencia energética del sector productivo en el corto plazo, es dar las señales regulatorias para que el mercado de la cogeneración inicie su funcionamiento, máxime si existe alguna posibilidad de falta de oferta de generación a precios competitivos en los próximos 3 años. Esta sería una de las maneras más efectivas para reducir la



ocupación del tubo del gas de Camisea y así poder atender a los usuarios con tarifas competitivas y sin restricciones onerosas. A pesar que el año 2005, el MINEM emitió un reglamento para promover esta actividad, el resultado es que no se implementó ningún proyecto de este tipo desde esa fecha, lo que indica que hay que mejorar el marco regulatorio. Algunas barreras que se mencionan a continuación fueron identificadas, en las diversas reuniones que sostuvieron con los industriales, los consultores del BID que trabajaron en el marco del proyecto ATN/JF – 7040 – PE, las mismas que fueron puestas en conocimiento de la DGE en Julio del 2008:

- al cogenerador no se le puede exigir que asegure una potencia y energía al sistema, ya que es un subproducto de su proceso y no puede ceñirse a esos requerimientos
 - disponer que las distribuidoras le otorguen energía de respaldo (sino el cogenerador tendría que adquirir grupos de respaldo, lo que atenta contra la viabilidad de este tipo de proyectos)
 - que el costo de la infraestructura a construirse desde la red principal hasta las fábricas para el suministro de gas natural, que dinamizarían este tipo de proyectos, sea distribuido entre todos los usuarios industriales y no se le cobre sólo al usuario solicitante.
2. Si bien es cierto en una primera etapa de mejora de eficiencia del sector productivo debe estar dirigida a la sustitución de motores por otros de mayor eficiencia, la optimización de calderas, la modernización de los sistemas de iluminación y la cogeneración, debe abordarse por su importancia la optimización de los PROCESOS (que hasta ahora no se enfocó con políticas nacionales) con los cuales los ahorros podrían ampliarse. Estos están referidos a molienda, mezclado, secado, cocción y control de procesos en general.
3. Se espera que en el futuro, las EMSEs que se formen, sean las entidades que apoyen a las grandes empresas a desarrollar sus proyectos de eficiencia en base a contratos por desempeño. Las grandes empresas tienen el soporte financiero suficiente como para desarrollar este tipo de programas.

Sin embargo, en opinión de diversos especialistas, la mediana empresa y en particular la pequeña empresa, no serían atractivas para las EMSEs, para las cuales hay que desarrollar una estrategia diferente. Esta circunstancia, nos obliga a buscar la ayuda del sector financiero, sin embargo para que este tenga interés en participar en la dinamización de este proceso, es necesario definir “ productos estandarizados” o fáciles de estandarizar para su fácil comercialización como productos financieros y es la razón por la cual sería conveniente establecer Programas Nacionales de Sustitución, para los principales equipos consumidores de energía de este sector como son: motores, calderas, iluminación y la implementación de nuevas tecnologías como la cogeneración. Para que estos programas de sustitución funcionen, es prioritario implementar el FIDEICOMISO PARA FINANCIAMIENTO DE PROGRAMAS NACIONALES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA, que diseñó la CEPAL conjuntamente con el



MINEM, para crear un fondo de 200 millones de dólares y eliminar la barrera del financiamiento que impide el desarrollo de esta tecnología.

4. Los sectores de servicios a los que hay que prestarles atención en la actualidad son: los grandes centros comerciales, cuyo crecimiento es importante así como los sectores hotelero y clínicas del sector privado. En particular en el sector hotelero hay que continuar con el esfuerzo de lograr una HOTELERÍA VERDE en nuestro país, toda vez que es una línea que cada día tiene una mayor demanda a nivel mundial, lo que implica el uso de tecnología eficiente y las energías renovables que se pagarían con los propios ahorros que se generarían y adicionalmente generaría mayores utilidades, por cuanto tendrían una mayor ocupación como consecuencia de esta nueva característica, para lo cual es necesario establecer un SELLO DE HOTEL VERDE que lo diferencie del resto y que debería ser otorgado por el sector comercio y turismo, en coordinación con nuestro sector.
5. Es importante señalar que para llevar adelante el presente Plan Referencial existirá un déficit de consultores y empresas consultoras especializadas en eficiencia energética y cogeneración, que se requieren para dinamizar el mercado de Eficiencia Energética, por lo que se deben priorizar acciones para su formación o la actualización o perfeccionamiento, y complementariamente promover la participación en este mercado de las grandes consultoras nacionales de ingeniería de gran experiencia, especializadas en el sector industrial o en energía, que ya existen en el mercado.
6. Un tema muy importante para que el mercado de eficiencia funcione, es el establecimiento de los mecanismos y productos financieros que soporten este proceso. Sin este componente, es altamente improbable que los programas se puedan implementar a la velocidad deseada y de allí deviene la necesidad de crear FIDEICOMISOS y fondos revolventes para ese propósito.
7. Como se puede observar en el Anexo 1, el Comité Técnico de Normalización sobre Uso Racional de Energía y Eficiencia Energética del INDECOPI han logrado elaborar hasta la fecha 4 Normas Técnicas Peruanas para motores eléctricos, 4 para calderas y 19 para iluminación que son aplicables a este sector. En estas se establecen las características del etiquetado para dichos equipos. Es importante que se prioricen las actividades necesarias para que el etiquetado sea obligatorio, tal como lo señala la Ley de Promoción del Uso Eficiente de Energía.
8. Existen posibilidades de utilización de las energías renovables en este sector, como por ejemplo la energía solar en procesos de secado y calentamiento de fluidos, por lo que es necesario una promoción de estas tecnologías en este sector, en especial en el MYPES.

III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y ACCIONES



1. FORMACIÓN DE UNA CULTURA DE USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA A TRAVÉS DE LA SENSIBILIZACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR PRODUCTIVO Y DE SERVICIOS

- a. Cursos cortos de capacitación para cada segmento productivo (industrial, minero, pesquero, etc.) y de servicios (hospitales, hoteles, centros comerciales)
- b. Conferencias de sensibilización y concienciación para (gerentes generales, gerentes de financiamiento, administradores, jefes de planta)
- c. Cursos para certificación de jefes y técnicos de mantenimiento).
- d. Seminarios y talleres sobre tecnologías específicas.
- e. Actualización permanente del Sistema Interactivo de Eficiencia Energética Perú Ahorra Energía, con información especializada, foros de discusión y cursos a distancia.
- f. Publicación de material informativo y revistas de Eficiencia Energética impresas y virtuales, que contengan casos de éxitos, benchmarking por sectores y software especializado.
- g. Proyectos piloto de programas de eficiencia energética en diversos tipos de industrias y servicios.
- h. Proyectos de apoyo al sector comercial a través de visitas de auditores energéticos.
- i. Seminarios de capacitación a personal de estadística y calificación de los ministerios, para que elaboren adecuadamente las bases de datos de los indicadores de eficiencia de sus respectivos sectores y que ya han sido establecidos por el MINEM.

2. FORTALECIMIENTO DE LOS CONSULTORES Y EMPRESAS DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA COMO LAS EMPRESAS DE SERVICIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA – EMSEs (COMO SECTOR OFERTANTE)

- a. Diplomados para la formación de consultores en eficiencia energética y cogeneración.
- b. Cursos y seminarios para la actualización de consultores en eficiencia energética.
- c. Cursos para la adecuación de grandes consultoras de ingeniería al negocio de la eficiencia energética.
- d. Registro y certificación de consultores y EMSEs .



- e. Promover la formación de empresas de servicios de eficiencia energética (EMSEs)
- f. Promover la formación de una Asociación de Cogeneración.

3. DESARROLLO DE PROGRAMAS NACIONALES ESPECÍFICOS:

- a. Programa nacional de cogeneración para la implementación de 196 MW.
- b. Programa Nacional de sustitución de 30 000 motores (y complementariamente variadores de velocidad)
- c. Programa nacional de mejoramiento de la operación y modernización de 1500 calderas del sector productivo y de servicios para mejorar su eficiencia.
- d. Modernización de todos los sistemas de iluminación del sector productivo y servicios
- e. Programa nacional de Hotelería Verde que comprenda a 100 hoteles y hostales

4. ESTABLECIMIENTO DE MECANISMOS FINANCIEROS PARA EL MERCADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

- a. Promover productos financieros para la mediana y gran empresa vía banca comercial
- b. Implementar a partir del año 2009, el FIDEICOMISO PARA LA PROMOCIÓN DEL USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA que diseñó conjuntamente la CEPAL con el MINEM, para financiar la sustitución de equipos.
- c. Programas financieros de la cooperación técnica internacional para la pequeña y mediana empresa.

5. NORMAS Y REGLAMENTOS

- a. Perfeccionamiento del Reglamento de Cogeneración en el año 2009.
- b. Reglamento de estándares mínimos de consumo energético para equipos y procesos industriales e incorporación de la eficiencia energética como un requisito a evaluar para la licencia de operación de las industrias o renovación de sus autorizaciones.
- c. Reglamento para la definición de las eficiencias mínimas para calderos y motores.
- d. Implementación del etiquetado obligatorio para equipos industriales que ya tengan normas técnicas.

6. OTORGAMIENTO DE DISTINCIONES DE RECONOCIMIENTO



- a. Establecimiento de distinciones anuales para empresas productivas y servicios, que hayan realizado los mejores programas de eficiencia energética, el año anterior en las siguientes categorías:
 - Empresas industriales
 - Empresas mineras
 - Centros comerciales
 - Clínicas
- b. Creación de una distinción anual de HOTELERÍA VERDE – CATEGORÍA EFICIENCIA ENERGÉTICA, para las empresas que hayan desarrollado los mejores programas de eficiencia energética y energías renovables, en ese segmento de consumo.
- c. Distinción anual al mejor consultor o empresa consultora de eficiencia energética (EMSEs).

7. COORDINACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS CON LOS SUMINISTRADORES DE EQUIPOS

- a. Exposiciones y ferias tecnológicas

8. GESTIÓN DE CERTIFICADOS DE CARBONO

- a. Establecer PROYECTOS PROGRAMÁTICOS de apoyo a las PYMES por sector productivo, para una gestión corporativa de los certificados de carbono vía el mecanismo MDL Programático (para una mejor negociación) y su utilización para abaratar los costos de implementación y monitoreo de los programas de eficiencia energética).

9. ESTUDIOS Y MEDICIÓN DE RESULTADOS

- a. Establecimiento de una base de datos, para definir la línea de base de consumos de energía por rama CIUU según indicadores aprobados y definición de benchmarkings para cada uno de ellos, que sirvan de orientación al resto de empresas.
- b. Caracterización bianual de la carga del sector industrial en horas punta y fuera de horas punta a nivel nacional y por rama CIUU
- c. Diagnóstico trianual del potencial del mercado de eficiencia energética en este sector, (debiéndose iniciar un nuevo estudio calderos y la realización de encuesta sobre los equipos industriales consumidores de energía más representativos y su uso según ramas CIUU)
- d. Elaboración de un balance de energía útil cada 3 años.
- e. Medición de los impactos de los objetivos específicos implementados expresados en reducción de demanda, reducción del consumo de energía, emisiones evitadas, beneficio/costo para el Estado, mejora de los indicadores de competitividad, generación de empleo y reducción de la pobreza (sustentados en estudios econométricos)



IV. DETERMINACIÓN DE LOS AHORROS, REDUCCIÓN DE EMISIONES AMBIENTALES E INVERSIONES DE LOS PROYECTOS DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL SECTOR PRODUCTIVO Y SERVICIOS

De las acciones planteadas en el punto anterior, se ha procedido a cuantificar 4 de los proyectos principales, que tendrían un impacto importante en la mejora de eficiencia del sector. Están pendientes de cuantificar el resto de acciones, que se señalan para este sector en el Plan Referencial.

1. Proyecto de sustitución de 30 000 motores convencionales por eficientes

TABLA 4.4 AHORROS CON EL PROYECTO DE SUSTITUCIÓN DE MOTORES

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. Reducción de la demanda (MW)	20	40	60	80	103	103	103	103	103	103
2. Ahorros de energía (GWh/año)	70	140	210	280	390	390	390	390	390	390
3. Ahorros en consumo de energía (TJ/año)	252	504	756	1008	1404	1404	1404	1404	1404	1404
4. Ahorros facturación anual (x 10 ⁶ USA \$)	5	10	15	19	27	27	27	27	27	27
5. Reducción emisiones (TM CO ₂ /año)	34364	68727	103091	137455	191411	191411	191411	191411	191411	191411
6. Ingresos venta bonos carbono (x 10 ⁶ USA \$)	0.5	1.0	1.5	2.1	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9
7. Inversiones requeridas (x 10 ⁶ USA \$)	12.0	12.0	12.0	12.0	15.5					

2. Proyecto de mejoramiento y optimización de la operación de 1 500 de calderos en el país

TABLA 4.5 AHORROS CON EL PROYECTO DE CALDERAS INDUSTRIALES

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. Ahorros en consumo de energía (TJ/año)	2297	4414	6537	8751	8751	8751	8751	8751	8751	8751
2. Ahorros combustible (x 10 ⁶ USA \$)	27	54	81	108	108	108	108	108	108	108
3. Reducción emisiones (TM CO ₂ /año)	163629	327258	491327	662632	662632	662632	662632	662632	662632	662632
4. Ingresos venta bonos carbono (x 10 ⁶ USA \$)	2.5	4.9	7.4	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9
5. Inversiones requeridas (x 10 ⁶ USA \$)	7.4	7.3	5.3	5.4	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

3. Proyecto de modernización de los sistemas de iluminación del sector productivo y servicios

TABLA 4.6 AHORROS CON EL PROYECTO DE ILUMINACIÓN EFICIENTE EN EL SECTOR PRODUCTIVO Y DE SERVICIOS

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

Viceministerio de Energía

Dirección General de Electricidad

1. Reducción de la demanda (MW)	27	70	95	95	95	95	95	95	95	95
2. Ahorros de energía (GWh/año)	170	427	511	511	511	511	511	511	511	511
3. Ahorros de energía (TJ/año)	614	1539	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841	1841
4. Ahorros facturación anual (x 10 ⁶ USA \$)	12.5	31.3	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5
5. Reducción emisiones (TM CO ₂ /año)	97799	231633	278528	278528	278528	278528	278528	278528	278528	278528
6. Ingresos venta bonos carbono (x 10 ⁶ USA \$)	1.4	3.5	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
7. Inversiones requeridas (x 10 ⁶ USA \$)	5.4	10.8	4.1							

4. Proyecto de desarrollo de la cogeneración en el país ⁽¹⁾

TABLA 4.7 AHORROS CON EL PROGRAMA DE COGENERACIÓN

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. Reducción de la demanda (MW)	20	40	80	160	196	196	196	196	196	196
2. Ahorros de energía (GWh/año)	169	337	675	1349	1653	1653	1653	1653	1653	1653
3. Ahorro energía (TJ/año)	607	1214	2429	4858	5950	5951	5951	5951	5951	5951
4. Ahorros en combustibles (x 10 ⁶ USA \$)	8	15	30	60	74	74	74	74	74	74
5. Ingresos por venta electricidad (10 ⁶ USA \$)	6	12	24	48	59	59	59	59	59	59
6. Ahorros e ingresos por ser cogenerador (x10 ⁶ USA \$)	14	27	54	108	132	132	132	132	132	132
7. Reducción emisiones (TM CO ₂ /año)	46996	93993	187986	375971	460565	460592	460592	460592	460592	460592
8. Ingresos venta bonos carbono (x 10 ⁶ USA \$)	0.35	0.70	1.41	2.82	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45	3.45
9. Inversiones requeridas (x 10 ⁶ USA \$)	30	30	60	120	54					

(1) Estimaciones basadas en el Estudio Potencial Nacional de Cogeneración Utilizando Gas Natural. Programa Alure. MINEM. 1999

Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

Dirección
General de Electricidad

CAPITULO 5

SECTOR PÚBLICO

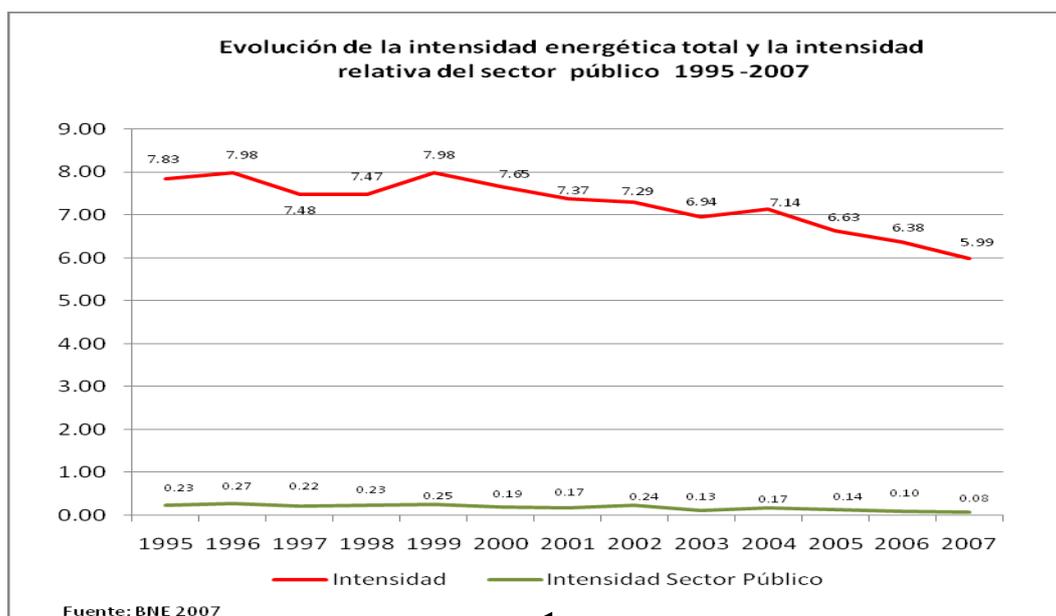


CAPITULO 5

PROGRAMAS SECTORIALES: SECTOR PÚBLICO

I. ANTECEDENTES

Según el BNE 2007, el consumo del sector público ascendió a 7157 TJ (1.37% del consumo final nacional) pudiéndose observar en el siguiente gráfico, que la intensidad energética de este sector se redujo a menos del 50% en el período 1995- 2007. Esto se debe a que en ese período se redujo el uso de energéticos desde 14756 TJ hasta sus valores actuales, lo que muestra que la eficiencia energética de este sector ha mejorado sustancialmente, debido a que se han venido restringiendo los gastos de servicios en las entidades del Estado, que los ha obligado a reducir continuamente sus consumos de energía.



El consumo estatal de electricidad es de aproximadamente 410 GW.h/año, que equivale a aproximadamente 105 millones de soles de facturación anual.

En relación a los combustibles, el sector público consume 5937 TJ, de los cuales el 80% se utiliza como gasolina para vehículos y el 12% como diesel para los calderos de los hospitales y vehículos, lo que equivale a una facturación aproximadamente de 475 millones y 51 millones de soles anuales respectivamente.

De las Guías de Orientación del Uso Eficiente y de Diagnósticos Energéticos (MINEM, 2008), se determinó que en el sector público, la electricidad era consumida principalmente por la iluminación y las computadoras, mientras que en los edificios donde había aire acondicionado éste pasaba a ser el tercer



componente y la fuerza motriz cobraba gran importancia en las plantas de tratamiento de agua. En los hospitales las calderas son los mayores consumidores de combustibles (principalmente diesel). Sin embargo el combustible que más utiliza el sector público en su conjunto, es la gasolina, para fines de transporte, lo que se refleja en su costo anual, por lo que una medida importante es dinamizar su conversión a GLP y gas natural, siendo una medida que modificará la matriz energética, reducirá sustancialmente en más del 50% el pago por combustibles, generará menos impacto ambiental, pero no necesariamente se incrementará la eficiencia por tratarse de una sustitución de combustibles.

PROYECTO DE ILUMINACIÓN EFICIENTE EN EL SECTOR PÚBLICO

Se estima que en el sector público se pueden sustituir 1 millón de puntos de luz con fluorescentes T8, balastros electrónicos y focos ahorradores, lo que generaría una reducción de la demanda de 6.3 MW y 27 GW.h/año de consumo y una reducción de la facturación de aproximadamente 7 millones de soles anuales, como puede verse en la Tabla 5.1

II. FOCALIZACIÓN DE LOS ASPECTOS DE MAYOR INTERÉS

1. El Estado ha reducido su consumo energético real en más del 50% con respecto a 1999, pero puede continuar realizando acciones de optimización para mejorar su eficiencia.
2. En este sector es importante incidir en el concepto de la modernización energética del Estado, ya que adecuadamente promovido tendrá un efecto multiplicador en el sector privado, por cuanto el Estado dará las señales de ejemplo. Este efecto multiplicador deberá medirse.
3. Es importante realizar una acción de concientización permanente del personal del Estado, que muchas veces no pone atención al uso racional de este recurso, por cuanto los pagos no provienen de su peculio personal.
4. Si bien es cierto el establecimiento de los Comités de Ahorro de Energía son beneficiosos como parte de los programas internos que realice cada institución, en este Plan Referencial se plantea la utilización de Decretos Supremos como un medio de implementación de estas medidas y que las oficinas de control interno vigilen el cumplimiento de dichas disposiciones administrativas, según lo establece el Reglamento de la Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía (RLUEE). Esto permitirá el uso eficiente de la energía entre los trabajadores y que la adquisición de los nuevos equipos se realice considerando estándares de eficiencia, en especial para los equipos de iluminación, calderas, motores, aire acondicionado y vehículos. Un equipo importante a considerar son las computadoras, cuyos dispositivos de ahorro de energía se utilizan aún de manera limitada.
5. El Estado es uno de los mayores constructores de edificios y obras públicas, para los cuales debería establecerse normas de eficiencia que deberán considerarse en su ejecución, ya que tendrá un efecto multiplicador en el sector privado. Por otro lado es importante que los equipos con los que entreguen estas obras sean eficientes desde un inicio



(focos ahorradores, termas solares o a gas, entre otros), con lo que se favorecería su promoción pero también el comprador del inmueble tendría más dinero para pagar sus cuotas de cancelación.

6. Es importante viabilizar nuevos esquemas contractuales, para que el Estado pueda realizar contratos por desempeño a fin de que las Empresas de Servicios de Eficiencia Energética (EMSEs), realicen trabajos de mejora de la eficiencia en el sector público, sin costos para el Estado, ya que estos se financiarán con los propios ahorros que se generen.
7. Es importante realizar programas de eficiencia en entidades representativas que tengan gran capacidad de organización y disciplina como las fuerzas armadas o que tengan posibilidad de incrementar sus utilidades como las entidades empresariales (p.e. FONAFE) o financieras (COFIDE, Banco de la Nación) que pertenecen al Estado o con gran conocimiento académico, como son las universidades e institutos tecnológicos.
8. El Perú es uno de los 4 países con mayor radiación solar en América y debe utilizar al máximo este recurso, en las construcciones estatales que realiza.
9. Como se puede observar en el Anexo 1, el Comité Técnico de Normalización sobre Uso Racional de Energía y Eficiencia Energética del INDECOPI y cuya secretaría técnica la ejerció en su oportunidad el PAE y en la actualidad la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, han logrado elaborar hasta la fecha 4 Normas Técnicas Peruanas para motores eléctricos, 4 para calderas y 19 para iluminación que son aplicables a este sector. En estas se establecen las características del etiquetado para dichos equipos. En la actualidad el D.S. No. 034-2008-EM establece que los equipos de iluminación que adquiera el Estado deben estar etiquetados obligatoriamente, sin embargo es necesario que esto también se extienda a los motores, las calderas y otros equipos para los cuales ya existan normas técnicas peruanas.

III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y ACCIONES

1. **EMISIÓN DE 7 DECRETOS SUPREMOS Y/O VIGILAR SU CUMPLIMIENTO, PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LAS ENTIDADES PÚBLICAS SEGÚN LO ESTABLECE EL REGLAMENTO DE LA LEY DE PROMOCIÓN DE USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA (RUEE)**

D. S. No. 1: ILUMINACIÓN. Vigilar mediante bases de datos, que las entidades del Estado lleven adelante el Programa de Modernización de sus Dispositivos de Iluminación, tal como lo señala el D.S. No. 034-2008-EM, que establece que debe sustituirse en todas las entidades del Estado los:

- fluorescentes T8 de 36 W en lugar de los fluorescentes T12 que actualmente adquieren y que consumen 10%.



- focos ahorradores en lugar de focos incandescentes
- balastos electrónicos en lugar de balastos electromagnéticos

Que los equipos de iluminación que adquiera el Estado posean la etiqueta de eficiencia.

D. S. No. 2: COMBUSTIBLES Y MOTORES. Preparar, emitir las regulaciones y vigilar mediante bases de datos, para que las entidades del Estado a partir de su promulgación deban:

- Operar los calderos con una eficiencia mínima del 84.4% (medido en base al poder calorífico inferior)
- Convertir los calderos que funcionan con combustibles líquidos a gas natural o Gas Licuado de Petróleo (GLP), en los lugares donde haya disponibilidad de este energético.
- Convertir los vehículos que consuman gasolina al gas natural o GLP en los lugares donde exista disponibilidad de este energético, siempre y cuando las condiciones y naturaleza de los vehículos se puedan adecuar a dichos cambios.

Adquieran sólo motores eficientes y sustituyan los que vengán operando, por otros eficientes.

D. S. No. 3: BUENAS PRÁCTICAS DE USO EFICIENTE. Preparar, emitir las regulaciones y vigilar mediante bases de datos, que las entidades del Estado a partir de su promulgación deben implementar las siguientes medidas:

- **Computadoras.** Las computadoras deben ser configuradas para que en el modo de ahorro de energía, la pantalla se apague a los 5 minutos, si no estuviera siendo utilizada. Se deberá apagar la computadora, si se deja de utilizar por más de media hora.
- **Iluminación.** Deben apagarse todas las luces que no sean necesarias y aprovechar al máximo la luz diurna y optimizar la disposición de los escritorios en los ambientes para maximizar su uso. Deben independizarse los interruptores de las luces de los ambientes, para evitar la iluminación de áreas innecesarias. Las lámparas, para supervisar la seguridad de los perímetros de las entidades del Estado, deben optimizarse en cantidad y se deberán reemplazar las lámparas mixtas y de mercurio que tengan potencias mayores a 100 W, con lámparas ahorradoras de flujo luminoso similar.
- **Bombas de agua y cargas similares.** No deben operarse en las horas punta.
- **Equipos de aire acondicionado.** La temperatura del regulador no debe ser inferior a 24°C y su utilización debe realizarse en un ambiente totalmente hermético, asegurando que las puertas y ventanas estén cerradas.
- **Horario de trabajo.** El horario de salida de todo el personal del Estado será como máximo a las 17:30 horas, a menos que labore en turnos o se tenga autorización del responsable administrativo de la institución para seguir laborando.
- **Encendido y apagado de los equipos.** Los equipos que no sean utilizados durante la jornada diaria deben ser apagados y desenchufados. Los responsables de las entidades, una vez terminada la jornada laboral,



deberán disponer que se realicen rondas de supervisión para verificar que no hayan quedado equipos encendidos o enchufados.

- **Uso racional del agua.** La producción y distribución de agua potable, demanda el uso de energía eléctrica por lo que es necesario implementar medidas de ahorro de agua, siendo obligatoria la revisión de las instalaciones para evitar su fuga, así como utilizar dispositivos ahorradores.
- **Campañas internas de concienciación y publicación de estadísticas de consumo.** Las entidades públicas deberán realizar, campañas internas de ahorro de energía y agua para concienciar a su personal, y publicar mensualmente en las pizarras o vitrinas de comunicación de la entidad y boletines electrónicos internos, el recibo mensual de energía eléctrica y agua en el que se muestre el diagrama de barras del consumo mensual, para que el personal visualice la evolución del mismo y los resultados del esfuerzo que vienen realizando.
- **Promoción del uso eficiente de la energía mediante correo electrónico.** Todas las comunicaciones por correo electrónico que se remita desde el Estado deberán llevar en la parte superior del mismo, el lema de la actual campaña de ahorro de energía "Luz que Ahorramos, Luz que Damos" en formato fijo o animado, con la finalidad de crear conciencia en el personal de la administración pública y generar un efecto multiplicador en la población en general.

Las entidades que no pudieran cumplir algunas de las presentes disposiciones, deberán justificarlo a través de un informe técnico elaborado por un especialista en la materia y ser aprobados por el responsable administrativo de la entidad pública.

D. S. No. 4: CALENTADORES DE AGUA Y CALEFACCIÓN. Preparar, emitir las regulaciones y vigilar mediante bases de datos, que las entidades del Estado a partir de su promulgación:

- Sustituyan los calentadores eléctricos por calentadores mixtos solares eléctricos o a gas natural o GLP, en los lugares donde exista radiación solar suficiente o exista disposición de los combustibles anteriormente mencionados.
- Utilicen la energía solar con fines de calefacción de ambientes.

En cada uno de los dispositivos anteriores se deberá hacer constar que los equipos para ser adquiridos por el Estado, deberán contar con el etiquetado de eficiencia energética correspondiente, según la normativa vigente.

D. S. No. 5: PROGRAMAS ESTATALES DE VIVIENDAS DE FIN SOCIAL. Preparar, emitir las regulaciones y vigilar mediante bases de datos, que las entidades del Estado a partir de su promulgación:

- Incorporen a las viviendas a entregarse el uso de equipos eficientes (focos ahorradores, calentadores a gas o solares, etc).

D. S. No. 6: EDIFICACIONES DEL ESTADO. Preparar, emitir las regulaciones y vigilar mediante bases de datos, que las entidades del Estado a partir de su promulgación.



- Diseñe y construya considerando criterios de eficiencia energética, para todos los tipos de edificios que construya o modifique el Estado (centros educativos, hospitales, edificios administrativos y otros) y utilicen las energías renovables de mayor disposición en la región.

D. S. No. 7: ASPECTOS RELACIONADOS A LA GESTIÓN ENERGÉTICA:

Preparar y emitir las regulaciones estableciendo:

- Los criterios para la realización de auditorías energéticas, si el consumo de energía eléctrica de la entidad estatal, superara los 4 UIT en concordancia a lo establecido por el Art. 6.3.a del RUEE.
- Certificación en eficiencia energética de los jefes y técnicos de mantenimiento de las entidades del Estado.
- Las modalidades contractuales (coordinadas con CONSUCODE), que permitan que los programas de eficiencia energética a implementarse se paguen con los propios ahorros generados, posibilitando el ingreso de las EMSEs (ESCOs) y el sector financiero privado, para que participen en estos proyectos y el Estado no realice desembolso alguno.
- Procedimientos y listas de chequeo para que las Oficinas de Control Interno verifiquen el cumplimiento de lo establecido en los dispositivos anteriores, en cumplimiento de la disposición complementaria segunda del RUEE.

2. FORMACIÓN DE UNA CULTURA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS ENTIDADES DEL ESTADO

- a. Campañas internas de uso eficiente de la energía en cada entidad del Estado
- b. Campaña informativa mediante medios impresos y virtuales por internet vía los correos electrónicos que salgan del Estado.
- c. Sensibilización del personal directivo y de control interno mediante conferencias
- d. Capacitación y certificación de personal
 - d.1. Capacitación y certificación de Jefes de mantenimiento.
 - d.2. Capacitación y certificación de técnicos operadores de calderos
 - d.3. Capacitación y certificación de técnicos electricistas
 - d.4. Capacitación y certificación de técnicos automotrices y personal de mantenimiento de flotas vehiculares.
 - d.5. Cursos para conductores de vehículos
 - d.6. Cursos para personal de logística y Control Interno de las entidades del Estado
- e. Ferias Tecnológicas sobre Eficiencia Energética para el sector Estatal, con participación de suministradores de equipos y consultores.
- f. Establecimiento de distinciones de eficiencia energética a otorgarse anualmente en las siguientes categorías:



- Hospitales
- Cuarteles de las fuerzas armadas
- Barcos de la Marina de Guerra
- Edificios administrativos
- Universidades
- Centros Educativos
- Municipalidades
- Empresas de saneamiento

Seminarios de capacitación a personal de estadística y Plan Referenciales de los ministerios, para que elaboren adecuadamente las bases de datos de los indicadores de eficiencia de sus respectivos sectores y que ya han sido establecidos por el MINEM.

3. INTRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍAS EFICIENTES Y PROMOCIÓN DE EDIFICIOS MODELO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Modernizar 1 millón de puntos de luz del sector público con fluorescentes de bajo consumo, balastos electrónicos y focos ahorradores.

Lograr ahorros del 10% en energía en las computadoras mediante la utilización de los dispositivos de ahorro de energía de los propios equipos.

Crear un programa de edificios modelo de eficiencia energética por tipos de edificios (universidades, cuarteles, entidades financieras, etc), dinamizarlos mediante proyectos piloto y divulgar las acciones que realicen entre los edificios estatales y privados similares.

Publicitar casos exitosos de eficiencia energética en entidades del Estado, con la finalidad de lograr un efecto multiplicador en instalaciones públicas y entidades privadas similares (clínicas, universidades privadas, centros educativos privados, edificios privados).

4. ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE NORMAS

Normas y criterios para la adquisición de los equipos eficientes que deben usar las entidades del Estado.

Normas de eficiencia, para la construcción y modificación de hospitales, centros educativos, cuarteles, viviendas y cualquier otra infraestructura que construya el Estado utilizando tecnologías de eficiencia energética, arquitectura bioclimática y el uso de las energías renovables, según las condiciones del medio donde se construyan.

Establecimiento de un sello de eficiencia para los edificios que se construyan con las normas anteriormente mencionadas.

Elaboración y promulgación de los dispositivos legales que permitan a las entidades del Estado a realizar contratos con las EMSEs (ESCOs), bajo la modalidad de pago por resultados.



5. ESTUDIOS Y MEDICIÓN DE RESULTADOS

Establecer una metodología y definir la línea base en relación a los hábitos de consumo y equipos utilizados en el sector estatal, para determinar canastas energéticas típicas, según la naturaleza de la institución y la región en la que se encuentren.

Caracterizar la carga del sector estatal en horas punta y fuera de horas punta, a nivel nacional, según tipos de uso.

Realizar un diagnóstico energético bianualmente de la infraestructura representativa del Estado

- Universidades
- Hospitales
- Grandes centros educativos escolares
- Edificios Administrativos
- Cuarteles del Ejército
- Barcos de la Marina
- Municipalidades

Establecer una base de datos de indicadores de eficiencia energética expresado en unidades de energía por m², empleado, usuario, por tipos de edificios tales como hospitales, universidades, cuarteles, edificios administrativos, centros educativos, etc. que sirvan de benchmarking para el resto de entidades.

Medición de los impactos globales de los objetivos específicos implementados, expresados en reducción de demanda, reducción de energía, emisiones evitadas, beneficio/costo para el Estado, mejora de competitividad, empleo generado y reducción de la pobreza (sustentados en estudios econométricos).

IV. DETERMINACIÓN DE LOS AHORROS, REDUCCIÓN DE EMISIONES AMBIENTALES E INVERSIONES DE LOS PROYECTOS DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL SECTOR PÚBLICO

De las acciones planteadas en el punto anterior se ha procedido a cuantificar uno de los proyectos principales, que tendrían un impacto importante en la mejora de eficiencia del sector. Están pendientes de cuantificar el resto de acciones señaladas en el Plan Referencial.

Proyecto modernización de la iluminación del Estado mediante la sustitución de 750 000 fluorescentes rectos T12 por T8, balastos electromagnéticos por electrónicos y 100 000 focos incandescentes.



TABLA 5.1 AHORROS CON PROYECTO DE ILUMINACIÓN EFICIENTE EN EL SECTOR PÚBLICO

CONCEPTO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. Reducciones por programas de eficiencia										
ILUMINACIÓN										
a. Ahorro Energía Iluminación (TJx1000)	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
b. Ahorro de Energía (GWh/año)	13	27	27	27	27	27	27	27	27	27
c. Reducción demanda (MW)	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6
2. Reducción emisiones (TM CO ₂ /año)	6904	14459	14459	14459	14459	14459	14459	14459	14459	14459
3. Ahorros económicos anuales (x 10 ⁶ USA \$)	1.06	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22
4. Ingresos por certificados carbono (x10 ⁶ USA \$)	0.10	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
5. Inversiones requeridas (x 10 ⁶ USA \$)	0.90	1.80								

Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

Dirección
General de Electricidad

CAPITULO 6

SECTOR TRANSPORTE

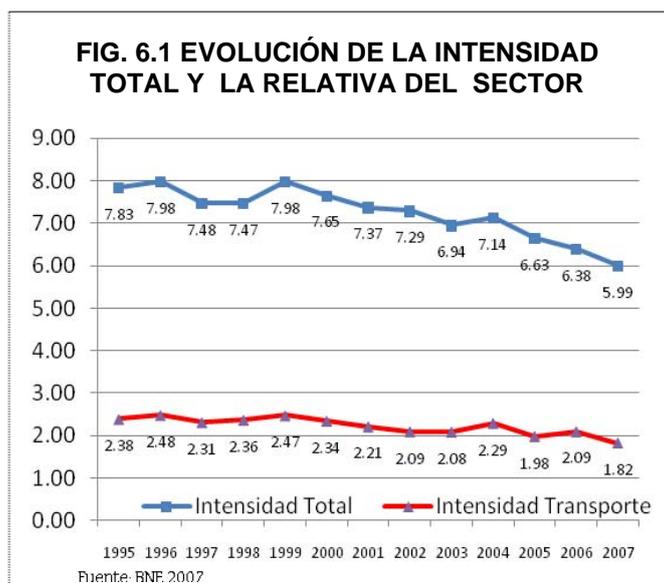


CAPITULO 6

PROGRAMAS SECTORIALES: SECTOR TRANSPORTE

I. ANTECEDENTES

En este sector el año 2007, según el Balance Nacional de Energía, el consumo final en el sector transportes ascendió a 157 616 TJ. Según el mismo documento la intensidad energética relativa del sector transporte se redujo en 20% con respecto al año 1995.



Más del 80% de este consumo se destina al transporte terrestre², por lo que es en este sector de consumo, en el que deben realizarse principalmente las acciones para mejorar su eficiencia energética.

TABLA 6.1 CONSUMO FINAL DEL SECTOR TRANSPORTE 2007 (TJ)

Diesel	107127	67.97%
Gasolinas	33454	21.23%
Turbo	7298	4.63%
GLP	7076	4.49%

²Balance de Energía Útil. MINEM. 1998.



Petróleo Residual	742	0.47%
Gas Natural Vehicular (GNV)	1919	1.22%
Total	157616	

Las cantidades arriba señaladas, serían consumidas por el parque vehicular nacional. Según las estadísticas del año 2007³ el parque automotor nacional estimado asciende a 1 442 387 vehículos y según las proyecciones del MTC el 65% se encontraría en Lima. La cantidad de diesel y gasolinas que se utilizan en Lima Metropolitana ascendería aproximadamente el 30% del consumo nacional del transporte.

TABLA 6.2 PARQUE DE VEHÍCULOS EN EL PERÚ -2007⁴

	NACIONAL	LIMA
Automóvil	681493	442970
Station Wagon	235617	153151
Pick up	159527	103693
Cam. Rural	142366	92538
Cam. Panel o combi	29522	19189
Obnibus	44401	28861
Camión	109518	71187
Remolcador	18697	12153
Remolque y semirremolque	21246	13810
Total	1442387	937552

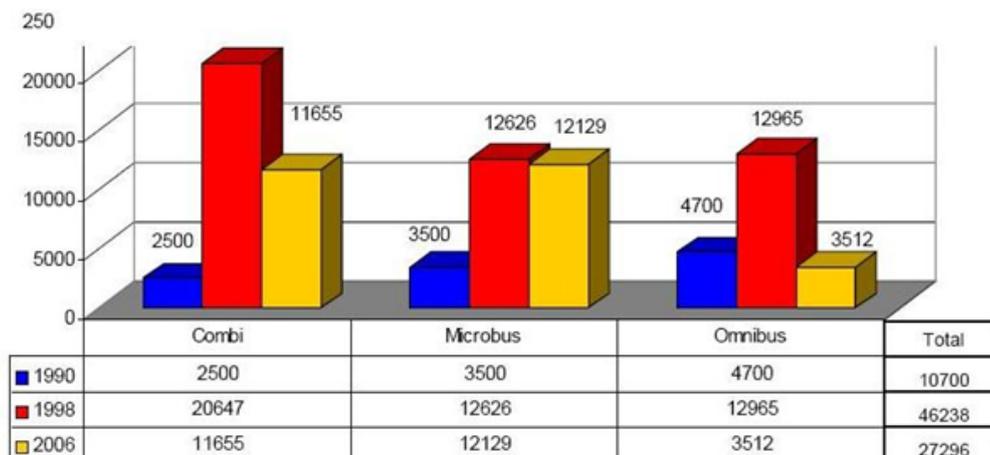
Por otra parte, el transporte público en Lima Metropolitana, se realiza con las siguientes cantidades de unidades vehiculares:

³ Estadísticas SUNARP.2007.

⁴ Estadísticas SUNARP. 2007.



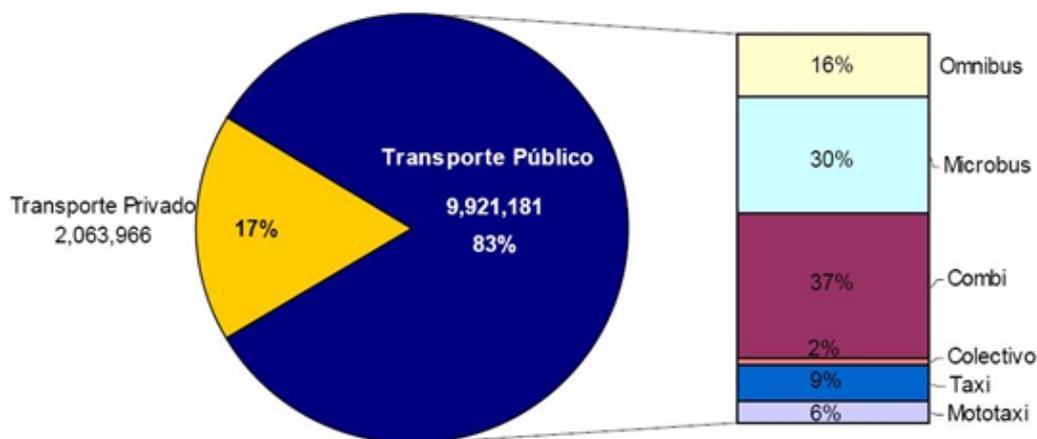
FIG 6.2 TIPO DE TRANSPORTE QUE SE UTILIZA EN LIMA METROPOLITANA -2006



Fuente: Transporte Urbano de Pasajeros de Lima. Informe CIDATT. Nov2006

La cantidad de viajes diarios que se realizan en Lima ascienden a 12 millones, de los cuales casi 10 millones (83%), se hacen en el transporte público. Sin embargo, el transporte privado más los taxis que trasladan apenas al 26% de pasajeros, son los que ocupan el 70% de la vía pública para desplazarse:

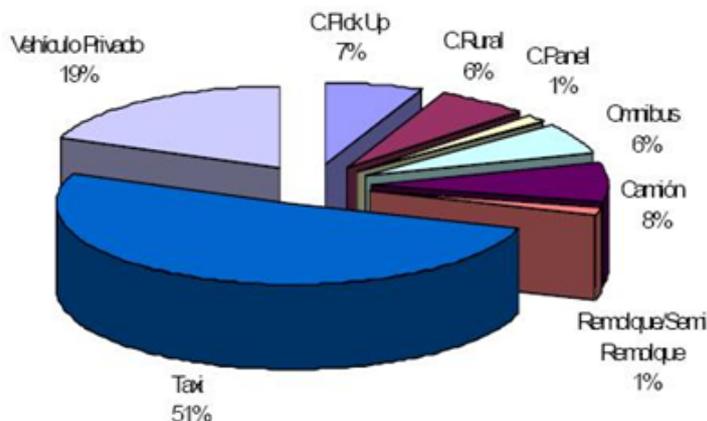
FIG 6.3 CANTIDAD DE VIAJES QUE SE REALIZAN EN LIMA METROPOLITANA- 2006



Fuente : MTC - Consejo de Transporte de Lima y Callao - Plan Maestro de Transporte Lima y Callao. Informe CIDATT. Nov2006



FIG 6.4 USUARIOS DE LA VIALIDAD DE LIMA METROPOLITANA SEGUN KILOMETRAJE PROMEDIO DIA RECORRIDO



Fuente: Transporte Urbano de Pasajeros de Lima. Informe CIDATT. Nov2006

Según una encuesta a una muestra de 2500 vehículos que se realizó en mayo y junio del año 2000, se determinó que la cantidad de taxis en ese año ya ascendían a 191342 y los recorridos así como sus rendimientos eran los siguientes:

	Uso particular	Taxi autorizado	Taxi informal	Camioneta rural y combi	Microbús	Ómnibus
Recorrido diario (km)	60	170	290	202	266	245
Rendimiento (km/litro)						
Gasolina	8.9	9.5	9.5	6.3		
Diesel	12.8	13.2	13.2	5.7	4.8	1.8
GLP	8.1	8.1	8.1	5.5		

La cantidad de taxistas que trabajan simultáneamente ocupan en gran medida las vías públicas y son en parte una causa importante de los congestionamientos, ya que su número no guarda relación con la existente en otros países donde hay un buen servicio. En la siguiente tabla podemos ver un cuadro comparativo entre el número de taxis existentes de diversas ciudades.

Ciudad	Población	N° Taxis	Taxis por 1000 habitantes
Barcelona	3900000	13000	3.33
Madrid	4100000	14000	3.41
Quito	1551254	8778	5.66



PERÚ

Ministerio de Energía y Minas

Viceministerio de Energía

Dirección General de Electricidad

Chile	5050000	40000	7.92
Bogotá	6865997	69000	10.05
Buenos Aires	2768772	32000	11.56
México DF	8605239	103298	12.00
Lima	7800000	210000	26.92
Fuente: Transporte Urbano de Pasajeros de Lima. Informe CIDATT. Noviembre 2006			

Debido al gran incremento anual del parque vehicular a una razón promedio de aproximadamente 50000 vehículos durante los últimos años (según ARAPER el año 2008 se supero esa cifra y se llegó a 92500 vehículos), se viene produciendo una gran congestión principalmente en la capital, lo que últimamente se ve agravada por la reparación de pistas y la construcción de la vía rápida COSAC por las municipalidades, fenómeno que está produciendo un sobre consumo de combustibles en las unidades vehiculares de manera innecesaria, con el consiguiente impacto ambiental y sanitario.

En los estudios realizados por la Cooperación Japonesa (JICA) se estima que si la ciudad sigue creciendo en forma desordenada, aumenta la motorización y no mejora el transporte público y la circulación; en el año 2010 el tiempo de un viaje promedio sería de 56 minutos, la velocidad media de los desplazamientos se reduciría de 17 kilómetros por hora a 14 kilómetros por hora. Esto significa que el tiempo de ida y vuelta subiría a 112 minutos, lo significaría un tiempo adicional de 38 minutos con respecto a 1989, con el consiguiente sobre consumo para el país. Es muy probable que desde que se realizó ese estudio, el tiempo de viaje se acerque a la predicción realizada, no sólo por los factores mencionados anteriormente, sino también por la reparación simultánea de vías que hoy se están realizando en todos los distritos.

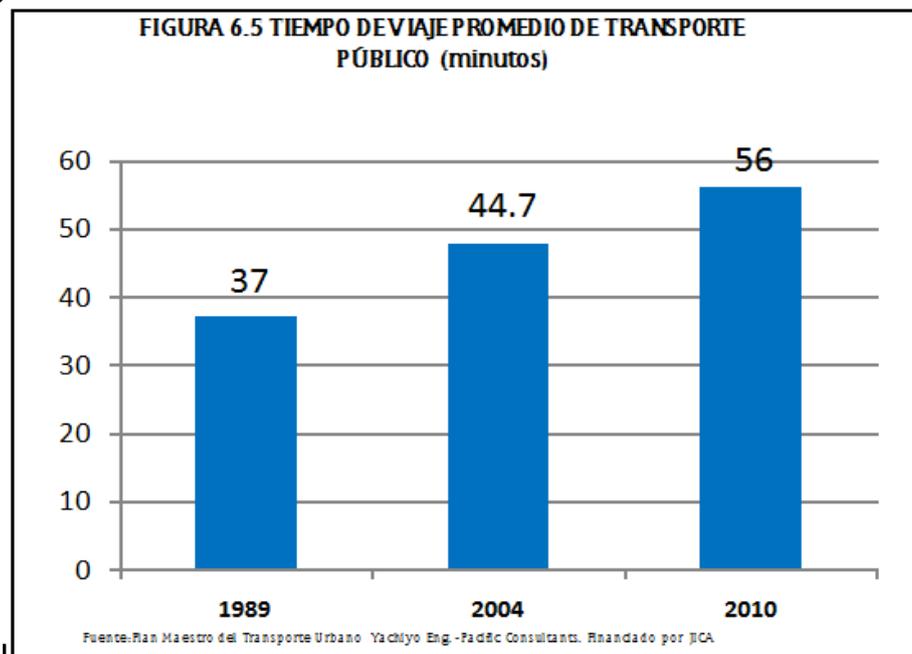
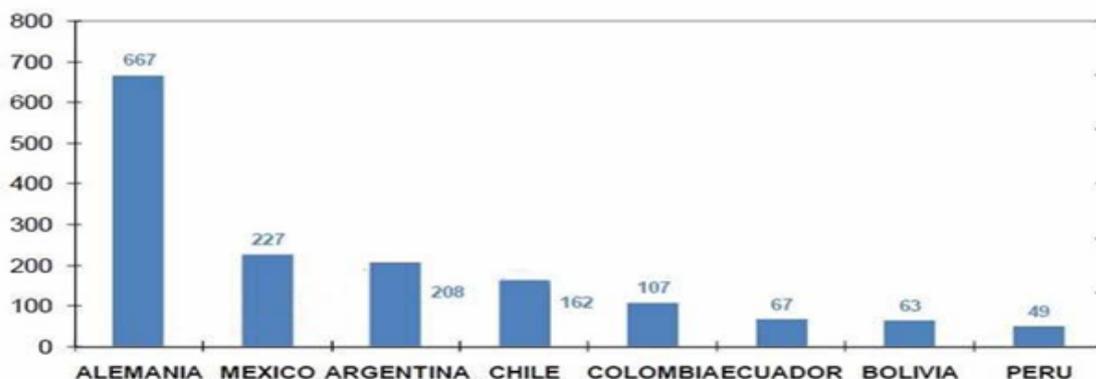




FIGURA 6.6 TASA DE MOTORIZACIÓN POR CADA 1000 HABITANTES 2006



Fuente: Serie Informes de Observancia Pública. CIDATT. Informe No.4 CIDATT.2005

Esas congestiones también se producen porque existe una preferencia para transportarse a los centros de mayor concentración, mediante vehículos propios.

TABLA 6.5 MODALIDAD DE TRANSPORTE PARA IR AL CENTRO HISTÓRICO DE LIMA

Auto Propio	51%
Taxi	23%
Ómnibus o combi	24%
Colectivo	2%

Fuente: Transporte público como factor de desarrollo. Megan E. Lewis. B. Fulbright Lima. 2007

PROYECTO DE CONDUCCIÓN EFICIENTE

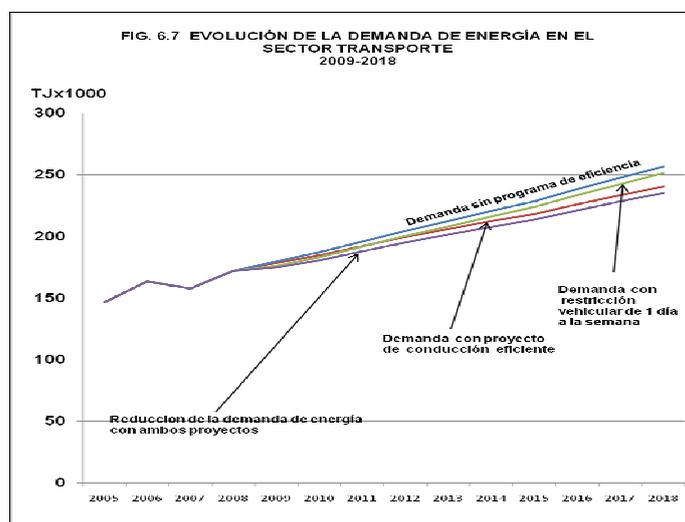
Para mejorar la eficiencia del sector transporte, otros países han desarrollado proyectos de manejo eficiente, cuyo grupo objetivo no sólo son las empresas de transportes interprovincial, de carga y urbano, sino los taxistas y la población en general, obteniéndose ahorros aproximados al 10%. Dentro de este esfuerzo también se debe considerar una campaña de concienciación a nivel de la población, la formación de mecánicos calificados y la certificación de talleres de mantenimiento. En la TABLA 6.6 se puede ver la estimación de los ahorros que se pueden conseguir con este proyecto a nivel nacional y que asciende a 200 millones de dólares/año en promedio para los próximos 10 años. Ver estimación de ahorros en la TABLA 6.6

PROYECTO DE RESTRICCIÓN DE LA CIRCULACIÓN DE 1 DÍA A LA SEMANA

En otros países, para hacer frente a las congestiones, que hace dilapidar el combustible, se ha recurrido a la técnica de placa-pico, que consiste en que las unidades con determinados números de placa, no circulan algunos días de 7 a



9 am y de 5 a 7 pm (horas punta del transporte), de tal manera que permite que el flujo de vehículos se aligere. Si se implementara esa medida en Lima Metropolitana, se ahorraría combustibles, se evitaría perder miles de horas hombre y se reduciría la contaminación ambiental, entre otros beneficios. Sin embargo, si se retirara un día útil por semana el 20% de los vehículos que habitualmente circulan en Lima Metropolitana incluido los taxis (lo harían los que tengan placas que terminen en 1-2 los lunes, los 2-3 los martes, etc), los ahorros ascenderían al equivalente de 2800 barriles de combustibles por día. No sólo ahorrarían los vehículos que no circularían, sino también los que podrán circular, ya que se desplazarán más rápidamente. Esta no es una medida nueva, ya que por ejemplo en México, lleva 18 años de implementada, así como en otros países de la región. Desde luego ambas medidas no se aplicarían a los vehículos oficiales, a los de la policía, bomberos, ambulancias. Esta medida tampoco regiría para el servicio de transporte público, ni el interprovincial que circulan en Lima ya sea de salida o llegada. Ver estimación de ahorros en la TABLA 6.6



Por otro lado, un dato importante también está referido a las unidades vehiculares, de transporte público que circulan en nuestra capital, que son las que consumen más energía y cuya edad promedio es mayor a 14 años, lo que indica que los rendimientos de por lo menos la mitad, pertenecen a una tecnología antigua de un rendimiento 3% a10% menos en comparación a las tecnologías actuales.

En los siguientes párrafos se señalan las actividades que deberían desarrollarse para mejorar la eficiencia del sector transporte, debiendo el MINEM trabajar y cofinanciar con el sector transporte y los gobiernos locales algunas de ellas, aunque debemos considerar por ejemplo que la infraestructura vial, constituyen competencia y responsabilidad específica del sector transporte, y en la cual el MINEM sólo podría contribuir con la definición de los criterios de eficiencia energética, que debería considerar, cuando corran los programas de cálculo, para la planificación de la construcción y mantenimiento de las vías nacionales.



1. Infraestructura carretera nacional (Ministerio de Transportes y Comunicaciones)
2. Tránsito en ciudades (Municipalidades, MINEM)
 - a. Construcción de vías locales
 - b. Mantenimiento de las vías
 - c. Construcción de vías rápidas urbanas
 - d. Establecimiento de zonas rígidas
 - e. Semaforización
 - f. Establecimiento de reductores de velocidad (gibas y otros)
 - g. Gestión de las congestiones
3. Eficiencia de las unidades (MTC, INDECOPI, MINEM y MTC)
 - a. Renovación del parque automotor
 - b. Etiquetado de eficiencia de vehículos
4. Operación y mantenimiento de las unidades (MTC y MINEM)
 - a. Licencias de conducir
 - b. Revisiones técnicas
 - c. Información y capacitación para los conductores
 - d. Capacitación y certificación de personal y talleres de mantenimiento

Como se puede observar, estas actividades se encuentran bajo el ámbito de diversas entidades del Estado y también del MINEM, que ha sido facultado por la Ley y el Reglamento de la Promoción del Uso Eficiente de la Energía, en los aspectos señalados en negritas, por lo que debería auspiciarse que los mismos sean manejados a través de una Comisión Multisectorial (como lo es en otros países).

No existe información sobre el porcentaje de los conductores peruanos, que conocen las técnicas de conducción eficiente (con los que se pueden ahorrar hasta un 10% como se han hecho en otros países), pero existe la percepción que sólo las empresas de transporte podrían estar practicándolas, debido fundamentalmente a razones de competitividad y como un medio de reducir costos, para seguir presentes en el mercado.

II. FOCALIZACIÓN DE LOS ASPECTOS MÁS IMPORTANTES

1. Como en el caso de los sectores tratados anteriormente, el tema de concienciación y de formación de una cultura de uso eficiente de la energía, es la piedra angular sobre la que se debe desarrollar la campaña en este sector, ya que se ha demostrado que capacitando a los conductores profesionales y particulares, en aspectos de conducción eficiente, podrían alcanzarse ahorros del 10% con muy bajas inversiones.
2. Como la congestión se irá incrementando debido al crecimiento del parque automotor, originada por la mejora del poder adquisitivo de la población, es



necesario establecer medidas de ordenamiento para que este proceso no se agudice. Sin embargo una característica también es su estacionalidad, ya que en el período escolar (Abril – Diciembre) los tiempos de viaje debido a la congestión son mayores. Por otro lado, en la actualidad, este fenómeno ha alcanzado dimensiones mayores en la capital, debido a las reparaciones simultáneas que vienen realizando las diversas comunas limeñas.

El Banco Mundial ha estimado el costo de la congestión en 500 millones de dólares anuales, que es igual en magnitud a la sumas de los presupuestos del Ministerio de Agricultura, Producción y Energía y Minas y por su importancia económica y ambiental, es necesario experimentar alternativas (pruebas piloto ya implementadas con éxito en otros países, y que consisten en sacar de la circulación a una parte de los vehículos ya sea en las horas pico o un día a la semana, mientras dure el período de reparaciones de pistas y veredas que vienen realizándose actualmente (que durará el presente y próximo año). Este proceso se llevaría a cabo mientras dure la construcción de la vía rápida (COSAC), que según menciona la municipalidad de Lima, ordenaría el tránsito. Si luego de que inicie operaciones el COSAC se verifica que las congestiones no se han superado, ya tendremos la experiencia suficiente para implementar este programa en una escala mayor.

Estas medidas ayudarán a que el fondo de estabilización de los combustibles no se pierda en parte por el sobre consumo que producen las congestiones (ya que estaríamos subsidiando la ineficiencia).

Por otro lado hay que considerar que este tipo de medidas tendrá un impacto positivo en la economía popular, ya que en las familias promedio el gasto por transporte es del 19% y lo lógico es que el sobre costo que producen las congestiones se esté cargando a los pasajes.

3. Otro aspecto que viene ocasionando sobre consumos importantes, es la permanencia de un parque automotor antiguo con rendimientos de la década pasada que son de 3 a 10% menores, para los que debería diseñarse un programa de chatarreo y en especial para los vehículos de servicio público que consumen diariamente 4 veces más que el transporte privado, por lo que sería importante diseñar el incremento de impuestos anuales para este tipo de vehículos, con los que se financiarían el buen estado de las pistas, condición básica si queremos introducir el concepto de conducción eficiente.
4. Un aspecto muy relevante es el análisis de la cantidad de semáforos necesarios, ubicación de las gibas y áreas rígidas de parqueo, que deben realizarse considerando criterios de eficiencia (hay más de 3000 gibas en Lima y sólo están autorizadas la tercera parte, lo que ocasionan sobre consumos a miles de vehículos).



5. No menos importante, es la orientación del consumidor a través del etiquetado de vehículos y la publicación de los rendimientos por galón de los vehículos del mercado, a través de medios virtuales e impresos.
6. No se conocen los cálculos sobre el impacto que tendrán las revisiones técnicas en el ahorro de combustibles, pero se estima que esta medida reducirá el consumo. Los vehículos mal afinados y desalineados tienen un consumo superior, aunque esto deberá ir de la mano con la mejora de la vialidad, porque el alineamiento puede perderse rápidamente debido a la cantidad de baches, gibas y otros tipos de obstáculos, lo que haría que las revisiones técnicas tengan un efecto menor. Los ahorros de esta medida deberán calcularse y e incorporarse al presente Plan Referencial así como las acciones que ayuden a su desarrollo y permanencia.
7. Es importante analizar los nuevos proyectos de construcción de los complejos habitacionales en función a la vialidad y al parámetro de eficiencia energética. Este tipo de estudios deberían iniciarse, si es que no se hubieran realizado aún, con el proyecto que tiene el gobierno para centralizar a todas los Ministerios en la actual ubicación del Ministerio de Transportes (cruce de la Av. Zorritos y Av. Tingo María), que apenas queda a 10 cuadras de Plaza Dos de Mayo por lo que prácticamente estaría en el centro de Lima, lo que seguramente generará una mayor congestión (por el traslado masivo de los servidores públicos en horas punta y personas que van a realizar gestiones), y gastos de sobre consumo de combustible (y también el incremento de la contaminación) que calculados para los próximos 30 años podrían ser mayores a los ingresos que se piensan tener vendiendo las actuales sedes ministeriales, que se encuentran dispersas en diversos lugares (y no causan congestiones).

III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y ACCIONES

1. PROMOVER LA CULTURA DE USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA Y EN PARTICULAR LA TÉCNICA DE LA CONDUCCIÓN EFICIENTE

- a. Introducción del tema de conducción eficiente en los exámenes que se toman para obtener y renovar la licencia de conducir para los:
 - Conductores particulares
 - Conductores de carga
 - Conductores de transporte público
- b. Capacitación de instructores de las escuelas de manejo
- c. Capacitación del personal del MTC o concesionarios que tienen a su cargo las evaluaciones para el otorgamiento de las licencias de conducir
- d. Campaña publicitaria mediante los medios de comunicación, para promover la técnica de la conducción eficiente y el uso de medios de transporte alternativos.



- e. Capacitación de los conductores de taxis (vía SETAME y similares en regiones y empresas de taxi)
 - f. Capacitación de los administradores de las empresas de transporte de pasajeros y carga.
 - g. Producción de materiales de capacitación, así como material informativo impreso y virtual para todos los grupos objetivo anteriores.
- 2. FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES DE MANTENIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS.**
- a. Capacitación de los técnicos de mantenimiento de los talleres en Eficiencia Energética y certificación de los talleres.
 - b. Introducir el tema de ahorro de energía en el currículo educativo de los institutos tecnológicos donde se imparten cursos de mecánica automotriz.
- 3. GERENCIAMIENTO DE TRÁFICO Y CONGESTIONES**
- a. Estudios de optimización de semáforos, gibas y obstáculos, para facilitar un tráfico fluido.
 - b. Establecimiento de una radioemisora que oriente permanentemente a los conductores para reducir la congestión.
 - c. Establecimiento de programas piloto de oficinas virtuales en 5 entidades públicas
 - d. Restringir el tráfico en las horas pico (7 – 9 am y 5-7 pm) para desplazar demanda (metodología placa -pico), inicialmente a través de pruebas piloto en la capital.
 - e. Restringir en época escolar, la circulación de 1 día a la semana (entre lunes y viernes) de los todos los vehículos según los números de placa (excepto los taxis que se hayan convertido a gas y los de emergencia, bomberos y fuerzas de seguridad).
 - f. Compatibilizar la realización de las revisiones técnicas a nivel nacional, con el correcto estado de las vías y determinación de su impacto.
- 4. SUSTITUCIÓN TECNOLÓGICA**
- a. Determinación y publicación permanente de los consumos por kilómetro de recorrido de los vehículos que se ofertan en el mercado nacional
 - b. Sustitución total de las lámpara de los semáforos por LED
 - c. Programas de chatarreo asociados a programas de financiamiento o incentivos tributarios o penalizaciones por emisiones ambientales.
 - d. Promoción de la sustitución de combustibles



- e. Realizar estudios para determinar técnicamente el impacto energético de la utilización de trenes, en lugar de camiones de carga, principalmente en la franja costera peruana.

5. NORMALIZACIÓN Y REGLAMENTACIÓN

- a. Etiquetado de eficiencia de vehículos
- b. Reglamentos para evitar el ingreso de vehículos de baja eficiencia.

6. ESTABLECIMIENTO DE UNA COMISIÓN MINEM-MINAM-MTC-MUNICIPALIDADES-MEF PARA COORDINAR LAS ACCIONES A REALIZARSE PARA EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN REFERENCIAL

7. ESTUDIOS Y MEDICIÓN DE RESULTADOS

- a. Elaboración de las curvas de uso (diagrama de carga) del transporte entre las 06:00 horas y 22:00 horas en las ciudades más importantes del país.
- b. Determinación de los tiempos de congestión, su costo y su evolución.
- c. Estudios de rendimiento de vehículos de diversas antigüedades y publicación de resultados
- d. Elaboración de bases de datos actualizadas para la determinación de la línea base en base a indicadores y cálculo de impacto de la campaña para el transporte público, de pasajeros y de carga.
- e. Medición los impactos globales de los objetivos específicos implementados expresados en reducción del consumo de energía, emisiones evitadas, beneficio/costo para el Estado, mejora de los indicadores de competitividad, generación de empleo y reducción de la pobreza (sustentados en estudios econométricos).

IV. DETERMINACIÓN DE LOS AHORROS, REDUCCIÓN DE EMISIONES AMBIENTALES E INVERSIONES DE LOS PROYECTOS DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL SECTOR TRANSPORTE

De las acciones planteadas en el punto anterior se ha procedido a cuantificar 02 de los proyectos principales, que tendrían un impacto importante en la mejora de eficiencia del sector. Estas son:

- a. La promoción de la conducción eficiente a nivel nacional para lograr un ahorro del 10% incrementándose 1% cada año hasta llegar al porcentaje meta.
- b. El establecimiento de la restricción vehicular de 1 día a la semana, del 20% del parque automotor de la ciudad de Lima, como una medida para aliviar la congestión cada vez mayor de la capital. Esta medida no sólo reduciría el consumo de los vehículos que dejen de circular, sino también de los



vehículos que circulen por cuanto al haber menor congestión, ahorrarán combustible.

1. Proyecto de conducción eficiente y restricción vehicular para reducir el consumo de combustibles

TABLA 6.6 AHORROS DE ENERGÍA EN SECTOR TRANSPORTE										
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. Ahorros energía por conducción eficiente (TJ/año)	1.2	2.4	3.8	5.2	6.8	8.5	10.2	12.2	14.3	16.4
2. Ahorros por restricción vehicular 1 día/sem (TJ/año)	3.7	3.9	4.1	4.3	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.3
Total ahorro energía (TJ/año)	4.9	6.3	7.8	9.5	11.2	13.1	15.0	17.2	19.4	21.8
3. Ahorro económicos por conducción eficiente (x 10 ⁶ USA \$)	28	59	92	128	167	208	251	299	350	402
4. Ahorro económicos restricción vehicular 1 día/sem (x 10 ⁶ USA \$)	96	99	104	109	113	117	121	127	132	136
Total ahorro económico (x 10 ⁶ USA \$)	124	158	196	237	280	325	372	425	481	539
5. Reducción emisiones por conducción eficiente (TM CO ₂ /año)	81651	169841	266615	371290	482731	601620	726685	865737	1012373	1165730
6. Reducción emisiones restricción vehicular 1 día/sem (TM CO ₂ /año)	265570	276205	289055	301906	314017	326129	337650	351977	365861	379154
Total reducción emisiones (TM CO ₂ /año)	347222	446047	555670	673195	796748	927749	1064335	1217714	1378234	1544884

Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

Dirección
General de Electricidad

ANEXO 1:

RELACIÓN DE NORMAS TÉCNICAS PERUANAS SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

Dirección
General de Electricidad

ANEXO 1. RELACIÓN DE NORMAS TÉCNICAS PERUANAS SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA - DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD - DGE

SUB-COMITÉ	Item	Id de Norma	NOMBRE DE LA NORMA	Fecha de Aprobación
Motores Eléctricos	01	NTP IEC 60034-2:2001	Máquinas Eléctricas Rotativas. Métodos de Ensayo	2001.10.14
	02	NTP IEC 60034-2/A2 Addenda 2	Máquinas Eléctricas Rotativas. Métodos de Ensayo (Parte 2)	2002.10.13
	03	NTP 399.450.2003	Eficiencia Energética de motores tipo jaula de ardilla. Límites y Etiquetado.	2003.08.30
	04	NTP 399.450:2008	Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, de propósito general, potencia nominal de 0,746 kW a 149,2 kW. Límites y Etiquetado.	2008.12.17
Calderas Industriales	05	NTP 350.300.2002	Calderas Industriales. Procedimiento determinación de eficiencia energética.	2002.12.15
	06	NTP 350.301.2004	Calderas Industriales. Niveles mínimos de eficiencia térmica.	2004.08.04
	07	NTP 350.300:2008	CALDERAS INDUSTRIALES. Procedimiento para la determinación de la eficiencia térmica de calderas industriales.	2008.10.26
		NTP 350.301:2008	CALDERAS INDUSTRIALES. Estándares de eficiencia térmica (combustible/vapor) y etiquetado.	2009.02.04
Refrigeración	08	NTP ISO 7371:2002	Refrigeradores con o sin compartimento de alimentos de baja temperatura. Característica y métodos de ensayo.	2002.06.10
	09	NTP ISO 8561:2003	Artefactos de almacenamiento de alimentos congelados y congeladores de alimentos. Características y métodos de ensayo.	2003.04.05
	10	NTP 399.483 2007	Eficiencia energética en artefactos refrigeradores, refrigeradores-congeladores y congeladores para uso doméstico	2007.03.15
	11	NTP ISO 5155:2007	Artefactos de Refrigeración Domésticos. Artefactos para almacenamiento de alimentos congelados y congeladores. Características y métodos de ensayo.	Resoluc.120-2007
Sistemas Solares	12	NTP 399.400.2001	Colectores solares. Métodos de ensayo para determinar la eficiencia.	2001.11.03
	13	NTP 399.403.2006	Sistemas Fotovoltaicos hasta 500 Wp. Especificaciones técnicas y método para calificación energética.	2006.02.04
	14	NTP 399.404.2006	Sistemas de Calentamiento de Agua con Energía Solar. Fundamentos para su dimensionamiento eficiente.	2006.10.13
	15	NTP 399.482.2007	Sistemas de Calentamiento de Agua con Energía Solar. Procedimiento para su instalación eficiente.	2007.02.07
	16	NTP 399.405:2007	Sistemas de Calentamiento de Agua con Energía Solar. Definición y pronóstico anual de su rendimiento mediante ensayos en exterior.	2007.06.20
	17	NTP 399.484:2008	Sistemas de calentamiento de agua con energía solar (SCAES). Límites y Etiquetado.	2008.03.26
Iluminación	18	NTP 370.100.2000	Lámparas Fluorescentes compactas (LFCs). Definiciones, requisitos y rotulado.	2001.10.24
	19	NTP 370.101.2003	Etiquetado de eficiencia energética para lámparas de uso doméstico.	2003.01.15
	20	NTP IEC 60921.2005	Balastos para lámparas fluorescentes tubulares. Requerimiento de funcionamiento.	2005.12.09
	21	NTP IEC 61347-1.2006	Dispositivos de control de lámpara. Parte 1: Requisitos generales y requisitos de seguridad.	2006.03.20
	22	NTP IEC 61347-2-8.2006	Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-8: Requisitos particulares para balastos para lámparas fluorescentes.	2006.05.27
	23	NTP IEC 61347-2-9.2006	Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-9: Requisitos particulares para balastos para lámparas de descarga (excepto lámparas fluorescentes).	2006.07.21
	24	NTP IEC 60923.2006	Auxiliares para lámparas. Balastos para lámparas de descarga (excluyendo las lámparas fluorescentes tubulares). Requerimientos de funcionamiento.	2006.08.06
	25	NTP IEC 50294.2006	Método de medida de la potencia total de entrada de los circuitos balastos-lámparas.	2006.12.30
	26	NTP IEC 61347-2-3.2007	Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-3: Requisitos particulares para balastos electrónicos alimentados en corriente alterna para lámparas fluorescentes.	2007.01.31
	27	NTP IEC 60598-2-22.2007	LUMINARIAS. Parte 2-22: Requisitos particulares. Luminarias para alumbrado de emergencia.	2007.03.15

Aprobado el 03 septiembre de 2009



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

Dirección
General de Electricidad

Iluminación	28	NTP IEC 60929-2007	Balastos electrónicos alimentados en corriente alterna para lámparas fluorescentes tubulares. Requisitos de funcionamiento. Primera Edición	2007.11.15
	29	NTP IEC 60155 2008	Arrancadores de encendido para lámparas fluorescentes	2008.04.05
	30	NTP IEC 61347-2-1: 2008	Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-1: Requisitos particulares para ignitores (excepto arrancadores para lámparas fluorescentes)	2008-04-05
	31	NTP IEC 61048:2008	Auxiliares para lámparas. Condensadores para uso en los circuitos de lámparas fluorescentes tubulares y otras lámparas de descarga. Requerimientos generales y seguridad	2008-04-05
	32	NTP IEC 61049:2008	Condensadores para usar en lámparas fluorescentes tubulares y otros circuitos de lámparas de descarga. Requerimientos de desempeño	2008-04-05
	33	NTP 370.102:2008	Dispositivos de control de lámpara. Balastos para lámparas fluorescentes – Sistema de Codificación Energética	2008-05-03
	34	NTP 370.100:2008	USO RACIONAL DE ENERGÍA. Lámparas fluorescentes compactas integradas (LFCIs) – Definiciones, requisitos y rotulado.	2008.10.26
	35	NTP 370.101-1:2008	Etiquetado de eficiencia energética para lámparas incandescentes y similares de uso doméstico.	2008.10.26
	36	NTP 370.101-2:2008	Etiquetado de eficiencia energética para lámparas fluorescentes compactas, circulares, lineales y similares de uso doméstico.	2008.10.26
		NTP IEC 60969:2008	LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS INTEGRADAS PARA SERVICIOS GENERALES DE ILUMINACIÓN. Requerimientos de Funcionamiento.	2009.02.04
Calentadores de Agua	37	NTP IEC 60379.2006	Métodos para medir eficiencia de calentadores de agua eléctricos de acumulación para uso doméstico.	2006.02.04
	38	NTP 370.500.2007	Artefactos de Gas. Gases normales de ensayo. Terminología. Clasificación y Especificaciones.	2007.01.22
	39	NTP 370.501.2008	Artefactos a Gas – Metodología para determinar la eficiencia de calentadores de agua por paso continuo que utilizan combustibles gaseosos	2008.01.02
		NTP 370.502:2008	Eficiencia energética en calentadores de agua eléctricos tipo con tanque de almacenamiento para propósitos domésticos. Rangos de eficiencia y etiquetado.	2009.02.04