

SEGUNDA SECCION

SECRETARIA DE ENERGIA

DECRETO por el que se aprueba el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

FELIPE DE JESÚS CALDERÓN HINOJOSA, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89, fracción I, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con fundamento en los artículos 9o., 22, 26, 27, 29 y 32 de la Ley de Planeación; 6, 7, 8 y 9 de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía; 31, 33 y 37 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y

CONSIDERANDO

Que el artículo 26, apartado A, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, dispone que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional, que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía, para la independencia y democratización política, social y cultural de la Nación;

Que el mismo precepto constitucional establece que habrá un Plan Nacional de Desarrollo, al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal;

Que el 31 de mayo de 2007, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, el cual contiene los objetivos nacionales, estrategias y prioridades que regirán la actuación del Gobierno Federal durante la presente administración;

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 establece como una de sus estrategias promover el uso eficiente de la energía para que el país se desarrolle de manera sustentable, a través de la adopción de tecnologías que ofrezcan mayor eficiencia energética y ahorros a los consumidores;

Que el Programa Sectorial de Energía 2007-2012, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2008, establece como uno de sus objetivos promover el uso y producción eficientes de la energía;

Que el uso eficiente de la energía concilia las necesidades de la sociedad con el cuidado de los recursos naturales, en tanto que la eficiencia energética busca ofrecer el mismo servicio con un menor consumo de energía;

Que de conformidad con el artículo 6 de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012 es el instrumento mediante el cual el Ejecutivo Federal, de acuerdo con la Ley de Planeación, establecerá estrategias, objetivos, acciones y metas que permitan alcanzar el uso óptimo de la energía en todos los procesos y actividades para su explotación, producción, transformación, distribución y consumo y será considerado un programa especial;

Que el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012 se elaboró con sujeción a los ordenamientos legales invocados en el párrafo anterior y con base en los objetivos, estrategias y líneas de acción del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y del Programa Sectorial de Energía 2007-2012, y

Que en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público ha sometido a la consideración del Ejecutivo Federal a mi cargo el referido Programa Nacional, he tenido a bien expedir el siguiente:

DECRETO

ARTÍCULO PRIMERO.- Se aprueba el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012.

ARTÍCULO SEGUNDO.- El Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012 es de observancia obligatoria para las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

ARTÍCULO TERCERO.- Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables, elaborarán sus respectivos programas anuales, mismos que servirán de base para la integración de sus anteproyectos de presupuesto, a efecto de que se prevean los recursos presupuestarios necesarios para el eficaz cumplimiento de los objetivos y metas del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012, en concordancia con las prioridades del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y del Programa Sectorial de Energía 2007-2012.

ARTÍCULO CUARTO.- La Secretaría de Energía, con la participación que le corresponda a las secretarías de Hacienda y Crédito Público y de la Función Pública, evaluará el avance del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012, de manera periódica, los resultados de su ejecución, así como su incidencia en la consecución de los objetivos y prioridades del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.

ARTÍCULO QUINTO.- La Secretaría de Energía, en términos de la normativa aplicable, revisará el Programa y realizará las adecuaciones que estime procedentes, las cuales se publicarán en el Diario Oficial de la Federación, previa aprobación del Ejecutivo Federal.

ARTÍCULO SEXTO.- La Secretaría de la Función Pública, en el ámbito de su competencia, vigilará el cumplimiento de las obligaciones derivadas de las disposiciones contenidas en este Decreto y supervisará la ejecución y aplicación del Programa.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- El presente Decreto entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

SEGUNDO.- Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, llevarán a cabo las acciones correspondientes al programa que se aprueba a través de este Decreto, con cargo a su presupuesto autorizado.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, a veinticinco de noviembre de dos mil nueve.- **Felipe de Jesús Calderón Hinojosa.-** Rúbrica.- El Secretario de Hacienda y Crédito Público, **Agustín Guillermo Carstens Carstens.-** Rúbrica.- La Secretaria de Energía, **Georgina Yamilet Kessel Martínez.-** Rúbrica.- El Secretario de la Función Pública, **Salvador Vega Casillas.-** Rúbrica.

PROGRAMA Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009–2012.

Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009–2012

Resumen ejecutivo

El Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012 (Programa) identifica oportunidades para lograr el óptimo aprovechamiento de la energía y generar ahorros sustanciales para el país en el mediano y largo plazo. El Programa define una estrategia integral para abordar y capturar el impacto mediante acciones identificadas en el consumo final de la energía, priorizando las medidas que concentran el grueso del impacto potencial.

Este Programa se concentra en estrategias de aprovechamiento sustentable en los usos finales de la energía. El desarrollo de estrategias de aprovechamiento sustentable en la transformación y recirculación¹ de energéticos, que representan casi 40% del consumo de energía del país, será abordado por la Estrategia Nacional de Energía (ENE), ya que las oportunidades de eficiencia energética en estas áreas tienen implicaciones importantes en elementos clave que definen la política energética del país y que, de acuerdo a lo que estipula el artículo 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (APF), deberá ser enviada al Congreso de la Unión en febrero de 2010. Se espera que en la ENE, los principales responsables de la generación y transformación de energía, Petróleos Mexicanos (PEMEX) y Comisión Federal de Electricidad (CFE), propongan objetivos, metas, estrategias y líneas de acción para lograr el aprovechamiento sustentable de la energía en los procesos de transformación y recirculación de productos energéticos.

¹ El gas de bombeo neumático que se utiliza para incrementar la producción de crudo en los pozos petroleros se considera parte de la recirculación de energéticos.

En México el consumo final de energía representó el 56% del consumo nacional energético en 2008. Dentro del consumo final de energía, más del 90% de éste se concentra en los sectores transporte, industrial, residencial y comercial, y se espera que estos sectores continúen siendo los de mayor consumo final de energía en el futuro. Para el 2030 se espera, en particular, que el sector transporte represente aproximadamente el 50% del consumo final de energía, seguido por el sector industrial con el 30% de consumo y por los sectores residencial, comercial y público que concentren aproximadamente el 15%.

De acuerdo con las características de los sectores de mayor consumo, los energéticos de mayor utilización son: en el sector transporte la gasolina y el diesel; en la industria el gas natural (GN) y la electricidad, y en el sector residencial la electricidad y el gas licuado de petróleo (GLP).

No se espera un gran cambio en la proporción de uso de estos energéticos y hacia el 2030 se espera que continúen representando el grueso del consumo.

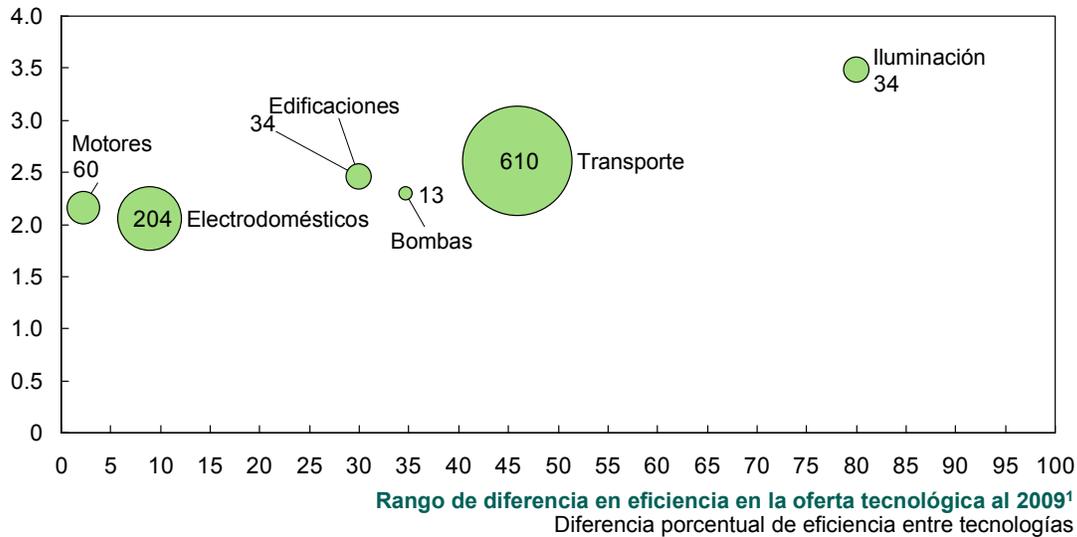
En la actualidad existen diferencias entre las tecnologías que pueden utilizarse a lo largo de los sectores de consumo. Estas diferencias presentan oportunidades concretas para aumentar la eficiencia energética en el uso final de energía. Como puede verse en la figura 1 el potencial de ahorro de energía es distinto para los sectores en función del total del consumo energético y la oferta tecnológica existente en equipos nuevos.

Figura 1

Rangos de eficiencia energética disponible en los sectores de consumo final de energía

Crecimiento anual del consumo total por sector

Porcentaje, 2008 – 2030



(1) Construido como la diferencia porcentual entre el consumo de la tecnología disponible más eficiente y la tecnología convencional

NOTA: El tamaño de la burbuja por área de oportunidad indica el consumo de energía en el 2008; el área de electrodomésticos no incluye iluminación; el crecimiento anual del consumo es con base a la proyección del IMP y análisis CONUEE

Como puede observarse en la figura anterior, el sector transporte es el sector de mayor consumo energético y tiene un amplio rango de eficiencia energética entre las tecnologías disponibles. Por otro lado, el consumo de energía por iluminación representa una segunda área de consumo de especial interés, pues si bien el consumo total de energía es bajo en relación con el de otros sectores, ésta es el área de oportunidad con mayor rango de eficiencia entre las distintas opciones tecnológicas disponibles.

Con apoyo de la Curva de Costos de Abatimiento de Energía derivada de la Curva de Costos de Abatimiento de Gases de Efecto Invernadero,² se identificaron 7 áreas de oportunidad en los que se centrará este Programa. Estas áreas de oportunidad representan oportunidades costo-efectivas para aumentar la eficiencia energética en el mediano y largo plazo y, por tanto, reducir el consumo de energía en los sectores abordados. Las 7 áreas de oportunidad prioritarias consideradas son:

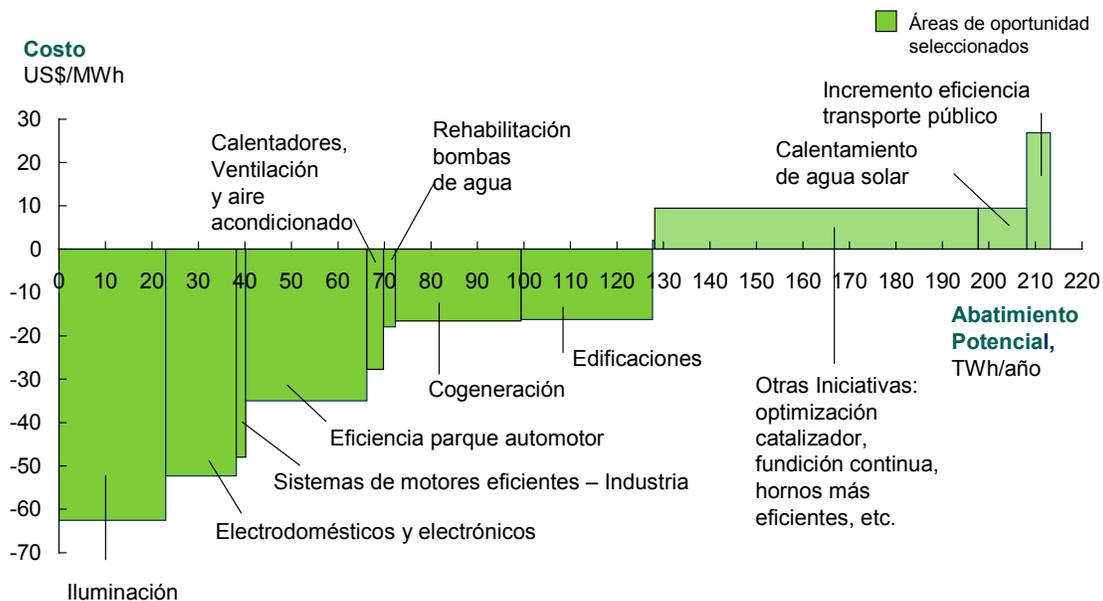
² McKinsey's Greenhouse Gas Global Abatement Cost Curve v2.0, 2008.

- ¶ **Transporte.** Aborda el consumo de energía en el transporte automotor, tanto ligero³ y mediano⁴, así como de carga pesada.
- ¶ **Iluminación.** Comprende las necesidades de iluminación a lo largo de los sectores residencial, comercial, servicios e industrial, así como dentro de las dependencias y entidades de la APF y dentro de gobiernos estatales y locales.
- ¶ **Equipos del hogar y de inmuebles.** Se refiere al consumo de energía derivado del uso de los electrodomésticos, electrónicos y equipos de mayor consumo dentro de los hogares, incluyendo aire acondicionado, refrigeración, ventilación y calentamiento de agua.
- ¶ **Cogeneración.** Identifica la posibilidad de ahorro de energía en las industrias con potencial latente de cogeneración.
- ¶ **Edificaciones.** Aborda las oportunidades de ahorro de energía derivado de mejoras en las prácticas de construcción.
- ¶ **Motores industriales.** Actúa sobre el consumo de energía en motores trifásicos de menos de 75 HP, ya que éstos representan la gran mayoría del parque y del consumo de motores en el país.
- ¶ **Bombas de agua.** Comprende el consumo de energía para fines de bombeo agrícola y municipal.

En la figura 2 se presenta la Curva de Eficiencia Energética y se señalan las áreas de oportunidad costo-eficientes.

Figura 2

Áreas de oportunidad enfocadas en usos finales de energía



FUENTE: McKinsey GHG abatement cost curve V 2.0, análisis CONUEE

Una vez identificados las áreas costo-efectivas, se analizaron experiencias internacionales a fin de identificar las mejores prácticas y se buscó entender el contexto nacional de cada área de oportunidad, para después definir las estrategias relevantes dentro de cada área.

EXPERIENCIA INTERNACIONAL

Las acciones realizadas en materia de eficiencia energética a nivel internacional se centran en dos tipos de acciones:

1. Promoción del cambio tecnológico.
2. Promoción de cambio de comportamiento en usuarios finales.

³ Ligero – incluye todo tipo de autos (compactos, subcompactos y medianos).

⁴ Mediano – incluye camiones ligeros de carga y pasajeros (vehículos utilitarios, pick-ups y camiones de carga ligera).

1. Promoción del cambio tecnológico

Dentro de las acciones definidas destacan las acciones emprendidas para:

- ¶ El establecimiento de marcos regulatorios que impulsen la adopción de medidas de eficiencia energética.
- ¶ La utilización de incentivos económicos⁵ a fin de influir en las elecciones tecnológicas de los usuarios finales (incluyendo apoyos económicos a grupos marginados), favoreciendo las tecnologías más eficientes y/o penalizando las tecnologías ineficientes.
- ¶ La promoción de tecnologías de alta eficiencia a través de la certificación, con el fin de generar mayor conciencia en la población y de difundir la disponibilidad de mejores tecnologías.

2. Promoción de cambio de comportamiento en usuarios finales

Se destacan esfuerzos específicos para capturar medidas de eficiencia energética impulsando el cambio de comportamiento mediante:

- ¶ La difusión de mejores prácticas a través de campañas informativas enfocadas en los grupos relevantes.
- ¶ La utilización de incentivos económicos y no-económicos para fomentar la adopción de hábitos tendientes al aprovechamiento sustentable de la energía.

CONTEXTO NACIONAL ACTUAL

En México se han realizado acciones para capturar oportunidades de eficiencia energética a lo largo de las áreas de oportunidad identificadas, capturándose una parte del potencial existente. Las acciones realizadas han tenido cuatro objetivos principales: apoyar a grupos marginados, definir estándares para equipos y sistemas, incentivar económicamente el cambio tecnológico y fomentar el cambio de patrones de comportamiento. Algunas de las actividades realizadas con anterioridad son:

1. **Apoyo a grupos marginados.** Se han llevado a cabo acciones y programas en los que se apoya directamente a grupos menos favorecidos:
 - a. Programa de Sustitución de Equipos Electrodomésticos para el Ahorro de Energía (¡Cambia tu viejo por uno nuevo!).
 - b. Campañas de entrega de focos de alta eficiencia a segmentos marginados.
 - c. Incorporación de focos de alta eficiencia como uno de los componentes en las hipotecas verdes.
2. **Definición de estándares para equipos y sistemas (normalización).** México cuenta con múltiples normas de eficiencia y programas que fomentan la eficiencia de los equipos a lo largo de las áreas de oportunidad:
 - a. Programa de normalización de estándares de eficiencia energética en equipos del hogar y de inmuebles (es decir, electrodomésticos, equipos de acondicionamiento de aire y calentadores de agua).
 - b. Norma de alumbrado público y norma de eficiencia de lámparas fluorescentes compactas (LFC) autobalastadas.
 - c. Normas de eficiencia mínima en motores trifásicos y monofásicos.
 - d. Norma de estándares de envolventes para edificios no-residenciales.
3. **Utilización de incentivos económicos para el cambio tecnológico.** Se han utilizado para detonar el cambio tecnológico a través de:
 - a. Programa de Renovación Vehicular.
 - b. Programa de sustitución de taxis.
 - c. Eliminación de cargas impositivas a equipos de cogeneración.

⁵ Por ejemplo, se han otorgado apoyos para la sustitución de tecnologías ineficientes, incentivos fiscales para favorecer la oferta y demanda de equipos eficientes, financiamiento de proyectos clasificados como MDL.

- d. Programa de sustitución de motores ineficientes.
 - e. Apoyo para realizar mejoras en los sistemas de bombeo municipales.
 - f. Financiamiento de viviendas verdes (incluye aislamiento, iluminación, calentadores de agua eficientes y/o solares, sistemas para ahorro de agua).
 - g. Programa de rehabilitación de sistemas de bombeo agrícola.
- 4. Cambio de patrones de comportamiento.** Se han realizado esfuerzos para motivar cambio de comportamiento en los usuarios:
- a. Difusión de mejores prácticas de manejo (flotas privadas y APF).
 - b. Identificación de productos eficientes a través de "Sello FIDE"
- 5. Otros.** Se han venido realizando esfuerzos puntuales con la APF, incluyendo la instalación y puesta en marcha del "Protocolo de actividades para la implementación de acciones de eficiencia energética en inmuebles, flotas vehiculares e instalaciones de la APF", en los que se han definido metas de ahorro en el consumo de combustibles de la flota vehicular, parámetros en el consumo de electricidad en inmuebles y estrategias encaminadas a alcanzar el uso eficiente de energía en los procesos en empresas paraestatales.

Algunos de estos programas han resultado muy exitosos, como el programa de sustitución de electrodomésticos, que ha logrado sustituir más de 100 mil equipos (refrigeradores y equipos de acondicionamiento de aire).⁶

No obstante lo anterior, aún existe un gran potencial de captura por eficiencia energética que será abordado por el Programa.

Para cada una de las áreas de oportunidad identificadas se definió un objetivo y se desarrollaron estrategias para sustentar dicho objetivo (véase figura 3):

Figura 3

Definición de objetivos y estrategias

Eje de acción	Objetivos	Estrategias
Transporte	1 Incrementar el rendimiento del parque vehicular nacional	1.1 Mejorar el rendimiento de los vehículos que ingresan al parque 1.2 Mejorar las prácticas de uso de los vehículos
Iluminación	2 Incrementar la eficiencia del parque de focos para iluminación	2.1 Asegurar el cambio tecnológico para incrementar la eficiencia del parque de iluminación
Equipos del hogar y de inmuebles	3 Incrementar la eficiencia del parque de equipos del hogar e inmuebles	3.1 Mejorar la eficiencia de los equipos que ingresan al parque 3.2 Sustituir equipos ineficientes del parque 3.3 Racionalizar el consumo de equipos
Cogeneración	4 Incrementar la capacidad de cogeneración	4.1 Promover la cogeneración en usuarios industriales de alto consumo energético
Edificaciones	5 Reducir el consumo energético por acondicionamiento de ambiente en edificaciones	5.1 Mejorar el aislamiento en construcciones nuevas 5.2 Promocionar mejores prácticas en edificaciones
Motores industriales	6 Incrementar la eficiencia del parque de motores industriales de mayor consumo	6.1 Mejorar la eficiencia de los equipos que ingresan al parque 6.2 Sustituir equipos ineficientes del parque
Bombas de agua	7 Incrementar la eficiencia de los sistemas de bombeo de agua	7.1 Rehabilitar sistemas de bombeo existentes

⁶ Resultados parciales al 31 de agosto de 2009.

Partiendo del análisis de los objetivos y estrategias de las 7 áreas de oportunidad y de las palancas identificadas de eficiencia energética, se definieron 26 líneas de acción a incluir en el Programa. Las líneas de acción definidas incorporan:

- ¶ Lineamientos al sector público (lineamientos para la adopción de tecnologías eficientes, programas de información y difusión de mejores prácticas, entre otros).
- ¶ Programas enfocados en usuarios finales de energía (como normalización y apoyo a grupos marginados).
- ¶ Desarrollo de capacidades en materia de eficiencia energética (por ejemplo: realización de campañas de promoción, desarrollo de profesionistas).

La figura 4 presenta la lista con las 26 líneas de acción estipuladas por el Programa.

Figura 4

Líneas de acción

	Lineamientos al sector público	Programas enfocados en usuarios finales de energía	Desarrollo de capacidades en materia de Aprovechamiento Sustentable de la Energía
Transporte automotor	1. Aplicar lineamientos de eficiencia del parque vehicular de la Administración Pública (AP) ¹	2. Publicar norma de eficiencia para vehículos ligeros y medianos nuevos 3. Publicar norma de eficiencia para vehículos pesados nuevos 4. Emitir estándares mecánicos y/o ambientales para autorizar la circulación de vehículos usados importados	5. Promover mejores prácticas de uso del vehículo
Iluminación	6. Acelerar la implementación de iluminación eficiente en la AP 7. Acelerar la implementación de iluminación eficiente en alumbrado público	8. Publicar norma de consumo de energía para iluminación 9. Apoyar a grupos marginados en la adquisición de focos eficientes	10. Promocionar el uso de focos de alta eficiencia
Equipos del hogar y de inmuebles	N/A	11. Implementar programa y campaña de certificación y distintivo de equipos 12. Actualizar las normas de estándares de eficiencia de refrigeradores y calentadores de agua 13. Continuar con homologación de normas existentes 14. Continuar con la promoción de calentadores solares de agua 15. Continuar con el apoyo a grupos marginados a través de la sustitución de refrigeradores y equipos de acondicionamiento de aire 16. Publicar norma para fomentar un uso moderado de los equipos de acondicionamiento de aire	N/A
Cogeneración	N/A	17. Difundir las ventajas de la cogeneración resaltando los beneficios y la factibilidad de proyectos en empresas de alto consumo energético, incluyendo aquellas del sector energético	N/A
Edificaciones	18. Incorporar estándares de aislamiento en edificios nuevos de la AP	19. Fomentar la incorporación de estándares de aislamiento en reglamento de construcción así como para obtención de licencias, y exigir cumplimiento de las normas aplicables: - Nuevas edificaciones no residenciales - Nuevas edificaciones residenciales en regiones climáticas relevantes 20. Fomentar la ampliación de la cobertura de hipotecas verdes 21. Promocionar mejores prácticas de aislamiento y uso de equipos de acondicionamiento de aire	22. Desarrollar una certificación del estimado de consumo energético de nuevas edificaciones
Motores industriales	N/A	23. Actualizar la norma de estándares de eficiencia de motores trifásicos 24. Fomentar la sustitución de motores trifásicos ineficientes del parque existente	N/A
Bombas de agua	N/A	25. Fortalecer el programa de apoyo para la rehabilitación de sistemas de bombeo agropecuario 26. Establecer un programa de apoyo para la rehabilitación de sistemas de bombeo municipal	N/A

Nota: N/A es "No aplica"

¹ Se refiere a Administración Pública como las entidades y dependencias de la Administración Pública Federal y gobiernos estatales y locales

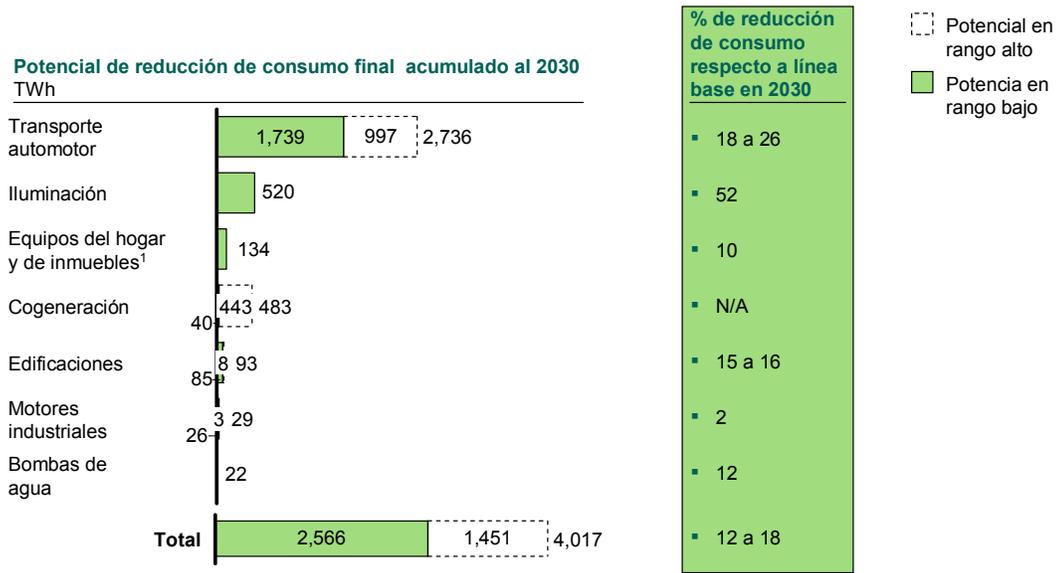
POTENCIAL A CAPTURAR DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE ENERGÍA

Se espera que las líneas de acción a instrumentarse definidas den como resultado un ahorro energético acumulado hacia el 2012 de 43 TWh en el consumo energético nacional, donde la reducción en el consumo energético para iluminación es el principal contribuyente a este ahorro, representando aproximadamente 40% de la captura a esa fecha. Al 2030, se espera una reducción de hasta 4,017 TWh, equivalente a aproximadamente tres años de consumo final de energía al ritmo actual. Por último, hacia el 2050 el impacto estimado de las estrategias y de la proyección de las mismas, así como del consumo, se estima en 16,417 TWh.

Las áreas de oportunidad que presentan el mayor potencial de reducción en el consumo energético son: transporte (9.0 TWh 2010-2012), iluminación (19.2 TWh al 2010-2012), equipos del hogar y de inmuebles (6.6 TWh 2010-2012), cogeneración (2.1 TWh 2010-2012), edificaciones (1.4 TWh 2010-2012), motores industriales (3.5 TWh 2010-2012) y bombas de agua (0.2 TWh 2010-2012). El potencial de captura acumulado al 2030 se muestra en la figura 5.

Figura 5

Potencial de reducción de consumo final acumulado al 2030



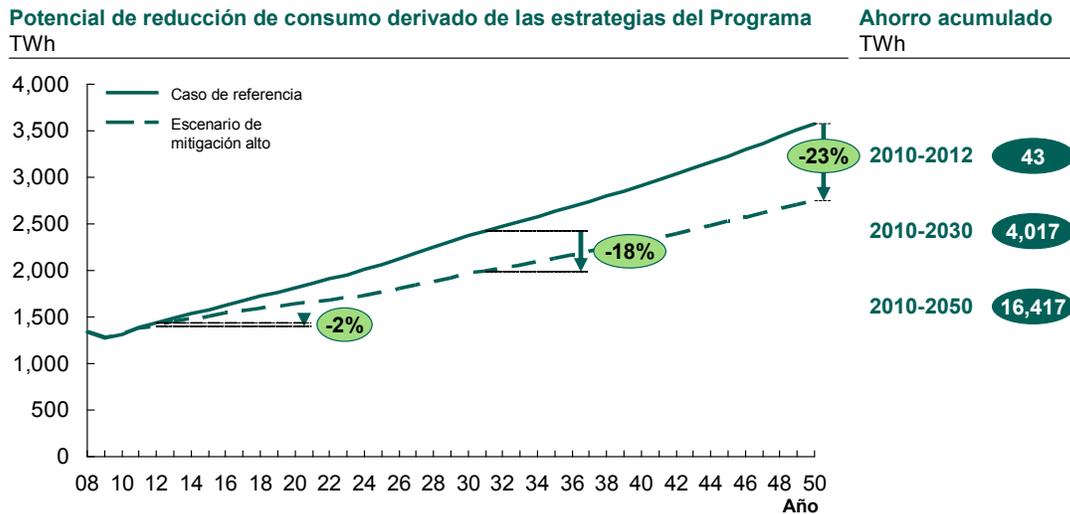
- Notas:
- **Iluminación:** Considera una norma que entra en 2012 que reduce la venta de focos incandescentes y tubos fluorescentes de baja eficiencia
 - **Transporte:** Se tiene un rango amplio de potencial dependiendo de la efectividad para limitar el consumo energético de autos usados importados
 - **Equipos del hogar:** Incluye la implementación de una norma para limitar la venta de refrigeradores y calentadores de baja eficiencia
 - **Cogeneración:** Se considera que PEMEX se autoabastece de energía hacia el 2012 y, si ocurren cambios en la legislación, se podría considerar una captura adicional de potencial
 - **Edificaciones:** Considera un mayor uso de materiales aislantes en las nuevas construcciones residenciales en zonas cálidas
 - **Motores industriales:** Considera un programa de sustitución y un fomento de compra de equipos con mayor eficiencia, se considera un rango de éxito en la sustitución de motores
 - **Bombas de agua:** Se considera un programa de rehabilitación de pozos agrícolas y municipales para que el 60% de estos sean eficientes en el 2030

La captura del impacto se da de manera gradual, de acuerdo con los tiempos específicos de cada línea de acción. Con la implementación de las estrategias propuestas, el consumo se reduciría hasta en un 18% en el 2030 en comparación con el caso de referencia.

La figura 6 nos muestra el estimado de la evolución del consumo energético del país tomando en cuenta las 26 líneas de acción propuestas.

Figura 6

Beneficios derivados de las medidas de aprovechamiento sustentable de la energía



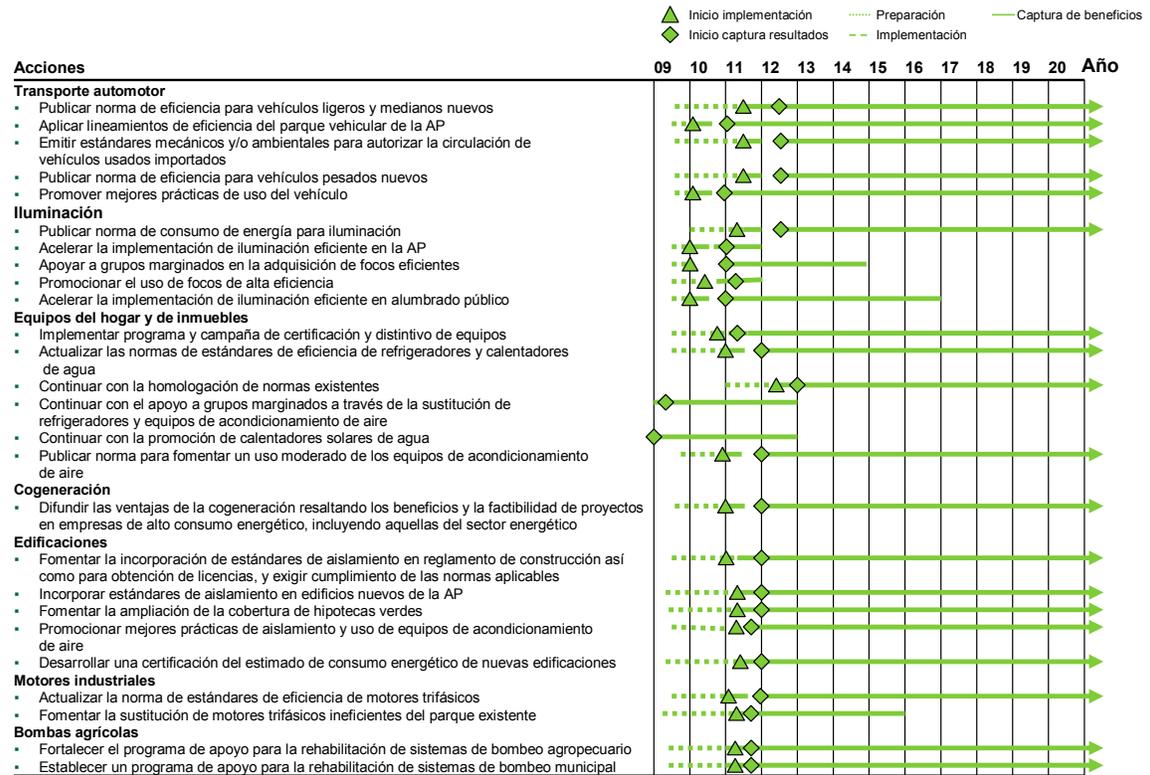
FUENTE: Análisis CONUEE

Como se verá en el capítulo específico para cada área de oportunidad, es necesario comenzar a trabajar inmediatamente en las líneas de acción con el fin de lograr los tiempos definidos para la implementación de éstas y lograr la captura del potencial lo más pronto posible.

Las líneas de acción se presentan a continuación considerando su orden de prioridad y sus beneficios económicos netos.

Figura 7

Calendarización de las líneas de acción de acuerdo a su orden de prioridad



Contenido

Resumen ejecutivo

Experiencia internacional

Contexto nacional actual

Potencial a capturar de aprovechamiento sustentable de energía

Contenido

Sección 1: Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012

Fundamento del Programa

Propósito del Programa

Visión de México al 2024, AL 2030 y al 2050

Sección 2: Ejes de política pública y objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 a los que contribuye el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012

Sección 3: Objetivos, indicadores y metas

Objetivo 1: Incrementar el rendimiento del parque vehicular nacional

Objetivo 2: Incrementar la eficiencia del parque de focos para iluminación

Objetivo 3: Incrementar la eficiencia del parque de equipos del hogar e inmuebles

Objetivo 4: Incrementar la capacidad de cogeneración

Objetivo 5: Reducir el consumo energético por acondicionamiento de ambiente en edificaciones

Objetivo 6: Incrementar la eficiencia del parque de motores industriales de mayor consumo

Objetivo 7: Incrementar la eficiencia de los sistemas de bombeo de agua

Sección 4: Diagnóstico de los sectores, estrategias y líneas de acción para el logro de objetivos**Transporte**

Contexto nacional
Comparativo internacional y mejores prácticas
Objetivo 1
Estrategias y líneas de acción
Impacto esperado y plan de acción

Iluminación

Contexto nacional
Comparativo internacional y mejores prácticas
Objetivo 2
Estrategia y líneas de acción
Impacto esperado y plan de acción

Equipos del hogar y de inmuebles

Contexto nacional
Comparativo internacional y mejores prácticas
Objetivo 3
Estrategias y líneas de acción
Impacto esperado y plan de acción

Cogeneración

Contexto nacional
Comparativo internacional y mejores prácticas
Objetivo 4
Estrategia y línea de acción
Impacto esperado y plan de acción

Edificaciones

Contexto nacional
Comparativo internacional y mejores prácticas
Objetivo 5
Estrategias y líneas de acción
Impacto esperado y plan de acción

Motores industriales

Contexto nacional
Comparativo internacional y mejores prácticas
Objetivo 6
Estrategias y líneas de acción
Impacto esperado y plan de acción

Bombas de agua

Contexto nacional
Comparativo internacional y mejores prácticas
Objetivo 7
Estrategia y líneas de acción
Impacto esperado y plan de acción

Consolidación del impacto de las estrategias**Elementos de política transversal**

- 1. Fortalecimiento institucional**
- 2. Coordinación interinstitucional**
- 3. Educación, capacitación, información y comunicación**
- 4. Vinculación con el Exterior**

Listado de figuras y tablas**Figuras****Tablas****Abreviaturas****Anexos:****Metodología****Sección 1: Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012**

El Programa identifica oportunidades para lograr el óptimo aprovechamiento de la energía y generar ahorros sustanciales para el país en el mediano y largo plazo. Dicho Programa define una estrategia integral para abordar y capturar el impacto en el consumo final de la energía, priorizando las medidas que concentran el grueso del impacto potencial; de esta manera se contribuye a la sustentabilidad energética del país.

México es un país cuyos recursos energéticos han jugado un papel fundamental para impulsar el desarrollo económico y elevar la calidad de vida de la población. La salud, la alimentación, el transporte, la educación y en general el bienestar dependen en gran medida de la disponibilidad suficiente y económica de los servicios energéticos.

La temporalidad de las reservas probadas de hidrocarburos ascienden a una relación reserva-producción de 9.9 años a 2009, mientras que dicha relación para las probables y posibles, fue de 19.9 y 30 años respectivamente⁷. Esta disponibilidad ha permitido la oferta de combustibles y electricidad siendo un motor del desarrollo nacional. Sin embargo, estos recursos son finitos y la producción barata de petróleo es cosa del pasado, cada vez será más difícil encontrar y producir hidrocarburos y su costo de oportunidad se irá incrementando conforme transcurra el tiempo. Por lo tanto es muy importante, el tomar acciones necesarias para que la utilización de estos energéticos sea de lo más eficiente, que se aproveche íntegramente, que no se desperdicie y que se avance en la utilización de equipos y tecnologías modernas que se han diseñado para crear una economía de baja intensidad energética.

En México el consumo final de energía representó el 56% del consumo nacional energético en 2008. Dentro del consumo final de energía, más del 90% de éste se concentra en los sectores transporte, industrial, residencial y comercial, y se espera que estos sectores continúen siendo los de mayor consumo final de energía en el futuro.

FUNDAMENTO DEL PROGRAMA

La Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, publicada el 28 de noviembre de 2008, define al Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía como el instrumento mediante el cual el Ejecutivo Federal, establecerá estrategias, objetivos, acciones y metas que permitan alcanzar el uso óptimo de la energía.

El artículo 7 de la mencionada Ley, prevé la orientación respecto al contenido del Programa de lo que se desprenden tres frentes: (1) lineamientos al sector público, (2) programas a usuarios finales de energía (destacando el apoyo a grupos marginados), y (3) desarrollo de capacidades en materia de aprovechamiento sustentable de la energía:

⁷ Las Reservas de Hidrocarburos en México 2009” Secretaría de Energía-PEMEX

1. Lineamientos al sector público

Fracción I. Prestar los bienes y servicios a cargo de las dependencias y entidades de la APF con las mejores prácticas disponibles de eficiencia energética.

Fracción II. Elaborar y ejecutar programas permanentes a través de las dependencias y entidades de la APF para el aprovechamiento sustentable de la energía y aplicar criterios de aprovechamiento sustentable de la energía en adquisiciones, arrendamientos, obras y servicios que contraten.

2. Programas a usuarios finales de energía

Fracción VI. Promover la aplicación de tecnologías y el uso de equipos, aparatos y vehículos eficientes energéticamente.

Fracción VII. Establecer un programa de normalización para la eficiencia energética.

Fracción VIII. Procurar que la población cuente con información veraz y efectiva en relación con el consumo energético de, entre otros, los equipos, aparatos y vehículos que requieren del suministro de energía para su funcionamiento.

Fracción IX. Establecer una estrategia para la modernización del transporte colectivo de grandes distancias y cercanías basado en sistemas de transportes eléctricos de tal manera que se logre revertir en el largo plazo la tendencia al uso de transporte individual consumidor de hidrocarburos, y

Fracción X. Formular una estrategia para la sustitución de lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes ahorradoras de energía eléctrica.

3. Desarrollo de capacidades en materia de aprovechamiento sustentable de la energía

Fracción III. Propiciar la investigación científica y tecnológica en materia de aprovechamiento sustentable de la energía.

Fracción IV. Incluir en los programas de estudios a nivel de educación básica, media y media superior temas de aprovechamiento sustentable de la energía.

Fracción V. Promover, a nivel superior, la formación de especialistas en materia de aprovechamiento sustentable de la energía.

El marco conceptual definido en la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía nos invita a formular las líneas de acción orientadas hacia esos frentes.

PROPÓSITO DEL PROGRAMA

Del artículo 7 de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía se desprende que el Programa deberá fomentar el aprovechamiento sustentable de la energía enfocándose principalmente en medidas de eficiencia energética en el consumo final de energía.

Este Programa se concentra en estrategias de aprovechamiento sustentable en los usos finales de la energía. El desarrollo de estrategias de aprovechamiento sustentable en la transformación y recirculación⁸ de energéticos, que representan casi 40% del consumo de energía del país, será abordado por la Estrategia Nacional de Energía (ENE), ya que las oportunidades de eficiencia energética en estas áreas tienen implicaciones importantes en elementos clave que definen la política energética del país y que, de acuerdo a lo que estipula el artículo 33 de la Ley Orgánica de la APF, deberá ser enviada al Congreso de la Unión en febrero de 2010.

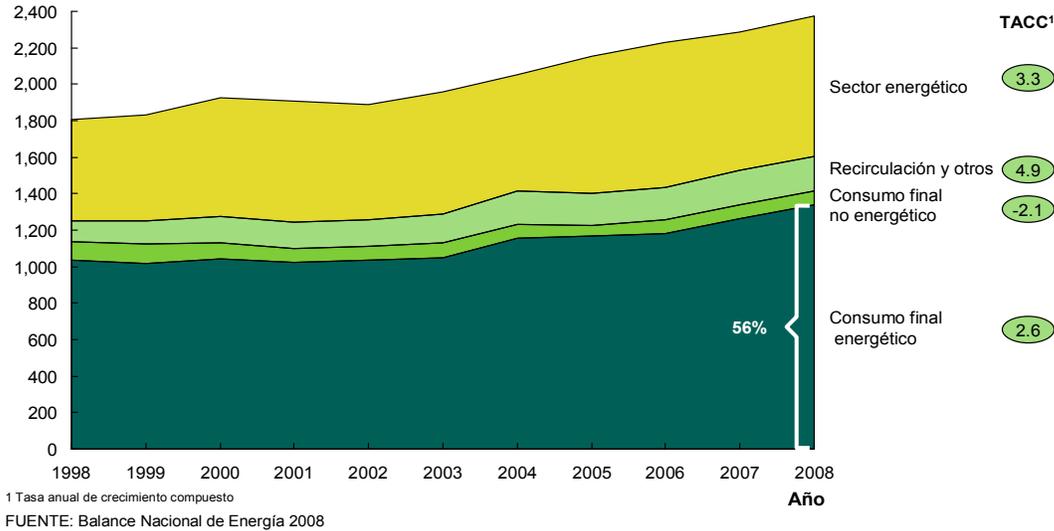
Se espera que en la ENE, los principales responsables de la generación y transformación de energía, PEMEX y CFE, propongan objetivos, metas, estrategias y líneas de acción para lograr el aprovechamiento sustentable de la energía en los procesos de transformación y recirculación de productos energéticos.

Por lo tanto, el Programa se enfoca en el consumo final de energía, que en 2008 representó el 56% del consumo nacional energético. La figura 8 presenta la distribución del consumo total nacional.

⁸ El gas de bombeo neumático que se utiliza para incrementar la producción de crudo en los pozos petroleros se considera parte de la recirculación de energéticos.

Figura 8

Consumo nacional de energía, histórico TWh



Entre 1998 y 2008 el consumo creció a una tasa anual promedio del 2.6%, aunque entre 2003 y 2008 logró un crecimiento acelerado de aproximadamente el 4.9%.

VISIÓN DE MÉXICO AL 2024, AL 2030 Y AL 2050⁹

El Programa pretende consolidar un patrón de desarrollo en el que la reducción del consumo energético no incida desfavorablemente en el crecimiento económico. Por tanto, este Programa identifica oportunidades de aprovechamiento sustentable de energía para incrementar la eficiencia energética del país limitando el crecimiento del consumo energético sin impactar las perspectivas de desarrollo económico de mediano y largo plazo.

La evolución esperada del consumo final de energía responde a la evolución de la economía nacional. Se proyecta un crecimiento económico promedio de 2.7% por año al 2024 y 2.8% por año al 2030.¹⁰ Esto conlleva un crecimiento en el consumo final de energía a una tasa anual promedio de aproximadamente 2.6% tanto hacia el 2024 como el 2030. Cabe señalar que, bajo un escenario de crecimiento económico mayor, el crecimiento del consumo final de energía también aumentaría, ahondando la importancia de desarrollar, impulsar y ejecutar estrategias para el aprovechamiento sustentable de la energía.

Para poder tener una visión de México al 2024, 2030 y al 2050, se define un caso de referencia en el que no se contemplan acciones adicionales a las mejoras naturales para capturar oportunidades de eficiencia energética. La construcción del caso de referencia se realiza utilizando la información disponible por los actores del sector.¹¹ Se parte del consumo reportado en el Balance Nacional de Energía 2008 y se utilizan tasas de crecimiento por sector. Estas tasas de crecimiento se obtienen a partir de un entendimiento granular de los sectores y/o proyecciones econométricas. La figura 9 nos presenta la visión de México al 2024 y al 2030 en el caso de referencia.

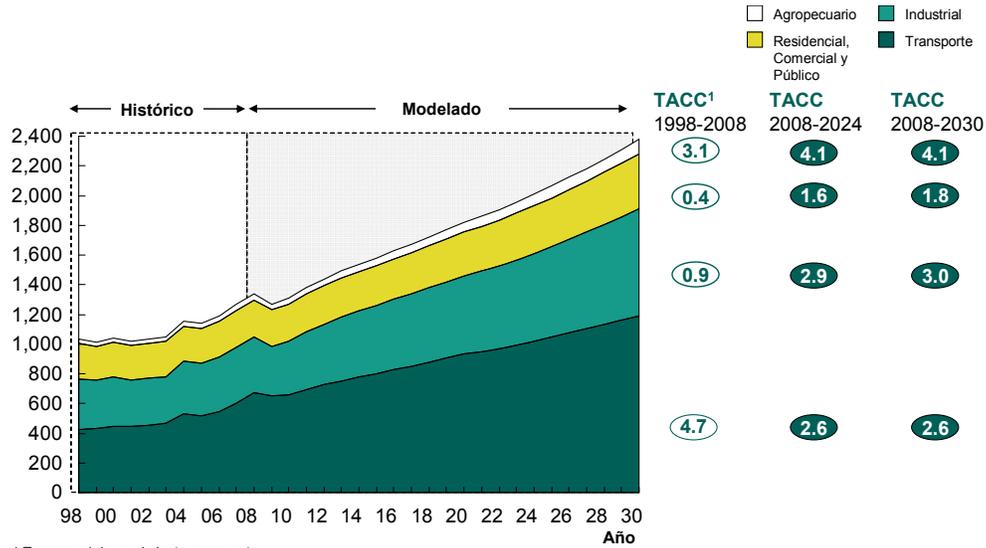
⁹ Esta visión contempla un escenario a 15 años para ser consistente con el horizonte de planeación del sector energético, y una proyección a mediano y largo plazo (2030 y 2050)

¹⁰ Supuestos considerados por el Instituto Mexicano del Petróleo para sus proyecciones en agosto de 2009.

¹¹ Secretaría de Energía, PEMEX, CFE, IMP, IIE, entre otros.

Figura 9

Consumo final de energía por sector, histórico y proyectado TWh



¹ Tasa anual de crecimiento compuesta

FUENTE: Balance Nacional de Energía, CFE, SENER, IMP, Análisis CONUEE

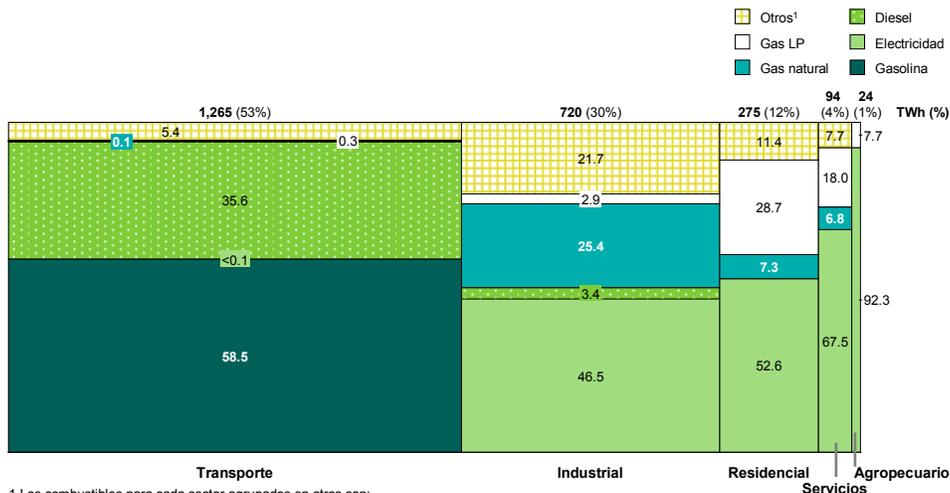
Como puede observarse, se proyectan tasas de crecimiento distintas a las observadas en el pasado. El incremento sustancial de las tasas de crecimiento de los sectores industrial y residencial se deriva del crecimiento económico esperado. Adicionalmente, es necesario destacar que se espera una reducción en el consumo del sector transporte principalmente causado por una mejora inercial en la eficiencia de los autos nuevos.

De acuerdo con las características de los sectores de mayor consumo, los energéticos de mayor utilización son en el sector transporte la gasolina y el diesel, en la industria el GN y la electricidad, en el sector residencial la electricidad y el GLP.

La figura 10 presenta la distribución esperada de consumo de combustibles por sector estimada al 2030.

Figura 10

Consumo final estimado al 2030 por sector y por combustible Porcentaje



¹ Los combustibles para cada sector agrupados en otros son:
Transporte: turbotina (99%), combustóleo (1%)
Industrial: carbón (51%), combustóleo (8%), coque de petróleo (37%), leña (4%)
Residencial: leña (100%)
Servicios: leña (100%)

FUENTE: CFE, SENER, IMP, análisis CONUEE

Para identificar oportunidades de reducción del consumo energético deberá pensarse en aprovechar las mejoras tecnológicas que afecten esta concentración de consumo.

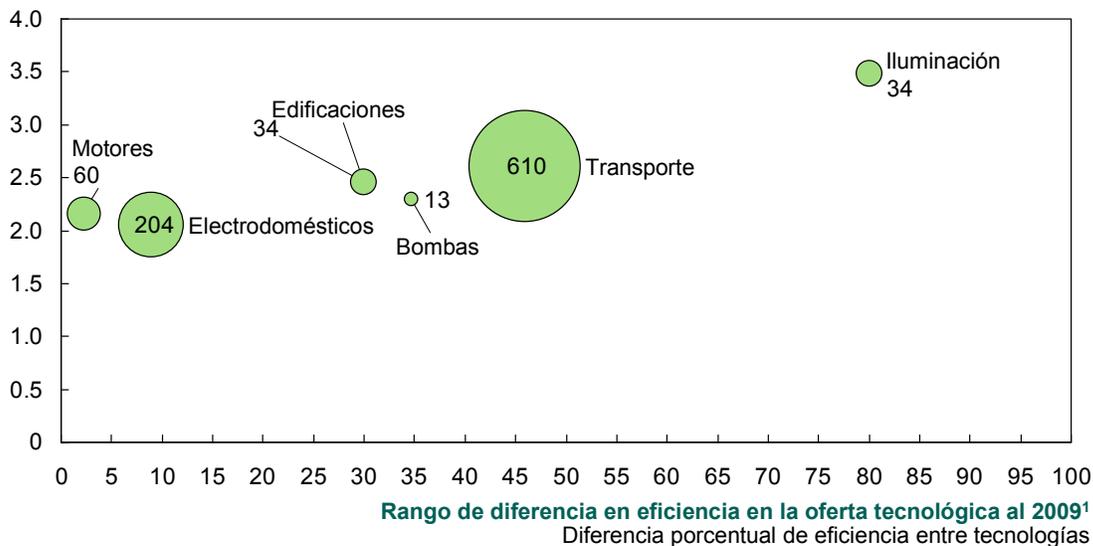
En la figura 11 se presenta el rango de eficiencia de ciertos equipos para establecer un marco de referencia y poder identificar oportunidades de reducción en el consumo. En ésta, el eje horizontal representa la oportunidad de reducción de consumo entre tecnologías disponibles para cada área de oportunidad. El eje vertical muestra el crecimiento esperado en el consumo energético de cada una de estas áreas. El tamaño de la burbuja representa el consumo actual de energía de cada una de las áreas, por lo que es un indicativo de su importancia relativa.

Figura 11

Rangos de eficiencia energética disponibles al 2009 en los sectores de consumo final de energía

Crecimiento anual del consumo total por sector

Porcentaje, 2008 – 2030



⁽¹⁾ Construido como la diferencia porcentual entre el consumo de la tecnología disponible más eficiente y la tecnología convencional

NOTA: El tamaño de la burbuja por área de oportunidad indica el consumo de energía en el 2008; el área de electrodomésticos no incluye iluminación; el crecimiento anual del consumo es con base a la proyección del IMP y análisis CONUEE

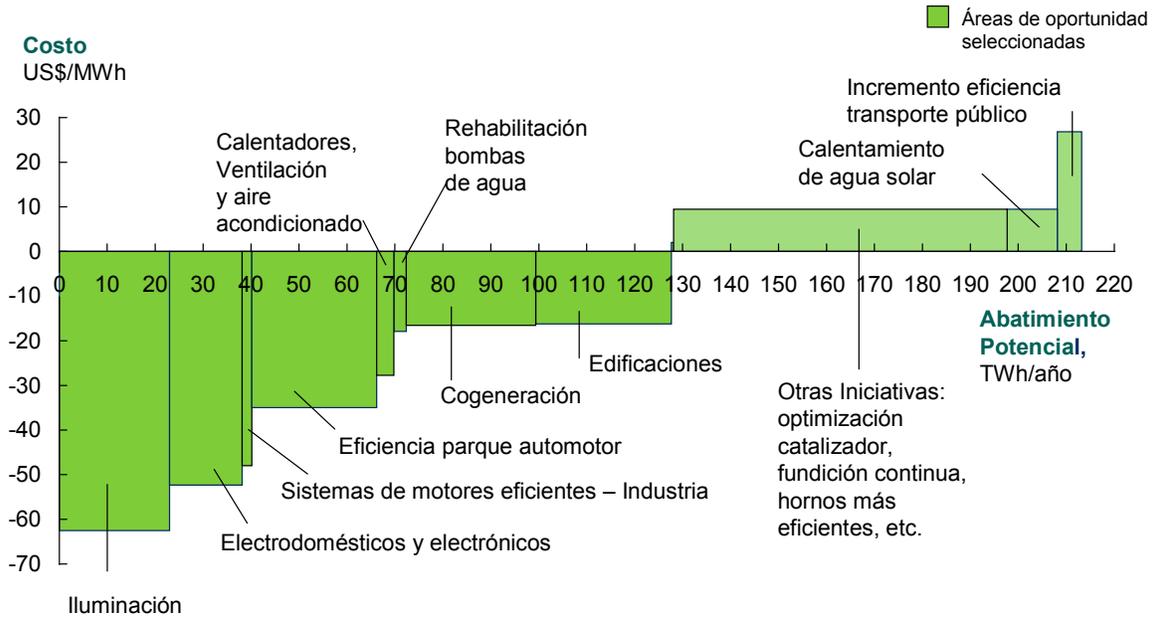
Para identificar oportunidades específicas, se siguió una metodología acorde con la utilizada previamente en el sector (véase Anexo 1, Metodología).

Se construye una curva de eficiencia energética que considera 62 palancas que impactan el consumo final de energía, mismas que fueron agrupadas en áreas de oportunidad. Así, las áreas de oportunidad que presentaron costos negativos para el país, es decir, para los que el beneficio económico en el 2030 es mayor que la inversión incremental anualizada en ese año, constituyen las áreas de oportunidad que persigue el Programa: transporte; iluminación; equipos del hogar y de inmuebles; cogeneración; edificaciones; motores industriales, y bombas de agua.

La figura 12 presenta la agrupación de la curva en áreas de oportunidad y su potencial de abatimiento en términos energéticos. En el eje horizontal se presenta el potencial de abatimiento de energía en el 2030, mientras que el eje vertical, se presenta la diferencia entre la inversión anualizada y el ahorro operativo en el 2030.

Figura 12

Áreas de oportunidad enfocados en usos finales de energía



FUENTE: McKinsey GHG abatement cost curve V 2.0, análisis CONUEE

Para cada uno de las áreas de oportunidad identificadas se definió un objetivo y se desarrollaron estrategias para sustentar dicho objetivo (véase figura 13):

Figura 13

Definición de objetivos y estrategias

Eje de acción	Objetivos	Estrategias
Transporte	1 Incrementar el rendimiento del parque vehicular nacional	1.1 Mejorar el rendimiento de los vehículos que ingresan al parque 1.2 Mejorar las prácticas de uso de los vehículos
Iluminación	2 Incrementar la eficiencia del parque de focos para iluminación	2.1 Asegurar el cambio tecnológico para incrementar la eficiencia del parque de iluminación
Equipos del hogar y de inmuebles	3 Incrementar la eficiencia del parque de equipos del hogar e inmuebles	3.1 Mejorar la eficiencia de los equipos que ingresan al parque 3.2 Sustituir equipos ineficientes del parque 3.3 Racionalizar el consumo de equipos
Cogeneración	4 Incrementar la capacidad de cogeneración	4.1 Promover la cogeneración en usuarios industriales de alto consumo energético
Edificaciones	5 Reducir el consumo energético por acondicionamiento de ambiente en edificaciones	5.1 Mejorar el aislamiento en construcciones nuevas 5.2 Promocionar mejores prácticas en edificaciones
Motores industriales	6 Incrementar la eficiencia del parque de motores industriales de mayor consumo	6.1 Mejorar la eficiencia de los equipos que ingresan al parque 6.2 Sustituir equipos ineficientes del parque
Bombas de agua	7 Incrementar la eficiencia de los sistemas de bombeo de agua	7.1 Rehabilitar sistemas de bombeo existentes

Para cada una de las estrategias planteadas se definen líneas de acción, las cuales describen las acciones de eficiencia energética específicas a realizar en cada uno de las áreas de oportunidad. Para definir la visión energética del país en el 2030 y el 2050, se contemplan los cambios esperados en el consumo, derivados de la implementación de las estrategias y líneas de acción identificadas en el Programa. Este Programa plantea la realización de 26 líneas de acción a lo largo de las áreas de oportunidad costo-efectivos previamente identificadas.

La figura 14 presenta las líneas de acción estipuladas por el Programa, agrupadas por área de oportunidad y de acuerdo a lo establecido en la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía¹²: lineamientos al sector público, programas a usuarios finales de energía y desarrollo de capacidades en materia de aprovechamiento sustentable de la energía. Adicionalmente, estas líneas de acción fueron desarrolladas tomando en cuenta los programas en curso para evitar la duplicidad de esfuerzos.

Figura 14

Líneas de acción

	Lineamientos al sector público	Programas enfocados en usuarios finales de energía	Desarrollo de capacidades en materia de Aprovechamiento Sustentable de la Energía
Transporte automotor	1. Aplicar lineamientos de eficiencia del parque vehicular de la Administración Pública (AP) ¹	2. Publicar norma de eficiencia para vehículos ligeros y medianos nuevos 3. Publicar norma de eficiencia para vehículos pesados nuevos 4. Emitir estándares mecánicos y/o ambientales para autorizar la circulación de vehículos usados importados	5. Promover mejores prácticas de uso del vehículo
Iluminación	6. Acelerar la implementación de iluminación eficiente en la AP 7. Acelerar la implementación de iluminación eficiente en alumbrado público	8. Publicar norma de consumo de energía para iluminación 9. Apoyar a grupos marginados en la adquisición de focos eficientes	10. Promocionar el uso de focos de alta eficiencia
Equipos del hogar y de inmuebles	N/A	11. Implementar programa y campaña de certificación y distintivo de equipos 12. Actualizar las normas de estándares de eficiencia de refrigeradores y calentadores de agua 13. Continuar con homologación de normas existentes 14. Continuar con la promoción de calentadores solares de agua 15. Continuar con el apoyo a grupos marginados a través de la sustitución de refrigeradores y equipos de acondicionamiento de aire 16. Publicar norma para fomentar un uso moderado de los equipos de acondicionamiento de aire	N/A
Cogeneración	N/A	17. Difundir las ventajas de la cogeneración resaltando los beneficios y la factibilidad de proyectos en empresas de alto consumo energético, incluyendo aquellas del sector energético	N/A
Edificaciones	18. Incorporar estándares de aislamiento en edificios nuevos de la AP	19. Fomentar la incorporación de estándares de aislamiento en reglamento de construcción así como para obtención de licencias, y exigir cumplimiento de las normas aplicables: - Nuevas edificaciones no residenciales - Nuevas edificaciones residenciales en regiones climáticas relevantes 20. Fomentar la ampliación de la cobertura de hipotecas verdes 21. Promocionar mejores prácticas de aislamiento y uso de equipos de acondicionamiento de aire	22. Desarrollar una certificación del estimado de consumo energético de nuevas edificaciones
Motores industriales	N/A	23. Actualizar la norma de estándares de eficiencia de motores trifásicos 24. Fomentar la sustitución de motores trifásicos ineficientes del parque existente	N/A
Bombas de agua	N/A	25. Fortalecer el programa de apoyo para la rehabilitación de sistemas de bombeo agropecuario 26. Establecer un programa de apoyo para la rehabilitación de sistemas de bombeo municipal	N/A

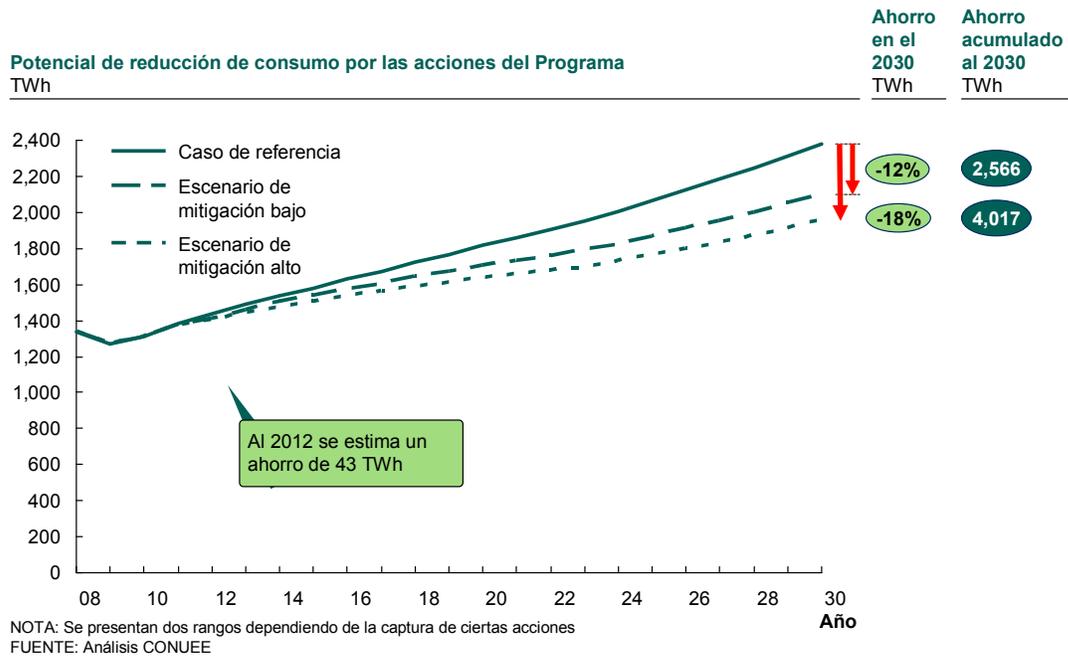
Nota: N/A es "No aplica"

¹ Se refiere a Administración Pública como las entidades y dependencias de la Administración Pública Federal y gobiernos estatales y locales

Por la ejecución de estas líneas de acción, para el 2030 se espera una reducción del consumo final energético de entre el 12 y el 18%. La figura 15 presenta la visión del consumo energético nacional tras la implementación de medidas para el aprovechamiento sustentable de la energía.

¹² En la figura no se especifican elementos directamente relacionados con la Fracción II del artículo 7 de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía ya que está relacionado con los objetivos de política transversal

Figura 15

Beneficios derivados de las medidas de aprovechamiento sustentable de la energía

Como se observa en la figura anterior, el impacto en el 2030 se estima entre 2,566 y 4,017 TWh acumulados en el período del 2010 al 2030. Este rango contempla diferentes niveles de éxito de las áreas de oportunidad como se muestra en la figura 6. Hacia el 2012 se observa una reducción en el consumo de aproximadamente 43 TWh

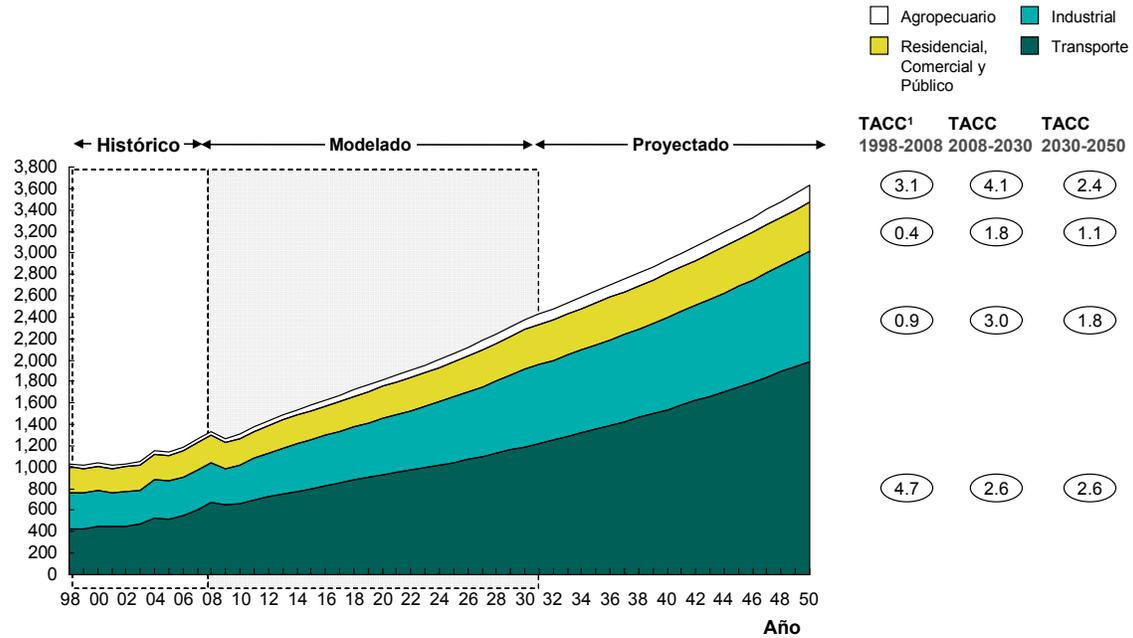
Dado que el entorno internacional realiza proyecciones de largo plazo, se ha construido un escenario al 2050 utilizando las proyecciones de la *International Energy Agency* (IEA). La proyección para México, a partir del 2030 y hacia el 2050, se realiza aplicando el cambio de tendencia de crecimiento que ocurre para el escenario de referencia y para el caso de abatimiento global a partir del 2030 y hacia el 2050. Este cambio de tendencia es causado por el incremento en la penetración de tecnologías eficientes, así como por el desarrollo e incorporación de tecnologías más limpias y eficientes (como puede ser el transporte a base de celdas de hidrógeno), entre otros.¹³

Para México este estimado implica una disminución en la tasa de crecimiento entre el 2030 y el 2050 de 0.6 puntos porcentuales con respecto a la tasa de crecimiento entre 2008 y el 2030. De este modo, se continúa esperando un crecimiento en el consumo energético del país, pero a un ritmo menor. La figura 16 presenta la proyección del caso de referencia al 2050.

¹³ Energy Technology Perspectives, International Energy Agency, OCDE.

Figura 16

**Proyección de consumo al 2050
TWh**



1 Tasa anual de crecimiento compuesta

FUENTE: Balance Nacional de Energía 2008, CFE, SENER, IMP, AIE, OCDE, análisis CONUEE

La proyección hacia el 2050 asume una tasa menor de crecimiento promedio entre el 2030 y el 2050 en relación con los años previos debido a tres factores principales:

- ¶ Existe una desaceleración en el crecimiento poblacional hacia el 2050.
- ¶ La economía se encuentra en un mayor nivel de madurez, enfocada en actividades productivas del sector secundario y terciario con menor intensidad energética.
- ¶ El escenario de referencia considera mejoras inerciales en el desarrollo tecnológico.

El crecimiento del consumo energético es impulsado principalmente por el crecimiento en el consumo de energía del sector transporte, el cual, en 2008 representó casi el 50% de la energía para uso final del país y se considera que tiene un potencial sustancial para continuar en aumento hacia el futuro, debido a la aún baja tasa de motorización¹⁴ nacional con relación a los valores observados en otros países.

El crecimiento económico impulsa también el crecimiento del sector industrial, así como el consumo energético derivado de éste.

En la medida en que la economía nacional vaya creciendo hacia el futuro, se espera un aumento en el consumo energético per cápita. Esto se debe a que, en comparación con países industrializados,¹⁵ México aún tiene un consumo energético per cápita bajo, lo que es indicativo del potencial latente de crecimiento de éste hacia el futuro.

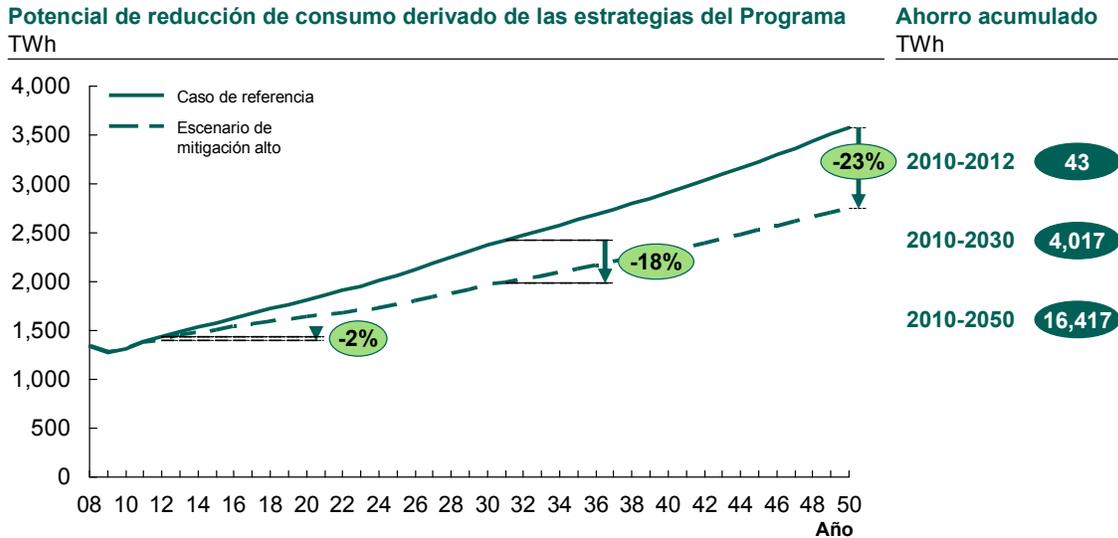
¹⁴ Relación de vehículos automotores por habitante.

¹⁵ OECD Environmental Energy Outlook to 2030, OCDE.

Para el 2050 la implementación de medidas de aprovechamiento sustentable de energía continuará generando ahorros energéticos sustanciales. La figura 17 muestra la reducción del consumo final al 2050.

Figura 17

Potencial de reducción de consumo final acumulado



Se estima que la continua implementación de estrategias y sus respectivas líneas de acción de eficiencia energética tiene potencial para derivar en un ahorro de hasta el 18% del consumo final de energía al 2030 y de hasta un 23% al 2050, con respecto al escenario de referencia.

El ahorro acumulado se estima en 43 TWh al 2012, 4,017 TWh al 2030 y en 16,417 TWh al 2050. El ahorro acumulado al 2030 equivale a aproximadamente tres años del consumo final al ritmo actual y a más de 12 años con el potencial acumulado a capturar al 2050.

Precios relativos de los energéticos

Es necesario destacar que los precios relativos de los energéticos a los usuarios finales son un factor en el éxito de la implementación de las líneas de acción planteadas por el Programa. La perspectiva de los usuarios respecto a estos precios influenciará las decisiones tomadas por los mismos en torno a la selección de tecnologías así como al consumo total de energía. Aunque la política de precios tiene un impacto directo en el consumo energético de los usuarios finales, la formulación de pronósticos sobre los precios relativos parece aventurada ya que, entre otros factores, los combustibles están normalmente ligados a mercados internacionales, por lo que éstos resultan altamente volátiles.

Sección 2: Ejes de política pública y objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012 a los que contribuye el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012

La siguiente tabla presenta la alineación de las estrategias planteadas por el Programa con el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND).

Tabla 1: Alineación de estrategias con el PND

Eje del PND	Objetivo del PND	Objetivo del Programa
2. Economía competitiva y generadora de empleos	<p>Objetivo 5. Potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un crecimiento económico sostenido y acelerar la creación de empleos</p> <p>Objetivo 12. Hacer de México un país líder en la actividad turística a través de la diversificación de sus mercados, productos y destinos, así como de fomento a la competitividad de las empresas del sector de forma que brinden un servicio de calidad internacional</p> <p>Objetivo 15. Asegurar un suministro confiable, de calidad y a precios competitivos de los insumos energéticos que demandan los consumidores</p>	<p>1. Incrementar el rendimiento del parque vehicular nacional</p> <p>2. Incrementar la eficiencia del parque de focos para iluminación</p> <p>3. Incrementar la eficiencia del parque de equipos del hogar e inmuebles</p> <p>4. Incrementar la capacidad de cogeneración</p> <p>5. Reducir el consumo energético por acondicionamiento de ambiente en edificaciones</p> <p>6. Incrementar la eficiencia del parque de motores industriales de mayor consumo</p> <p>7. Incrementar la eficiencia de los sistemas de bombeo</p>
	<p>Objetivo 6. Promover la creación, desarrollo y Consolidación de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES)</p>	<p>6. Incrementar la eficiencia del parque de motores industriales de mayor consumo</p>
	<p>Objetivo 7. Elevar el Nivel de Desarrollo Humano y patrimonial de los Mexicanos que viven en las zonas rurales y costeras</p>	<p>2. Incrementar la eficiencia del parque de focos para iluminación</p>
	<p>Objetivo 10. Revertir el deterioro de los ecosistemas, a través de acciones para preservar el agua, el suelo y la biodiversidad</p>	<p>7. Incrementar la eficiencia de los sistemas de bombeo de agua</p>
	<p>Objetivo 13. Superar los desequilibrios regionales, aprovechando las ventajas competitivas de cada región, en coordinación y colaboración con actores políticos, económicos y sociales al interior de cada región, entre regiones y a nivel nacional.</p>	<p>1. Incrementar el rendimiento del parque vehicular nacional</p> <p>2. Incrementar la eficiencia del parque de focos para iluminación</p> <p>3. Incrementar la eficiencia del parque de equipos del hogar e inmuebles</p> <p>5. Reducir el consumo energético por acondicionamiento de ambiente en edificaciones</p> <p>7. Incrementar la eficiencia de los sistemas de bombeo de agua</p>
	<p>Objetivo 14. Garantizar el acceso y ampliar la cobertura de infraestructura y servicios de transporte y comunicaciones, tanto a nivel nacional como regional, a fin de que los mexicanos puedan comunicarse y trasladarse de manera ágil y oportuna en todo el país y con el mundo, así como hacer mas eficiente el transporte de mercancías y las telecomunicaciones hacia el interior y el exterior del país, de manera que estos sectores contribuyan a aprovechar las ventajas comparativas con las que cuenta México.</p>	<p>1. Incrementar el rendimiento del parque vehicular nacional</p>

Eje del PND	Objetivo del PND	Objetivo del Programa
4. Sustentabilidad ambiental	Objetivo 2. Alcanzar un manejo integral y sustentable de agua.	7. Incrementar la eficiencia de los sistemas de bombeo de agua
	Objetivo 5. Integrar la conservación del capital natural del país con el desarrollo social y económico. Objetivo 10. Reducir las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)	1. Incrementar el rendimiento del parque vehicular nacional 2. Incrementar la eficiencia del parque de focos para iluminación 3. Incrementar la eficiencia del parque de equipos del hogar e inmuebles 4. Incrementar la capacidad de cogeneración 5. Reducir el consumo energético por acondicionamiento de ambiente en edificaciones 6. Incrementar la eficiencia del parque de motores industriales de mayor consumo 7. Incrementar la eficiencia de los sistemas de bombeo de agua
	Objetivo 8. Lograr una estrecha coordinación e integración de esfuerzos entre las dependencias de la APF, los tres órdenes de Gobierno y los tres Poderes de la Unión para el desarrollo e implantación de las políticas relacionadas con la sustentabilidad ambiental	1. Incrementar el rendimiento del parque vehicular nacional
	Objetivo 14. Desarrollar en la sociedad mexicana una sólida cultura ambiental orientada a valorar y actuar con un amplio sentido de respeto a los recursos naturales	1. Incrementar el rendimiento del parque vehicular nacional 2. Incrementar la eficiencia del parque de focos para iluminación

Sección 3: Objetivos, indicadores y metas

Con el fin de lograr el aprovechamiento sustentable de la energía, incluyendo la eficiencia energética, el Programa considera los siguientes objetivos a lo largo de las 7 áreas de oportunidad identificadas:

OBJETIVO 1: INCREMENTAR EL RENDIMIENTO DEL PARQUE VEHICULAR NACIONAL

Indicador	Unidad de Medida	Situación inicial con año base en 2009	Meta 2012
Objetivo 1: Incrementar el rendimiento del parque vehicular nacional			
Publicación de la Norma de Vehículos Ligeros y Medianos	Porcentaje de Avance en la Ruta Crítica para Publicar la Norma	N/A*	Norma publicada
Publicación de la Norma de Vehículos Pesados	Porcentaje de Avance en la Ruta Crítica para Publicar la Norma	N/A**	Norma publicada
Emisión de estándares mecánicos y/o ambientales para la circulación de vehículos usados importados	Porcentaje de Avance en la Ruta Crítica para Emitir los Estándares	N/A***	Estándares Emitidos

* No existe una Norma de Eficiencia Energética para Vehículos Ligeros y Medianos

** No existe una Norma de Eficiencia Energética para Vehículos Pesados

*** Actualmente no se cuenta con estándares mecánicos y/o ambientales para autorizar la circulación de vehículos importados usados

OBJETIVO 2: INCREMENTAR LA EFICIENCIA DEL PARQUE DE FOCOS PARA ILUMINACION

Indicador	Unidad de Medida	Situación inicial con año base en 2009	Meta 2012
Objetivo 2: Incrementar la eficiencia del parque de focos para iluminación			
Publicación de nueva Norma en Iluminación	Porcentaje de Avance en la Ruta Crítica para Publicar la Norma	N/A*	Norma publicada
Porcentaje de Focos entregados a través del Programa de Sustitución de Focos incandescentes por lámparas fluorescentes compactas u otras de mayor eficiencia.	Porcentaje	Nuevo Programa**	100% (47.2 millones de focos entregados al 2012)***

* No existe una norma de eficiencia en iluminación para todo tipo de tecnologías.

** Actualmente existe un proyecto piloto en operación.

*** Sujeto a la disponibilidad presupuestaria y/o financiera que se establezca en el ejercicio correspondiente.

OBJETIVO 3: INCREMENTAR LA EFICIENCIA DEL PARQUE DE EQUIPOS DEL HOGAR E INMUEBLES

Indicador	Unidad de Medida	Situación inicial con año base en 2009	Meta 2012
Objetivo 3: Incrementar la eficiencia del parque de equipos del hogar e inmuebles			
Publicación de nueva Norma de equipos refrigeradores	Porcentaje de Avance en la Ruta Crítica para Publicar la Norma	N/A*	Norma publicada
Publicación de nueva Norma de equipos calentadores de agua	Porcentaje de Avance en la Ruta Crítica para Publicar la Norma	N/A*	Norma publicada
Número de refrigeradores y equipos de acondicionamiento de aire sustituidos a través del Programa de Sustitución de Electrodomésticos	Número de Refrigeradores y equipos de acondicionamiento de aire	A agosto de 2009, más de 100,000 refrigeradores y equipos de aire acondicionado sustituidos	1,928,916 refrigeradores y equipos de acondicionamiento de aire**
Publicación de nueva Norma de equipos de acondicionamiento de aire que fomente su uso moderado	Porcentaje de Avance en la Ruta Crítica para Publicar la Norma	N/A***	Norma publicada

* Aunque existe norma de eficiencia, existe una oferta tecnológica disponible más eficiente.

** Sujeto a la disponibilidad presupuestaria y/o financiera que se establezca en el ejercicio correspondiente.

*** Aunque se cuenta con una Norma de Eficiencia Energética de acondicionadores de aire, no existe una Norma para fomentar su uso moderado.

OBJETIVO 4: INCREMENTAR LA CAPACIDAD DE COGENERACION

Indicador	Unidad de Medida	Situación inicial con año base en 2009	Meta 2012
Objetivo 4: Incrementar la capacidad de cogeneración			
Capacidad instalada de cogeneración sobre la capacidad total potencial	MW	Actualmente se cuenta con una capacidad instalada aproximadamente de 3,300 MW	Al menos 300 MW en capacidad adicional

OBJETIVO 5: REDUCIR EL CONSUMO ENERGETICO POR ACONDICIONAMIENTO DE AMBIENTE EN EDIFICACIONES

Indicador	Unidad de Medida	Situación inicial con año base en 2009	Meta 2012
Objetivo 5: Reducir el consumo energético por acondicionamiento de ambiente en edificaciones			
Porcentaje de las nuevas edificaciones que cumplen con los estándares de aislamiento	Porcentaje	N/A*	100% de las nuevas edificaciones en zonas con clima relevante
Porcentaje viviendas nuevas financiadas por INFONAVIT asociadas a Hipotecas Verdes con subsidio Federal del Programa "Esta es tu Casa" de CONAVI	Porcentaje	81.5% a julio de 2009 **	100%

* Aunque existen Normas Oficiales Mexicanas, éstas no se exigen para el otorgamiento de licencias en construcción.

** A julio de 2009, el INFONAVIT había otorgado 52,428 créditos con hipoteca verde de los cuales 42,729 corresponden a hipoteca verde con subsidio federal del Programa "Esta es tu Casa".

OBJETIVO 6: INCREMENTAR LA EFICIENCIA DEL PARQUE DE MOTORES INDUSTRIALES DE MAYOR CONSUMO

Indicador	Unidad de Medida	Situación inicial con año base en 2009	Meta 2012
Objetivo 6: Incrementar la eficiencia del parque de motores industriales de mayor consumo			
Publicación de nueva Norma para motores trifásicos nuevos	Porcentaje de Avance en la Ruta Crítica para Publicar la Norma	N/A*	Norma publicada
Número de motores trifásicos sustituidos a través de un nuevo programa de sustitución	Número de Motores	N/A	414,000**

* Aunque existe norma de eficiencia, existe una oferta tecnológica disponible más eficiente.

** Sujeto a la disponibilidad presupuestaria y/o financiera que se establezca en el ejercicio correspondiente.

OBJETIVO 7: INCREMENTAR LA EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO DE AGUA

Indicador	Unidad de Medida	Situación inicial con año base en 2009	Meta 2012
Objetivo 7: Incrementar la eficiencia de los sistemas de bombeo de agua			
Número de sistemas de bombeo agrícola rehabilitados	Sistemas Rehabilitados	N/A*	3,700**
Número de sistemas de bombeo municipal rehabilitados	Sistemas Rehabilitados	N/A*	1,900**

* Se estima que en los últimos 8 años se han rehabilitado en promedio mil pozos anualmente. El Programa de Modernización y Tecnificación de Unidades de Riego reportó 44,757 hectáreas rehabilitadas, modernizadas y/o tecnificadas entre enero y junio de 2009.

** Sujeto a la disponibilidad presupuestaria y/o financiera que se establezca en el ejercicio correspondiente.

Sección 4: Diagnóstico de los sectores, estrategias y líneas de acción para el logro de objetivos

Transporte

En 2008 el sector transporte representó alrededor del 50% del consumo de energía para uso final en México. Este sector se ha posicionado como uno de los sectores de consumo energético de mayor crecimiento en los últimos 10 años, habiendo crecido a una tasa del 4.7%, tasa significativamente mayor al 2.6%¹⁶ observado en el consumo final de energía en el mismo período (1998-2008).

Los factores de mayor incidencia en el consumo energético del sector transporte son:

- ¶ El crecimiento del parque vehicular
- ¶ La intensidad de uso de los vehículos
- ¶ La evolución del rendimiento promedio de combustible del parque vehicular.

De estos elementos, que son los que principalmente influyen en el consumo de energía por el autotransporte, el que presenta mayor potencial de acción es la evolución del rendimiento promedio de combustible del parque vehicular, dado que se puede fomentar un mejor uso de la energía para satisfacer las necesidades de movilidad de la población modificando las condiciones de oferta de vehículos disponibles para los consumidores.

CONTEXTO NACIONAL

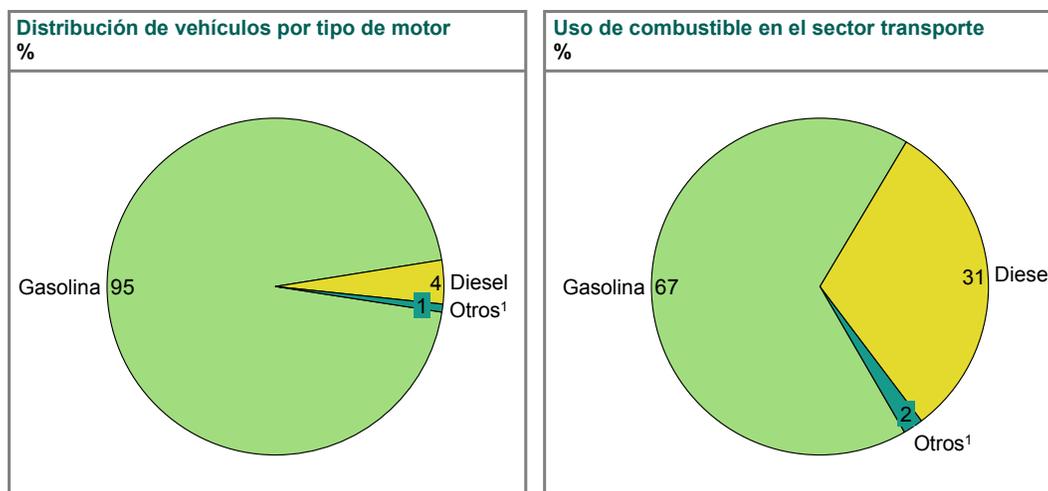
En México el transporte automotor consume más del 90% del consumo energético del sector transporte, concentrándose en el transporte terrestre de pasajeros y de carga.

Se estima que el parque vehicular mexicano se compone de aproximadamente 21.4 millones de vehículos.¹⁷ El 95% del parque vehicular utiliza motores a gasolina, el 4% utiliza motores a diesel y, por último, sólo el 1% restante utiliza combustibles alternativos, entre los que destacan el uso de gas licuado de petróleo y gas natural comprimido.

La figura 18 nos muestra una descripción muy básica del parque vehicular enfocándose en el tipo de motor y el consumo de combustible utilizado.

Figura 18

Descripción general del parque vehicular



NOTA: No incluye turbosina ni combustóleo, ya que no aplican al transporte automotor

¹ Principalmente GLP y GNC
FUENTE: IMP

¹⁶ Balance Nacional de Energía 2008.

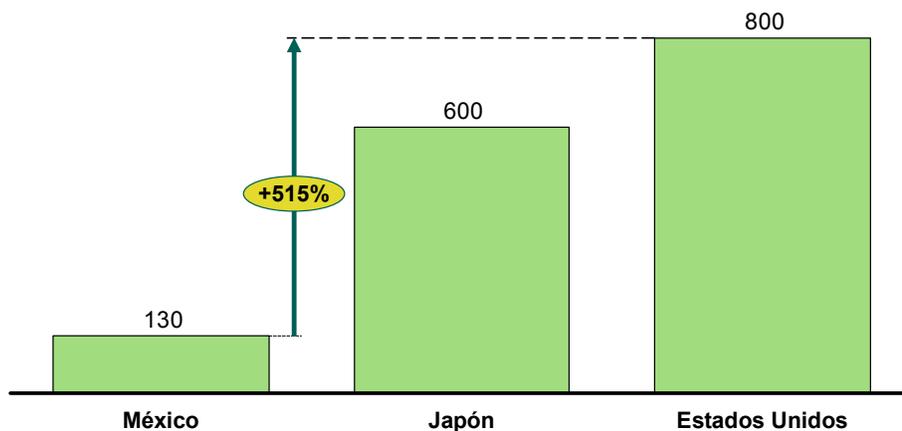
¹⁷ Estimado del Instituto Mexicano del Petróleo que contempla supuestos de ingreso de vehículos ilegales y retiro de vehículos del parque.

Como se muestra en la figura anterior, el parque vehicular con motor a diesel representa una fracción pequeña del parque total. Éste concentra los vehículos pesados de carga, los cuales presentan mayor intensidad de uso en términos de kilómetros recorridos y un rendimiento de combustible sustancialmente menor al de vehículos ligeros de motor a gasolina. Estos factores se traducen en una mayor intensidad de consumo de diesel, el cual representa aproximadamente el 31% del consumo de energía del sector autotransporte.

Uno de los factores que han contribuido al mayor consumo de combustible en el sector es el crecimiento acelerado del parque vehicular, para el cual durante los últimos 10 años, entre 1999 y 2009, se estima a una tasa anual de crecimiento compuesto cercana al 4.3%.¹⁸ El crecimiento acelerado del parque vehicular mexicano puede continuar durante el mediano plazo, pues México aún cuenta con una tasa de motorización baja en relación con la de otros países. Mientras que algunos estudios estiman que en el país el índice de motorización oscila alrededor de 130 unidades por cada mil habitantes, en Estados Unidos de América (EE.UU.) esta cifra es más de 5 veces mayor, como se muestra en la figura 19.

Figura 19

**Comparación de la tasa de motorización
Número de vehículos por cada mil habitantes**



FUENTE: ONU y Centro Mario Molina

Por la diferencia que existe en relación con los países desarrollados, se considera factible que el parque vehicular continúe creciendo a una tasa anual promedio de crecimiento compuesto cercana al 5%.¹⁹ El crecimiento del parque vehicular será uno de los principales factores que impulsen el crecimiento en la demanda de energía del sector.

El crecimiento del parque vehicular se alimenta de dos fuentes principales:

- ¶ Las ventas de autos nuevos dentro del territorio nacional
- ¶ La importación de vehículos usados provenientes principalmente de EE.UU.

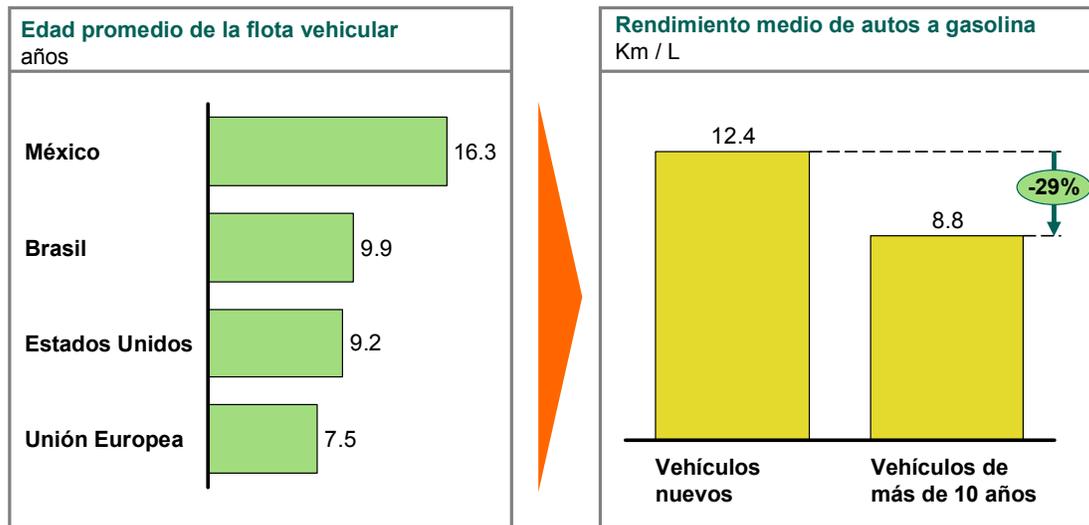
EE.UU. presenta una oferta casi ilimitada de autos viejos de bajo costo que frecuentemente se encuentran en malas condiciones de operación. Estos vehículos tienen un impacto negativo para el país, ya que su rendimiento energético es mucho menor que el de los vehículos nuevos.

Como se puede observar en la figura 20, el parque vehicular en México tiene una edad promedio mayor a los 16 años, significativamente superior a lo observado en otras regiones del mundo.

¹⁸ Estudio de Evaluación del Potencial de Ahorro de Energía en el Sector Transporte en Zonas Urbanas e información del IMP. Información CONAE y SEMARNAT.

¹⁹ Estimado IMP que contempla los estimados de evolución histórica del parque y las proyecciones realizadas por externos acerca del sector.

Figura 20

Comparativo de rendimiento y edad del parque vehicular mexicano

FUENTE: Melgar Asociados, Departamento Nacional de Tránsito (Brasil), Green Car Congress, IMP, análisis CONUEE

Un segundo factor que impacta el alto consumo energético del sector es el bajo rendimiento de combustible del parque vehicular. Entre los factores que determinan este bajo rendimiento destacan:

- ¶ **La edad avanzada del parque vehicular mexicano.** Mientras mayor sea la antigüedad de un vehículo, tiende a tener un menor rendimiento de combustible en comparación con el de los autos nuevos, tanto por el desgaste inherente que sufre el motor por su utilización como por la tecnología menos avanzada empleada en estos vehículos. Los autos que componen el parque vehicular mexicano tienen una edad promedio mayor a los 16 años (véase figura 20).
- ¶ **El flujo de vehículos usados importados con más de 10 años de antigüedad.** La edad avanzada con que ingresan estos vehículos al parque vehicular contribuye al bajo rendimiento de combustible. Se estima que dentro del territorio nacional circulan entre 4 y 7 millones de vehículos importados usados (considerando 6.5 millones para los estimados), lo que equivale a aproximadamente el 30% del parque vehicular (tan solo en 2008 ingresaron al país aproximadamente 1.2 millones de vehículos).²⁰ La edad promedio de los vehículos que se incorporan al parque vehicular de este modo es de aproximadamente 18 años.
- ¶ **El predominio del uso de gasolina como combustible.** En el caso de vehículos ligeros, el predominio de los motores a gasolina contribuye a un menor rendimiento de combustible de esta categoría, pues los motores a gasolina tienen un rendimiento 22%²¹ menor, en promedio, al de los motores a diesel para vehículos ligeros.

En México se han realizado esfuerzos puntuales para atender el bajo rendimiento del parque vehicular, con resultados positivos pero con un impacto moderado. Por ejemplo, a través de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) se han realizado esfuerzos de difusión de mejores prácticas de manejo para transportistas del sector privado, mediante la organización periódica de seminarios tecnológicos con los representantes de las principales flotas de transportistas. Adicionalmente, se realizan seminarios tecnológicos para informar a los responsables de flotas de la APF sobre mejores prácticas para el uso eficiente de la energía en el sector transporte.

²⁰ Con información de Melgar Asociados e Instituto Mexicano del Petróleo.

²¹ Estimado con información del Instituto Mexicano del Petróleo.

Por otro lado, el Gobierno Federal, a través del Programa para el Desarrollo de las Industrias de Alta Tecnología de la Secretaría de Economía, promueve un programa de renovación vehicular para fomentar la sustitución acelerada de unidades viejas. El programa otorga apoyos para la sustitución de vehículos de por lo menos 10 años de antigüedad.

Por último, los programas de verificación vehicular, implementados en 16 estados del país, además de ser un eje crítico para regular las emisiones de contaminantes y las condiciones ambientales, tienen un impacto indirecto sobre la eficiencia energética de los vehículos al fomentar su mantenimiento y acelerar la sustitución de autos viejos.

Cabe destacar que hoy en día no existen programas o lineamientos enfocados en optimizar el rendimiento de combustible promedio del flujo de vehículos que anualmente se añade a la flota. Este eje representa una oportunidad importante de aprovechamiento sustentable de la energía hacia el futuro.

COMPARATIVO INTERNACIONAL Y MEJORES PRÁCTICAS

Debido al alto consumo energético del sector transporte (26% del consumo final²²), a nivel internacional se han realizado acciones específicas para mejorar el rendimiento de combustible y limitar el crecimiento del consumo energético del sector, entre las que destacan esfuerzos sobre:

1. Normalización.
2. Sustitución vehicular.
3. Cambio en los patrones de comportamiento.

1. Normalización

Dentro de las acciones implementadas, destaca la adopción de normas de eficiencia para vehículos automotores, las cuales en los últimos años han cobrado gran fuerza en diversos países, incluyendo países productores de automóviles. Es necesario destacar que dentro de los países de la OCDE, sólo México y Finlandia carecen de normas para regular la eficiencia de vehículos automotores.

A continuación se presentan algunos de los ejemplos más exitosos en materia de normatividad a nivel internacional:

- ¶ **Japón.** Implementó un programa obligatorio desde 1999, actualizado en 2006, basado en el esquema "Top Runner", en el cual se otorga a los productores de vehículos un plazo de 10 años para que sus productos alcancen el rendimiento del producto líder de su segmento, garantizando la utilización de las tecnologías más eficientes viables. El objetivo de rendimiento se fija para 16 grupos vehiculares de acuerdo con su peso bruto vehicular.
- ¶ **Unión Europea.** Mantiene acuerdos voluntarios con las compañías manufactureras de autos para lograr la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero por kilómetro recorrido del promedio de autos nuevos vendidos. Las emisiones de CO₂ están altamente correlacionadas con el consumo de combustible, por lo que estos acuerdos atienden también las necesidades de eficiencia energética del sector transporte. Actualmente los acuerdos voluntarios se encuentran en proceso de migración hacia estándares obligatorios para todos los productores.
- ¶ **Estados Unidos de América.** Cuenta con estándares de rendimiento promedio para la flota de autos vendidos por cada compañía (CAFE: *Corporate Average Fuel Economy*). Estos estándares se encuentran actualmente en proceso de actualización, aumentando los requerimientos de rendimiento de combustible para los autos vendidos en el país. Dentro de EE.UU. destaca la regulación emitida en California, la cual establece estándares más estrictos de emisiones de gases de efecto invernadero y contempla actualizaciones progresivas hacia el 2016. Los estándares de California han sido ya adoptados en al menos 9 estados de la unión americana. Actualmente se examina la posibilidad de aumentar los estándares de rendimiento del promedio de las ventas de autos ligeros y medianos nuevos a aproximadamente 15 Km/L en el 2016.
- ¶ **China.** Estableció estándares de rendimiento mínimo de combustible para vehículos ligeros y medianos, contemplando actualizaciones paulatinas a las normas establecidas. Adicionalmente, introdujo esquemas impositivos diseñados para favorecer la adquisición de vehículos más pequeños y eficientes.

²² International Energy Agency, 2007

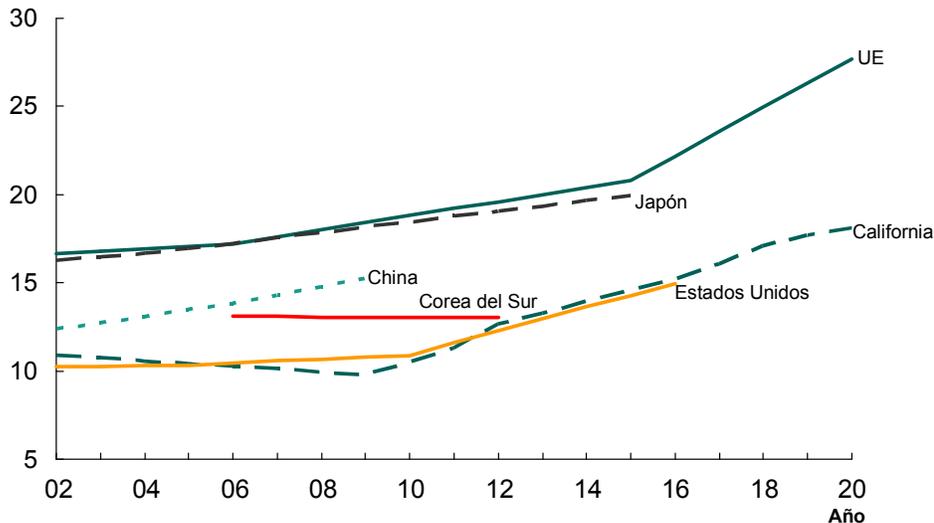
La figura 21 muestra la evolución esperada de la regulación de rendimiento de combustible para vehículos ligeros en algunos países seleccionados.

Figura 21

Evolución esperada del rendimiento de autos ligeros nuevos

Rendimiento promedio

Km / L



FUENTE: International Council on Clean Transportation (ICCT)

2. Sustitución vehicular

En el pasado reciente se han realizado esfuerzos tendientes a aumentar el rendimiento del parque vehicular existente, particularmente mediante programas de sustitución acelerada de vehículos viejos. Destacan los programas impulsados en EE.UU. y en Alemania, donde se logró el retiro acelerado de aproximadamente 700 mil y 2 millones de vehículos, respectivamente, los cuales pueden apoyar en parte a grupos de escasos recursos.

En términos energéticos estos programas tienen un impacto limitado sobre el rendimiento promedio del parque vehicular, ya que tienden a acelerar la sustitución de unidades que al cabo de algunos años serían naturalmente reemplazadas.

3. Cambio en los patrones de comportamiento

Una tercera vía de acción explorada en el contexto internacional consiste en la promoción de cambio en los patrones de uso del transporte y en la implementación de mejores prácticas de manejo y mantenimiento de los vehículos.

Por ejemplo, con el fin de cambiar patrones de comportamiento se han definido zonas en las que es necesario pagar por circular en automóvil ("Congestion charge" en el Reino Unido). De la misma manera, en varios países se han definido carriles especiales para automóviles con mayor ocupación.

De manera complementaria, en la Unión Europea se han realizado campañas para promocionar acciones puntuales para capturar beneficios energéticos realizando acciones sencillas de mantenimiento y de comportamiento (por ejemplo: presión de llantas, minimizar el uso del aire acondicionado, mejores prácticas de manejo).

OBJETIVO 1

Incrementar el rendimiento del parque vehicular nacional.

ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

El objetivo planteado para el transporte será abordado con las siguientes estrategias y sus respectivas líneas de acción:

- ¶ Mejorar el rendimiento de los vehículos que ingresan al parque
 - Publicar norma de eficiencia para vehículos ligeros y medianos nuevos
 - Publicar norma de eficiencia para vehículos pesados nuevos
 - Emitir estándares mecánicos y/o ambientales para autorizar la circulación de vehículos usados importados
 - Aplicar lineamientos de eficiencia en el parque vehicular de la APF
- ¶ Mejorar las prácticas de uso de los vehículos
 - Promover mejores prácticas de uso del vehículo

A continuación se detallarán las estrategias y líneas de acción para el eje de transporte.

ESTRATEGIA 1.1

Mejorar el rendimiento de los vehículos que ingresan al parque.

Línea de acción 1.1.1: Publicar norma de eficiencia para vehículos ligeros y medianos nuevosDescripción

Acelerar la adopción e implementación de tecnologías y mejores prácticas de diseño en la oferta de vehículos ligeros y medianos, con el fin de aumentar progresivamente el rendimiento promedio del parque vehicular ligero y mediano del país.

Detalle de la línea de acción

La acción contempla la publicación de una norma oficial mexicana que regule el rendimiento de combustible mínimo que deberán satisfacer las ventas de autos ligeros y medianos nuevos.

La publicación de la norma de rendimiento de combustible deberá proveer de certidumbre en el mediano y largo plazo en torno a los estándares mínimos que deberán cumplir los vehículos ligeros y medianos nuevos que se comercialicen en el país, alineada a las prácticas de vanguardia internacionales.

Responsables

Secretaría de Energía, Secretaría de Economía, CONUEE

Línea de acción 1.1.2 Publicar norma de eficiencia para vehículos pesados nuevosDescripción

Acelerar la adopción e implementación de tecnologías y mejores prácticas de diseño en la oferta de vehículos pesados nuevos, con el fin de aumentar progresivamente el rendimiento promedio del parque vehicular pesado del país.

Detalle de la línea de acción

La acción contempla la publicación de una norma oficial mexicana que regule el rendimiento de combustible mínimo que deberán satisfacer las ventas de vehículos pesados nuevos comercializados en el país. La norma publicada deberá fijarse una meta a largo plazo para que el rendimiento del promedio de la venta de vehículos pesados nuevos llegue a alinearse al de las prácticas de vanguardia a nivel internacional.

La publicación de una norma de rendimiento de combustible deberá proveer de certidumbre en el mediano y largo plazo en torno a los estándares mínimos que deberán cumplir los vehículos pesados nuevos que se comercialicen en el país.

Responsables

Secretaría de Energía, Secretaría de Economía, CONUEE

Línea de acción 1.1.3 Emitir estándares mecánicos y/o ambientales para autorizar la circulación de vehículos usados importadosDescripción

Desincentivar la importación de vehículos usados de bajo rendimiento de combustible, con el fin de evitar el envejecimiento acelerado del parque vehicular mexicano, respetando el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

Detalle de la línea de acción

La acción contempla la incorporación de requisitos mecánicos y/o límites de emisiones que deberán satisfacer los vehículos usados importados para autorizar su circulación en el país.

Se deberá definir el mecanismo que garantice que los vehículos usados importados satisfagan los requisitos arriba mencionados.

Responsables

Secretaría de Energía, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaría de Economía, CONUEE

Línea de acción 1.1.4 Aplicar lineamientos de eficiencia del parque vehicular de la Administración PúblicaDescripción

Establecer lineamientos de rendimiento mínimo de combustible en los vehículos nuevos de la APF a fin de reducir el consumo energético. Emitir recomendaciones a los gobiernos estatales y municipales para promover la adopción de vehículos de alta eficiencia en sus respectivas flotas.

Detalle de la línea de acción

La acción establece la definición de lineamientos de rendimiento mínimo de combustible que deberán satisfacer los nuevos vehículos adquiridos por la APF. Se deberán establecer lineamientos diferenciados por clase de vehículo, con el fin de mejorar el rendimiento promedio del parque de la APF sin afectar sus necesidades de movilidad. Los lineamientos definidos para las entidades y dependencias de la APF deberán ser emitidos como recomendaciones para los gobiernos estatales y municipales, así como para los particulares.

Responsables

Secretaría de Energía, Secretaría de la Función Pública, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, CONUEE

ESTRATEGIA 1.2

Mejorar las prácticas de uso de los vehículos.

Línea de acción 1.2.1 Promover mejores prácticas de uso del vehículoDescripción

Promover la implementación de mejores prácticas de uso de transporte, incluyendo mejores prácticas de mantenimiento del vehículo con impacto directo sobre el rendimiento de combustible y el uso de alternativas eficientes transporte de grandes distancias y cercanías.

Detalle de la línea de acción

Lanzar una campaña de promoción dirigida a concientizar a los usuarios sobre las mejores prácticas de uso de transporte y de mantenimiento de vehículos.

La campaña incluirá, entre otros elementos, un enfoque especial en la importancia de mantener la presión neumática en los niveles recomendados por el fabricante y las alternativas al transporte automotor consumidor de hidrocarburos.

Responsables

Secretaría de Energía, CONUEE

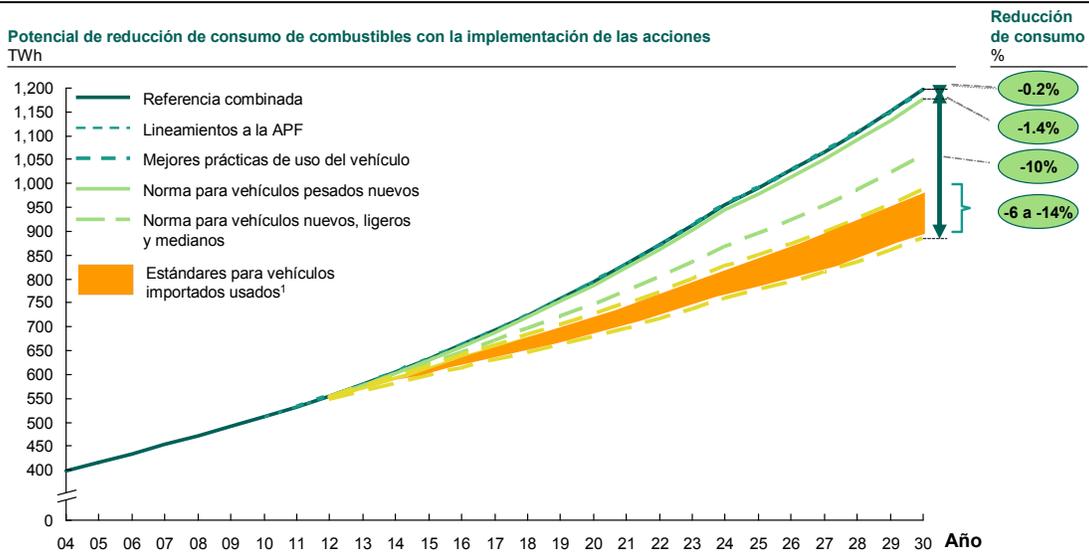
IMPACTO ESPERADO Y PLAN DE ACCIÓN

El impacto esperado en ahorro de energía acumulado al 2030 por la implementación de todas estas estrategias y líneas de acción en el sector transporte es de 2,736 TWh (5,014 MBD de gasolina y 239 MBD de diesel). En el 2030 se espera que las líneas de acción reduzcan la demanda de energía en hasta 26%.

En la figura 22 se presenta el potencial de reducción del consumo energético en el sector transporte.

Figura 22

**Potencial de reducción de consumo energético en el sector transporte
TWh**



(1) Se muestra un rango de impacto basado en tres escenarios de captura, considerando posibles reducciones en el flujo de autos importados usados como consecuencia del establecimiento de estándares de emisiones para esta clase de vehículos

FUENTE: Análisis CONUEE con base en información de IMP, CMM, IEA, entrevistas con expertos

Las líneas de acción definidas en el sector transporte permiten la captura de impacto al 2012. En concreto, las líneas de acción definidas permiten evitar el consumo de 9.0 TWh (16.4 MBD de gasolina y 1.3 MBD de diesel) entre el 2010 y el 2012, logrando evitar 7.7 TWh (14.4 MBD de gasolina y 0.8 MBD de diesel) de consumo en el 2012.

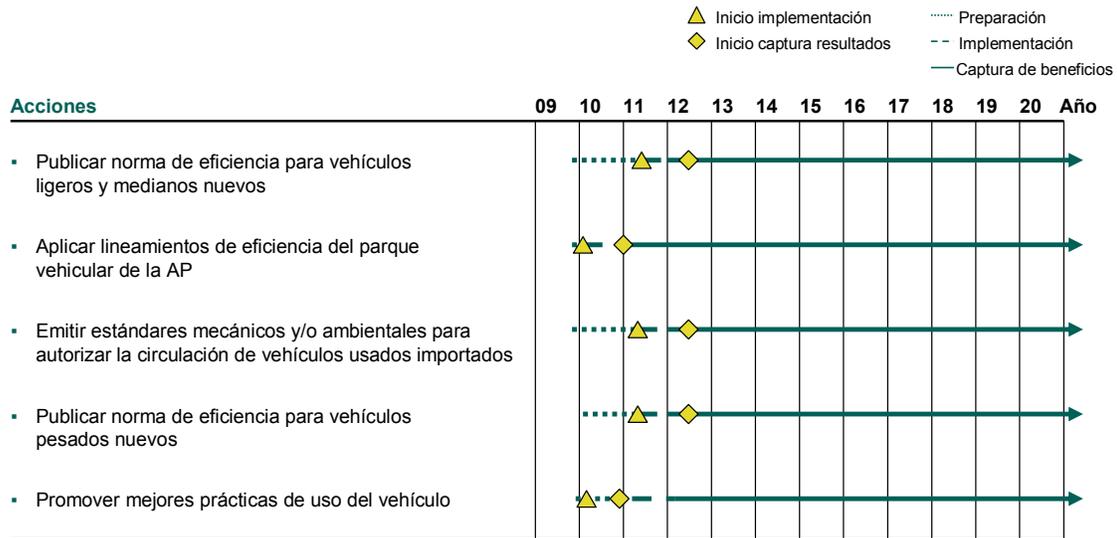
En el largo plazo el mayor impacto radica en las líneas de acción que regulan el rendimiento mínimo promedio del parque vehicular, por lo que de inmediato empezarán a desarrollarse las normas de eficiencia energética para el sector transporte a fin de lograr su publicación y entrada en vigor en el 2012.

Adicionalmente, deberá establecerse un programa para desincentivar la importación de vehículos usados ineficientes, comenzando su ejecución en el 2012.

La figura 23 presenta la calendarización de las líneas de acción.

Figura 23

Calendarización de líneas de acción de transporte



Iluminación

Actualmente existen tecnologías de iluminación que son significativamente más eficientes que las convencionales para la generación de iluminación. Por ejemplo, para satisfacer una necesidad de 1,050 lúmenes con tecnología incandescente se requiere una lámpara de 75W, mientras que con tecnología fluorescente se necesita una lámpara fluorescente compacta de aproximadamente 12W.

Algunas tecnologías además de lograr una mayor eficiencia en la conversión de energía en iluminación, tienen una vida útil significativamente más larga en comparación con las de las tecnologías tradicionales. Por ejemplo, las lámparas incandescentes tienen una vida útil promedio de 1,000 horas, mientras que su equivalente en LFC tiene un vida útil de 12,000 horas²³.

Esta oportunidad tecnológica nos invita a replantear cómo se provee iluminación al país.

CONTEXTO NACIONAL

Se estima que el consumo energético por iluminación en México representa aproximadamente el 18%²⁴ del consumo total de energía eléctrica. El consumo se realiza a través de un parque estimado de 290 millones de focos²⁵ —tubos fluorescentes, focos incandescentes y lámparas fluorescentes compactas (LFC)—, que se construyó con base en la información disponible del sector.

Entre 1997 y 2007 el consumo de electricidad para iluminación creció a un ritmo del 3.9% anual²⁶. Aunque ha tenido un crecimiento importante en los últimos años, se considera que aún existe potencial de crecimiento adicional, ya que el consumo de electricidad per cápita en México (aprox. 2,900 kWh en 2005) es significativamente menor al de países desarrollados como el Reino Unido (aprox. 6,200 kWh en 2005).

Por lo anterior, se espera que el consumo de electricidad para iluminación continúe creciendo. La figura 24 nos muestra el consumo estimado para iluminación por sector.

²³ Ejemplos tomados de lámparas de un productor internacional

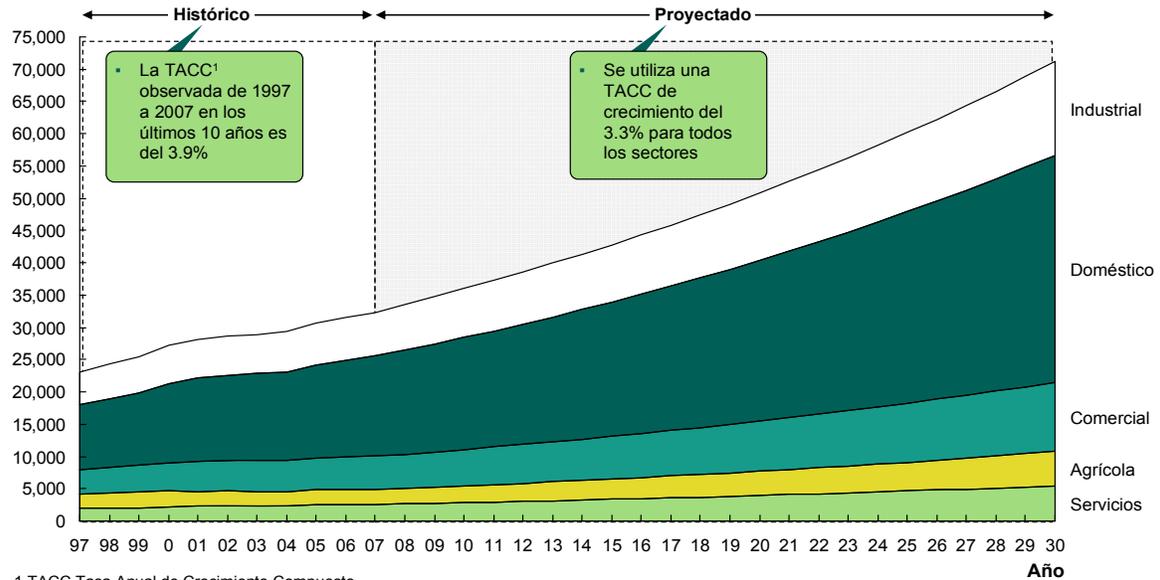
²⁴ Estimado con datos del Sistema de Información Energética y Energy Information Agency (EIA).

²⁵ Estimado CONUEE

²⁶ Análisis CONUEE

Figura 24

Evolución de la demanda de energía para iluminación GWh



1 TACC Tasa Anual de Crecimiento Compuesto
 FUENTE: CFE, SENER – Prospectivas del Sector Eléctrico, INEGI, ENIGH, Administración Pública, Análisis CONUEE

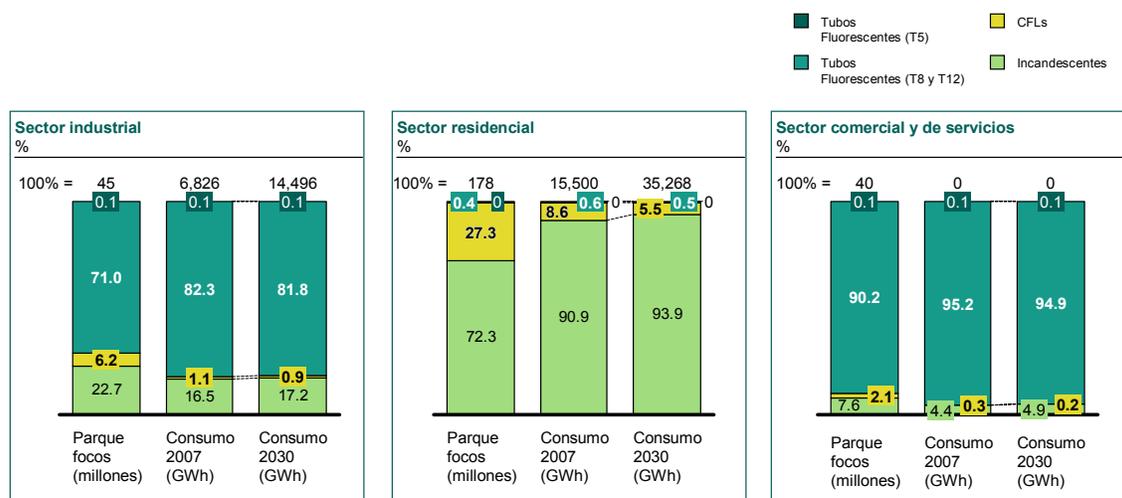
En la figura anterior se observa que el consumo de energía para iluminación se concentra en los sectores residencial e industrial. El alto consumo en estos sectores se debe principalmente a una alta utilización de focos de baja eficiencia:

- ¶ **Industrial:** utilización de tubos fluorescentes T8 y T12.
- ¶ **Residencial:** utilización de focos incandescentes.
- ¶ **Comercial y de servicios:** utilización de tubos fluorescentes T8 y T12.

La figura 25 muestra la composición aproximada del parque de focos y el consumo asociado de estos sectores.

Figura 25

Consumo de energía por sector y tipo de lámpara



- La proporción del consumo es mayor por el uso de tubos fluorescentes T8 y T12 en el sector industrial
- La proporción del consumo es mayor por el uso de incandescentes que consumen más energía que LFCs
- La proporción del consumo es mayor por el uso de tubos fluorescentes T8 y T12 en el sector industrial

FUENTE: CFE, Sistema de información Energética, CONUEE, INEGI, Análisis CONUEE

Como puede observarse en la figura anterior, la proporción del consumo es mayor para las lámparas ineficientes (T8 y T12 en los sectores industrial y comercial y de servicios y focos incandescentes en el sector residencial).

En México se han realizado esfuerzos para disminuir el consumo por iluminación principalmente en dos frentes:

- ¶ **Normalización.** En 2005 se publicó la norma de alumbrado público, en la que se define el tipo de lámparas que puede utilizarse en las luminarias. Adicionalmente, en 2008 se publicó la norma de eficiencia de lámparas fluorescentes compactas autobalastadas.
- ¶ **Campañas de sustitución.** Se han realizado programas para promover la compra/sustitución de focos eficientes a través del Gobierno Federal, con programas como el de Hipotecas Verdes.

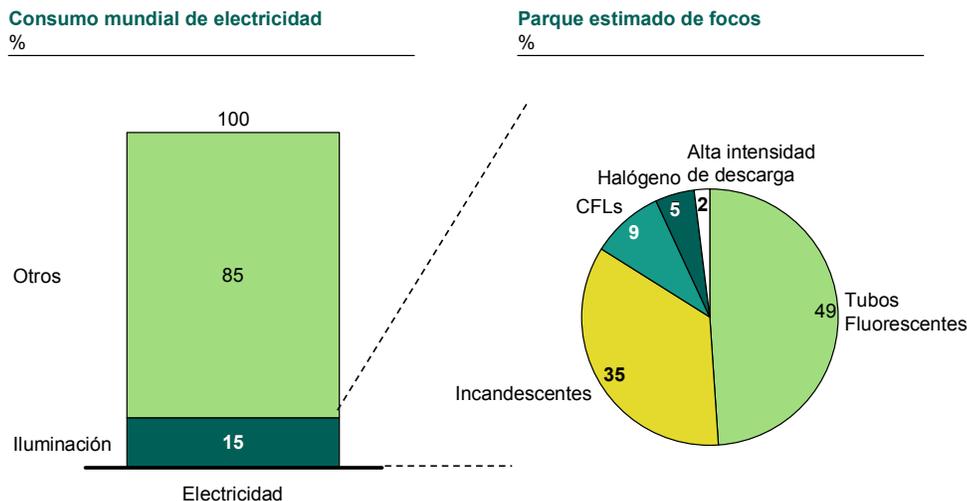
Adicionalmente y debido a la transición tecnológica se han tenido cambios importantes en la industria de focos. Por un lado, la producción nacional de focos ha venido disminuyendo a un ritmo del 5%²⁷ anual desde el año 2000, y por el otro, las importaciones han crecido de manera importante, por ejemplo, entre 2007 y 2008 el número de focos importados se triplicó²⁸.

COMPARATIVO INTERNACIONAL Y MEJORES PRÁCTICAS

A nivel mundial, la iluminación representa aproximadamente el 15% del consumo total de energía eléctrica. Se estima que el consumo está concentrado principalmente en dos tipos de lámparas: incandescentes y tubos fluorescentes. La figura 26 nos muestra un estimado de la composición del parque de focos mundial.

Figura 26

Consumo mundial de electricidad por iluminación y composición del parque mundial de focos



FUENTE: Comisión Europea, 2008

Para la mayoría de los focos tradicionales existen sustitutos tecnológicos más eficientes, lo que ha llevado a los actores del sector a realizar dos tipos de acciones a fin de satisfacer las necesidades de iluminación con mayor eficiencia:

1. Sustitución de focos existentes.
2. Mejoras de eficiencia en sistemas de iluminación.

El beneficio del cambio tecnológico en iluminación es tal que se ha aprobado una metodología para proyectos de sustitución de focos como Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

²⁷ Análisis CONUEE con información del INEGI.

²⁸ Secretaría de Economía.

1. Sustitución de focos existentes

Para favorecer el cambio tecnológico se han realizado cuatro tipos de programas:

- ¶ Programas de incentivos para fomentar la adquisición de nuevas tecnologías (por ejemplo: descuentos, reembolsos, consolidación y asesoría en compras de productos eficientes, a través de programas como *Energy Star*).
- ¶ Sustitución de focos incandescentes por LFC (por ejemplo: eventos de sustitución realizados por generadores de electricidad en EE.UU.).
- ¶ Campañas de educación a usuarios (por ejemplo: campañas locales en el Reino Unido).
- ¶ Reglamentación para eliminar la venta de focos incandescentes (por ejemplo: en Australia se bloquearon las importaciones de focos incandescentes y se espera que se prohíba la comercialización de éstos).

2. Mejoras de eficiencia en sistemas de iluminación

Buscando satisfacer de la mejor manera las necesidades de iluminación, se ha empezado a ver los sistemas de iluminación de manera holística, con la incorporación de:

- ¶ Tecnologías eficientes, y
- ¶ Sistemas efectivos de control de procesos, como sensores de movimiento y de iluminación natural.

Como ejemplos de esto tenemos la rehabilitación de sistemas de alumbrado público y la redefinición de sistemas enteros de iluminación en dependencias gubernamentales.

OBJETIVO 2

Incrementar la eficiencia del parque de focos para iluminación.

ESTRATEGIA Y LÍNEAS DE ACCIÓN

El objetivo planteado para iluminación será abordado con la siguiente estrategia y sus líneas de acción:

- ¶ Incrementar la eficiencia del parque de focos para iluminación
 - Publicar norma de consumo de energía para iluminación.
 - Promocionar el uso de focos de alta eficiencia.
 - Apoyar a grupos marginados en la adquisición de focos eficientes.
 - Acelerar la implementación de iluminación eficiente en la Administración Pública.
 - Acelerar la implementación de iluminación eficiente en alumbrado público.

ESTRATEGIA 2.1

Incrementar la eficiencia del parque de focos para iluminación.

Línea de acción 2.1.1 Publicar norma de consumo de energía para iluminación

Descripción

Definir estándares de eficiencia energética mínima de las lámparas utilizadas para iluminación que fomenten un menor consumo energético.

Detalle de la línea de acción

Deberá publicarse una norma de eficiencia energética en relación con la iluminación que en la práctica promueva un cambio hacia las tecnologías más eficientes.

Responsables

Secretaría de Energía, Secretaría de Economía, CONUEE

Línea de acción 2.1.2 Promocionar el uso de focos de alta eficienciaDescripción

Influenciar las compras de focos en el territorio nacional, fomentando las tecnologías más eficientes.

Detalle de la línea de acción

Diseñar y ejecutar una campaña publicitaria para promover el uso de lámparas eficientes y el uso efectivo de la iluminación.

La campaña deberá enfatizar los beneficios que se obtienen tanto en ahorro energético como económico.

Responsables

Secretaría de Energía, CONUEE

Línea de acción 2.1.3 Apoyar a grupos marginados en la adquisición de focos eficientesDescripción

Implementar el programa de ahorro de energía "Para Vivir Mejor" que contempla la sustitución de focos incandescentes por tecnologías ahorradoras de iluminación en el sector residencial.

Detalle de la línea de acción

Reducir el consumo de energía eléctrica en iluminación del sector residencial por la sustitución de focos incandescentes por lámparas fluorescentes compactas u otras de mayor eficiencia.

Responsables

Secretaría de Energía

Línea de acción 2.1.4 Acelerar la implementación de iluminación eficiente en la Administración PúblicaDescripción

Definir claramente los lineamientos de iluminación para la APF con el fin de garantizar una reducción en el consumo energético asociado y lograr una iluminación eficiente.

Detalle de la línea de acción

Se definirán los lineamientos de utilización de iluminación eficiente para los inmuebles de la APF y las entidades y dependencias. Adicionalmente, se usarán estos lineamientos como recomendación para los gobiernos locales y los particulares.

Responsables

Secretaría de Energía, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Secretaría de la Función Pública, CONUEE

Línea de acción 2.1.5 Acelerar la implementación de iluminación eficiente en alumbrado públicoDescripción

Reducir el consumo energético por iluminación mediante la sustitución acelerada de lámparas de alumbrado público que cumplan con mayores estándares de eficiencia.

Detalle de la línea de acción

Fomentar la sustitución de las luminarias ineficientes del parque por luminarias de mayor eficiencia. Esta sustitución presenta una oportunidad para los gobiernos locales ya que al reemplazar las luminarias por otras con mayor eficiencia se disminuye el consumo energético.

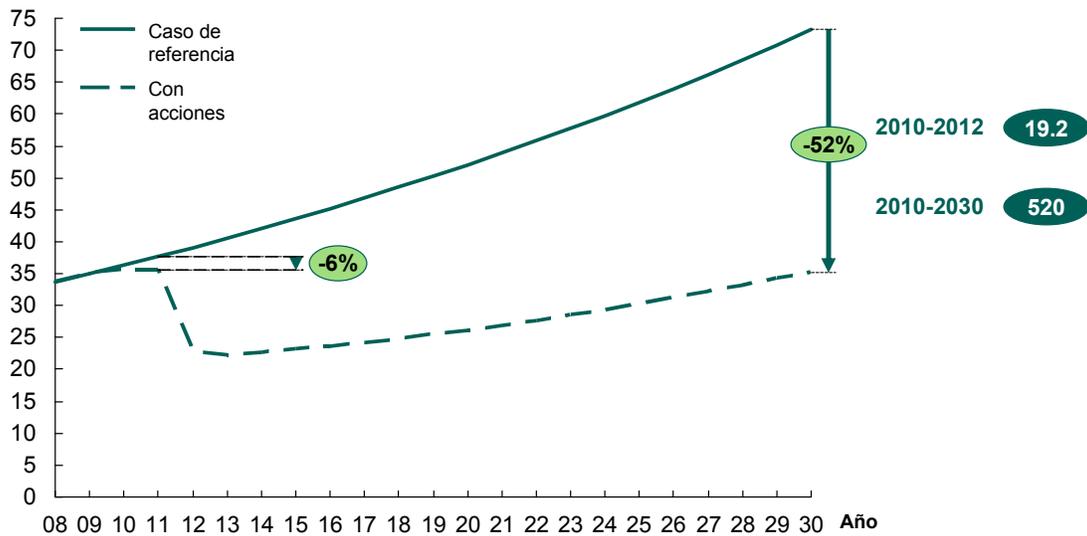
Responsables

Secretaría de Energía, CFE, CONUEE

IMPACTO ESPERADO Y PLAN DE ACCIÓN

El impacto acumulado en ahorro de energía acumulado al 2030 por la implementación de la estrategia y las líneas de acción de iluminación es de 520 TWh. En el 2030 se espera que las líneas de acción reduzcan la demanda de energía en hasta 52%. La figura 27 muestra la disminución de consumo esperada.

Figura 27

**Evolución esperada del consumo de energía por iluminación
TWh**


FUENTE: CFE, Sistema de información Energética, INEGI, Administración Pública, Análisis CONUEE

Las líneas de acción definidas para la iluminación permiten la captura de impacto al 2012. En concreto, las líneas de acción definidas permiten evitar el consumo de 19.2 TWh entre el 2010 y el 2012.

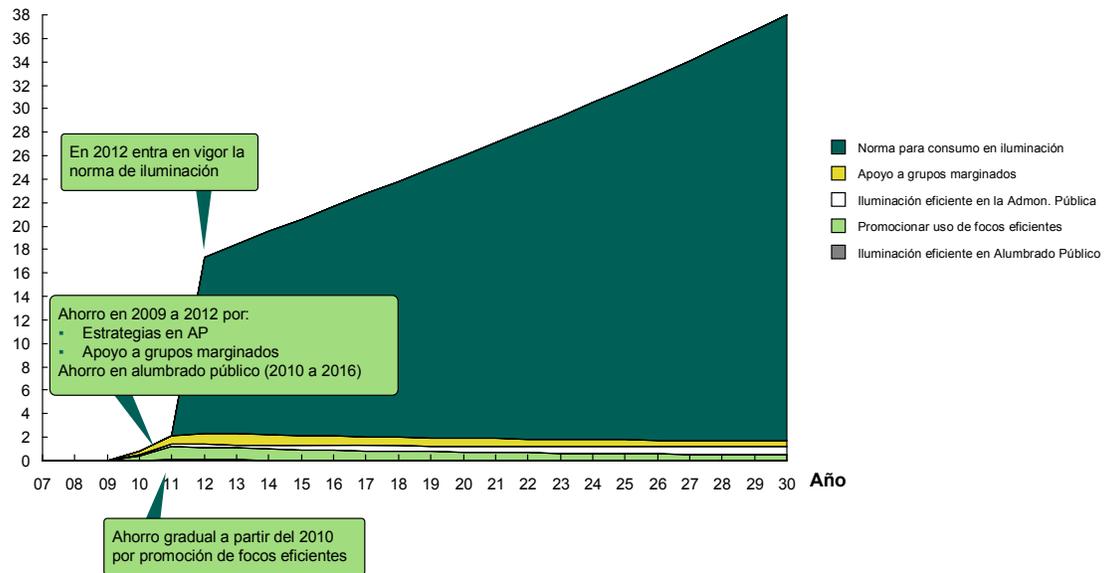
Como puede observarse en la figura anterior, la mayor parte del ahorro viene del impacto considerado por la publicación de la norma de eficiencia para iluminación.

Las actividades que se realizan en paralelo a la elaboración de la norma —cambio a iluminación eficiente en entidades y dependencias, sustitución de lámparas de alumbrado público, promoción de lámparas de alta eficiencia y el apoyo a grupos marginados— permiten la captura de una parte del potencial antes del 2012.

Se estima que el impacto en la reducción del consumo provendrá principalmente del consumo en el sector residencial gracias a la implementación de la norma. En la figura 28 se presenta la captura de impacto por línea de acción.

Figura 28

Ahorro potencial de consumo energético en iluminación TWh

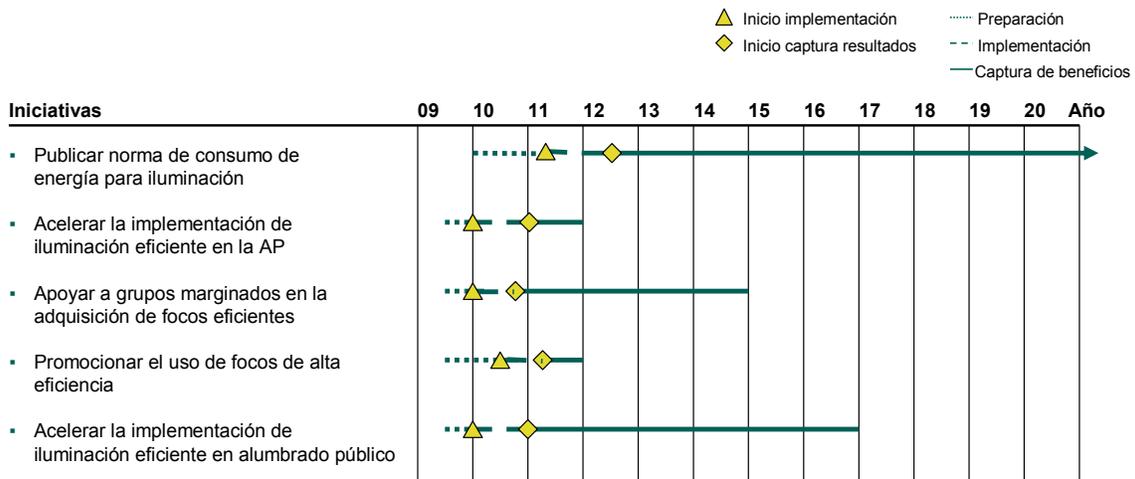


FUENTE: CFE, Sistema de información Energética, CONUEE, INEGI, ENIGH, Administración Pública, Análisis CONUEE

La figura 29 presenta la calendarización de las líneas de acción.

Figura 29

Calendarización de líneas de acción de iluminación



Equipos del hogar y de inmuebles

Los tres factores principales que afectan el consumo de energía en el sector residencial son: (1) el crecimiento de la población y del número de hogares, (2) la penetración de equipos que consumen energía y (3) el consumo de energía de los equipos. Dado que no es posible intervenir en el primer factor y el segundo es muy difícil de controlar, las estrategias orientadas a reducir el consumo de energía en el sector residencial están enfocadas al tercer factor.

A continuación se describen los contextos nacional e internacional para identificar las acciones que pueden realizarse a fin de influenciar el consumo de energía de los equipos.

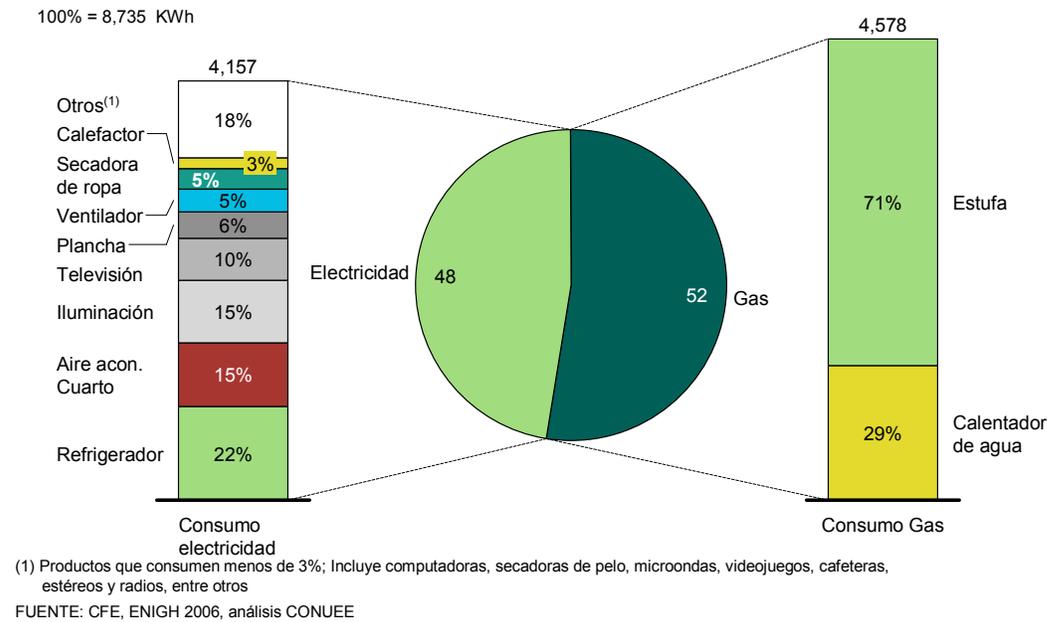
CONTEXTO NACIONAL

En 2008 el sector doméstico constituyó el 16% del consumo final de energía en México. Un hogar típico en México consume alrededor de 8,735 kWh por año, y los equipos que representan el mayor consumo de energía en el hogar son: estufas, calentadores de agua, refrigeradores y equipos de acondicionamiento de aire tipo cuarto. Estos cuatro productos representan el 70% del consumo en el sector residencial en México.

La figura 30 muestra el desglose del consumo promedio de energía en el hogar en México. El consumo se concentra en dos tipos de combustible: GLP y electricidad.

Figura 30

**Desglose de consumo energético por hogar en México
KWh**



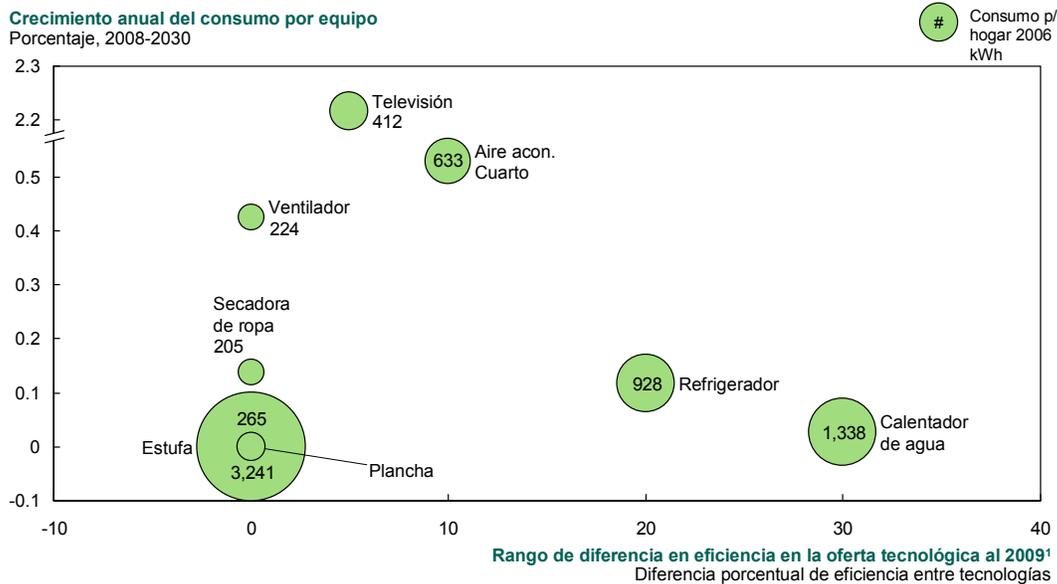
El consumo de energía por hogar varía según la temperatura ambiente y los equipos que contenga, que a su vez están relacionados con el nivel socioeconómico del hogar. Se espera que el desglose del consumo en el hogar se mantenga en niveles muy similares a los de hoy y que el consumo por hogar vaya creciendo a una tasa anual del 0.2% hacia el 2030. Por lo tanto, se considera que los equipos que consumen más energía en el hogar seguirán siendo los mismos en el 2030.

Dentro de cada categoría de equipos del hogar y de inmuebles existen diferentes rangos de opciones y tecnologías eficientes en el consumo de energía. Por ejemplo: mientras que en el mercado de refrigeradores existen diferentes niveles de consumo y eficiencia de energía, hay muy poca diferencia en el consumo de energía entre los diferentes modelos de estufas.

Por lo general, los equipos que tengan un componente de generación de calor (por ejemplo: secadora de ropa, plancha) tienen un rango muy limitado de tecnologías eficientes en comparación con otros equipos que operan de forma mecánica. La excepción a esta regla la constituyen los calentadores de agua, que por la diferencia en consumo energético y debido a las diversas tecnologías, pueden llegar a un alto grado de eficiencia en el consumo total de energía en su operación.

La figura 31 muestra el rango de eficiencia, el consumo anual promedio por hogar y el crecimiento anual al 2030.

Figura 31

Diferencia tecnológica actual de equipos del hogar y de inmuebles

(¹) Construido como la diferencia porcentual entre el consumo de la tecnología disponible más eficiente y la tecnología convencional
 NOTA: El tamaño de la burbuja indica el consumo de energía en el 2006 por equipo; la diferencia en eficiencia tecnológica corresponde a la mejora en eficiencia de productos Energy Star en EE.UU.; los calentadores de agua son a base de Gas LP y no incluye calentadores solares
 FUENTE: ENIGH 2006, Energy Star, encuesta Sigma, análisis CONUEE

Los productos más importantes en eficiencia energética del sector doméstico son: calentadores de agua, refrigeradores y equipos de acondicionamiento de aire tipo cuarto. Estos productos representan una parte importante del consumo en el hogar en México y tienen un amplio rango de opciones eficientes en el consumo de energía.

En México se han realizado varias estrategias enfocadas a reducir el consumo de energía del sector doméstico:

- ¶ **Normalización.** Se han implementado normas que definen los estándares mínimos de eficiencia de cinco productos del hogar: refrigeradores, equipos de acondicionamiento de aire tipo cuarto y central, calentadores de agua y lavadoras de ropa. Los estándares de eficiencia para refrigeradores y equipos de acondicionamiento de aire están alineados con los definidos en EE.UU., mientras que los estándares para lavadoras y calentadores de agua están en proceso de alineación. Adicionalmente, en la norma se especifica que los equipos deben llevar una etiqueta indicando la eficiencia del producto.
- ¶ **Certificación de equipos.** En México los productos eficientes se certifican a través de un organismo de certificación que avala los resultados de prueba a que son sometidos los productos en laboratorios de prueba acreditados y aprobados.
- ¶ **Sustitución de electrodomésticos.** En 2009 la Secretaría de Energía (SENER) lanzó un programa para apoyar a segmentos marginados en la sustitución de refrigeradores y equipos de acondicionamiento de aire con más de diez años de antigüedad.

COMPARATIVO INTERNACIONAL Y MEJORES PRÁCTICAS

Internacionalmente se han realizado acciones a lo largo de tres ejes para mejorar la eficiencia de los productos que se utilizan en un país:

1. Normar la eficiencia de productos a la venta
2. Promoción de equipos de alta eficiencia
3. Sustitución acelerada de equipos ineficientes

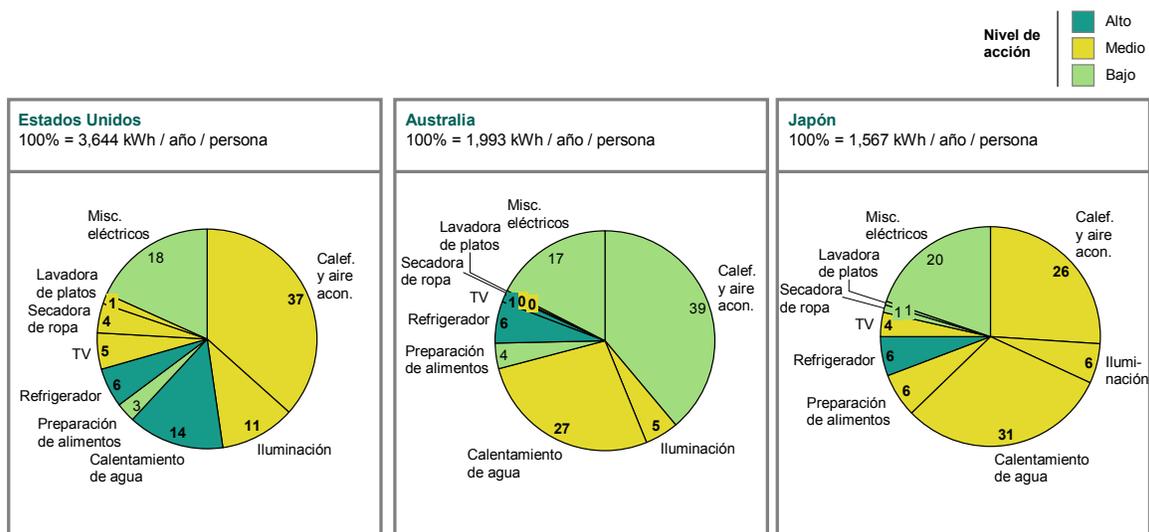
1. Normar la eficiencia de productos a la venta

Los países que más destacan por sus iniciativas para reducir el consumo de energía en el sector residencial son: EE.UU., Australia, Nueva Zelanda, Japón y la Unión Europea. Sin embargo, es común que dichas iniciativas estén enfocadas en los productos que representan un mayor consumo para cada país.

La figura 32 muestra el desglose del consumo energético residencial para algunos países seleccionados y el nivel de acción que se ha realizado sobre productos específicos.

Figura 32

Desglose de consumo energético en sector residencial por país



1 Minimum Energy Performance Standards – requerimientos mínimos de estándares en eficiencia o consumo de energía

FUENTE: Japan International Cooperation Agency, Appliance Energy Labelling Review Committee (Aus), National Appliance and Equipment Energy Efficiency Committee (Aus), Energy Star (EE.UU.), análisis CONUEE

La iniciativa comúnmente usada a nivel internacional es una combinación de establecer estándares de eficiencia e implementar programas de etiquetado de consumo y eficiencia de energía en los equipos del sector doméstico.

Una alternativa a establecer estándares mínimos de eficiencia para productos es fijar metas futuras de eficiencia sobre el promedio de los equipos vendidos por un productor en una categoría de producto determinada. Este método ha sido implementado por Japón en el programa “Top-Runner”. En este programa se determina una meta de eficiencia (generalmente la eficiencia del producto más eficiente en el mercado) con la que el productor tiene que cumplir en un período de tiempo determinado (generalmente cinco años). El promedio de eficiencia de todos los productos vendidos en dicho año tiene que ser igual o mayor que la meta. De lo contrario, el productor enfrenta penalizaciones severas.

Este programa ha sido exitoso en ese país, en parte por dar flexibilidad a los productores para cumplir con una meta promedio de eficiencia sobre todos los productos vendidos en una categoría. Cabe mencionar que tanto la implementación como la administración de este programa son más intensivas, y requiere del compromiso y la aceptación de los productores.

2. Promoción de equipos de alta eficiencia

El programa *Energy Star* es uno de los programas más exitosos de certificación y promoción de equipos eficientes a nivel global. Varios países han formado alianzas con *Energy Star*: Australia, Canadá, Japón, Nueva Zelanda, y Taiwán, al igual que con la Unión Europea.

Energy Star fue iniciado en 1992 por la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. a fin de promover equipos eléctricos de oficina eficientes para reducir las emisiones de gas de efecto invernadero en la generación de electricidad. Ahora es un programa que cubre un amplio rango de sectores y de productos. Hoy en día esta organización cuenta con estándares definidos para: iluminación, acondicionamiento de ambientes, refrigeración, electrónicos de casa y oficina, electrodomésticos y aislamiento.

Adicionalmente, esta organización tiene una red de socios de más de 15 mil organizaciones públicas y privadas, a través de los cuales distribuye información y herramientas que apoyan a consumidores y organizaciones a seleccionar soluciones y mejores prácticas en el uso eficiente de la energía.

Energy Star ha avanzado mucho desde su creación logrando:

- ¶ Tener un rango amplio de productos a certificar.
- ¶ Definir procesos de certificación de equipos.
- ¶ Establecer relaciones con los principales productores.

- ¶ Homologar estándares en beneficio de los productores.
- ¶ Tener relaciones efectivas con las instituciones relacionadas con la energía en diversos países.
- ¶ Capturar experiencias en el diseño de campañas para fomentar el cambio tecnológico en el usuario final.
- ¶ Desarrollar y estandarizar elementos de mercadeo.
- ¶ Identificar mejores prácticas en el fomento de eficiencia energética

Energy Star ha evolucionado a ser un programa integrador de certificación de equipos a nivel global y ha formado alianzas con agencias gubernamentales de varios países para implementar los procesos de certificación de equipos. Al estandarizar los requisitos de certificación a nivel global, es más sencillo para los productores internacionales participar en el programa.

En Estados Unidos el programa es tan exitoso que más del 65% de la población lo reconoce.

3. Sustitución acelerada de equipos ineficientes

A diferencia de los programas de normalización y certificación de equipos, los programas de sustitución de equipos ineficientes tienden a ser esfuerzos temporales e implementados a nivel de gobierno local. Estos programas consisten en dar un subsidio en la compra de equipos eficientes, generalmente junto con la eliminación de equipos ineficientes.

OBJETIVO 3

Mejorar la eficiencia de los productos nuevos y promover la adquisición de productos eficientes por los usuarios finales.

ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

El objetivo planteado para equipos del hogar y de inmuebles será abordado con las siguientes estrategias y sus respectivas líneas de acción:

- ¶ Mejorar la eficiencia de los equipos que ingresan al parque
 - Implementar programa y campaña de certificación y distintivo de equipos
 - Actualizar las normas de estándares de eficiencia de refrigeradores y calentadores de agua
 - Continuar con la homologación de normas existentes
 - Continuar con la promoción de calentadores solares de agua
- ¶ Sustituir equipos ineficientes del parque
 - Continuar con el apoyo a grupos marginados a través de la sustitución de refrigeradores y equipos de acondicionamiento de aire
- ¶ Racionalizar el consumo de equipos
 - Publicar norma para fomentar un uso moderado de los equipos de acondicionamiento de aire

A continuación se detallan las estrategias y sus líneas de acción.

ESTRATEGIA 3.1

Mejorar la eficiencia de los equipos que ingresan al parque

Línea de acción 3.1.1 Implementar programa y campaña de certificación y distintivo de equipos

Descripción

Reducir el consumo de energía en equipos del hogar y de inmuebles a través del fomento de compra de equipos eficientes.

Detalle de la línea de acción

La acción consta en lanzar un programa y campaña de certificación y distintivo de equipos eficientes en el 2011. Según el artículo 31 del Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, la Comisión Nacional de Uso Eficiente de Energía (CONUEE) otorgará un distintivo para productos que hayan sido certificados como eficientes, de acuerdo con las metodologías que la comisión establezca, de conformidad con el artículo 26 de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.

La implementación del programa y la campaña de certificación y distintivo de equipos deberá ser un esfuerzo integral, buscando unificar todos los esfuerzos de certificación y promoción de productos eficientes en México a través del distintivo que otorgará la CONUEE.

Responsables

Secretaría de Energía, CONUEE

Línea de acción 3.1.2 Actualizar las normas de estándares de eficiencia de refrigeradores y calentadores de aguaDescripción

Reducir el consumo de energía asociado al parque de refrigeradores y calentadores de agua a través de la actualización de las normas existentes para estos productos.

Detalle de la línea de acción

La acción consiste en actualizar las normas de refrigeradores y calentadores de agua (NOM-015-ENER y NOM-003-ENER) con el fin de fomentar la venta de versiones más eficientes en cuanto a consumo de energía.

Responsables

Secretaría de Energía, CONUEE

Línea de acción 3.1.3 Continuar con la homologación de normas existentesDescripción

Reducir el consumo de energía en equipos del hogar y de inmuebles a través de la homologación de las normas de eficiencia con los estándares internacionales y los avances tecnológicos.

Detalle de la línea de acción

La acción consiste en mantener el proceso de actualización para la vigencia de las normas de eficiencia energética sobre equipos del hogar y de inmuebles. Será necesario dar seguimiento al desarrollo tecnológico para mantener las normas de eficiencia energética de equipos actualizadas y alineadas con los estándares internacionales.

Responsables

Secretaría de Energía, CONUEE

Línea de acción 3.1.4 Continuar con la promoción de calentadores solares de aguaDescripción

Impulsar el aprovechamiento de la energía solar para el calentamiento de agua en los sectores residencial, comercial, industrial y de agronegocios de México, y procurar que el crecimiento del mercado de calentamiento solar se lleve a cabo con un nivel de calidad adecuado en cuanto a los productos y servicios asociados.

Detalle de la línea de acción

Asegurar la calidad de los calentadores solares de agua y realizar un programa de difusión de información referente al calentamiento solar de agua. También se contempla finalizar la elaboración de la norma sobre los sistemas solar-gas para calentamiento de agua.

Responsables

Secretaría de Energía, INFONAVIT, CONAVI, Banca de Desarrollo, CONUEE

ESTRATEGIA 3.2

Sustituir equipos ineficientes del parque.

Línea de acción 3.2.1 Continuar con el apoyo a grupos marginados a través de la sustitución de refrigeradores y equipos de acondicionamiento de aireDescripción

Continuar con la implementación del programa de sustitución de equipos electrodomésticos por tecnologías eficientes para el ahorro de energía

Detalle de la línea de acción

Impulsar la sustitución de refrigeradores y equipos de acondicionamiento de aire antiguos que tienen baja eficiencia energética mediante la entrega de apoyos económicos a grupos marginados en la adquisición de nuevos equipos eficientes, condicionando el apoyo a la chatarrización de equipos viejos para garantizar su salida del parque.

Destruir los equipos remplazados conforme a la normatividad ambiental

Responsables

Secretaría de Energía

ESTRATEGIA 3.3

Racionalizar el consumo de equipos.

Línea de acción 3.3.1 Publicar norma para fomentar un uso moderado de equipos de acondicionamiento de aireDescripción

Definir límites máximos y mínimos de temperatura a la que podrán calentar y enfriar los equipos nuevos de acondicionamiento de aire, fomentando un menor consumo energético.

Detalle de la línea de acción

Deberá publicarse una norma que regule la operación de los nuevos equipos de acondicionamiento de aire, garantizando que estos equipos no permitan enfriar o calentar el ambiente a temperaturas excesivas.

Responsables

Secretaría de Energía, CONUEE

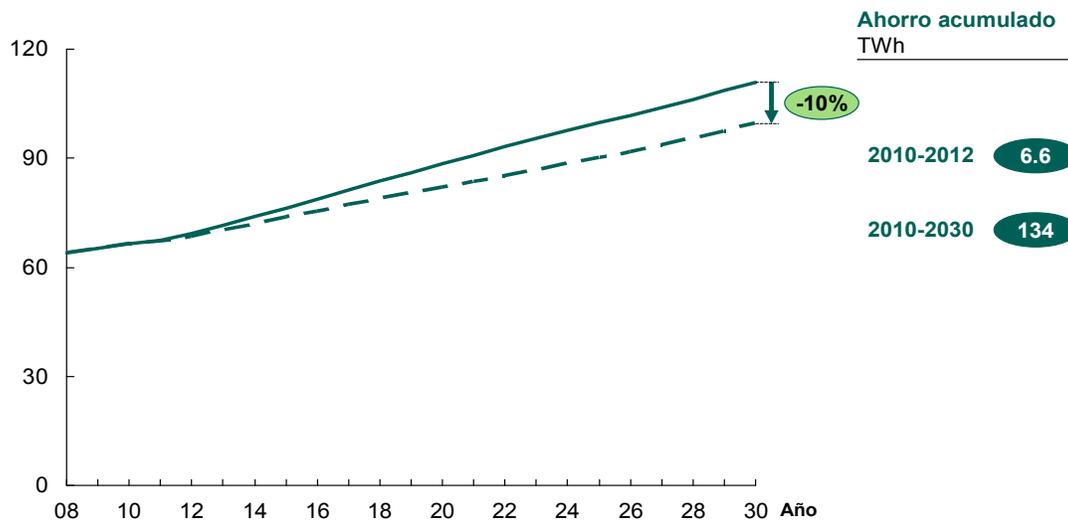
IMPACTO ESPERADO Y PLAN DE ACCIÓN

El impacto en ahorro de energía por la implementación de las estrategias y líneas de acción es de 6.6 TWh acumulado al 2012 y de 134 TWh acumulados al 2030. Se espera que en el año 2030 las líneas de acción reduzcan la demanda de energía por el uso de estos equipos en un 10%.

La figura 33 presenta la evolución del consumo energético en los equipos del hogar y de inmuebles de mayor consumo.

Figura 33

Evolución de la demanda de energía por el uso de equipos del hogar y de inmuebles considerados en el Programa
TWh



FUENTE: Análisis CONUEE

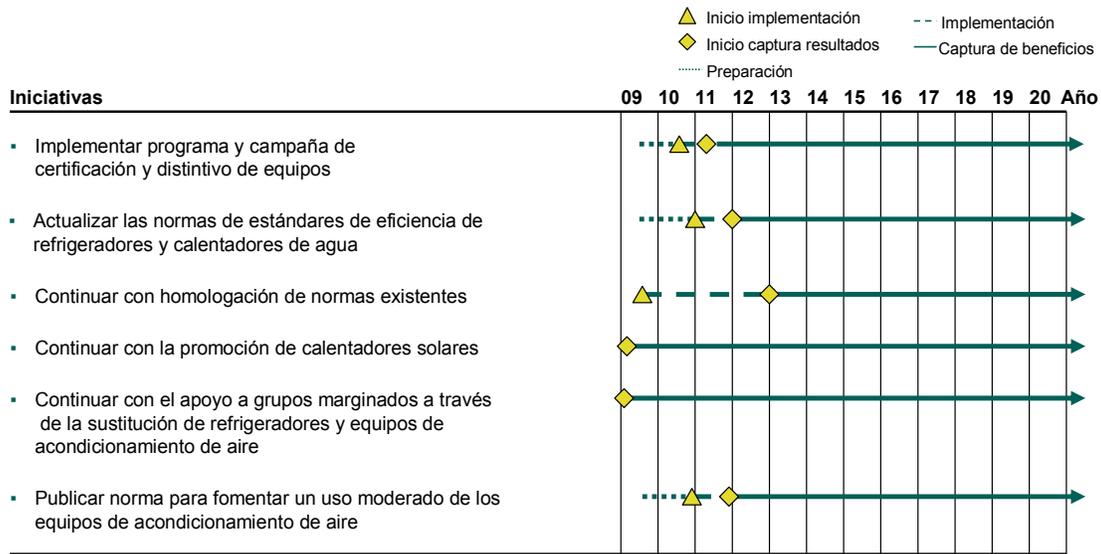
El impacto de las líneas de acción se ve reflejado en el largo plazo. El ahorro viene principalmente por las normas que fomentan la venta de refrigeradores y calentadores de agua a versiones más eficientes.

Para publicar e implementar dichas normas en el año 2012 se requiere comenzar a desarrollar las normas de manera inmediata.

En la figura 34 se presenta la calendarización de las líneas de acción de equipos del hogar y de inmuebles.

Figura 34

Calendarización de líneas de acción de equipos del hogar y de inmuebles



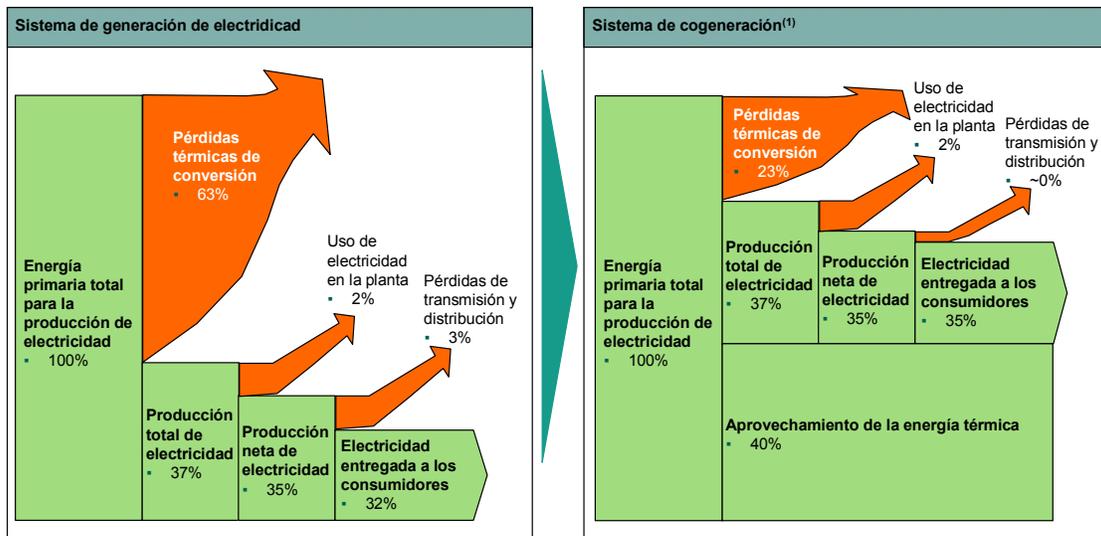
Cogeneración

La cogeneración se define como la producción secuencial de energía eléctrica y/o mecánica y de energía térmica aprovechable para los procesos industriales y comerciales a partir de una misma fuente de energía primaria. Estos sistemas alcanzan una eficiencia muy superior a los sistemas convencionales.

La figura 35 ilustra un ejemplo de los beneficios que se obtienen al realizar un proceso de cogeneración.

Figura 35

Aprovechamiento de la energía en un sistema de cogeneración



⁽¹⁾ Existen dos tipos de sistemas de cogeneración dependiendo de su objetivo principal: Superior: El producto primario de la combustión del combustible es la generación de energía eléctrica y el calor residual existente en los gases de escape se aprovechan en el proceso productivo como vapor o agua caliente. Inferior: Generan electricidad a partir de la energía térmica no utilizada en los procesos industriales.

Los sistemas de cogeneración se pueden clasificar en dos tipos:

- ¶ **Sistemas inferiores.** Generan la electricidad a partir de la energía térmica no utilizada en los procesos industriales (por ejemplo: gases calientes de escape de hornos o los gases combustibles). Estos sistemas tienen su principal aplicación en las siguientes industrias: cemento, acero, vidrio y algunas petroquímicas y químicas.
- ¶ **Sistemas superiores.** La generación de energía eléctrica constituye el producto primario de la combustión de energéticos. El calor residual existente en los gases de escape se aprovecha en el proceso productivo. Estos sistemas son usados en industrias como: papel y celulosa, química, azucarera, textil, cerveza, entre otras.

Además del beneficio principal obtenido por el sistema de cogeneración, al reducir la cantidad de energía primaria necesaria, un sistema de cogeneración reduce las pérdidas de transmisión y distribución de energía eléctrica.

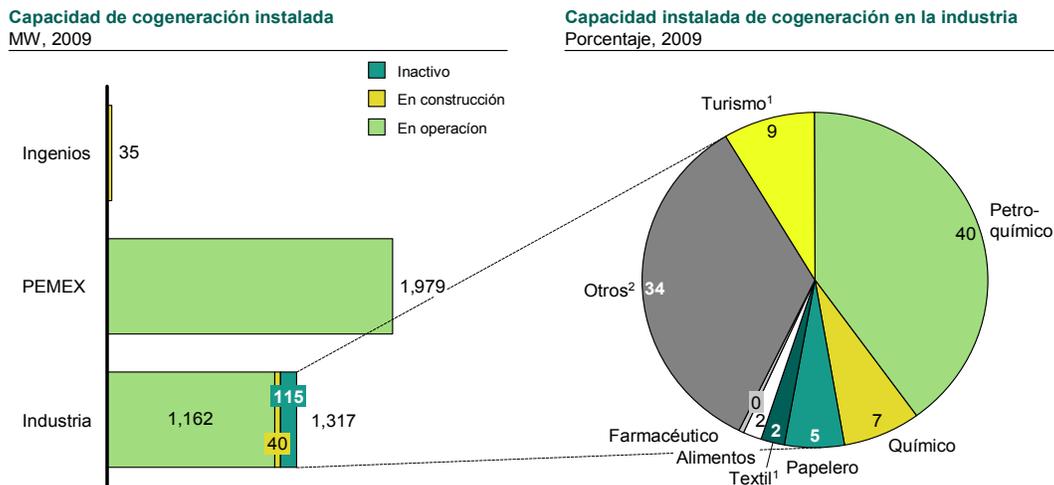
CONTEXTO NACIONAL

En México existe una capacidad instalada de cogeneración de aproximadamente 3,300 MW²⁹ concentrados principalmente en la industria del petróleo y petroquímica.

La figura 36 muestra la distribución de la capacidad instalada de cogeneración por sector.

Figura 36

Capacidad instalada de cogeneración



(¹) Inactivo

(²) Comercio, Manufacturero, Municipal, Minero e industrias diversas

FUENTE: CRE (2009)

En 2009 el potencial de cogeneración representó el 6.5% de la capacidad instalada para generación de electricidad. Además de la capacidad instalada actualmente, se ha analizado la posibilidad de incrementar esta capacidad, estimándose que México cuenta con un potencial total de cogeneración cercano a los 11,000 MW.³⁰

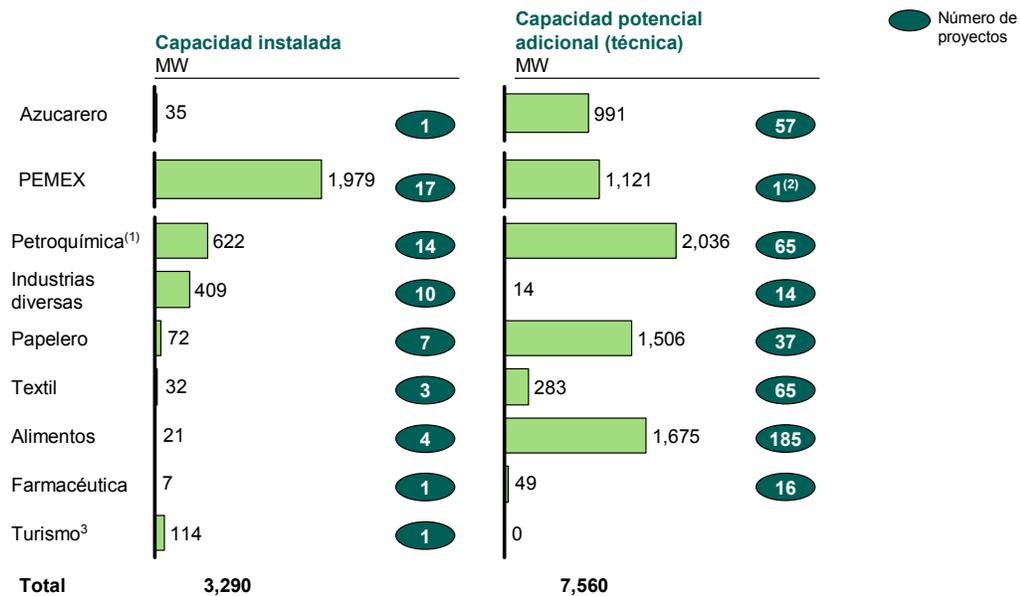
²⁹ CRE

³⁰ Estrategia integral para el fomento a la cogeneración en México, ,Octubre 2008

La figura 37 muestra el potencial de cogeneración identificado por tipo de industria.

Figura 37

Potencial de cogeneración para México



⁽¹⁾ Incluye industria química y petroquímica

⁽²⁾ Proyectos en Salamanca, Tula, Salina Cruz, Morelos, Cangrejera, Madero, Cadereyta, Atasta, Nuevo PEMEX

⁽³⁾ Inactivo

NOTA: Ni la capacidad instalada ni el potencial toman en cuenta 114 MW instalados en el sector turismo

FUENTE: CRE (2009), SENER, Análisis CONUEE

El potencial identificado se concentra principalmente en cinco industrias: petroquímica (2,036 MW), alimentos (1,675 MW), papel y de la celulosa (1,506 MW), PEMEX (1,121 MW) y azucarera (991 MW).

Aunque el potencial identificado es amplio, se ve limitado por las circunstancias del entorno.

¶ Escaso conocimiento en la industria sobre los beneficios de la cogeneración

¶ No se cuenta con un marco regulatorio que favorezca la cogeneración

- La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos marca claramente que la actividad de generación eléctrica corresponde exclusivamente a la Nación.
- Al plantearse como objeto principal de la cogeneración el autoabastecimiento, se limita el aprovechamiento de la energía.
- Tendrán que definirse las metodologías de interconexión a la red para los cogeneradores.
- Para poder obtener el permiso de cogeneración se requiere llevar a cabo trámites de permisos y licencias en los tres niveles de gobierno.

¶ No se cuenta con un entorno económico favorable

- Los aranceles para los equipos de cogeneración en el país han sido eliminados, sin embargo, existen componentes necesarios para su operación que se adquieren e importan por separado y están sujetos a dicha carga fiscal.
- El financiamiento es difícil de conseguir y caro en comparación con el del extranjero.
- La experiencia con proyectos de cogeneración y la aprobación de proyectos como MDL no ha sido muy exitosa, ya que sólo aproximadamente el 30% de los proyectos sometidos han podido cumplir con los requisitos.

¶ No se cuenta con mano de obra especializada para proyectos de cogeneración

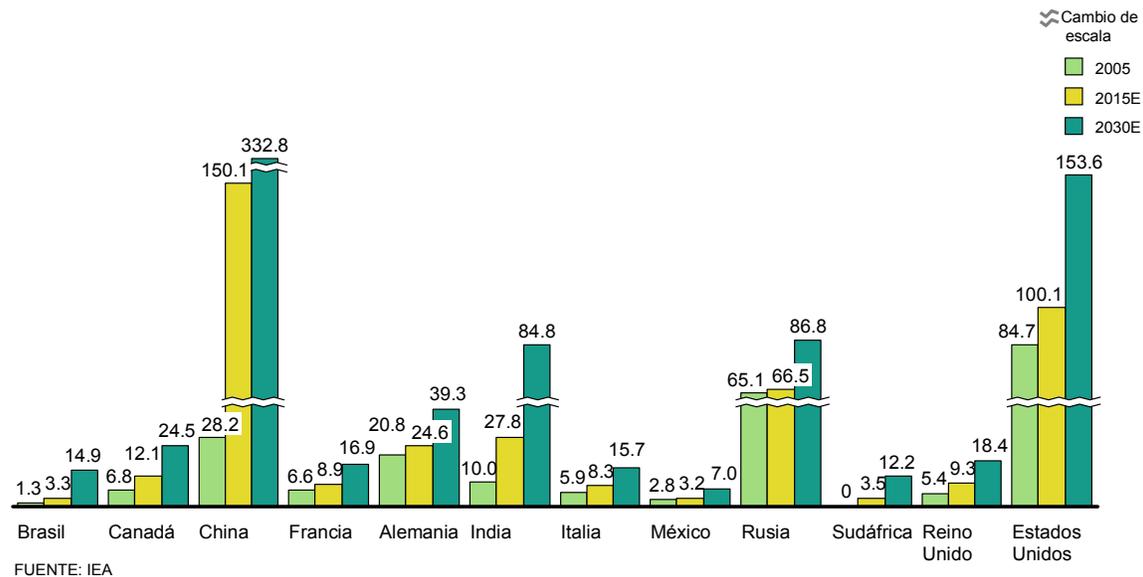
COMPARATIVO INTERNACIONAL Y MEJORES PRÁCTICAS

La mayoría de los países no ha capturado la totalidad de las oportunidades de cogeneración, y hacia el 2015 se espera que la mayoría de los países incremente su capacidad de cogeneración en forma significativa.

La figura 38 presenta las expectativas internacionales en cuanto a la cogeneración.

Figura 38

Potencial de cogeneración estimado para diversos países GW



Las barreras para proyectos de cogeneración son comunes en todos los países, y en algunos casos se han realizado acciones específicas para fomentar la cogeneración. Estas acciones pueden clasificarse a lo largo de 5 frentes:

- ¶ **Regulación.** Se ha obligado a las redes eléctricas a tomar la energía de la cogeneración a una tarifa definida y en algunos casos preferencial.
- ¶ **Información.** Se han realizado acciones para difundir las ventajas de la cogeneración, capacitar al personal para el diseño de plantas y reconocer públicamente a las empresas por el uso de cogeneración y eficiencia energética.
- ¶ **Tecnología.** A través de asociaciones oficiales, los gobiernos han apoyado al desarrollo de tecnología, su demostración y lanzamiento al mercado. Adicionalmente, se han definido directivas para interconexiones a las redes eléctricas.
- ¶ **Apoyo interdisciplinario.** Se han realizado foros con instituciones educativas y de investigación, asociaciones de comercio, ONGs, agencias de gobierno, generadores de electricidad y compañías privadas.

OBJETIVO 4

Incrementar la capacidad de cogeneración.

ESTRATEGIA Y LÍNEA DE ACCIÓN

Los esfuerzos se enfocarán en reducir el impacto de las barreras para que se logre ejecutar proyectos de cogeneración realizando la siguiente estrategia:

ESTRATEGIA 4.1

Promover la cogeneración en usuarios industriales de alto consumo energético.

Línea de acción 4.1.1 Difundir las ventajas de la cogeneración resaltando los beneficios y la factibilidad de proyectos en empresas de alto consumo energético, incluyendo aquellas del sector energético.

Descripción

Fomentar la realización de proyectos de cogeneración mediante la difusión de las ventajas y el apoyo técnico a los actores del sector paraestatal para eliminar las barreras identificadas que limitan la cogeneración hacia finales del 2012. Asimismo, buscar que las oportunidades de cogeneración entre PEMEX y CFE sean aprovechadas.

Detalle de la línea de acción

Se contactarán a las empresas de alto consumo energético para compartir los beneficios que presenta la realización de proyectos de cogeneración y el impacto que éstos pueden tener en sus operaciones.

Además, se promoverá la coordinación necesaria entre los actores del sector para superar dichas barreras. Se espera que PEMEX y CFE aprovechen las oportunidades conjuntas para el desarrollo de proyectos de cogeneración eficiente.

Responsables

Secretaría de Energía, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, CRE, PEMEX, CFE, CONUEE

IMPACTO ESPERADO Y PLAN DE ACCIÓN

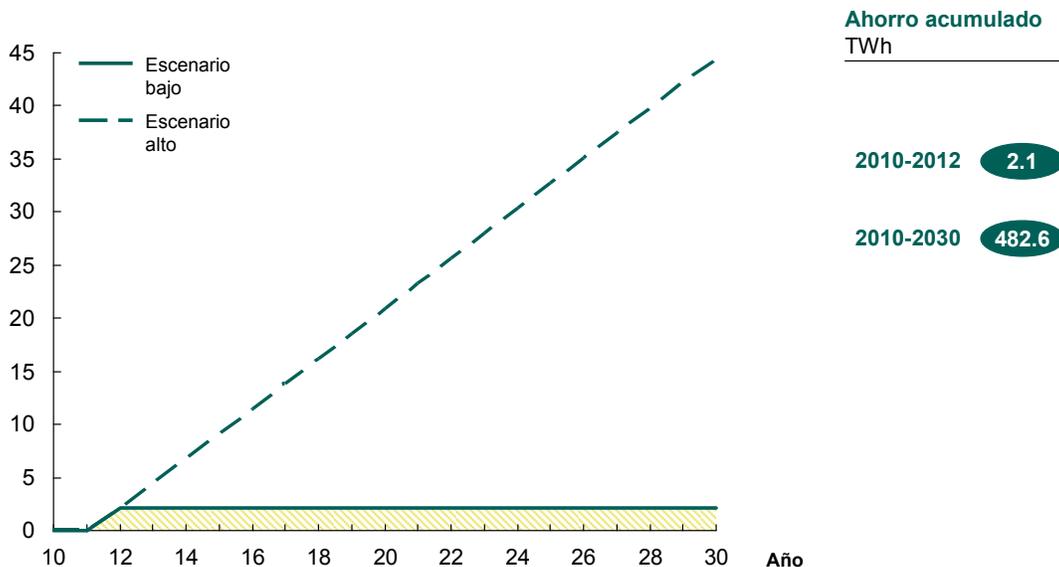
A partir del 2012 se espera comenzar a capturar el impacto por la entrada de nuevos proyectos de cogeneración en las empresas de alto consumo energético, incluyendo las oportunidades conjuntas entre PEMEX y CFE. Dependiendo de los avances en la disminución de las barreras identificadas, se proyectan distintos escenarios en el desarrollo de la cogeneración:

- ¶ **Conservador.** Considera el incremento en la capacidad de cogeneración en PEMEX (al menos 300 MW).
- ¶ **Agresivo.** Considera la instalación gradual para llegar al 80% de la capacidad de cogeneración aún no instalada (aprox. 6000 MW).

La figura 39 presenta la captura de impacto por la estrategia y su línea de acción.

Figura 39

**Energía generada por proyectos de cogeneración
TWh**

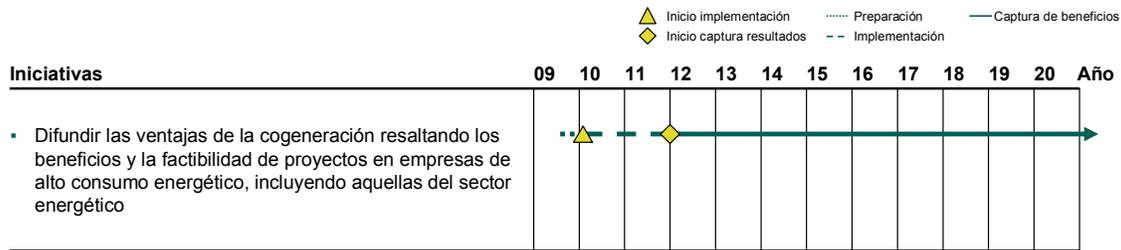


FUENTE: Análisis CONUEE

La figura 40 muestra que se deberá comenzar a trabajar inmediatamente en la eliminación de las barreras identificadas.

Figura 40

Calendarización de línea de acción de cogeneración



Edificaciones

El uso de equipos de acondicionamiento de ambiente representa aproximadamente el 12% del uso de energía en edificios³¹. Esta intensidad de uso de energía para consumo final es aún baja en comparación con la intensidad de uso en otros países, en parte por las condiciones climáticas nacionales, pero en parte también por las condiciones socioeconómicas de los hogares. En la medida que el ingreso per cápita aumente, existe un potencial importante para el crecimiento del consumo de energía por acondicionamiento de ambiente.³²

Los factores que afectan el consumo de energía en las edificaciones son:

- ¶ El crecimiento del número de hogares.
- ¶ La penetración de equipos de acondicionamiento de ambiente en edificios comerciales y residenciales.
- ¶ La demanda de acondicionamiento de ambiente en edificios.

Las estrategias identificadas en este eje se enfocan en la reducción de la demanda de energía para calefacción y enfriamiento de ambiente en edificaciones mediante la aplicación de mejores prácticas de construcción, sin afectar el bienestar social.

CONTEXTO NACIONAL

En México, durante 2008, se consumieron aproximadamente 34 TWh por acondicionamiento de ambiente en edificaciones.³³ El consumo se concentra en el sector residencial, el cual representa el 81% del uso de energía para acondicionamiento de ambiente. El resto del consumo, representando el 19%, se realiza principalmente en edificaciones comerciales y del sector público.

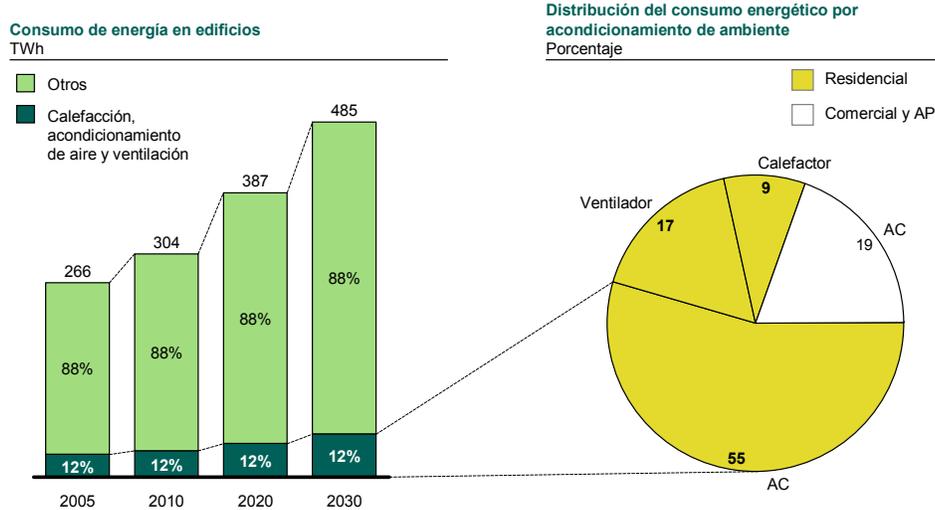
La figura 41 presenta la proporción de energía utilizada para acondicionamiento de ambiente en edificaciones, así como la distribución de los aparatos utilizados.

³¹ Análisis CONUEE con información de la ENIGH 2006 y de CFE

³² El consumo energético per cápita en los países en desarrollo es aproximadamente 4 veces menor en relación con el consumo de energía per cápita en los países desarrollados, según información del "Environmental Energy Outlook 2030" de la OCDE.

³³ Estimación con base en información del IMP, Encuesta SIGMA de electrodomésticos y ENIGH 2006.

Figura 41

Consumo de energía por acondicionamiento de ambiente en edificaciones

FUENTE: Regional Report on Greenhouse Gas Emission Reduction Potentials from Buildings. Mexico, Encuesta SIGMA de electrodomésticos, ENIGH 2006, Análisis CONUEE

El consumo de energía por acondicionamiento de ambiente tiene una distribución geográfica diferenciada en los sectores residencial, comercial y público. En concreto, el consumo del sector residencial se concentra en las regiones geográficas con clima cálido, mientras que el consumo de los sectores comercial y público ocurre en la totalidad de las regiones climáticas del país, pues estas edificaciones frecuentemente cuentan con equipos de acondicionamiento de ambiente.

El consumo de energía para acondicionamiento de ambiente en México es bajo en relación con el observado en otros países, donde este rubro representa hasta el 50% del consumo de energía del hogar promedio. Esto se debe en buena medida a las condiciones climáticas nacionales.

Un segundo factor relevante lo constituye la baja penetración de equipos de acondicionamiento de aire en los hogares del país. Se estima que hoy en día tan solo el 20% del total de los hogares cuenta con sistema de acondicionamiento de aire. En algunas regiones de Estados Unidos alcanzan el 95% de penetración. Esto es indicativo del potencial latente que existe para el incremento en el consumo de energía por acondicionamiento de ambiente en edificaciones.³⁴

En México se han llevado a cabo acciones específicas destinadas a reducir el consumo energético por acondicionamiento de ambiente, con resultados moderados. En particular, se han llevado a cabo esfuerzos en dos frentes principales:

- ¶ **Normalización.** Se ha establecido una norma que define estándares de envolventes en edificaciones no residenciales (NOM-008-ENER-2001), así como otra que define estándares de aislamiento térmico en edificaciones (NOM-018-ENER-1997). Existe también reglamentación anterior que define estándares de aislamiento térmico en instalaciones industriales (NOM-009-ENER-1995). Actualmente existen esfuerzos específicos para la creación de una nueva norma de envolventes de edificios residenciales (NOM-020-ENER).
- ¶ **Fomento de construcciones eficientes.** Entre otros existen tres mecanismos principales a través de los cuales se estimula el desarrollo de eficiencia energética en nuevas edificaciones:
 - Hipotecas Verdes del Instituto del Fondo Nacional para la Vivienda de los Trabajadores (INFONAVIT), que otorgan financiamiento a tasas reducidas para la construcción de casas que incorporen aislamiento térmico entre otras medidas de eficiencia energética.

³⁴ Con base en información del Banco Mundial.

- Subsidios de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) para la construcción de viviendas que cumplan con criterios de sustentabilidad, incluyendo la instalación de aislantes térmicos en zonas de clima relevante.
- Fomento para la implementación de códigos de construcción a nivel municipal que incorporen medidas de eficiencia energética en edificaciones, impulsado por CONAVI a través del “Código de Edificación y Vivienda 2007”.

En México existen algunas barreras que deben ser abordadas para garantizar la captura del potencial de ahorro energético en edificaciones derivado de la implantación de mejores prácticas de construcción. En particular, se requiere reforzar los mecanismos que coadyuvan a garantizar el cumplimiento de las normas vigentes en materia de envolventes para nuevas edificaciones, apalancando canales reglamentarios existentes.

Por otro lado, debido a que la instalación de aislantes térmicos representa un incremento en la inversión durante la construcción, es necesario fomentar el desarrollo de mecanismos que faciliten el financiamiento en la instalación de estos materiales.

COMPARATIVO INTERNACIONAL Y MEJORES PRÁCTICAS

El acondicionamiento de ambiente puede representar hasta el 50% del consumo energético en edificaciones, dependiendo en parte de las condiciones climáticas regionales. Debido a la importancia en el consumo de energía por el acondicionamiento de ambiente en otros países, se han llevado a cabo acciones específicas para reducirlo. Estas acciones están enfocadas en:

- ¶ **Fomentar el uso de equipos de acondicionamiento de ambiente de mayor eficiencia.** EE.UU. ha implementado programas de subsidios para la compra de equipos de acondicionamiento de aire eficientes.
- ¶ **Fomentar la instalación de aislantes térmicos y envolventes para disminuir directamente los requerimientos energéticos para acondicionamiento de ambiente.** En EE.UU. y en Japón se han creado códigos de construcción obligatorios, especificando medidas de eficiencia energética en edificaciones. Se ha reglamentado particularmente el uso de aislantes térmicos y de envolventes apropiados en edificaciones con el fin de limitar la necesidad de uso de equipos de acondicionamiento de ambiente.
- ¶ **Promover cambios de comportamiento en los usuarios finales para reducir la demanda energética del rubro.** La Unión Europea realiza acciones de difusión de oportunidades de ahorro energético derivado de la implementación de mejores prácticas de construcción y de un cambio en los patrones de uso de equipos de acondicionamiento de ambiente. Mediante estos esfuerzos se busca generar mayor conciencia en la población sobre el potencial de reducción de consumo energético existente dentro de las edificaciones.

OBJETIVO 5

Reducir el consumo de energía por acondicionamiento de ambiente en edificaciones.

ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

Dada la existencia de tecnologías y medidas costo-efectivas para atender el alto consumo energético por acondicionamiento de ambiente, las estrategias y líneas de acción presentadas se destinan a atender las barreras que han impedido la captura del potencial de aprovechamiento de la energía latente en el sector. Las estrategias y sus respectivas líneas de acción son las siguientes:

- ¶ Mejorar el aislamiento en construcciones nuevas
 - Fomentar la incorporación de estándares de aislamiento en reglamentos de construcción así como exigir el cumplimiento de las normas aplicables para la obtención de licencias de construcción:
 - Nuevas edificaciones no residenciales.
 - Nuevas edificaciones residenciales en regiones climáticas relevantes.
 - Incorporar estándares de aislamiento en edificios nuevos de la Administración Pública
- ¶ Promocionar mejores prácticas en edificaciones
 - Fomentar la ampliación de la cobertura de Hipotecas Verdes
 - Promocionar mejores prácticas de aislamiento y uso de equipos de acondicionamiento de aire
 - Desarrollar una certificación del estimado de consumo energético de nuevas edificaciones

A continuación se detallan las 2 estrategias y sus respectivas líneas de acción enfocadas en la reducción de consumo de energía por acondicionamiento de ambiente en edificaciones:

ESTRATEGIA 5.1

Mejorar el aislamiento en construcciones nuevas.

Línea de acción 5.1.1 Fomentar la incorporación de estándares de aislamiento en reglamentos de construcción así como exigir el cumplimiento de las normas aplicables para la obtención de licencias:

¶ **Nuevas edificaciones no residenciales.**

¶ **Nuevas edificaciones residenciales en regiones climáticas relevantes.**

Descripción

Fomentar la incorporación de estándares para envolventes y de aislamiento térmico así como mejores prácticas de eficiencia energética en los reglamentos locales de construcción para garantizar la adopción de materiales aislantes que reducen las pérdidas de calor en edificaciones, permitiendo reducir los requerimientos de energía para acondicionamiento de ambiente.

Detalle de la línea de acción

Se fomentará la inclusión de estándares para envolventes y de aislamiento térmico así como mejores prácticas de eficiencia energética en los códigos de construcción para edificaciones no residenciales en todo el país, así como la inclusión de dichos estándares en los códigos de construcción para edificaciones residenciales en las zonas de clima relevante.

Se promoverá que las autoridades estatales o municipales exijan a los Directores Responsables de Obra que el proyecto de edificación cumpla con las normas de eficiencia energética aplicables.

Responsables

Secretaría de Energía, CONAVI, CONUEE

Línea de acción 5.1.2 Incorporar estándares de aislamiento en edificios nuevos de la Administración Pública

Descripción

Garantizar que los nuevos edificios de la APF cumplan con los estándares para envolventes y de aislamiento térmico que minimicen el consumo de energía requerido por acondicionamiento de ambiente.

Detalle de la línea de acción

Definir y publicar lineamientos con estándares para envolventes y de aislamiento térmico que deberán ser cumplidos en edificios nuevos de la APF. Al mismo tiempo se emitirá una recomendación para los edificios nuevos de gobiernos municipales y estatales, así como sus dependencias y para la población en general.

Responsables

Secretaría de Energía, Secretaría de la Función Pública, CONUEE

ESTRATEGIA 5.2

Promocionar mejores prácticas en edificaciones.

Línea de acción 5.2.1 Fomentar la ampliación de la cobertura de Hipotecas Verdes

Descripción

Facilitar la adopción de envolventes eficientes y aislantes térmicos en nuevas edificaciones residenciales, apoyando a grupos de escasos recursos.

Detalle de la línea de acción

Extender la cobertura del programa de hipotecas verdes para financiar la totalidad de las hipotecas otorgadas por INFONAVIT en las regiones de mayor impacto.

Responsables

Secretaría de Energía, CONAVI, INFONAVIT, CONUEE

Línea de acción 5.2.2 Promocionar mejores prácticas de aislamiento y uso de equipos de acondicionamiento de aire

Descripción

Reducir el consumo de energía derivado del uso excesivo de equipos de acondicionamiento de aire en edificaciones residenciales y comerciales, así como dentro de las edificaciones de la APF.

Detalle de la línea de acción

Implementar un programa de difusión de mejores prácticas en el uso de equipos de acondicionamiento de ambiente y de concientización de la población sobre el potencial de ahorro de energía derivado de la reducción de la intensidad en el uso de estos equipos.

Responsables

Secretaría de Energía, CONUEE

Línea de acción 5.2.3 Desarrollar una certificación del estimado de consumo energético de nuevas edificaciones

Descripción

Fomentar una conciencia en la población sobre el ahorro energético y económico derivado de la implementación de medidas de eficiencia energética en edificaciones.

Detalle de la línea de acción

Desarrollar una certificación que distinga las edificaciones más eficientes en términos energéticos. Este reconocimiento se apegará a lo estipulado en el artículo 26 de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y al artículo 31 del Reglamento de la misma.

Responsables

Secretaría de Energía, CONAVI, INFONAVIT, CONUEE

IMPACTO ESPERADO Y PLAN DE ACCIÓN

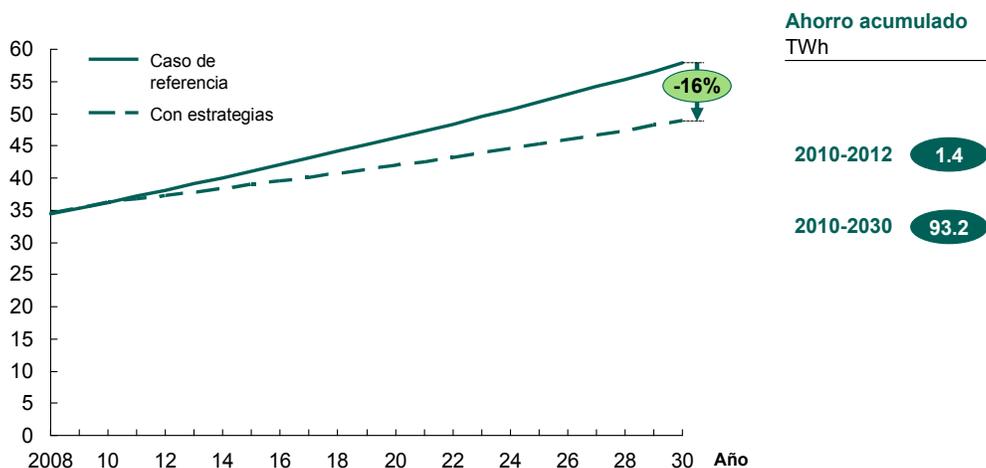
El impacto en ahorro de energía del conjunto de estrategias y líneas de acción definidas es de 1.4 TWh al 2012 y de 93.2 TWh acumulados al 2030. Se espera que para ese año las líneas de acción reduzcan la demanda de energía por acondicionamiento de ambiente en aproximadamente 16%.

La figura 42 muestra la evolución esperada de consumo por acondicionamiento de ambiente.

Figura 42

Evolución de la demanda energética para acondicionamiento de ambiente en edificaciones TWh

Proyección de consumo de energía por acondicionamiento de ambiente
TWh / año



NOTA: Los escenarios asumen que el mismo porcentaje de bombas son rehabilitadas cuando lo requieran

FUENTE: Análisis CONUEE

Para poder alcanzar los objetivos planteados, deberá empezarse de inmediato a desarrollar estas líneas de acción.

La figura 43 presenta la calendarización de las líneas de acción.

Figura 43

Calendarización de líneas de acción de edificaciones



Motores industriales

Los procesos industriales que requieren de energía varían dependiendo del sector y de la industria. Sin embargo, se sabe que dentro del sector industrial a nivel mundial los motores trifásicos representan más del 80% del parque de motores eléctricos y representan la mayor parte del consumo total en esta categoría. Es por eso que sobre estos motores se han implementado normas de eficiencia energética a nivel mundial.

Los motores trifásicos varían por su potencia. La mayoría de éstos tienen un rango de potencia de 1 a 75 HP y tienen una vida útil promedio de 15 años. Los motores trifásicos son altos consumidores de energía, lo que implica que una mejora en la eficiencia del equipo puede conducir a grandes ahorros en electricidad.

CONTEXTO NACIONAL

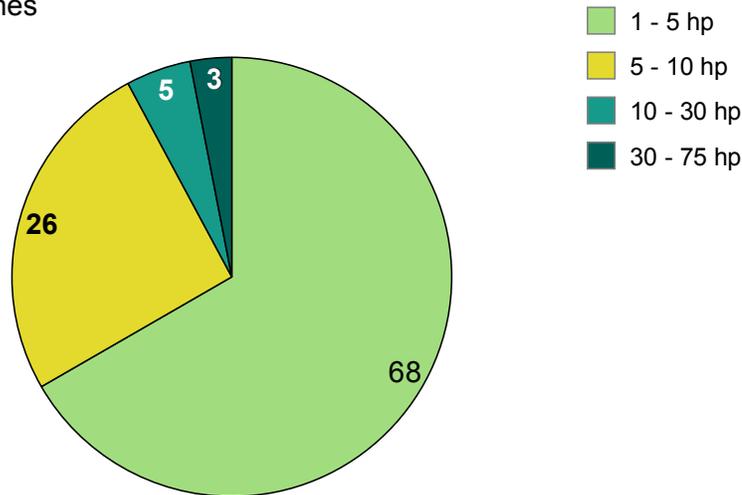
En México los sistemas de motores representan el 61% del consumo de electricidad de todo el sector industrial. Tomando en cuenta comparativos internacionales, los motores trifásicos deben representar la mayor parte del consumo de electricidad en la industria.

El parque de motores trifásicos en el país es de 2.6 millones, de los cuales el 68% tiene una potencia menor a 5 HP. (Véase figura 44).

Figura 44

**Parque de motores trifásicos en México
Porcentaje, 2009**

100% = 2.6 millones



FUENTE: Entrevistas expertos, análisis CONUEE

La norma sobre motores trifásicos en México se estableció en 1995, y fue actualizada con los estándares de EE.UU. en 2003. A su vez, los estándares de eficiencia de motores trifásicos en EE.UU. están alineados con los principales sistemas internacionales de eficiencia energética, por lo cual se puede asumir que los estándares definidos están a la par de los establecidos a nivel internacional.

Considerando la vida útil de los motores, las ventas anuales y el tamaño del parque, se estima que aproximadamente un millón³⁵ de motores trifásicos en el país no cumplen con los últimos estándares de eficiencia. Estos motores tienen entre un 5 y 10% menos de eficiencia en comparación con los que cumplen con la norma actual, por lo cual se consideran ineficientes y representan un potencial para ahorro de energía. Por ejemplo, el consumo anual promedio de un motor nuevo es de 21 MWh, mientras que el consumo anual promedio de un motor ineficiente es de 24 MWh.

Adicionalmente, en 1998 se estableció en México una norma de eficiencia en energía sobre motores monofásicos. México es el único país con una norma,³⁶ ya sea obligatoria o voluntaria, sobre este tipo de motores. Solamente Chile y Filipinas están considerando establecer una norma sobre motores monofásicos.

COMPARATIVO INTERNACIONAL Y MEJORES PRÁCTICAS

Las iniciativas de eficiencia energética para motores trifásicos realizadas dentro del entorno internacional están enfocadas en:

- ¶ La definición de estándares mínimos de eficiencia, obligatorios o voluntarios.
- ¶ Establecer un programa de certificación y sello de motores eficientes.

³⁵ Entrevistas con expertos, análisis CONUEE.

³⁶ Collaborative Labeling and Appliance Standards Program.

La figura 45 muestra los países que han implementado estas medidas.

Figura 45

Implementación de medidas por país

 Obligatorio
  Voluntario
  En consideración

... y por lo tanto los estándares mínimos de eficiencia obligatorios y acuerdos voluntarios se han enfocado en este tipo de motores
 Países con programa de eficiencia en motores trifásicos

Pais	Estándares ef.	Etiquetado
Australia		
Brasil		
Canadá		
China		
Chile		
Costa Rica		
EE.UU.		
India		
Israel		
Corea		
Malasia		
México		
Nicaragua		
Nueva Zelanda		
Tailandia		
Taiwán		
Unión Europea		
Vietnam		

FUENTE: Energy Efficiency Standards & Labeling Information Clearing, Motor Systems

OBJETIVO 6

Incrementar la eficiencia del parque de motores industriales de mayor consumo.

ESTRATEGIAS Y LÍNEAS DE ACCIÓN

Se tienen contempladas dos estrategias sobre motores trifásicos, cada una con su respectiva línea de acción:

- ¶ Mejorar la eficiencia de los equipo que ingresan al parque
 - Actualizar la norma de estándares de eficiencia de motores trifásicos
- ¶ Sustituir equipos ineficientes del parque
 - Fomentar la sustitución de motores trifásicos ineficientes del parque existente

ESTRATEGIA 6.1

Mejorar la eficiencia de los equipos que ingresan al parque.

Línea de acción 6.1.1 Actualizar la norma de estándares de eficiencia de motores trifásicos

Descripción

Reducir el consumo asociado a motores industriales a través del incremento de los estándares de eficiencia en motores trifásicos.

Detalle de la línea de acción

Se revisará y actualizará la norma existente de motores trifásicos con el fin de reducir el consumo asociado a este tipo de motores.

Responsables

Secretaría de Energía, CONUEE

ESTRATEGIA 6.2

Sustituir equipos ineficientes del parque.

Línea de acción 6.2.1 Fomentar la sustitución de motores trifásicos ineficientes del parque existenteDescripción

Reducir el consumo asociado a motores industriales a través de la sustitución de entre 414 mil motores trifásicos del parque con más de diez años de antigüedad entre el 2011 y 2012.

Detalle de la línea de acción

La acción consiste en realizar un programa temporal enfocado en sustituir los motores que no cumplan con los estándares de eficiencia de la norma actual en segmentos específicos.

El programa otorgará un incentivo a la micro, pequeña y mediana empresa para comprar un motor nuevo garantizando la eliminación de estos motores viejos a fin de removerlos definitivamente del parque. Por otro lado, se promoverá la sustitución de motores ineficientes en las grandes empresas.

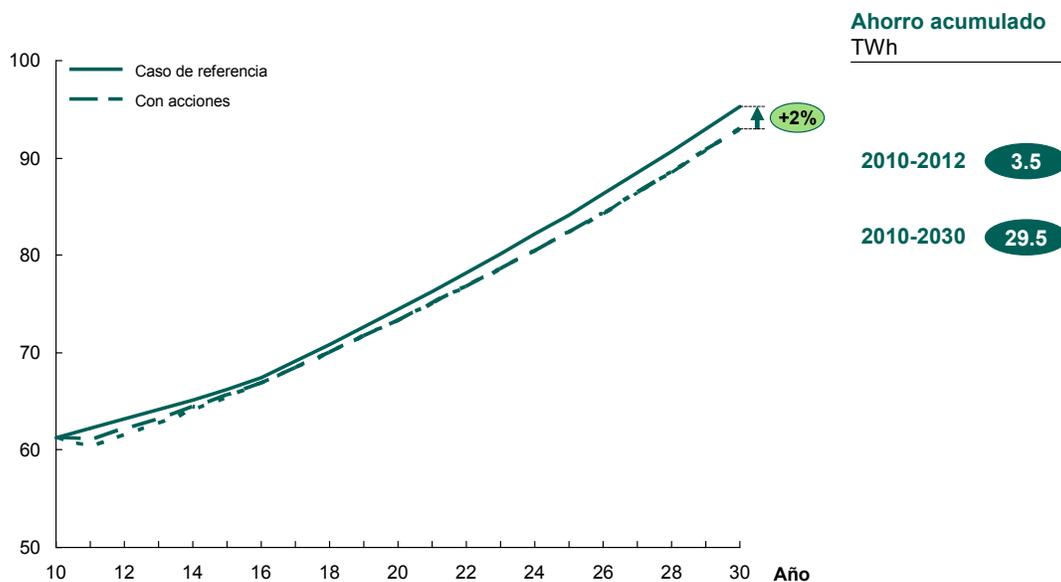
Responsables

Secretaría de Energía, Secretaría de Economía, CONUEE

IMPACTO ESPERADO Y PLAN DE ACCIÓN

Con las dos estrategias y líneas de acción se tendrá al 2012 un impacto acumulado de 3.5 TWh, mientras que para 2030 un ahorro acumulado de 29.5 TWh y una reducción del consumo total del parque del 2% en ese año. La figura 46 muestra la evolución de la captura de impacto.

Figura 46

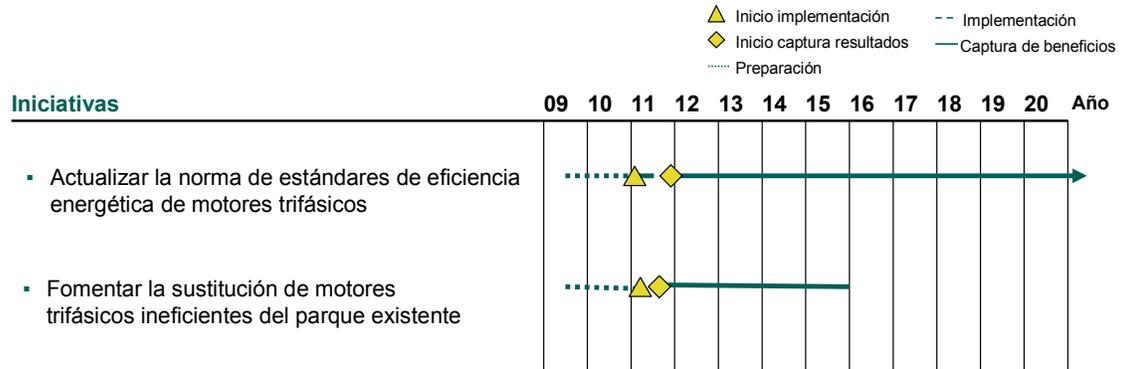
Evolución de la captura de impacto TWh

1 Escenarios con base a rango de capturar del 50% al 80% de los motores en el parque potencial de sustitución
FUENTE: Análisis CONUEE

La figura 47 presenta la calendarización de las líneas de acción, destacando que deberá comenzarse a trabajar inmediatamente en éstas para lograr capturar el potencial identificado.

Figura 47

Calendarización de líneas de acción de motores industriales



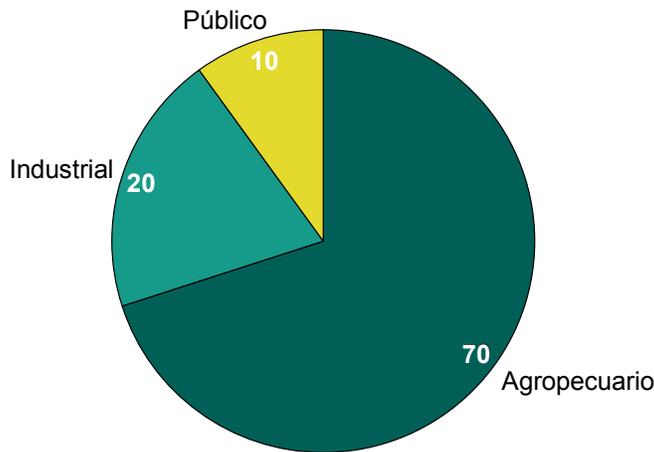
Bombas de agua

Los sistemas de bombeo representan un consumo importante de energía. Se estima que entre el 2 y 3% del consumo final de energía, a nivel mundial, es destinado al bombeo de agua para usos industriales y de servicio público en zonas urbanas. El sector agropecuario es generalmente uno de los sectores en los que se consume la mayor parte del agua bombeada.

La figura 48 muestra el consumo de agua por sector a nivel global.

Figura 48

**Consumo de agua por sector a nivel global
Porcentaje, 2009**



FUENTE: Naciones Unidas, Farm Energy, Watery, ACEEE, Center for Irrigation Technology, análisis CONUEE

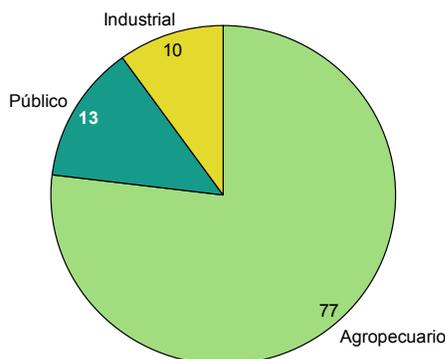
Existen varios factores que afectan la eficiencia de un sistema de bombeo. La eficiencia del sistema de bombeo no sólo consta del motor que lo opera, sino de todos los componentes del sistema de bombeo. Adicionalmente, la eficiencia de un sistema de bombeo tiende a disminuir con el tiempo, pero a niveles diferentes, según las características del sistema.

CONTEXTO NACIONAL

Los sectores agropecuario y público comprenden el 90% del consumo de agua en México. La figura 49 muestra el consumo de agua por sector.

Figura 49

Consumo de agua por sector para México Porcentaje, 2008



FUENTE: CONAGUA, entrevista experto, análisis CONUEE

En México existen 118 mil pozos³⁷ para uso agrícola y alrededor de 41 mil equipos municipales destinados al bombeo de agua para servicios públicos. Alrededor del 70% de los sistemas de bombeo en el sector agropecuario y del 85% en el sector municipal, tienen oportunidad de mejorar su eficiencia en consumo de energía. En ambos sectores podrá mejorarse la eficiencia del sistema de bombeo en aproximadamente un 30% a través de la rehabilitación del sistema.

En el sector agropecuario, se ha venido trabajando con agricultores de escasos recursos para rehabilitar sistemas de bombeo ineficientes. Desde 2001 se han rehabilitado los sistemas de alrededor de 6 mil pozos, con una mejora de eficiencia promedio de 37% a 77%. Con base en la experiencia del sector, se estima que el 75% de los agricultores no están informados sobre el consumo de energía de los sistemas de bombeo y de las oportunidades de ahorro en consumo energético por la rehabilitación del sistema.

En el sector público, se ha trabajado con 382 municipios³⁸ en mejorar la eficiencia y reducir el consumo de los sistemas de bombeo, con una mejora de eficiencia estimada de entre 55 y 80%.

COMPARATIVO INTERNACIONAL Y MEJORES PRÁCTICAS

Existen algunos ejemplos de esfuerzos enfocados en mejorar la eficiencia de los sistemas de bombeo de agua y con ello reducir su consumo energético. Estos programas generalmente están enfocados en proveer información o experiencia profesional en sistemas de bombeo, o en facilitar subsidios o financiamiento para realizar las mejoras:

- ¶ **Watery.** Programa implementado en 1997 por la *United States Agency for International Development (USAID)*. Ha trabajado con gobiernos locales en 9 diferentes países implementando medidas de eficiencia en los sistemas de agua.
- ¶ **Rural Energy for America Program.** Programa gubernamental estadounidense en el que se proveen subsidios y financiamiento a agricultores y pequeños negocios para realizar inversiones en energías renovables y para mejoras de eficiencia en sistemas.

³⁷ CONAGUA, análisis CONUEE.

³⁸ Entrevista experto de CONAGUA.

¶ **Agricultural Pumping Efficiency Program.** Fundado por *Pacific Gas and Electric Company* (PG&E) y enfocado en agricultores clientes de la compañía eléctrica. Provee incentivos para rehabilitación de bombas y ofrece seminarios de información a usuarios.

¶ **Agricultural Energy Efficiency Program Network.** El objetivo de esta iniciativa, establecida por el *American Council for an Energy-Efficient Economy* (ACEEE), es formar una red de programas y organizaciones en materia de eficiencia energética en agricultura para facilitar el diálogo y compartir mejores prácticas.

OBJETIVO 7

Incrementar la eficiencia de los sistemas de bombeo de agua.

ESTRATEGIA Y LÍNEAS DE ACCIÓN

La estrategia para reducir el consumo de energía en el bombeo de agua consiste en rehabilitar los sistemas de bombeo en los sectores agropecuario y municipal:

¶ Rehabilitar sistemas de bombeo existentes

- Fortalecer el programa de apoyo para la rehabilitación de sistemas de bombeo agropecuario
- Establecer un programa de apoyo para la rehabilitación de sistemas de bombeo municipal

ESTRATEGIA 7.1

Rehabilitar sistemas de bombeo existentes.

Línea de acción 7.1.1 Fortalecer el programa de apoyo para la rehabilitación de sistemas de bombeo agropecuario

Descripción

Reducir el consumo asociado al bombeo de agua apoyando al sector agropecuario en la rehabilitación de los sistemas de bombeo.

Detalle de la línea de acción

La acción consiste en implementar un programa permanente de rehabilitación de sistemas de bombeo para el sector agropecuario.

Se trabajará directamente con agricultores cuyos sistemas de bombeo sean ineficientes y tengan un potencial de mejora. El costo de la rehabilitación, ya sea a través del cambio del sistema de bombeo completo o a través de su mejora, sería dividido entre el programa y el agricultor.

Como parte del alcance de este programa, se proveerá información a los usuarios sobre el consumo de energía de los sistemas de bombeo para incentivar su rehabilitación y mantenimiento adecuado.

Responsables

Secretaría de Energía, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, CONAGUA, CONUEE

Línea de acción 7.1.2 Establecer un programa de apoyo para la rehabilitación de sistemas de bombeo municipal

Descripción

Reducir el consumo asociado al bombeo de agua apoyando al sector municipal en la rehabilitación de los equipos de bombeo.

Detalle de la línea de acción

La acción consiste en implementar un programa permanente de rehabilitación de equipos de bombeo para el sector público.

Se trabajará directamente con municipios cuyos equipos de bombeo sean ineficientes y tengan un potencial de mejora. El costo de la rehabilitación, ya sea a través del cambio del sistema de bombeo completo o a través de su mejora, sería dividido entre el programa y el municipio.

Como parte del alcance de este programa, se proveerá información a los municipios sobre el consumo de energía de los equipos de bombeo para incentivar su rehabilitación y mantenimiento adecuado.

Responsables

Secretaría de Energía, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, CONAGUA, CONUEE

Consolidación del impacto de las estrategias

Las líneas de acción planteadas en el Programa lograrán evitar un consumo de energía de 43 TWh acumulados al 2012 y de 4,017 TWh al 2030. Este ahorro equivale a aproximadamente tres años de consumo energético del país al ritmo actual.

Cabe destacar que las 26 líneas de acción aquí planteadas son importantes, ya que satisfacen algunas otras necesidades como:

- ¶ Apoyar a grupos marginados en la adquisición de tecnologías más eficientes
- ¶ Fomentar cambios de comportamiento en los usuarios finales.

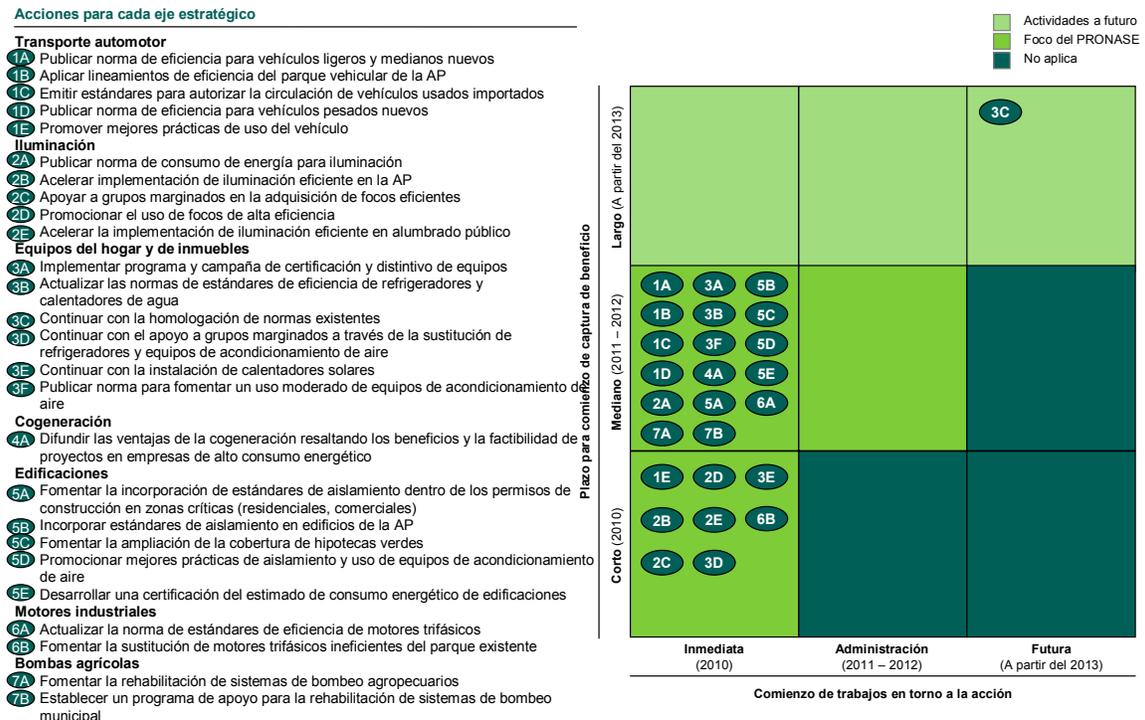
Es importante señalar que el ahorro de energía generado por estas líneas de acción tiene una evolución en el tiempo a partir del inicio de su implementación, capturando una mayor proporción del impacto en la medida en que las tecnologías y prácticas fomentadas por el Programa logran una mayor penetración en sus respectivos sectores y en la medida en que nuevas unidades eficientes sustituyen unidades existentes con tecnologías anteriores.

Debido a lo anterior, y manteniendo una planeación y visión de largo plazo para cada sector, deberá comenzarse a trabajar en las líneas de acción de inmediato para favorecer su completa implementación con una mayor oportunidad.

La figura 52 presenta una matriz con las líneas de acción priorizadas de acuerdo con el momento en el que deberá comenzarse a trabajar para capturar los impactos en el plazo de tiempo estipulado.

Figura 52

Priorización de las líneas de acción

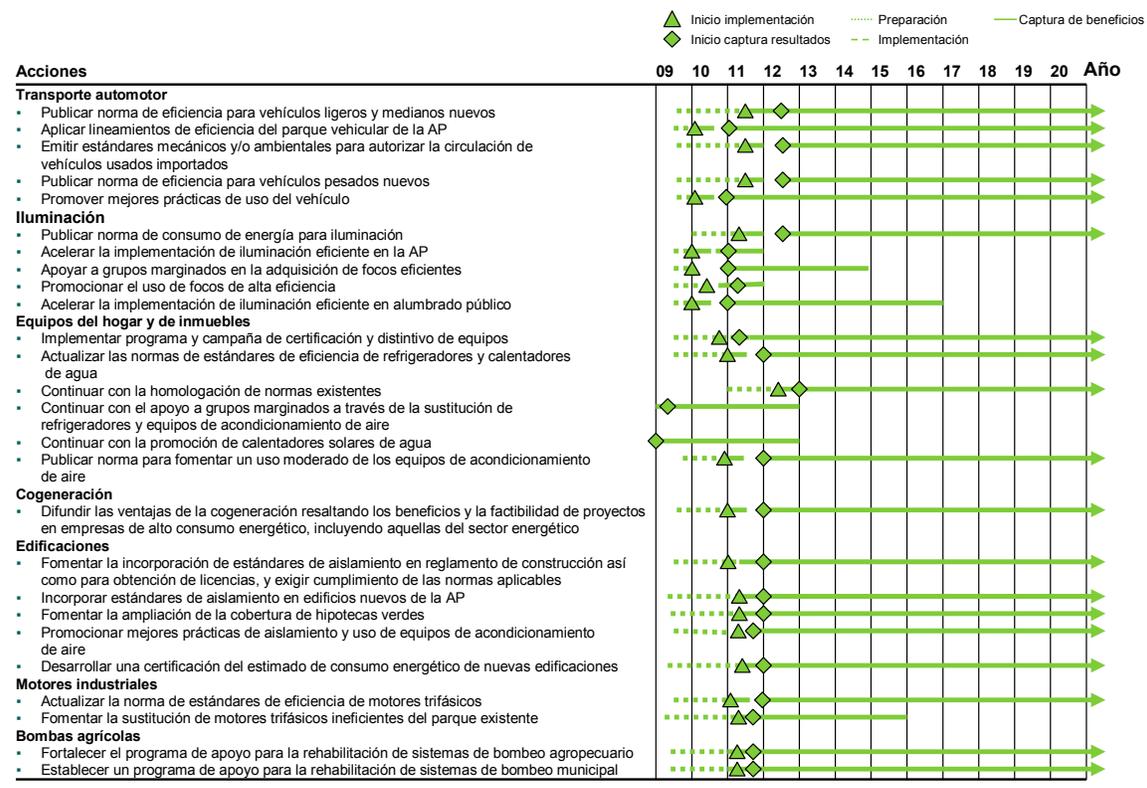


El gran potencial que representan estas líneas de acción a mediano y largo plazo podrá complementarse con líneas de acción que proporcionen ahorros de energía en un horizonte de tiempo menor. Entre éstas figuran acciones con beneficios adicionales derivados de apoyos a grupos marginados o por la implementación de mejores prácticas en el uso de tecnologías actuales para fomentar el ahorro energético.

El trabajo de implementación de las líneas de acción requiere de una calendarización general que servirá como guía para definir los tiempos en que las medidas deberán ser implementadas (véase figura 53).

Figura 53

Calendarización de las líneas de acción



Elementos de política transversal

Para lograr capturar el impacto identificado por las estrategias de aprovechamiento sustentable de la energía, se requiere de la realización de acciones de colaboración entre múltiples organizaciones. Estas acciones deberán traducirse en políticas públicas ejecutables en el corto y mediano plazo.

A continuación se presentan los grupos de acciones que deberán realizarse para alcanzar los objetivos:

1. Fortalecimiento institucional
2. Coordinación interinstitucional
3. Educación, capacitación, información y comunicación
4. Vinculación con el exterior

1. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

La Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía plantea nuevas atribuciones y responsabilidades para el sector energético y para los sectores de la economía. Dentro de estas nuevas actividades derivadas de la Ley, destacan 5 grandes rubros:

I.- Políticas y Programas en Eficiencia Energética:

- Elaborar y publicar el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía que establecerá estrategias, objetivos, acciones y metas que permitan alcanzar el uso óptimo de la energía en todos sus procesos y actividades;
- Elaborar y ejecutar programas permanentes para el aprovechamiento sustentable de la energía en dependencias y entidades de la APF y aplicar criterios para el mismo fin en las adquisiciones, arrendamientos, obras y servicios que contraten;

- Formular y emitir las metodologías para la cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero por la explotación, producción, transformación, distribución y consumo de energía, así como las emisiones evitadas debido a la incorporación de acciones para el aprovechamiento sustentable de la energía, y
- Formular y emitir las metodologías y procedimientos para cuantificar el uso de energéticos y determinar el valor económico del consumo y el de los procesos evitados derivados del aprovechamiento sustentable de la energía consumida.

II. Normatividad en eficiencia energética:

- Expedir disposiciones administrativas de carácter general en materia de Eficiencia Energética;
- Crear y actualizar Normas Oficiales Mexicanas a fin de propiciar la Eficiencia Energética;
- Emitir opiniones vinculatorias para las dependencias y entidades de la APF en relación con las mejores prácticas en materia de Aprovechamiento Sustentable de la Energía;
- Supervisar la ejecución de los procesos voluntarios que desarrollen los particulares, para mejorar su Eficiencia Energética;
- Ordenar visitas de verificación, requerir la presentación de información y a las personas que realicen actividades relativas al Aprovechamiento Sustentable de Energía, a fin de supervisar y vigilar el cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables;
- Establecer los criterios para determinar que un usuario cuenta con un patrón de alto consumo de energía, e
- Imponer las sanciones a dichos usuarios cuando no proporcionen información sobre la utilización energética, o si la información presentada fuere falsa o incompleta.

III. Fomento, Difusión e Innovación en Eficiencia Energética:

- Desarrollar un programa de fomento a la certificación de procesos, productos y servicios;
- Instrumentar un sistema de reconocimientos que permita identificar a las industrias que hayan certificado sus procesos, productos y servicios;
- Promover la creación de centros regionales de apoyo a la mediana y pequeña industria con el fin de facilitar la certificación en dichos sectores;
- Implementar el registro de usuarios que hayan obtenido el certificado de persona o institución energéticamente responsable;
- Promover la investigación científica y tecnológica aplicada en materia de aprovechamiento sustentable de la energía;
- Incluir en los programas de estudio a nivel de educación básica, media y media superior, temas de aprovechamiento sustentable de la energía;
- Promover, a nivel superior, la formación de especialistas en la materia;
- Preparar y publicar libros, catálogos, manuales, artículos e informes técnicos sobre los trabajos que realice en las materias de su competencia;
- Difundir en el Subsistema y en publicaciones científicas, los resultados de los proyectos y estudios realizados, y
- Difundir la información entre los sectores productivos, gubernamentales y sociales.

IV. Gestión en Eficiencia Energética:

- Emitir recomendaciones a entidades federativas, municipios y particulares en relación con las mejores prácticas en materia de aprovechamiento sustentable de la energía, y
- Brindar asesoría técnica en materia de aprovechamiento sustentable de la energía a las dependencias y entidades de la APF, así como a los Gobiernos de los Estados y Municipios.

V. Información y Evaluación en Eficiencia Energética:

- Implementar el Subsistema Nacional de Información sobre el Aprovechamiento de la Energía y asegurar su disponibilidad y actualización;
- Establecer la forma y periodicidad con que deberán entregar información al Subsistema los usuarios con un patrón de alto consumo y las dependencias y entidades de la APF;
- Elaborar y publicar un catálogo de equipos y aparatos que requieran del suministro de energía para su funcionamiento y que deberán de incluir, de forma clara y visible, información sobre su consumo energético;
- Aprobar leyendas para incentivar el uso eficiente la energía y sus beneficios en la preservación del medio ambiente que deberán incluirse en los recibos de pago o facturas de los organismos públicos o empresas del Sector, e
- Implementar y actualizar la información de los fondos y fideicomisos que tengan por objeto apoyar el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, constituidos por el Gobierno Federal, reciban recursos federales o en los cuales el Gobierno Federal constituya garantías.

Con el fin de cumplir con los objetivos de este Programa, en el marco de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, resulta indispensable la incorporación de conocimientos en las entidades y dependencias federales, gobiernos locales; organizaciones no gubernamentales; asociaciones de la industria, y expertos del sector.

2. COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL

Dado que el Programa tiene beneficios para diversos actores, se espera que dentro del marco establecido en los artículos 5 y 6 del Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, se busque establecer acuerdos con actores relevantes del sector público y/o privado que puedan estar interesados en financiar algunas de las estrategias.

Por otro lado, se fomentará que los fondos y fideicomisos enfocados en apoyar el aprovechamiento sustentable de la energía sigan las recomendaciones emitidas por la CONUEE y asignen recursos para contribuir al alcance de los objetivos y la consecución de las metas planteadas por el Programa.

Por último, es principalmente el país quien se beneficia de las medidas de eficiencia energética al reducir el consumo de recursos y evitar las pérdidas asociadas a este consumo. Dado esto, se espera contar con el apoyo de los actores relevantes, como las entidades y dependencias del gobierno federal y de gobiernos locales, así como de particulares para realizar las estrategias y alcanzar las metas planteadas por este Programa.

3. EDUCACIÓN, CAPACITACIÓN, INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Como parte complementaria del Programa, se espera generar el conocimiento y desarrollar capacidades en materia del aprovechamiento sustentable de la energía en principalmente dos vertientes:

- a. Educación formal y desarrollo de investigadores.
- b. Educación informal en temas puntuales.

Educación formal y desarrollo de investigadores

Las estrategias consideradas por el Programa serán reforzadas mediante mecanismos de educación formal, formando especialistas y desarrollando capacidades de eficiencia energética a través del sistema escolar. Adicionalmente, se apalancarán esfuerzos de difusión y promoción para fomentar canales de educación informal para los usuarios finales.

En primera instancia, se considera imprescindible desarrollar profesionistas especializados en materia de eficiencia energética. La CONUEE, apoyándose en las facultades que le confieren los artículos 5 y 6 del Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, podrá celebrar convenios con instituciones mexicanas y extranjeras de educación superior para garantizar la disponibilidad de programas de especialización en aprovechamiento sustentable de la energía.

Haciendo uso de la facultad que le confiere el artículo 6 del Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, la CONUEE podrá suscribir acuerdos con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) para apoyar el estudio y fomentar la investigación en temas de eficiencia energética. El Programa considera grupos de formación de profesionistas especializados en temas de aprovechamiento sustentable de la energía.

Para lograr capturar el potencial detallado en el Programa, se requerirá de conocimiento formal por parte de los usuarios. Es por eso que se planea formar conciencia en niños y jóvenes en torno al aprovechamiento sustentable de la energía. Con este fin, se desarrollará material didáctico que será incluido en los programas de estudio de nivel básico, medio y medio superior a partir del ciclo escolar 2010-2011.

Además, cabe resaltar que los conocimientos adquiridos permean hacia otras ramas de la sociedad que no están expuestas directamente al material didáctico mediante la comunicación oral y el ejemplo.

Educación informal

Dado que gran parte del éxito de las estrategias del Programa depende de las decisiones del usuario final, se considera imprescindible la realización de campañas de promoción masivas en las que se destaquen los aspectos positivos del cambio tecnológico (es decir, ahorro de energía, impacto económico al usuario final, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero).

Para cada campaña deberá seleccionarse la alternativa de comunicación más efectiva con el fin de impactar a los usuarios relevantes y poder influenciar el cambio tecnológico y/o de comportamiento.

Durante el diseño de las campañas, los grupos de trabajo deberán considerar la posibilidad de realizar campañas conjuntas a lo largo de las múltiples áreas de oportunidad. En primera instancia se vislumbra la posibilidad de conseguir algunas sinergias en la promoción conjunta de temas relacionados, como uso de envoltentes y aislamiento con el uso de acondicionadores de ambiente, y por otro lado, iluminación con equipos del hogar y de inmuebles. De manera complementaria, las campañas publicitarias que se diseñen se podrán apalancar en el distintivo otorgado por la CONUEE a productos y/o servicios para destacar aquellos de mayor eficiencia.

La difusión de un mensaje sostenido y consistente en lo relacionado al aprovechamiento sustentable de energía será un pilar en la transformación de hábitos y comportamientos que podrá llevar a un mejor uso de los recursos energéticos del país.

4. Vinculación con el Exterior

Como parte del proceso de profundización en los planes de implementación de las estrategias propuestas en el Programa, se espera que se fomenten las relaciones con gobiernos extranjeros y sus entidades relevantes, así como con organismos internacionales, a fin de capturar los aprendizajes de esfuerzos similares.

Adicionalmente y como parte de la vinculación, se espera que se logren establecer alianzas estratégicas con asociaciones internacionales.

Una de las oportunidades claras es el acercamiento con el programa *Energy Star*, para generar el distintivo que la CONUEE otorgará de acuerdo con lo previsto en el artículo 26 de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y el artículo 31 del Reglamento de la misma Ley. Se considera que con una colaboración de este tipo, se podrán apalancar varios aspectos clave, como son:

- a. El rango de productos a certificar
- b. Los procesos de certificación de equipos
- c. La relación existente con los productores
- d. La homologación de estándares en beneficio de los productores
- e. La relación con las instituciones relacionadas con la energía en diversos países
- f. La experiencia en el diseño de campañas al usuario final para fomentar el cambio tecnológico
- g. Los elementos de mercadeo previamente utilizados
- h. Las mejores prácticas en el fomento de eficiencia energética.

Actualmente algunos países han establecido acuerdos con esta asociación del gobierno de Estados Unidos. Entre ellos se encuentran: los países de la Unión Europea, Canadá, Australia, Nueva Zelanda, Taiwán y Japón.

Por otro lado, en el entorno internacional existen oportunidades para conseguir financiamiento para realizar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático que se deberán aprovechar. Entre estas alternativas se consideran:

- ¶ La certificación de acciones como Mecanismos de Desarrollo Limpio
- ¶ Utilización de fondos internacionales enfocados en la reducción del impacto para el cambio climático.

Listado de figuras y tablas

FIGURAS

Figura	Descripción
1	Rangos de eficiencia energética disponible en los sectores de consumo final de energía
2	Áreas de oportunidad enfocadas en usos finales de energía
3	Definición de objetivos y estrategias
4	Líneas de acción
5	Potencial de reducción de consumo final acumulado al 2030
6	Beneficios derivados de las medidas de aprovechamiento sustentable de la energía
7	Calendarización de las líneas de acción de acuerdo a su orden de prioridad
8	Consumo nacional de energía, histórico
9	Consumo final de energía por sector, histórico y proyectado
10	Consumo final estimado al 2030 por sector y por combustible
11	Rangos de eficiencia energética disponibles al 2009 en los sectores de consumo final de energía
12	Áreas de oportunidad enfocadas en usos finales de energía
13	Definición de objetivos y estrategias
14	Líneas de acción
15	Beneficios derivados de las medidas de aprovechamiento sustentable de la energía
16	Proyección de consumo al 2050
17	Potencial de reducción de consumo final acumulado
18	Descripción general del parque vehicular
19	Comparación de la tasa de motorización
20	Comparativo de rendimiento y edad del parque vehicular mexicano
21	Evolución esperada del rendimiento de autos ligeros nuevos
22	Potencial de reducción de consumo energético en el sector transporte
23	Calendarización de líneas de acción de transporte
24	Evolución de la demanda de energía para iluminación
25	Consumo de energía por sector y tipo de lámpara
26	Consumo mundial de electricidad por iluminación y composición del parque mundial de focos

Figura	Descripción
27	Evolución esperada del consumo de energía por iluminación
28	Ahorro potencial de consumo energético en iluminación
29	Calendarización de líneas de acción de iluminación
30	Desglose de consumo energético por hogar en México
31	Diferencia tecnológica actual de equipos del hogar y de inmuebles
32	Desglose de consumo energético en sector residencial por país
33	Evolución de la demanda de energía por el uso de equipos del hogar y de inmuebles considerados en el Programa
34	Calendarización de líneas de acción de equipos del hogar y de inmuebles
35	Aprovechamiento de la energía en un sistema de cogeneración
36	Capacidad instalada de cogeneración
37	Potencial de cogeneración para México
38	Potencial de cogeneración estimado para diversos países
39	Energía generada por proyectos de cogeneración
40	Calendarización de línea de acción de cogeneración
41	Consumo de energía por acondicionamiento de ambiente en edificaciones
42	Evolución de la demanda energética para acondicionamiento de ambiente en edificaciones
43	Calendarización de líneas de acción de edificaciones
44	Parque de motores trifásicos en México
45	Implementación de medidas por país
46	Evolución de la captura de impacto
47	Calendarización de estrategias de motores industriales
48	Consumo de agua por sector a nivel global
49	Consumo de agua por sector para México
50	Evolución del impacto en el consumo energético por bombeo agrícola y municipal
51	Calendarización de las líneas de acción de bombeo de agua
52	Priorización de las líneas de acción
53	Calendarización de las líneas de acción
54	Metodología general
55	Curva de Costos de Abatimiento de GEI al 2030 para México
56	Curva de costos enfocada en energía y consumo final para México al 2030
57	Áreas de oportunidad enfocadas en usos finales de energía
58	Definición de líneas de acción específicas
59	Calendarización de líneas de acción de acuerdo a su orden de prioridad

Tablas

Tablas	Descripción
1	Alineación de estrategias con el PND

Abreviaturas

Abreviatura	Descripción
AC	Aire acondicionado (<i>Air Conditioning</i> , por sus siglas en inglés)
ACEEE	<i>American Council for an Energy-Efficient Economy</i>
AIE	Asociación Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés)
AMIA	Asociación Mexicana de la Industria Automotriz
ANES	Asociación Nacional de Energía Solar
APF	APF, incluye entidades y dependencias
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAVI	Comisión Nacional de Vivienda
CONUEE	Comisión para el Uso Eficiente de Energía
CRE	Comisión Reguladora de Energía
EE.UU.	Estados Unidos
ENE	Estrategia Nacional de Energía
ENIGH	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares
FIDE	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GN	Gas Natural
GNC	Gas Natural Comprimido
GWh	Gigawatt hora (1x10 ⁹ Watt hora)
HP	Caballos de fuerza (por sus siglas en inglés)
ICCT	<i>International Council on Clean Transportation</i>
IIE	Instituto de Investigaciones Eléctricas
IMP	Instituto Mexicano del Petróleo
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INFONAVIT	Instituto del Fondo Nacional para la Vivienda de los Trabajadores
Km	Kilómetros
KWh	Kilowatt hora (1x10 ³ Watt hora)
L	Litro
LED	Light-emitting diode

LFC	Lámparas Fluorescentes Compactas
MDL	Mecanismos de Desarrollo Limpio
M.N.	Pesos, moneda nacional
MIPYMES	Micro, Pequeña y Mediana Empresa
MWh	Megawatt hora (1x10 ⁶ Watt hora)
N/A	No aplica, o no disponible
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, por sus siglas en inglés)
ONG	Organización no gubernamental
PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PG&E	<i>Pacific Gas and Electric Company</i>
PROCALSOL	Programa de Calentadores de Agua Solares
PRODIAT	Programa de Desarrollo de las Industrias de Alta Tecnología
Programa	Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEN	Sistema Eléctrico Nacional
SENER	Secretaría de Energía
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SIE	Sistema de Información Energética
TACC	Tasa Anual de Crecimiento Compuesto
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
TWh	Terawatt hora (1x10 ¹² Watt hora)
USAID	<i>United States Agency for International Development</i>
USD	Dólares americanos (por sus siglas en inglés)

Anexos:**METODOLOGÍA**

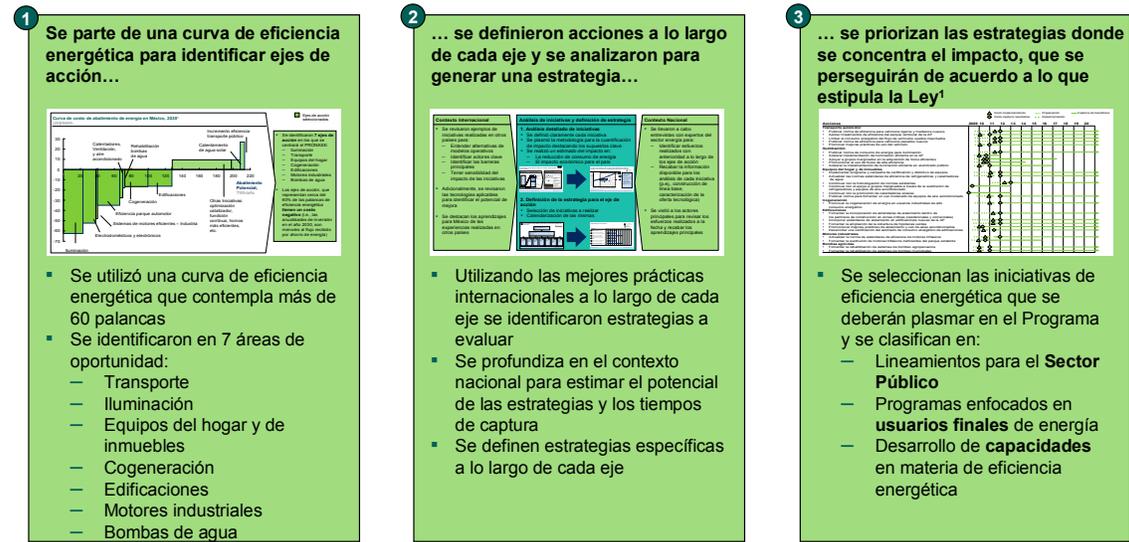
Las metodologías presentadas en el Programa se derivan de un análisis secuencial llevado a cabo en tres etapas principales (véase figura 54):

- ¶ Identificación de áreas de oportunidad con potencial de aprovechamiento de energía
- ¶ Definición de estrategias en cada eje con base en aprendizajes nacionales e internacionales
- ¶ Priorización de estrategias que concentran el impacto esperado de ahorro de energía

Esta metodología general de análisis permite partir de una visión general de las oportunidades de aprovechamiento sustentable de energía para definir estrategias y acciones específicas que permitan capturar una porción significativa del potencial técnico identificado.

Figura 54

Metodología general

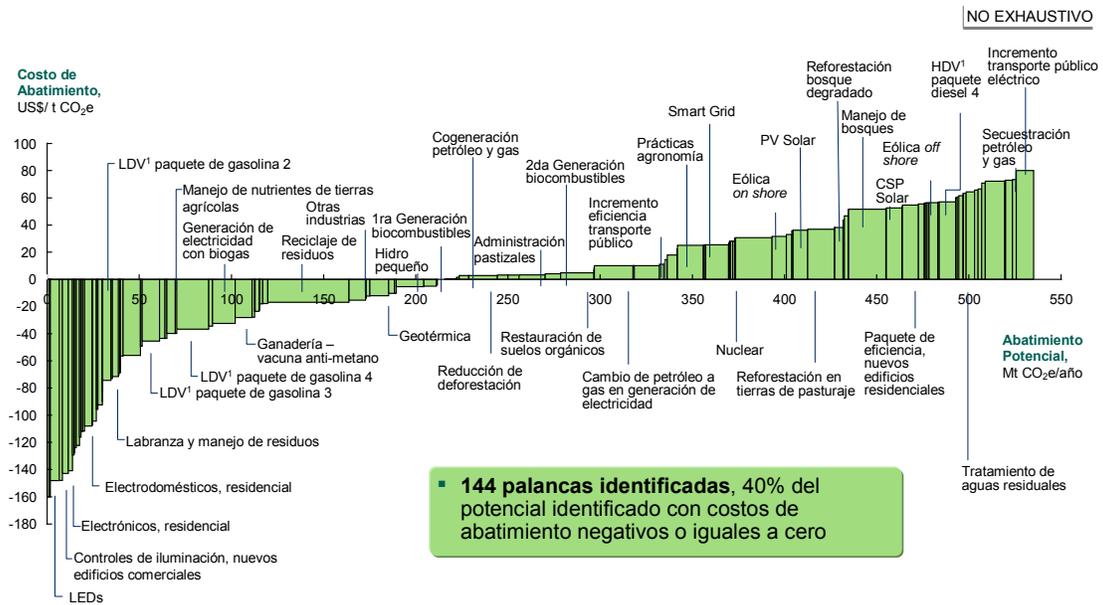


1 Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía

Inicialmente se parte de la curva de costos de abatimiento de emisiones de GEI, en la que se cuantifica el impacto de 144 palancas de abatimiento a lo largo de todos los sectores. La figura 55 presenta la curva de costos de abatimiento.

Figura 55

Curva de Costos de Abatimiento de GEI al 2030 para México



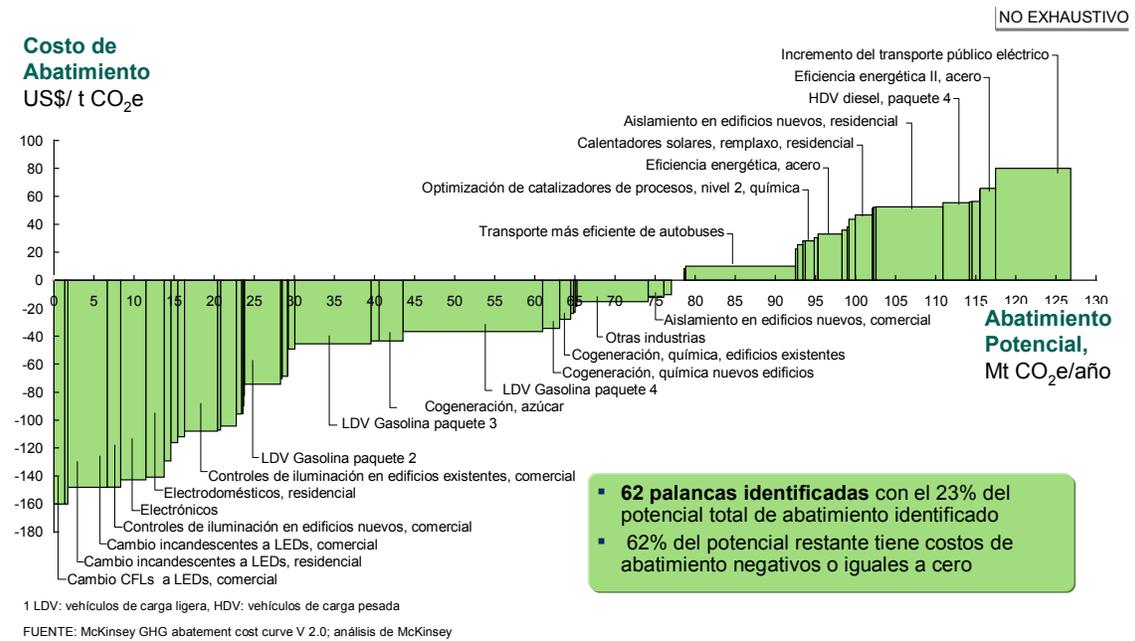
1 LDV: vehículos de carga ligera, HDV: vehículos de carga pesada
 FUENTE: McKinsey GHG abatement cost curve V 2.0; análisis de McKinsey

De la curva se identifican 82 palancas que incorporan directamente beneficios por eficiencia energética. Respondiendo al enfoque de este Programa, se seleccionaron sólo las palancas enfocadas en el consumo final (62 palancas de eficiencia energética enfocadas en el consumo final).

La figura 56 presenta una curva de costos de abatimiento con las palancas de eficiencia energética en el consumo final.

Figura 56

Curva de costos enfocada en energía y consumo final para México al 2030

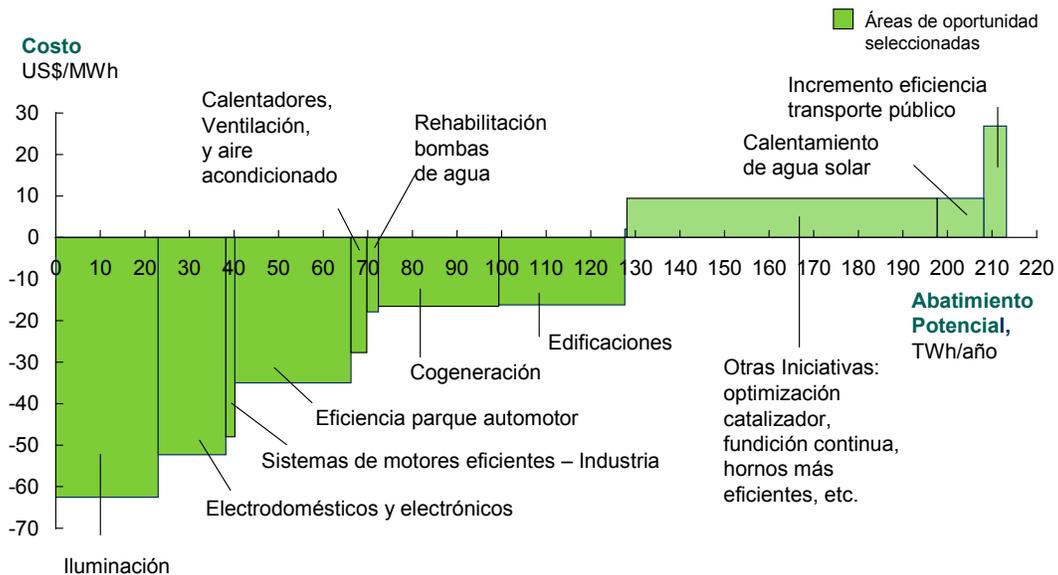


Cabe resaltar que las palancas de eficiencia energética presentan principalmente costos negativos.³⁹ Se convirtió la curva de abatimiento de emisiones a una curva de abatimiento de energía aproximada utilizando los factores de emisión para los combustibles utilizados en cada palanca.

Para considerar la generación de políticas públicas, las palancas de eficiencia energética se agrupan por área de oportunidad, y se identifican los siguientes (véase figura 57)⁴⁰:

Figura 57

Áreas de oportunidad enfocadas en usos finales de energía



FUENTE: McKinsey GHG abatement cost curve V 2.0, análisis CONUEE

³⁹ Que una palanca tenga un costo negativo significa que el beneficio obtenido después de un período de tiempo es superior al costo anualizado de la palanca.

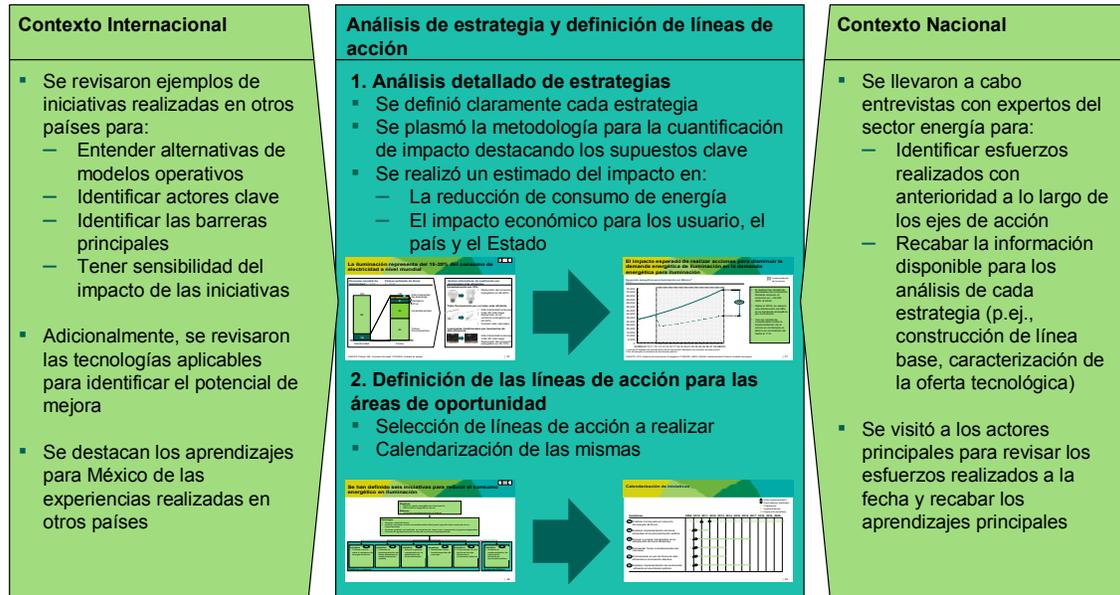
⁴⁰ Al agrupar las palancas en áreas de oportunidad, algunas de las palancas con costos positivos pueden pasar a un eje que en el agregado tenga costos negativos.

Las 7 áreas de oportunidad costo-eficientes son: transporte, iluminación, equipos del hogar y de inmuebles, cogeneración, edificaciones, motores industriales y bombas de agua.

Una vez identificados las áreas de oportunidad, se busca un entendimiento puntual de las características y factores que determinan el consumo de energía de éstos, así como los aprendizajes derivados de la experiencia nacional e internacional, para así generar estrategias y líneas de acción que atiendan las oportunidades de eficiencia energética identificadas. En la figura 58 se esquematiza este marco conceptual.

Figura 58

Definición de líneas de acción específicas



A fin de lograr un mejor entendimiento del contexto nacional, se llevaron a cabo entrevistas con expertos del sector energía para identificar esfuerzos realizados enfocados en el ahorro de energía a lo largo de las áreas de oportunidad, así como para recabar información disponible para realizar un análisis detallado del potencial en cada estrategia. Adicionalmente, se revisó la información proporcionada por los actores del sector para identificar el estado de las tecnologías empleadas y contrastarlas con la oferta tecnológica disponible.

El entendimiento del contexto nacional generado se complementa con los aprendizajes derivados de las experiencias internacionales a lo largo de las áreas de oportunidad revisadas. En particular, se revisaron ejemplos de iniciativas realizadas en otros países para entender alternativas de modelos operativos, identificar actores clave, e identificar barreras principales en la ruta para capturar el impacto. Con esta información, se genera una sensibilidad del impacto potencial de acciones específicas. Adicionalmente, se revisó la oferta tecnológica a nivel internacional para identificar el potencial de mejora en cada una de las áreas analizadas.

Este entendimiento permitirá desarrollar una serie de líneas de acción para cada área de oportunidad. Para cada área de oportunidad se planteó una metodología para estimar el impacto en reducción de consumo de energía y económico. A continuación se detalla la manera en que se realizan los cálculos:

- ¶ **Transporte.** Se define la evolución de nuevas ventas de vehículos siendo consistentes con las tendencias históricas observadas así como las perspectivas a futuro derivadas de fuentes independientes. Se define la evolución de las unidades existentes con base en la información disponible del sector para así definir el caso de referencia. Se estima el consumo energético considerando el número de vehículos (compactos, sub-compactos, lujo y deportivo, ligeros y pesados), el rendimiento de combustible y los kilómetros recorridos por tipo y edad de vehículo. El impacto se calcula considerando diferentes escenarios de la entrada de vehículos más eficientes y comparándolos contra un caso de referencia.
- ¶ **Iluminación.** Se estima un parque de focos para el país considerando los dos tipos principales: tubos fluorescentes (T8/T12 y T5) y bombillas (incandescentes y LFCs). Se proyecta el crecimiento del parque al 2030 considerando las necesidades de iluminación del país y una dinámica de sustitución para definir así el caso de referencia. Para estimar el impacto de las estrategias, se modifica esta dinámica para reflejar el cambio de tecnología esperado en el parque y se comparó con el caso de referencia.

DIRECTIVA sobre la determinación de tarifas de transporte y distribución de gas licuado de petróleo por medio de ductos DIR-GLP-002-2009.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Comisión Reguladora de Energía.

DIRECTIVA SOBRE LA DETERMINACION DE TARIFAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE GAS LICUADO DE PETROLEO POR MEDIO DE DUCTOS DIR-GLP-002-2009

CONSIDERANDO

Que la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo fue reformada, mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de mayo de 1995, para ampliar la participación de los sectores social y privado en las actividades de transporte, almacenamiento y distribución de gas licuado de petróleo.

Que las reformas a la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo establecen que la regulación de la prestación de los servicios de transporte, almacenamiento y distribución de gas tiene por objeto asegurar su suministro eficiente y comprende la determinación de los precios y tarifas.

Que, en términos del artículo 3, fracciones VIII, X, y XIV de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía, este órgano desconcentrado de la Secretaría de Energía está facultado y goza de autonomía técnica y operativa para regular las actividades de transporte y distribución de gas licuado de petróleo por medio de ductos y para expedir disposiciones administrativas de carácter general aplicables a las personas que realicen dichas actividades reguladas.

Que, en materia de energía, el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 (PND) establece en el objetivo 15 “[a]segurar un suministro confiable, de calidad y a precios competitivos de los insumos energéticos que demandan los consumidores”, para lo cual el “sector de hidrocarburos deberá garantizar que se suministre a la economía el petróleo crudo, el gas natural y los productos derivados que requiere el país, a precios competitivos, minimizando el impacto al medio ambiente y con estándares de calidad internacionales”, y para ello “se requerirá de medidas que permitan elevar la eficiencia y productividad en los distintos segmentos de la cadena productiva”.

Que, a efecto de lograr el anterior objetivo, el PND señala como estrategias, entre otras, i) fortalecer el incremento en la capacidad de almacenamiento, suministro y transporte, y el desarrollo de plantas procesadoras de productos derivados y gas, y ii) revisar el marco jurídico para hacer de éste un instrumento de desarrollo del sector, fortaleciendo a Petróleos Mexicanos y promoviendo mejores condiciones de competencia en aquellas áreas en las que, por sus características, se incorpore inversión complementaria.

Que, de conformidad con el artículo 3 del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de diciembre de 2007, corresponde a la Comisión Reguladora de Energía participar en la aplicación e interpretación de dicho ordenamiento para efectos administrativos en lo que corresponde a sus respectivas atribuciones.

Que, con fundamento en los artículos 7, 40 y 41 del Reglamento antes señalado, la prestación de los servicios de transporte y distribución de gas licuado de petróleo por medio de ductos se sujetará a tarifas máximas conforme a la metodología que al efecto expida, mediante Directivas, la Comisión Reguladora de Energía, la cual debe permitir a los Permissionarios que utilicen racionalmente los recursos, en el caso de las tarifas iniciales, y a los Permissionarios eficientes, en el caso de su ajuste, obtener ingresos suficientes para cubrir los costos adecuados de operación y mantenimiento aplicables al servicio, los impuestos, la depreciación y una rentabilidad razonable.

Que, asimismo, el artículo 44 del mismo ordenamiento reglamentario establece que las partes podrán pactar libremente una tarifa distinta a la que resulte de la metodología a que se refiere el artículo 41 anteriormente citado.

Que uno de los objetivos planteados en el Programa Sectorial de Energía 2007-2012 (PSE) es garantizar la seguridad energética del país en materia de hidrocarburos; y para ello propone como estrategias, entre otras, las siguientes:

- “Establecer un marco jurídico y desarrollar las herramientas que permitan al Estado fortalecer su papel como rector en el sector de hidrocarburos”, y su correspondiente línea de acción “[r]evisar el marco legal para fortalecer las estructuras administrativas de la Administración Pública Federal que regulan y realizan la supervisión de las distintas etapas de la cadena de valor del sector hidrocarburos”.

- “Impulsar el rediseño del marco jurídico para mejorar la eficiencia en el sector hidrocarburos”, para lo cual establece, dentro de otras líneas de acción, fortalecer el marco normativo del sector petrolero para que se convierta en un instrumento de desarrollo de la economía, y consolidar y ampliar las acciones regulatorias para asegurar condiciones de competencia en las áreas no consideradas como estratégicas.

Que, asimismo, el PSE establece como otro objetivo “[f]omentar la operación del sector hidrocarburos bajo estándares internacionales de eficiencia, transparencia y rendición de cuentas”, lo cual incluye medidas de eficiencia, transparencia y servicio al cliente que permitan proveer bienes y servicios con altos estándares de calidad, lo cual “involucra, por ejemplo, a las estaciones de servicio, a los transportistas y a los distribuidores de gas L.P. y de gas natural.”

Que, de acuerdo con la presente sección de Considerandos, esta Directiva cumple con los objetivos y lineamientos de política, tanto general como sectorial, establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2007–2012 y en el Programa Sectorial de Energía 2007–2012.

Que, en términos del artículo 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, antes de la emisión de los actos administrativos a que se refiere el artículo 4 de dicha ley, se requerirá la presentación de una manifestación de impacto regulatorio (MIR) ante la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (Cofemer), y

Que, mediante oficio número COFEME/09/3572, de fecha 6 de octubre de 2009, la Cofemer emitió dictamen final sobre la MIR relativa a la presente Directiva.

Por lo anterior y con fundamento en los artículos 4, segundo párrafo, 9, 14, fracción II, y 16 de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo; 1, 2, fracción VI, 3, fracciones VIII, X, XIV y XXII, 4 y 11 de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía; 1, 3, 4, 8, 9, 12 y 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; y 3, 7, 40, 41, 42, 43, 44 y relativos del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo, esta Comisión Reguladora de Energía expide la

**DIRECTIVA SOBRE LA DETERMINACION DE TARIFAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION
DE GAS LICUADO DE PETROLEO POR MEDIO DE DUCTOS
DIR-GLP-002-2009**

CONTENIDO

APARTADO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES

1. Alcance y Objetivos
2. Definiciones

APARTADO SEGUNDO. TARIFAS MAXIMAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION

3. Disposiciones Generales sobre Tarifas Máximas de Transporte y Distribución

Sección A. Componentes de las Tarifas Máximas Iniciales

4. Estructura de Tarifas y Composición de Cargos

Sección B. Modalidades de Tarifas Máximas Iniciales y Otros Cargos

5. Tarifas de Transporte por Región
6. Tarifas de Distribución por Rangos de Volumen
7. Otras Tarifas y Cargos
8. Penalizaciones

Sección C. Determinación y Aprobación de las Tarifas Máximas Iniciales, el Plan de Negocios y el Requerimiento de Ingresos

9. El Plan de Negocios y el Requerimiento de Ingresos
10. Revisión del Plan de Negocios
11. Determinación de una Rentabilidad Apropiada
12. Aprobación de las Tarifas Máximas Iniciales Posterior al Otorgamiento de un Permiso

Sección D. Ajuste Anual de Tarifas Máximas

13. Metodología General para el Ajuste Anual de las Tarifas Máximas Volumétricas
14. Metodología General para el Ajuste Anual de las Tarifas Máximas Binómicas
15. Índice de Inflación (I/I)
16. Factor de Ajuste por Eficiencia (X)
17. Costos Trasladables a los Usuarios (Y)
18. Procedimiento de Ajuste Anual de las Tarifas Máximas
19. Obligación de Publicar Tarifas

Sección E. Revisión Quinquenal de Tarifas Máximas

20. Proceso de Revisión Quinquenal

Sección F. Aprobación y Ajustes Intraquinquenales de Tarifas

21. Establecimiento de Nuevos Servicios y sus Correspondientes Tarifas Máximas
22. Ajustes en tarifas máximas por erogaciones extraordinarias debidas a cambios de circunstancias no atribuibles a los Permisionarios o por cambios en la normatividad aplicable

APARTADO TERCERO. SERVICIOS DE CONEXION

23. Disposiciones Generales Relativas a los Servicios de Conexión
24. Servicios de Conexión a Sistemas de Transporte
25. Servicios de Conexión a Sistemas de Distribución

APARTADO CUARTO. TARIFAS CONVENCIONALES

26. Establecimiento de Tarifas Convencionales
27. Tarifas Mínimas

APARTADO QUINTO. SUPERVISION Y VERIFICACION DE TARIFAS

28. Supervisión de las Tarifas Máximas
29. Requerimientos de Información
30. Cuentas Separadas

APARTADO SEXTO. DISPOSICIONES TRANSITORIAS**APARTADO PRIMERO****DISPOSICIONES GENERALES****1. Alcance y Objetivos**

1.1 Esta Directiva establece las disposiciones y las metodologías para determinar las tarifas máximas aplicables al transporte y la distribución de gas licuado de petróleo por medio de ductos de conformidad con el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo.

1.2 La Directiva formula la determinación de las tarifas máximas que podrán aplicar quienes realicen actividades reguladas al momento de determinar las contraprestaciones que se cobrarán a los usuarios de transporte y distribución de gas licuado de petróleo por medio ductos, sin perjuicio del derecho de convenir tarifas convencionales de acuerdo con las disposiciones de la legislación y de esta Directiva.

1.3 Esta Directiva se aplicará para determinar:

- I. Las tarifas máximas iniciales que deberán observar los titulares de permisos de transporte y distribución de gas licuado de petróleo por medio de ductos, en la prestación de sus servicios a los usuarios;
- II. Las actualizaciones y ajustes a las tarifas máximas, y
- III. Los indicadores, referencias, parámetros, criterios y demás elementos relacionados con la determinación de las tarifas por parte de la autoridad.

1.4 La Directiva responde a los objetivos siguientes:

- I. Propiciar que las actividades reguladas y la prestación de los servicios de la industria del gas licuado de petróleo se lleven a cabo de forma eficiente, conforme a los principios de uniformidad, homogeneidad, regularidad, seguridad y continuidad.
- II. Promover la aplicación de tarifas adecuadas para los usuarios de transporte y distribución de gas licuado de petróleo por medio de ductos, de conformidad con los principios y criterios establecidos en la legislación y en el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo;
- III. Evitar prácticas que impliquen la discriminación indebida en la realización de las actividades reguladas;
- IV. Promover la competencia y el libre acceso a los servicios;
- V. Establecer las condiciones para que quienes realicen las actividades reguladas en materia de gas licuado de petróleo puedan acceder a una rentabilidad razonable sobre sus activos;
- VI. Evitar los subsidios cruzados entre los servicios que presten quienes realizan actividades reguladas en materia de gas licuado de petróleo, y
- VII. Establecer condiciones y reglas que generen un marco regulatorio efectivo, predecible y transparente que ofrezca flexibilidad y no imponga cargas innecesarias a quienes realizan actividades reguladas en materia de gas licuado de petróleo.

2. Definiciones

Para los efectos de esta Directiva se entenderá por:

2.1 Capacidad máxima de entrega: La cantidad máxima de gas LP por unidad de tiempo que puede ser conducida en un sistema de transporte o distribución por medio de ductos considerando la existencia de condiciones extraordinarias de operación.

La capacidad máxima de entrega podrá ser superior a la capacidad operativa, pero inferior o igual a la capacidad de diseño del sistema, misma que se sujetará a las reglas establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables al diseño de sistemas de transporte y distribución de gas LP por ductos.

2.2 Capacidad operativa: La cantidad máxima de gas LP por unidad de tiempo que puede ser conducida en un sistema de transporte o distribución por medio de ductos considerando las condiciones normales de operación consignadas en las especificaciones técnicas que formen parte del título de permiso respectivo. La capacidad operativa puede ser inferior o igual a la capacidad máxima de diseño del sistema.

2.3 Cargo por capacidad: La porción de la tarifa, denominada en pesos por unidad, basada en la capacidad reservada por el Usuario para satisfacer su demanda en un periodo determinado.

2.4 Cargo por conexión: Cantidad que podrán aplicar los Permissionarios para recuperar el costo de interconexión de los Usuarios a su sistema. Este cargo es un monto fijo que se aplicará una sola vez, en una o varias exhibiciones, por punto de suministro.

2.5 Cargo por pérdidas operativas y gas combustible: El cargo que permite recuperar el costo en el que incurren los Transportistas por gas LP no contabilizado y pérdidas operativas en el sistema derivados de actividades de operación y mantenimiento y, en su caso, el costo del gas LP utilizado en las estaciones de bombeo.

2.6 Cargo por servicio: La cantidad que, a elección de los Distribuidores, podrá aplicarse para recuperar los costos relacionados con actividades inherentes a la prestación del servicio pero que son independientes a la cantidad de gas LP conducida tales como la lectura y el mantenimiento de medidores, en su caso el mantenimiento de conexiones y otros. Dicho cargo es un monto fijo que se aplicará en cada periodo de facturación.

2.7 Cargo por uso: La porción de la tarifa, definida en pesos por unidad, basada en la prestación del servicio que refleja el uso del sistema de acuerdo con la cantidad de gas LP conducida o almacenada a cuenta del Usuario.

2.8 Comisión: La Comisión Reguladora de Energía.

2.9 Conexión estándar: Conjunto de tuberías, válvulas, medidores y accesorios apropiados para la conducción y entrega del gas LP desde las líneas del sistema de distribución hasta las instalaciones de aprovechamiento de los Usuarios finales. La conexión estándar tendrá una longitud de hasta 30 metros.

2.10 Condiciones generales para la prestación del servicio: El documento que establece las tarifas y los derechos y obligaciones de un Permisionario frente a los Usuarios.

2.11 CPI: El índice mensual de precios denominado "*Consumer Price Index—All Urban Consumers Not Seasonally Adjusted*" (Índice de Precios al Consumidor—Totalidad de Consumidores Urbanos, No Ajustado Estacionalmente), publicado por el "*Bureau of Labor Statistics del Department of Labor*" (Agencia de Estadísticas Laborales del Departamento del Trabajo) de los Estados Unidos de América.

2.12 Demanda máxima: Para el caso de la utilización de los sistemas, es la cantidad máxima diaria de gas LP conducida durante un periodo determinado. Cuando se refiere a un Usuario, es la cantidad máxima diaria de gas LP entregada durante un periodo determinado.

2.13 Demanda promedio: Para el caso de la utilización de los sistemas, es la cantidad promedio de gas LP conducida durante un periodo determinado. Cuando se refiere a un Usuario, es la cantidad promedio de gas LP entregada durante un periodo determinado.

2.14 Directiva de Contabilidad: Documento que emitirá la Comisión, y que establece los criterios y lineamientos a que deberán ajustarse los Permisorios en el registro contable de sus operaciones.

2.15 Distribución o servicio de distribución: La actividad de recibir, en su caso, almacenar, conducir y entregar gas LP por medio de redes de distribución a Usuarios finales.

2.16 Distribuidor: El titular de un permiso de distribución de gas LP por medio de ductos.

2.17 Dólares: La moneda de curso legal de los Estados Unidos de América.

2.18 Ductos: Las tuberías e instalaciones para la conducción de gas LP.

2.19 Empresas reguladas: Las personas jurídicas titulares de permisos de transporte y distribución de gas LP por medio de ductos.

2.20 Factor de Carga: Para el caso de la utilización de los sistemas, es la relación porcentual entre el flujo promedio y la capacidad operativa del sistema durante un periodo determinado. Cuando se refiere a un Usuario, es la relación entre su demanda promedio y su demanda máxima durante un periodo determinado.

2.21 Flujo: El volumen de gas LP, o su equivalente en unidades, que se conduce a través de un sistema en un periodo determinado.

2.22 Gas licuado de petróleo o gas LP: Energético en cuya composición predominan los hidrocarburos propano, butano o sus mezclas.

2.23 Grupo tarifario: Conjunto de Usuarios con características comunes, tales como el rango de volumen, la región del sistema, o cualquier otro factor de diferenciación que apruebe la Comisión para efectos de distinguir las tarifas máximas de los permisionarios.

2.24 INPC: El Índice Nacional de Precios al Consumidor mensual publicado por el Banco de México en el Diario Oficial de la Federación.

2.25 Instalaciones de aprovechamiento del Usuario: El sistema formado por dispositivos para recibir y, en su caso, almacenar y/o vaporizar el gas LP, regular su presión, medir y controlar su flujo y conducirlo hasta los equipos de consumo de los Usuarios finales. El punto de recepción de la instalación de aprovechamiento es el punto donde se recibe el gas LP para su almacenamiento o la salida del medidor volumétrico que registra el consumo en las instalaciones abastecidas por ducto.

2.26 Lista de tarifas: El conjunto de tarifas máximas aprobadas por la Comisión a cada Permisionario de transporte o distribución de gas LP por ductos.

2.27 Pérdidas operativas: En el caso de sistemas de distribución de gas LP en forma gaseosa, es la diferencia entre la cantidad de gas LP inyectada a un sistema y la cantidad extraída del mismo, considerando las diferencias de medición que queden dentro del límite máximo establecido por la Comisión. Las pérdidas operativas no considerarán variaciones en el empaque de los ductos o los desbalances que sean atribuibles directamente a un Usuario o grupo de Usuarios.

2.28 Perfil de carga: El patrón de demanda de gas LP dentro de un periodo determinado, ya sea de un día o de un mes, a lo largo del año.

2.29 Perfil de carga estimado: La proyección de perfiles de carga típicos correspondientes a un grupo tarifario determinado.

2.30 Permisionario: El titular de un permiso de transporte o distribución de gas LP por ductos.

2.31 Petróleos Mexicanos: Petróleos Mexicanos y cualquiera de sus organismos subsidiarios conforme a su Ley Orgánica.

2.32 Periodo pico del sistema: El periodo o periodos en que el sistema conduce el mayor volumen de gas LP por unidad de tiempo.

2.33 Peso: moneda de curso legal en los Estados Unidos Mexicanos.

2.34 Precio de transferencia del gas: El cargo máximo, definido en pesos por unidad, que emplearán los Permisionarios para evaluar el costo de la adquisición de gas LP para balancear el sistema o para evaluar las pérdidas operativas en el caso de la Distribución.

2.35 Rango de volumen: El intervalo entre los niveles mínimo y máximo de gas LP conducido durante un periodo de tiempo determinado correspondiente a un grupo tarifario específico.

2.36 Red de distribución: Conjunto de equipos, reguladores y medidores para la distribución de gas LP por medio de ductos, desde el sistema de almacenamiento, cuando éste forma parte integral del mismo, hasta el medidor de los Usuarios finales, siendo éste el punto de conexión o abasto del sistema del Distribuidor con las instalaciones de aprovechamiento del Usuario.

2.37 Región: La zona que comprende uno o varios tramos de un sistema de transporte en la que la tarifa máxima correspondiente a cada grupo tarifario es la misma en cualquier punto de entrega.

2.38 Reglamento: El Reglamento de Gas Licuado de Petróleo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de diciembre de 2007.

2.39 Requerimiento de ingresos: La proyección de los ingresos necesarios para cubrir los costos adecuados de operación y mantenimiento aplicables al servicio, los impuestos, la depreciación y una rentabilidad razonable durante cada periodo quinquenal. El requerimiento de ingresos constituye la base cuantitativa para el cálculo de las tarifas máximas iniciales de los Permisionarios.

2.40 Servicio firme o en base firme: Modalidad de servicio de transporte o distribución por medio de ductos, que no puede ser objeto de reducciones o suspensiones, excepto bajo condiciones extraordinarias definidas en el permiso y en las Condiciones generales para la prestación del servicio correspondientes.

2.41 Servicios de Conexión: El conjunto de obras y servicios necesarios para conectar a los Usuarios con los sistemas de transporte o distribución de gas LP por ductos.

2.42 Sistema: El conjunto de ductos, compresores, reguladores, medidores y otros equipos e instalaciones para la conducción de gas LP por medio de ductos.

2.43 Tarifa convencional: El cargo pactado libremente por el Usuario y el Permisionario para un servicio determinado, de conformidad con lo establecido en la presente Directiva.

2.44 Tarifa máxima: El cargo unitario máximo que un Permisionario puede cobrar por los servicios de transporte o distribución a cada grupo tarifario. Las tarifas máximas son aprobadas por la Comisión y resultan de ajustar las tarifas máximas iniciales mediante el índice de inflación, el tipo de cambio, el factor de eficiencia y los costos trasladables.

2.45 Tarifa máxima inicial: El valor de la tarifa máxima asociada a un grupo tarifario al inicio de cada periodo quinquenal de la prestación de los servicios. Las tarifas máximas iniciales son aprobadas por la Comisión con base en la propuesta de requerimiento de ingresos de los Permisionarios.

2.46 Tarifa binómica: La tarifa que se integra de dos componentes representados por el cargo por capacidad y el cargo por uso correspondientes a la prestación del servicio a determinado grupo tarifario.

2.47 Tarifa volumétrica: Tarifa que se compone de un solo cargo, definida en pesos por unidad, y que se aplica al volumen de gas LP conducido.

2.48 Temporada abierta: El proceso abierto al público en general desarrollado por los Permisionarios para poner a disposición de cualquier interesado la asignación y contratación de parte de la capacidad operativa de los sistemas de transporte o distribución, en el cual se establecen las condiciones generales de contratación del servicio respectivo.

2.49 TIIIE: Promedio mensual de la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio a 28 días publicada por el Banco de México en el Diario Oficial de la Federación.

2.50 Tipo de cambio: La equivalencia peso/dólar para solventar obligaciones denominadas en moneda extranjera pagaderas en la República Mexicana publicada por el Banco de México en el Diario Oficial de la Federación.

2.51 Transporte o servicio de transporte: La actividad de recibir gas LP en un punto del sistema de ductos, conducirlo y entregarlo en un punto distinto del mismo sistema.

2.52 Transporte a contraflujo: El servicio de transporte que va contra el flujo del gas LP en el sistema tomando como referencia cualquiera de los puntos de origen definidos en las Condiciones generales para la prestación del servicio del Permisionario. Este servicio puede prestarse sin que ocurra un desplazamiento físico del gas LP.

2.53 Transportista: El titular de un permiso de transporte de gas LP por medio de ductos otorgado por la Comisión.

2.54 Unidad: Litro de gas LP.

2.55 Usuario: La persona que utiliza los servicios de un Permisionario.

2.56 Usuario final: La persona que adquiere gas LP para su consumo.

APARTADO SEGUNDO

TARIFAS MAXIMAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION

3. Disposiciones Generales sobre Tarifas Máximas de Transporte y Distribución

3.1 Las tarifas aplicables a los servicios de transporte y distribución están reguladas por una metodología para establecer límites máximos.

3.2 Los Permisionarios, al determinar las contraprestaciones que cobrarán a los Usuarios por la prestación de los servicios de transporte y distribución, deberán observar los límites máximos de cada tarifa y cargo determinados de acuerdo con la presente Directiva, sin perjuicio de la facultad de los Permisionarios y los propios Usuarios de pactar tarifas convencionales de conformidad con el apartado Cuarto.

3.3 La Comisión aprobará a los solicitantes de permiso y a los Permisionarios las tarifas máximas aplicables a los servicios de transporte y distribución por medio de ductos de conformidad con los siguientes principios generales:

- I. Las tarifas máximas iniciales se calcularán y aprobarán a cada Permisionario:
 - a) Al momento de otorgar el permiso correspondiente, salvo en el supuesto contenido en el numeral 12 de la presente Directiva; y
 - b) Cada cinco años, mediante el procedimiento de revisión quinquenal previsto en esta Directiva, salvo lo dispuesto en la Sección F del presente Apartado;
- II. Las tarifas máximas iniciales se calcularán con base en el requerimiento de ingresos contenido en el plan de negocios que cada solicitante de permiso o Permisionario someta a la aprobación de la Comisión, para cada periodo quinquenal;
- III. Las tarifas máximas iniciales deberán reflejar la proporción del requerimiento de ingresos que corresponda a la prestación de los servicios a cada grupo tarifario;
- IV. La regulación de las tarifas máximas será aplicable a partir del momento en que el Permisionario inicie la prestación de los servicios; no obstante, la Comisión podrá realizar los ajustes de periodicidad necesarios a efecto de que las fechas del periodo quinquenal coincidan con las fechas de los ejercicios fiscales del Permisionario;
- V. Las tarifas máximas que la Comisión autorice a los Permisionarios se ajustarán anualmente de acuerdo con:
 - a) El índice de inflación establecido en el numeral 15 de esta Directiva, para reflejar la inflación en México, la de Estados Unidos de América y las variaciones registradas en el tipo de cambio, y
 - b) Los costos trasladables conforme a lo dispuesto en el numeral 17;

- VI.** A partir del segundo quinquenio las tarifas máximas aprobadas estarán sujetas al ajuste anual por el factor de eficiencia previsto en el numeral 16 de esta Directiva.
- VII.** Cada cinco años se llevará a cabo el procedimiento de revisión quinquenal previsto en esta Directiva por medio del cual la Comisión aprobará a los Permisarios un nuevo conjunto de tarifas máximas iniciales para cada uno de los grupos tarifarios.

3.4 Los lineamientos que seguirán los Permisarios para establecer, y la Comisión para aprobar, las tarifas máximas, son los siguientes:

- I.** Las tarifas máximas iniciales para los distintos grupos tarifarios deberán reflejar la proporción del requerimiento de ingresos inherente a la prestación de los servicios respectivos;
- II.** Las tarifas máximas iniciales que los solicitantes de permiso o los Permisarios presenten a la Comisión para su aprobación, así como su ajuste, deben establecerse de manera que:
- a)** No generen prácticas o efectos indebidamente discriminatorios;
 - b)** No impliquen subsidios cruzados, y
 - c)** Procuren la aplicación de cargos apropiados y estables para los Usuarios;
- III.** Las tarifas máximas de transporte podrán variar por:
- a)** Región;
 - b)** Distancia entre punto de origen y punto de destino, y
 - c)** Rango de volumen;

IV. Las tarifas máximas del servicio de distribución podrán variar de acuerdo con rango de volumen.

3.5 El establecimiento de las tarifas máximas conforme se señala en la presente Directiva no garantizará que los Permisarios obtengan los ingresos esperados ni los sujetará a obtener una rentabilidad específica.

3.6 Las tarifas máximas no tendrán efectos retroactivos ni ajustes compensatorios respecto de los resultados obtenidos en quinquenios anteriores como resultado de las revisiones quinquenales a que se refiere la fracción VII de la disposición 3.3 anterior.

3.7 Los Permisarios deberán desglosar en su facturación cada uno de los cargos aplicables a los diferentes servicios.

3.8 Los Permisarios deberán identificar en su contabilidad los costos atribuibles a la prestación del servicio a cada grupo tarifario.

3.9 La Comisión podrá considerar criterios no previstos en esta Directiva en la aprobación de las tarifas máximas iniciales y otros cargos asociados con la prestación de los servicios regulados, siempre y cuando los solicitantes acrediten que dichos criterios permiten reflejar de manera más apropiada, al menos, los elementos siguientes:

- I.** Su estructura de costos;
- II.** Las condiciones de mercado en las que opera, y
- III.** Las características de su sistema.

Sección A

Componentes de las Tarifas Máximas Iniciales

4. Estructura de Tarifas y Composición de Cargos

4.1 Las tarifas máximas iniciales para los servicios de transporte y distribución se clasifican y se componen de los cargos máximos que se especifican a continuación:

- I.** Para el servicio en base firme las tarifas serán binómicas y estarán compuestas por los siguientes conceptos:
- a)** Cargo por capacidad, y
 - b)** Cargo por uso;
- II.** Para el servicio volumétrico las tarifas serán volumétricas.

La Comisión podrá aceptar una estructura de tarifas distinta a la señalada cuando ello refleje de mejor manera las características de operación del Permisario, y siempre que éste demuestre que la aplicación de tales tarifas no impone cobros innecesarios a los Usuarios de estos servicios.

4.2 Los cargos que componen las tarifas máximas se establecerán bajo los criterios siguientes:

- I. El cargo por capacidad tiene como finalidad permitir recuperar los costos fijos que forman parte del requerimiento de ingresos asignado al grupo tarifario que corresponda y a la porción de la capacidad del sistema que el Permisionario pretenda, y la Comisión apruebe, contratar con los Usuarios. Representa la contraprestación a pagar por la capacidad reservada por el Usuario en el sistema para satisfacer su demanda en un periodo determinado, expresada en pesos por unidad;
- II. El cargo por uso tiene el objetivo de permitir la recuperación de los costos variables que forman parte del requerimiento de ingresos correspondiente al grupo tarifario respectivo; y representa la contraprestación a pagar por el uso del sistema, calculada con base en la cantidad de gas conducida a cuenta del Usuario, expresado en pesos por unidad, y
- III. La tarifa volumétrica integra los costos fijos y variables relacionados con la capacidad y uso del sistema, respectivamente, de acuerdo con la proporción del requerimiento de ingresos que corresponda a cada grupo tarifario y a la porción de la capacidad del sistema que se utilice para prestar servicios volumétricos. Esta tarifa se aplicará a la cantidad de gas conducida a cuenta del Usuario, y estará expresada en pesos por unidad. Las tarifas volumétricas deberán establecerse de acuerdo con el factor de carga estimado del sistema por cada grupo tarifario.

4.3 En términos del artículo 41 del Reglamento, los Permisionarios o solicitantes de permiso presentarán a la Comisión y a la Comisión Federal de Competencia su propuesta de asignación de capacidad en el Sistema. La propuesta especificará el porcentaje de capacidad que se pretenda reservar a través de contratos con Adquirentes, así como el plazo para ello, y aquella capacidad que se ofrecerá bajo un esquema volumétrico sin reserva de capacidad.

4.4 La Comisión aprobará la propuesta de partición del ducto para efectos de servicio, entre capacidad y volumétrico, considerando la opinión que al efecto emita la Comisión Federal de Competencia en virtud de las condiciones de competencia efectiva y libre concurrencia en el mercado relevante.

4.5 Las tarifas máximas iniciales de los servicios de transporte y distribución por medio de ductos deberán reflejar la proporción del requerimiento de ingresos inherente a la prestación del servicio respectivo, y calcularse con base en la capacidad operativa del sistema a cada grupo tarifario, durante el quinquenio respectivo.

4.6 La Comisión podrá autorizar que las tarifas máximas iniciales se determinen con un factor de carga diferente al señalado en la disposición anterior cuando el Permisionario o el solicitante de un permiso demuestre que ello se justifica en términos de eficiencia en función de la proyección de demanda máxima, del factor de carga y de las circunstancias específicas de operación durante la vida remanente del sistema.

Al efecto, se deberá acreditar que existe una relación adecuada, de acuerdo con la práctica común en la industria, entre la capacidad operativa y su utilización en el periodo pico del sistema. Asimismo, se deberá evitar el sobredimensionamiento injustificado de la capacidad operativa del sistema que pueda resultar en tarifas excesivas y en un indebido perjuicio de los Usuarios.

4.7 Cada solicitante de permiso o Permisionario definirá el periodo pico del sistema, el cual deberá reunir los siguientes elementos:

- I. Estar relacionado con los periodos y duración históricos de la demanda máxima del sistema, cuando tal información exista, y
- II. Estar relacionado con los datos del perfil de carga estimado por grupo tarifario cuando la información histórica sobre el perfil de carga no esté disponible o no sea relevante para algún sistema en particular.

4.8 La capacidad utilizada en el periodo pico del sistema se calculará mediante lecturas de los medidores o, a falta de éstas, mediante perfiles de carga estimados y flujos anuales.

4.9 Los Permisionarios desarrollarán una metodología detallada para calcular el flujo máximo en el periodo pico del sistema. Esta metodología deberá asegurar que no haya sesgo en el cálculo de la utilización máxima diaria.

4.10 Los Permisionarios definirán, en las Condiciones generales para la prestación del servicio, las características y especificaciones que observarán para establecer los perfiles de carga para la integración de los grupos tarifarios.

4.11 En la definición de los perfiles de carga estimados los Permisionarios deberán considerar, entre otros aspectos, los siguientes:

- I. La simplicidad de su aplicación;
- II. La utilización histórica o, en su caso, la estimada, del sistema en el periodo pico del mismo, y
- III. Las mediciones o, en su caso, las estimaciones de los flujos diarios para los diferentes grupos tarifarios.

4.12 Los cargos por uso deben reflejar el flujo de gas proyectado para cada grupo tarifario, durante el periodo quinquenal respectivo.

Sección B

Modalidades de Tarifas Máximas Iniciales y Otros Cargos

5. Tarifas de Transporte por Región

5.1 Los Transportistas podrán proponer diferentes tarifas máximas iniciales para las distintas regiones de su sistema, en cuyo caso, dichas tarifas se determinarán con base en el requerimiento de ingresos imputable a las distintas regiones en función de la distancia recorrida, la capacidad operativa garantizable del sistema en cada región y los volúmenes de entrega en las mismas.

5.2 Las tarifas máximas iniciales para cada región del sistema se establecerán con base en criterios tales como:

- I. Distancia de conducción del gas LP (pesos por unidad por kilómetro);
- II. Regiones recorridas (pesos por unidad por región);
- III. Ruta de menor costo (pesos por unidad por trayecto), y
- IV. Puntos de inyección y de extracción en el sistema de transporte (pesos por unidad por trayecto).

5.3 Las diferencias relativas entre las tarifas máximas iniciales que establezca el Permisionario para las distintas regiones de sus sistemas deberán reflejar:

- I. Las diferencias en el costo incremental promedio entre las regiones, o
- II. Las diferencias en el costo marginal de largo plazo entre las regiones.

5.4 La metodología utilizada por el Transportista para establecer tarifas máximas iniciales diferenciadas por región deberá ser aprobada por la Comisión. En su aprobación, se verificará que las diferencias relativas entre tarifas se establezcan a través de procedimientos que:

- I. Sean transparentes;
- II. Reflejen las diferencias en los costos relativos a que se refiere el párrafo anterior, y
- III. Promuevan la estabilidad en los cargos.

5.5 Cuando los Transportistas establezcan diferentes cargos por uso para cada región de su sistema, deberán justificar los cargos en función de las diferencias en los costos correspondientes.

6. Tarifas de Distribución por Rangos de Volumen

6.1 Los Permisionarios, al proponer las tarifas máximas iniciales de los servicios de distribución, deberán:

- I. Reflejar los costos de la prestación del servicio para los diferentes grupos tarifarios, y
- II. Evitar la discriminación indebida y los subsidios cruzados entre los Usuarios del servicio de distribución.

6.2 Los Distribuidores deberán proponer las tarifas máximas iniciales para el servicio de distribución de acuerdo con el rango de volumen que asigne a cada grupo tarifario.

6.3 Los Distribuidores deberán presentar a la Comisión, para su aprobación, la metodología empleada para establecer las tarifas máximas iniciales diferenciadas por rangos de volumen. Dicha metodología deberá reunir los requisitos siguientes:

- I. Ser transparente y sencilla de aplicar;
- II. Reflejar las diferencias en los costos relativos, e
- III. Implicar el menor impacto en la estabilidad de los cargos.

6.4 Cuando los Distribuidores propongan tarifas máximas iniciales distintas para diferentes áreas de sus sistemas, por causas distintas a las que se describen en esta sección, deberán justificarlas en función de las diferencias en los costos y someterlas a la aprobación de la Comisión.

7. Otras Tarifas y Cargos

7.1 Cuando los Permisarios ofrezcan servicios adicionales a los mencionados en esta Directiva que se encuentren directamente relacionados con el transporte o la distribución de gas LP, dichos servicios y sus correspondientes tarifas y cargos deberán estar incluidos en las Condiciones generales para la prestación del servicio. Asimismo, la tarifa máxima inicial o los cargos máximos iniciales correspondientes deberán ser aprobados por la Comisión, salvo en los casos en los que esta Directiva expresamente establezca otro esquema para su determinación.

7.2 En su caso, las tarifas máximas o cargos máximos para los servicios adicionales a que se refiere la disposición inmediata anterior deberán reflejar la estimación de los costos inherentes a la prestación del servicio, y la base para su cálculo deberá incluirse dentro del plan de negocios y el requerimiento de ingresos a que se refiere el numeral 9 siguiente.

A. Transporte

7.3 Los Transportistas podrán aplicar un cargo por la interconexión a sus sistemas. Dichos cargos se determinarán en conformidad con las disposiciones a que se refiere el apartado Tercero, numeral 24, de esta Directiva.

7.4 Los Transportistas podrán solicitar a la Comisión la aprobación de un cargo máximo por pérdidas operativas y gas combustible que permita recuperar el costo en el que incurran por:

- I. El gas LP no contabilizado y las pérdidas operativas en el sistema derivados de actividades de operación y mantenimiento, y
- II. El gas LP utilizado en la operación de sus instalaciones de bombeo, en su caso.

El cargo máximo por pérdidas operativas y gas combustible deberá ser justificado por el Transportista mediante un análisis técnico de la operación y las particularidades de su sistema y deberá reflejar prácticas operativas eficientes de la industria. Dicho cargo máximo se establecerá como un porcentaje respecto de la cantidad de gas LP transportada en cada trayecto del sistema y se cobrará en especie.

B. Distribución

7.5 Los Distribuidores podrán solicitar la aprobación de cargos por conexión y por servicio. En su caso, dichos cargos se determinarán en conformidad con las disposiciones a que se refiere el apartado Tercero, numeral 25, de esta Directiva.

8. Penalizaciones

8.1 Los Permisarios podrán establecer, en las Condiciones generales para la prestación del servicio, los mecanismos de penalización a los Usuarios de los servicios de transporte y de distribución para los casos en que:

- I. La cantidad de gas LP recibida por el Usuario en el punto de entrega del sistema difiera de la cantidad de gas LP entregada por el Usuario en el punto de recepción, o
- II. La cantidad de gas LP recibida por el Usuario en el punto de entrega del sistema difiera de la cantidad de gas LP que haya sido previamente confirmada por el Permisario.

8.2 Los Permisarios bonificarán anualmente entre sus Usuarios el ingreso que reciban por concepto de penalizaciones, descontando el costo en que hubiesen incurrido como resultado de las desviaciones en la entrega o recepción de gas LP por parte de los Usuarios a que se refiere la disposición anterior. Si la capacidad operativa del sistema no está completamente utilizada, el Permisario podrá conservar la porción de los ingresos por penalización identificados con la capacidad disponible. El procedimiento para cumplir con lo anterior deberá quedar establecido en las Condiciones generales para la prestación del servicio.

8.3 Los Permisarios deben presentar a la Comisión, dentro de los primeros 4 meses de cada año, un informe del año previo con información mensual de los ingresos derivados de las penalizaciones cobradas a los Usuarios, así como los montos reintegrados por este concepto.

8.4 Como regla general, los Distribuidores no podrán trasladar a los Usuarios el pago de las penalizaciones en que ellos mismos incurran al utilizar los servicios de transporte, almacenamiento y distribución. El traslado de dichas penalizaciones sólo será admitido cuando el mismo sea previamente pactado con aquellos Usuarios específicos cuyo perfil de carga sea susceptible de generar desviaciones sujetas a penalización.

Sección C

**Determinación y Aprobación de las Tarifas Máximas Iniciales,
el Plan de Negocios y el Requerimiento de Ingresos****9. El Plan de Negocios y el Requerimiento de Ingresos**

9.1 Los Permissionarios o solicitantes de permiso someterán a la aprobación de la Comisión su propuesta de tarifas máximas iniciales aplicables a cada grupo tarifario. Dichas tarifas se calcularán con base en la proporción del requerimiento de ingresos que corresponda a la prestación de los servicios a cada grupo tarifario de acuerdo con el plan de negocios correspondiente al periodo quinquenal respectivo.

9.2 La determinación de las tarifas máximas iniciales se realizará mediante la revisión y aprobación del plan de negocios que proponga y justifique debidamente cada Permissionario o solicitante de permiso, el cual contendrá:

- I. El valor de la base de los activos de la empresa, utilizando las normas de información financiera para la reexpresión de costos y la revaluación de activos aplicables en México;
- II. El monto y el programa de las inversiones estrictamente necesarias para operar en términos adecuados de seguridad y eficiencia, planeadas para el periodo de cinco años y los cinco años posteriores, identificando las inversiones en reposición de activos y nuevas instalaciones;
- III. El plan de financiamiento anualizado correspondiente al desarrollo del programa de inversiones y otros gastos inherentes a la prestación del servicio para el periodo de cinco años y los cinco años posteriores, incluyendo la evolución de la estructura de capital propuesta;
- IV. El requerimiento de ingresos proyectado para el periodo de cinco años y los tres años subsecuentes a que se refiere la disposición 9.3 siguiente, identificando la proporción de éste que corresponda a la prestación de los servicios a cada uno de los distintos grupos tarifarios;
- V. La identificación de las proporciones del requerimiento de ingresos afectadas por:
 - a) La inflación en México;
 - b) La inflación en Estados Unidos de América, y
 - c) Las variaciones en el tipo de cambio;
- VI. La identificación de los costos fijos y variables dentro del requerimiento de ingresos y la forma en que asignará cada rubro que compone dicho requerimiento a los cargos por capacidad y por uso, en el caso de que se aprueben al Permissionario tarifas binómicas;
- VII. Las proyecciones de utilización anual de la capacidad operativa del sistema por grupo tarifario para el periodo de cinco años y los tres años subsecuentes;
- VIII. Las proyecciones del flujo de gas LP a conducir por grupo tarifario durante el periodo de cinco años y los tres años subsecuentes;
- IX. El número proyectado de Usuarios desglosado por grupo tarifario para el periodo de cinco años y los tres años subsecuentes;
- X. La información histórica de los cinco años anteriores relativa a los costos y gastos incurridos, en su caso, y
- XI. La información histórica de los cinco años anteriores, desglosada por grupo tarifario, relativa al volumen conducido total, al volumen conducido en el periodo pico del sistema, la utilización de la capacidad y el número de Usuarios, en su caso.

9.3 El requerimiento de ingresos a que se refiere la fracción IV del numeral anterior constituye la proyección de los ingresos que el Permissionario estima necesarios para cubrir los costos, los impuestos, la depreciación, la rentabilidad razonable y demás obligaciones inherentes a la prestación de los servicios durante el periodo quinquenal correspondiente. El requerimiento de ingresos comprende:

- I. La proyección de costos justificados y prudentes inherentes a la prestación de los servicios, tales como:
 - a) Los costos de operación y mantenimiento, y
 - b) Los gastos de operación, administración y ventas;

- II. La depreciación de la base de activos congruente con el programa de inversiones que propongan los Permissionarios en su plan de negocios, acorde con la normatividad aplicable y los estándares de la industria;
- III. La mejor estimación posible de los impuestos con base en los resultados proyectados en términos de la legislación aplicable, que resulten congruentes con la situación financiera y fiscal de la empresa y considerando únicamente las actividades sujetas a regulación, sin incluir otros servicios no regulados o la consolidación de resultados financieros con otras empresas controladoras o controladas;
- IV. La estimación de otras contribuciones a cargo del Permissionario necesarias para la prestación de los servicios, tales como el pago de derechos y aprovechamientos, y
- V. El costo promedio ponderado del capital razonable, justificado y congruente con el plan de financiamiento a que se refiere la disposición 9.2, fracción III, anterior, tomando en cuenta:
 - a) La rentabilidad esperada;
 - b) El costo de la deuda con vencimientos a un año o más sobre la fecha de emisión;
 - c) El costo del capital contable;
 - d) En su caso, el costo de las acciones preferenciales, y
 - e) El costo de otros instrumentos financieros.

9.4 Toda la información del plan de negocios que se presente para diferentes periodos de tiempo y corresponda a valores monetarios, deberá expresarse en pesos sin ajustes por inflación o variaciones en el tipo de cambio.

9.5 La información del plan de negocios, incluyendo la del requerimiento de ingresos, deberá presentarse de manera desglosada de acuerdo con la asignación que corresponda a cada grupo tarifario, identificando específicamente:

- I. Los rubros y valores que sean directamente atribuibles a la prestación de los servicios a cada grupo tarifario, y
- II. Los montos comunes que se asignarán entre todos los grupos tarifarios.

9.6 El plan de negocios debe incluir también los criterios y metodologías utilizados en la desagregación y la asignación de activos, costos y gastos comunes, tomando como base los factores que dan origen a los costos y gastos, tales como:

- I. Las unidades de gas LP que se estima conducir para cada grupo tarifario;
- II. El número de Usuarios por grupo tarifario;
- III. El factor de carga;
- IV. La distancia entre trayectos del sistema, y
- V. El costo relativo del servicio específico comparado con el requerimiento de ingresos total.

9.7 Los criterios de desagregación y asignación de activos, costos y gastos comunes, así como los valores resultantes, permanecerán sin cambio a lo largo de cada periodo quinquenal.

9.8 El modelo y la memoria de cálculo empleados en el requerimiento de ingresos y en la derivación de las tarifas máximas iniciales deberá presentarse en formatos impresos y electrónicos. En su caso, los Permissionarios deberán sujetarse a los formatos que al efecto determine la Comisión.

9.9 La Comisión podrá requerir en todo momento información adicional y especificar el formato en que se presentará dicha información.

10. Revisión del Plan de Negocios

10.1 El Permissionario o, en su caso, el solicitante de un permiso, deberá acreditar ante la Comisión que el plan de negocios y la propuesta de requerimiento de ingresos cumple con los criterios siguientes:

- I. Incluye únicamente activos, costos y demás aspectos relacionados con la prestación de los servicios regulados;
- II. Incorpora los ajustes necesarios para obtener los valores reexpresados, en su caso;
- III. Realiza los ajustes adecuados por depreciación, y
- IV. Considera la viabilidad del proyecto en función de las condiciones de mercado en las que opera.

10.2 La Comisión revisará el plan de negocios presentado por el Permisionario para analizar y valorar los siguientes aspectos:

- I. Su congruencia interna, así como con parámetros internacionales y nacionales de la industria y las proyecciones de Permisionarios en condiciones similares;
- II. Su relación con las tendencias de la industria, así como tendencias históricas del Permisionario, en su caso, y
- III. El nivel de utilización de la capacidad del sistema.

11. Determinación de una Rentabilidad Apropia

11.1 Los Permisionarios y los solicitantes de un permiso deberán incorporar dentro de la información relativa a su plan de negocios una explicación detallada de la propuesta del costo promedio ponderado del capital incorporado en el requerimiento de ingresos, así como de cada uno de los componentes de dicho costo.

En su propuesta de costo promedio ponderado del capital aplicable al proyecto, el Permisionario deberá acreditar ante la Comisión que la estructura de capital, la tasa de rentabilidad y los costos de endeudamiento propuestos, reflejan una práctica financiera eficiente y razonable, son comparables con las mejores prácticas nacionales e internacionales en la industria del gas LP y son congruentes con los riesgos asociados al desarrollo y operación del sistema de que se trate, así como con las condiciones del mercado en el que presta o prestará el servicio.

11.2 En la aprobación del costo promedio ponderado del capital propuesto, la Comisión tomará como referencia los parámetros que reflejen una práctica eficiente de financiamiento de proyectos de inversión en la industria del gas LP, para lo cual considerará:

- I. La congruencia del financiamiento propuesto en función de las características del proyecto específico;
- II. La estructura de financiamiento de empresas eficientes en la industria de gas LP;
- III. El costo de oportunidad del capital considerando:
 - a) La rentabilidad de empresas similares en México y en otros países;
 - b) El riesgo país, y
 - c) El perfil de riesgos específico del proyecto de que se trate;
- IV. Las condiciones de financiamiento prevalentes en los mercados de dinero y de capitales a nivel nacional e internacional;
- V. El costo de financiamiento eficiente de proyectos similares en condiciones similares;
- VI. La estructura de capital vigente en los estados financieros más recientes de la empresa, en su caso;
- VII. El comportamiento histórico de la estructura de capital real del Permisionario, respecto de la estructura de capital aprobada en periodos quinquenales previos, en su caso, y
- VIII. Otros factores que la Comisión considere apropiados a efecto de establecer un costo de capital adecuado y razonable.

11.3 Para efectos de la determinación de tarifas a que se refiere esta Directiva, la Comisión verificará, en su caso, la congruencia del plan de financiamiento propuesto por el Permisionario a que se refiere la disposición 9.2, fracción III, de esta Directiva, respecto de la estructura de capital contenida en sus estados financieros.

La Comisión podrá considerar un Plan de Negocios que contenga una estructura de capital distinta a la reflejada en sus estados financieros, siempre que el Permisionario demuestre que la estructura de capital propuesta refleja de mejor manera el perfil de riesgos del proyecto de que se trate y resulta en una rentabilidad justa y razonable.

11.4 En su evaluación, la Comisión empleará medidas y técnicas de análisis de riesgo financiero utilizados comúnmente en la industria, tales como el Costo Promedio Ponderado del Capital, el Modelo de Fijación de Precios en el Mercado de Capital y el Modelo de Crecimiento de los Dividendos, referentes del costo financiero de proyectos similares, así como cualquier otra información o metodología que estuviese disponible y fuese generalmente aceptada para estos fines.

11.5 El Permisionario deberá informar anualmente a la Comisión sobre el cumplimiento del plan de financiamiento a que se refiere la fracción III de la disposición 9.2 anterior. En caso de presentarse desviaciones significativas en la estructura de capital respecto de la establecida en dicho plan el Permisionario deberá hacer este hecho del conocimiento de la Comisión y deberá justificar y acreditar las desviaciones incurridas.

La Comisión evaluará la información que al efecto presente el Permisionario y, en su caso, determinará los ajustes en las tarifas máximas que resulten procedentes cuando las desviaciones antes referidas sean atribuibles al propio Permisionario, resulten en ganancias injustificadas en su favor y no generen mejores condiciones para los Usuarios.

12. Aprobación de las Tarifas Máximas Iniciales Posterior al Otorgamiento de un Permiso

12.1 La Comisión, considerando que circunstancias específicas pueden afectar inusualmente el perfil de riesgos y la certidumbre en la proyección de costos de determinados proyectos, podrá, a solicitud de parte, diferir la aprobación de las tarifas máximas iniciales para que ésta se realice con posterioridad al otorgamiento del permiso respectivo, a cuyo efecto la Comisión evaluará dicha solicitud para resolver sobre su procedencia. Para ello, se deberá observar lo siguiente:

- I. Los interesados deben presentar, junto con su solicitud de permiso:
 - a) La justificación detallada para diferir la aprobación de las tarifas máximas iniciales, y
 - b) El modelo para el cálculo de las tarifas máximas iniciales señalando todos los conceptos que integrarán el requerimiento de ingresos respectivo;
- II. Los conceptos del requerimiento de ingresos deberán presentarse con valores indicativos a efecto de que la Comisión pueda evaluar el funcionamiento del modelo señalado, sin que estos valores sean considerados como definitivos;
- III. La Comisión, en su caso, otorgará el permiso y aprobará la metodología de tarifas y el modelo tarifario, sin que dicha aprobación signifique la autorización de las tarifas máximas iniciales que el Permisionario presente posteriormente;
- IV. Los valores definitivos de los conceptos del requerimiento de ingresos y las tarifas máximas iniciales serán presentados por el Permisionario para aprobación de la Comisión una vez que éste cuente con la información técnica y de costos suficiente con la que dará inicio al programa de ingeniería de detalle, procura y construcción de su sistema, y
- V. El incumplimiento en la entrega de los valores definitivos a que se refiere el inciso anterior implicará la inexistencia de tarifas máximas iniciales para la prestación del servicio, y dará lugar al supuesto de falta de ejercicio de los derechos que el permiso otorga.

12.2 La Comisión evaluará y, en su caso, aprobará el requerimiento de ingresos y las tarifas máximas iniciales en los términos de esta Directiva.

12.3 El Permisionario no podrá iniciar la prestación de los servicios hasta no contar con la aprobación de las tarifas máximas iniciales.

Sección D

Ajuste Anual de Tarifas Máximas

13. Metodología General para el Ajuste Anual de las Tarifas Máximas Volumétricas

13.1 A partir del segundo año de cada periodo quinquenal, las tarifas máximas aplicables anualmente se determinarán con base en los ajustes determinados por la fórmula siguiente:

$$TM_{i,t} = \left[1 + \left(\frac{\Pi_t - X_t}{100} \right) \right] T_{i,t-1} + Y_{i,t}$$

Donde

$TM_{i,t}$ es el límite máximo de la tarifa máxima aplicable al grupo tarifario i , vigente en el año t (pesos/unidad);

Π_t es el índice porcentual de inflación aplicable en el año t , calculado conforme a la sección 15 del presente capítulo, y donde Π_1 es igual a cero (porcentaje);

- X_t es el factor de ajuste porcentual por eficiencia, aplicable en el año t , el cual se determinará conforme a la sección 16 del presente capítulo (porcentaje);
- $T_{i,t-1}$ es el valor de la tarifa máxima inicial para el grupo tarifario i ($T_{i,0}$), ajustada por el factor $(\Pi_t - X_t)$ entre el primer año y el año $t-1$ dentro del quinquenio correspondiente (pesos/unidad), y
- $Y_{i,t}$ es el factor unitario de costos trasladables que se aplicará a la tarifa máxima del grupo tarifario i en el año t , calculado conforme a la sección 17 del presente capítulo (pesos/unidad).

14. Metodología General para el Ajuste Anual de las Tarifas Máximas Binómicas

14.1 A partir del segundo año de cada periodo quinquenal, los cargos que componen las tarifas máximas aplicables anualmente se determinarán con base en los ajustes de conformidad con las siguientes fórmulas:

- I. Límite superior para el cargo por capacidad:

$$CC_{i,t} = \left[1 + \left(\frac{\Pi_t - X_t}{100} \right) \right] CCI_{i,t-1} + Y_{i,t}^c$$

Donde

- $CC_{i,t}$ es límite máximo del cargo por capacidad que forma parte de la tarifa máxima del grupo tarifario i , vigente en el año t (pesos/unidad);
- Π_t es el índice porcentual de inflación aplicable en el año t , calculado conforme a la sección 15 del presente capítulo, y donde Π_1 es igual a cero (porcentaje);
- X_t es el factor de ajuste porcentual por eficiencia, aplicable en el año t , el cual se determinará conforme a la sección 16 del presente capítulo (porcentaje);
- $CCI_{i,t-1}$ es el valor del cargo por capacidad que forma parte de la tarifa máxima inicial para el grupo tarifario i ($CCI_{i,0}$), ajustado por el factor $(\Pi_t - X_t)$ entre el primer año y el año $t-1$ dentro del quinquenio correspondiente (pesos/unidad), y
- $Y_{i,t}^c$ es el factor unitario de costos trasladables que se aplicará a la tarifa máxima del grupo tarifario i en el año t , calculado conforme a la sección 17 del presente capítulo (pesos/unidad).

- II. Límite superior para el cargo por uso:

$$CU_{i,t} = \left[1 + \left(\frac{\Pi_t - X_t}{100} \right) \right] CUI_{i,t-1} + Y_{i,t}^u$$

Donde

- $CU_{i,t}$ es límite máximo del cargo por uso que forma parte de la tarifa máxima del grupo tarifario i , vigente en el año t (pesos/unidad);
- Π_t es el índice porcentual de inflación aplicable en el año t , calculado conforme a la sección 15 del presente capítulo, y donde Π_1 es igual a cero (porcentaje);
- X_t es el factor de ajuste porcentual por eficiencia, aplicable en el año t , el cual se determinará conforme a la sección 16 del presente capítulo (porcentaje);
- $CUI_{i,t-1}$ es el valor del cargo por uso que forma parte de la tarifa máxima inicial para el grupo tarifario i ($CUI_{i,0}$), ajustado por el factor $(\Pi_t - X_t)$ entre el primer año y el año $t-1$ dentro del quinquenio correspondiente (pesos/unidad), y
- $Y_{i,t}^u$ es el factor unitario de costos trasladables que se aplicará a la tarifa máxima del grupo tarifario i en el año t , calculado conforme a la sección 17 del presente capítulo (pesos/unidad).

15. Índice de Inflación (Π)

15.1 Las tarifas máximas podrán ser ajustadas anualmente de acuerdo con el índice de inflación (Π_t), a solicitud expresa de cada Permisionario.

15.2 El derecho a solicitar el ajuste por el índice de inflación debe ejercitarse de forma anual y precluye cuando vence el plazo para su presentación indicado en el calendario establecido en el numeral 18 siguiente. La falta de presentación de la solicitud de ajuste por el índice de inflación se entenderá como la voluntad del Permisionario para conservar las tarifas y cargos máximos autorizados para el año anterior, y bajo ningún supuesto se autorizará el reconocimiento de inflación acumulada por un periodo superior a doce meses.

15.3 El índice de inflación reflejará las variaciones anuales históricas en el INPC, el CPI y el tipo de cambio, y se determinará de acuerdo con las proporciones del requerimiento de ingresos de cada Permisionario que se vean afectadas por:

- I. La inflación en México;
- II. La inflación en Estados Unidos de América, y
- III. Las variaciones del tipo de cambio.

15.4 El índice inflacionario para el periodo t (Π_t) se expresará en términos porcentuales de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$\Pi_t = [W^{MX} \Pi_{t-1}^{MX}] + [W^{EU} \Pi_{t-1}^{EU}] + [W^{EU} (1 + \Pi_{t-1}^{EU}) e_{t-1}]$$

Donde

W^{MX} es la fracción proporcional del requerimiento de ingresos quinquenal afectado por la inflación en México, calculada conforme a la disposición 15.5 siguiente;

Π_{t-1}^{MX} es la variación porcentual del INPC registrada en el periodo $t-1$ (porcentaje);

W^{EU} es la proporción del requerimiento de ingresos quinquenal afectado por la inflación en los Estados Unidos de América y las variaciones en el tipo de cambio, calculada conforme a la disposición 15.5 siguiente;

Π_{t-1}^{EU} es la variación porcentual del CPI registrada en el periodo $t-1$ (porcentaje), y

e_{t-1} es la variación porcentual del tipo de cambio registrada en el periodo $t-1$ (porcentaje).

15.5 Las proporciones del requerimiento de ingresos señaladas en la disposición anterior se determinarán de acuerdo con las fórmulas siguientes:

$$W^{MX} = \frac{C^{MX}}{CT} \times 100 \quad \text{y} \quad W^{EU} = \frac{C^{EU}}{CT} \times 100$$

Tal que, $W^{MX} + W^{EU} = 100\%$

Donde

W^{MX} es la proporción del requerimiento de ingresos quinquenal afectado por la inflación en México;

W^{EU} es la proporción del requerimiento de ingresos quinquenal afectado por las variaciones del tipo de cambio y la inflación de los Estados Unidos de América;

C^{MX} es el valor del requerimiento de ingresos quinquenal afectado por la inflación en México (pesos);

C^{EU} es el valor del requerimiento de ingresos quinquenal afectado por las variaciones del tipo de cambio y la inflación de Estados Unidos de América (pesos), y

CT es el valor total del requerimiento de ingresos quinquenal (pesos).

15.6 Como parte del proceso de evaluación y autorización de las tarifas máximas iniciales, los Permisionarios o los solicitantes de permiso, en su caso, deberán someter para aprobación de la Comisión las proporciones del requerimiento de ingresos a que se refiere la disposición anterior.

15.7 La Comisión podrá determinar de oficio o a solicitud de parte que las proporciones del requerimiento de ingresos se calculen de manera individual para cada uno de los años del quinquenio correspondiente, cuando ello se justifique por existir diferencias anuales importantes entre las proporciones de costos afectados por la inflación en México y por la inflación de Estados Unidos de América y las variaciones en el tipo de cambio. En su caso, dichas proporciones quedarán establecidas para cada año del periodo quinquenal al momento de aprobar las tarifas máximas iniciales.

15.8 Cuando los Permisionarios inicien operaciones, podrán solicitar a la Comisión la autorización de un ajuste anticipado sobre sus tarifas máximas iniciales de acuerdo con el índice de inflación que corresponda al periodo de tiempo transcurrido entre la fecha del otorgamiento del permiso respectivo y el inicio de la prestación de los servicios.

Asimismo, los Permisionarios podrán solicitar a la Comisión un ajuste sobre sus tarifas máximas iniciales de acuerdo con el índice de inflación que corresponda al periodo de tiempo transcurrido entre la fecha en que el Permisionario presente la propuesta de tarifas que corresponda y la fecha en que dichas tarifas entren en vigor.

15.9 A solicitud de los Permisionarios la Comisión podrá autorizar ajustes de acuerdo con el índice de inflación sobre las tarifas máximas antes del ajuste anual, cuando se verifiquen circunstancias extraordinarias que afecten a la inflación, el tipo de cambio o la viabilidad del proyecto, siempre que el Permisionario acredite tales circunstancias.

15.10 La Comisión podrá determinar los ajustes anuales por el índice de inflación sobre las tarifas máximas y cualquier otro cargo autorizado, para reflejar deflación o disminuciones en el tipo de cambio. Cuando se verifiquen circunstancias extraordinarias que generen deflación o apreciación del tipo de cambio, la Comisión podrá determinar que dichos ajustes se realicen antes del ajuste anual correspondiente.

15.11 En los supuestos previstos por las disposiciones 15.8, 15.9 y 15.10 anteriores, el componente Π_t se definirá con base en las variaciones históricas registradas en el INPC, el CPI y el tipo de cambio para el periodo de tiempo que corresponda. Para los efectos anteriores, en la fórmula de la disposición 15.4 los índices que representan las variaciones en el INPC y en el CPI, así como las fluctuaciones en el tipo de cambio, se ajustarán con la periodicidad respectiva. Las proporciones del requerimiento de ingresos (W^{MX} y W^{EU}) permanecerán sin cambio.

15.12 Para solicitar la autorización de los ajustes por índice de inflación los Permisionarios deberán presentar a la Comisión los siguientes elementos de conformidad con el procedimiento establecido en el numeral 18:

- I. Los parámetros y la memoria de cálculo del índice de inflación correspondiente, así como los valores ajustados de las tarifas máximas y sus correspondientes cargos máximos, y
- II. En los supuestos previstos por las disposiciones 15.8 y 15.9, los motivos que justifican los ajustes solicitados.

16. Factor de Ajuste por Eficiencia (X)

16.1 El factor de ajuste por eficiencia sobre las tarifas máximas de cada Permisionario será igual a cero durante los primeros cinco años a partir del inicio de la prestación de los servicios.

16.2 A partir del segundo periodo quinquenal la Comisión establecerá un factor o un conjunto de factores anuales de ajuste por eficiencia aplicable a las distintas tarifas máximas y sus componentes.

16.3 La Comisión determinará el factor de eficiencia que corresponda a cada Permisionario tomando en cuenta aspectos tales como:

- I. Las mejoras esperadas en su eficiencia operativa a lo largo del periodo de cinco años, considerando entre otros aspectos:
 - a) Factores de la operación del sistema y de la prestación del servicio que pueden ser influenciados por el Permisionario para alcanzar mejoras en eficiencia;
 - b) Tendencias históricas de la eficiencia del Permisionario;
 - c) Tamaño, etapa de desarrollo, grado de madurez y tiempo de operación del sistema;

- d) Cumplimiento con el programa de inversiones planteado en el plan de negocios;
 - e) Nivel de utilización del sistema;
 - f) Estándares internacionales de eficiencia en la industria;
 - g) Indicadores de calidad de servicio y confiabilidad del sistema;
 - h) Índices de productividad globales y sectoriales;
 - i) Economías de escala, y
 - j) Comparaciones con otros Permisarios establecidos en México;
- II. Los factores que influyan en sus costos por unidad; y
- III. El nivel de eficiencia que se derive de los costos incurridos.

16.4 Las metodologías, variables, referentes de información y demás elementos para establecer el factor de eficiencia que se aplicará en cada año del periodo quinquenal siguiente quedarán establecidos, como máximo, al finalizar la revisión quinquenal respectiva.

La Comisión hará del conocimiento de los Permisarios la metodología, variables e información a que se refiere el párrafo anterior antes de que concluya la citada revisión quinquenal, siempre que dicha información no tenga el carácter de confidencial o se encuentre protegida por la legislación aplicable.

17. Costos Trasladables a los Usuarios (Y)

17.1 Los costos trasladables son aquellos montos que los Permisarios pueden transferir directamente a los Usuarios.

17.2 Se consideran costos trasladables los costos derivados de los cambios en el régimen fiscal, local o federal, que resulten aplicables al Permisario y no hayan sido incluidos en el proceso de determinación de tarifas máximas iniciales.

Para el caso de la distribución de gas LP en forma gaseosa, también se consideran costos trasladables aquéllos ocasionados por las pérdidas operativas en los sistemas respectivos.

17.3 Los costos trasladables sólo serán autorizados por la Comisión a solicitud de parte interesada. La Comisión evaluará la solicitud tomando en cuenta los estándares de la industria.

17.4 Cuando se tengan tarifas binómicas, los costos trasladables derivados de cambios en el régimen impositivo afectarán al cargo por capacidad y al cargo por uso en función de las proporciones que al efecto se hayan considerado en el requerimiento de ingresos del Permisario.

17.5 En el caso de sistemas de distribución de gas LP en forma gaseosa, los costos trasladables ocasionados por pérdidas operativas estarán sujetos a que éstas no excedan de 2% del gas LP conducido en el sistema, considerando el promedio de los últimos doce meses de operación. La Comisión autorizará el traslado de estos costos siempre que:

- I. Las pérdidas operativas sean documentadas y acreditadas ante la Comisión por el Permisario;
- II. Las pérdidas se valúen a un precio no superior al precio de transferencia del gas LP que al efecto apruebe la Comisión;
- III. Dichas pérdidas sean prorrateadas de manera proporcional entre todos los Usuarios atendidos por el Permisario, a menos que dichas pérdidas puedan ser asignadas justificadamente a Usuarios específicos, en cuyo caso el Permisario aplicará el costo respectivo a dichos Usuarios;
- IV. El Permisario haya instrumentado un programa de reducción de pérdidas previamente acordado con la Comisión.

17.6 Los Permisarios someterán a la aprobación de la Comisión la metodología que utilizarán para calcular su precio de transferencia del gas LP, la cual deberá estar debidamente justificada en función de los costos en que incurra el Permisario.

17.7 Los desbalances de gas LP en que incurran de los Usuarios no formarán parte de los costos trasladables.

17.8 Los Permisionarios podrán solicitar a la Comisión la aprobación de los costos trasladables de conformidad con lo siguiente:

- I. Solicitarán la aprobación de los costos trasladables en que hayan incurrido durante el año previo a la solicitud;
- II. Deberán presentar la información que acredite los costos trasladables incurridos, así como la propuesta del ajuste correspondiente a los cargos que conforman las distintas tarifas máximas para cada grupo tarifario, y;
- III. La solicitud y la información deberá presentarse en el mismo procedimiento y plazos para el ajuste anual de tarifas, establecido en el numeral 18.

17.9 A solicitud de los Permisionarios, la Comisión podrá aprobar los costos trasladables en un periodo menor a un año siempre que ello esté debidamente justificado y los Permisionarios demuestren que la falta de dicho ajuste afecta la prestación de los servicios.

17.10 La Comisión, de oficio, podrá determinar el ajuste en las tarifas máximas que, en su caso, se requiera cuando exista un cambio en el régimen fiscal aplicable a los servicios regulados.

17.11 Los Permisionarios deberán identificar en su contabilidad los costos trasladados a los Usuarios.

18. Procedimiento de Ajuste Anual de las Tarifas Máximas

18.1 Para establecer las tarifas máximas y sus correspondientes cargos de conformidad con el numeral 13.1, los Permisionarios deberán presentar a la Comisión, para su aprobación, los ajustes que correspondan al índice de inflación, a los costos trasladables y al factor de eficiencia que se haya establecido en la revisión quinquenal respectiva, a más tardar tres meses después de que se encuentren disponibles las publicaciones del INPC y del CPI correspondientes.

18.2 La Comisión aprobará las tarifas máximas actualizadas en un plazo máximo de 15 días contados a partir de que los Permisionarios hayan presentado la solicitud de ajuste a que se refiere la disposición anterior. A falta de notificación por parte de la Comisión dentro del plazo establecido, operará la afirmativa ficta a favor del Permisionario y la solicitud se tendrá por aprobada.

18.3 Cuando el INPC o el CPI publicados por las autoridades competentes sufran alguna modificación posterior a la fecha en que se hayan aprobado las nuevas tarifas máximas, los Permisionarios deberán solicitar a la Comisión el ajuste correspondiente en dichas tarifas de acuerdo con el índice de inflación *II* actualizado con los índices definitivos.

18.4 La falta de presentación de la información por parte del Permisionario dentro de los plazos señalados dará lugar a:

- I. Tener por no presentada su solicitud de ajuste para ese año, por lo que las tarifas máximas se mantendrán sin modificación, sin que pueda reconocerse la inflación y los costos trasladables, salvo lo dispuesto en el numeral 15.10 de la presente Directiva;
- II. La Comisión aplicará de oficio el factor de ajuste por eficiencia, X, y
- III. En su caso, la aplicación de las sanciones que correspondan por falta de presentación de información.

18.5 En la actualización de tarifas por los índices de inflación, *II*, costos trasladables, Y, y eficiencia, X, no se aprobarán ajustes retroactivos.

19. Obligación de Publicar Tarifas

19.1 Los Permisionarios deberán publicar sus tarifas máximas y los cargos aprobados por la Comisión en el Diario Oficial de la Federación y en los periódicos oficiales de las entidades federativas que correspondan al trayecto o zona geográfica atendido por el Permisionario, y no podrán entrar en vigor sino hasta después de cinco días de su publicación en el citado Diario Oficial de la Federación.

19.2 Los Permisionarios deben operar y mantener permanentemente actualizado un sistema de información accesible en forma remota por vía Internet, que permita a los Usuarios conocer las tarifas máximas aprobadas, y en su caso, los criterios utilizados para ofrecer tarifas distintas a las máximas, en su caso.

19.3 Los Permisionarios deberán poner a disposición de los Usuarios las Condiciones generales para la prestación del servicio, las tarifas máximas y las metodologías vigentes.

Sección E

Revisión Quinquenal de Tarifas Máximas**20. Proceso de Revisión Quinquenal**

20.1 Para la revisión quinquenal de tarifas y la determinación de las tarifas máximas iniciales correspondientes se observarán, en lo conducente, los procedimientos y lineamientos establecidos en la Sección C del presente Apartado.

20.2 Para efectos de lo anterior, los Permisarios deberán entregar a la Comisión, seis meses antes de que concluya el periodo quinquenal en curso, el plan de negocios correspondiente al siguiente periodo de cinco años y su requerimiento de ingresos asociado, los cuales deberán contener las mismas características que se establecen en el numeral 9 de la presente Directiva, así como cualquier otra información que resulte necesaria para efectos de la revisión.

Los Permisarios deberán justificar ante la Comisión cualquier variación o desviación que existiera en caso de que la nueva información del plan de negocios y del requerimiento de ingresos propuestos no sea consistente respecto de la información histórica de costos, operación, rentabilidad o cualquier otro elemento que sirva como referencia para la determinación de las tarifas máximas iniciales.

La Comisión contará con un plazo de un mes contado a partir de la recepción de la información antes señalada para requerir información adicional. De no hacerse tal requerimiento se entenderá que la Comisión considera que existen los elementos adecuados y suficientes para iniciar formalmente el proceso de revisión quinquenal. Lo anterior sin perjuicio de que la Comisión pueda requerir información adicional una vez iniciada la revisión.

20.3 La Comisión revisará la información histórica de operación, desempeño, costos y cantidades de gas LP conducido del Permisario, a efecto de evaluar su congruencia con el nuevo plan de negocios y el requerimiento de ingresos asociado, incluyendo el programa de inversiones para el periodo siguiente.

20.4 Como resultado de la revisión quinquenal, la Comisión determinará, en su caso, los ajustes que procedan a las nuevas tarifas máximas iniciales propuestas por el Permisario. En ningún supuesto se considerarán efectos retroactivos ni ajustes compensatorios en función de los resultados de operación de ejercicios anteriores.

20.5 La Comisión culminará el proceso de revisión quinquenal y aprobará las nuevas tarifas máximas iniciales a más tardar 15 días antes del término del quinquenio en curso, de forma que dichas tarifas inicien su vigencia a partir del primer día del siguiente periodo quinquenal.

20.6 El incumplimiento por parte de los Permisarios en la entrega completa y oportuna de la información a que se refiere la disposición 20.2 anterior, tendrá por efecto que la Comisión determine y publique, de oficio, las nuevas tarifas máximas iniciales aplicables al quinquenio correspondiente con base en la información de que disponga. Dichas tarifas estarán vigentes hasta en tanto no se desahogue el proceso de revisión quinquenal conforme a lo señalado en la presente sección. Lo anterior, sin perjuicio de las sanciones que procedan por la falta de presentación de la información señalada.

20.7 Cuando en el desahogo del proceso de revisión quinquenal sean excedidos los plazos establecidos en la disposición 20.5 anterior por causas atribuibles la Comisión, una vez que inicie el nuevo periodo quinquenal el Permisario continuará aplicando las tarifas máximas vigentes en el quinto año del quinquenio anterior. No obstante, la aprobación de las nuevas tarifas máximas iniciales incluirá los ajustes que, en su caso, resulten necesarios para incorporar la posible diferencia de ingresos que experimenten los Permisarios por la demora señalada.

Sección F

Aprobación y Ajustes Intraquinquenciales de Tarifas**21. Establecimiento de Nuevos Servicios y sus Correspondientes Tarifas Máximas**

21.1 En cualquier momento del quinquenio corriente, los Permisarios podrán ofrecer nuevos tipos de servicio o generar nuevos grupos tarifarios que no se consideraron al inicio de dicho quinquenio para responder a cambios en las circunstancias del mercado en el que operan. Al efecto, el Permisario deberá presentar para aprobación de la Comisión las tarifas máximas iniciales que correspondan, mismas que deberá justificar con base en la proyección de los costos inherentes a la prestación de los nuevos servicios.

21.2 La incorporación de servicios y grupos tarifarios bajo el supuesto a que se refiere el numeral anterior, así como la determinación de las tarifas máximas correspondientes, en ningún caso afectará la prestación de los demás servicios, ni implicará la modificación de las tarifas máximas vigentes durante el remanente del periodo quinquenal que corra, salvo que los nuevos servicios impliquen una disminución de dichas tarifas.

21.3 Las tarifas máximas de los nuevos servicios o grupos tarifarios se verán afectadas por el mismo proceso de ajuste que afecta al resto de las tarifas máximas y estarán sujetas, de manera integral, al proceso de revisión quinquenal de las tarifas máximas.

21.4 Cuando la prestación de un nuevo servicio requiera de inversiones adicionales a las previstas en el plan de negocios del quinquenio que no se efectúen bajo un acuerdo de inversión, el Permisionario podrá proponer a la Comisión, para su aprobación, un cargo incremental que se aplicará únicamente al grupo tarifario al que vaya destinado el servicio.

21.5 Cuando las inversiones realizadas para prestar un nuevo servicio se reflejen en la posibilidad de reducir las tarifas máximas de los servicios existentes, los Permisionarios deberán solicitar a la Comisión la aprobación de las nuevas tarifas y de las modificaciones al permiso correspondientes.

22. Ajustes en tarifas máximas por erogaciones extraordinarias debidas a cambios de circunstancias no atribuibles a los Permisionarios o por cambios en la normatividad aplicable

22.1 Cuando el Permisionario se encuentre obligado a efectuar inversiones adicionales a las previstas en el plan de negocios quinquenal como resultado de la expedición o modificación de Normas Oficiales Mexicanas, el Permisionario podrá proponer a la Comisión, para su aprobación, el ajuste a las tarifas máximas vigentes que permita recuperar la inversión y demás costos incrementales que afecten a la prestación del servicio.

22.2 Asimismo, cuando el Permisionario justifique ante la Comisión erogaciones extraordinarias de recursos para hacer frente a contingencias no previstas en el plan de negocios, relacionadas con la integridad de los derechos de vía y la seguridad de los sistemas, podrá proponer a la Comisión, para su aprobación, el ajuste a las tarifas máximas vigentes que le permita recuperar las citadas erogaciones.

22.3 Para efectos del ajuste en las tarifas máximas a que se refieren las disposiciones 22.1 y 22.2 anteriores, el Permisionario presentará, para aprobación de la Comisión, el nuevo requerimiento de ingresos que incorpore las nuevas inversiones, costos y gastos correspondientes, los plazos de recuperación, así como las nuevas tarifas máximas aplicables.

22.4 La Comisión evaluará la información presentada y, en un plazo máximo de un mes, resolverá sobre la solicitud o requerirá la presentación de información adicional, en cuyo caso resolverá lo conducente en un nuevo plazo máximo de 30 días hábiles una vez recibida la información adicional por parte del Permisionario.

APARTADO TERCERO

SERVICIOS DE CONEXION

23. Disposiciones Generales Relativas a los Servicios de Conexión

23.1 Los servicios de conexión consisten en la instalación de ductos y medidores, en su caso, que permitan conectar los sistemas de transporte y distribución con otros sistemas y con las instalaciones de aprovechamiento de los Usuarios o de los solicitantes de los servicios.

23.2 Cuando un Usuario pague por una conexión, cualquiera que sea su tipo, que posteriormente sea aprovechada por otros Usuarios, el Permisionario determinará el procedimiento para rembolsar el monto proporcional al Usuario que realizó el pago inicial. Cuando dicho procedimiento sea de aplicación general deberá estar consignado en las Condiciones generales para la prestación del servicio; en caso contrario, deberá presentarse a la Comisión para su aprobación.

23.3 Cuando un Usuario pague por una conexión, cualquiera que sea su tipo, que deje de utilizar y posteriormente sea aprovechada por otros Usuarios, bajo ninguna circunstancia el Permisionario podrá cobrar nuevamente los cargos por estos servicios a los nuevos Usuarios. Únicamente podrá exigir el pago de los cargos por reconexión que resulten aplicables.

23.4 Las disposiciones de este apartado Tercero no serán aplicables a los cargos que se deriven de un convenio de inversión entre el Permisionario y los Usuarios. En ese caso, los Permisionarios deberán cumplir con todas las disposiciones jurídicas aplicables y estarán obligados a informar a la Comisión sobre los términos pactados en dicho acuerdo.

24. Servicios de Conexión a Sistemas de Transporte

24.1 La Comisión regulará los cargos por conexión a los sistemas de transporte utilizando como referencia el desempeño de otros participantes en la industria. Sin embargo, la Comisión podrá regular estos cargos con base en la metodología aplicable a los cargos por conexión a sistemas de distribución especificada en el numeral 25 siguiente, cuando considere que las comparaciones con el desempeño de otros participantes en la industria no representa un esquema de regulación adecuado.

24.2 Los cargos por conexión al sistema de transporte se calcularán de acuerdo con el costo derivado de efectuar la conexión de acoplamiento al sistema. Al efecto, los Transportistas fijarán, previa aprobación de la Comisión, un límite máximo para el cargo por conexión de acuerdo con las características específicas del sistema de que se trate.

No obstante lo anterior, la inversión proyectada en las conexiones físicas no se incluirá en el programa de inversiones del plan de negocios del Transportista ni formará parte de la base de activos afectada por el costo promedio ponderado de capital dentro del requerimiento de ingresos.

24.3 En caso de que el límite máximo establecido para el cargo por conexión no cubra el costo de acoplamiento al sistema para un Usuario específico, el Permisionario deberá hacer este hecho del conocimiento de la Comisión y presentar, para su aprobación, el cargo que se aplicará a dicho Usuario. Lo anterior, en el entendido de que el establecimiento del cargo específico no implica la fijación de un nuevo límite máximo para el cargo por conexión.

24.4 La conexión física, hasta un máximo de 30 metros, será propiedad del Transportista, independientemente de quien cubra su costo. No obstante, la Comisión evaluará la pertinencia de ampliar o reducir la longitud de la conexión física en casos especiales.

24.5 Los Transportistas deberán desagregar en su facturación los cargos por conexiones, desconexiones y reconexiones, y mantener cuentas separadas para los ingresos y costos asociados con estos cargos. Estas cuentas deberán presentarse anualmente a la Comisión.

24.6 Los Usuarios que deseen interconectarse al sistema de un Transportista podrán contratar la conexión directamente con el Transportista o a través de contratistas independientes, siempre que estos últimos cumplan con las especificaciones técnicas establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas y las disposiciones jurídicas aplicables.

25. Servicios de Conexión a Sistemas de Distribución

25.1 La Comisión regulará el cargo por conexión a los sistemas de distribución a través de:

- I. Definir una conexión estándar;
- II. Autorizar un máximo al cargo por conexión Estándar del Permisionario, y
- III. Requerir que los Distribuidores publiquen una lista de cargos aprobados por la Comisión para conexiones no estándar, así como cargos por desconexiones y reconexiones.

25.2 Los Distribuidores deberán prestar el servicio de distribución a través de ofrecer una conexión estándar a todos los Usuarios, salvo en el supuesto de la disposición 25.7 siguiente.

25.3 Los costos de las conexiones estándar estarán incluidos y claramente identificados en la propuesta de requerimiento de ingresos que el Distribuidor presente como parte de su plan de negocios quinquenal, a efecto de demostrar que:

- I. Los costos atribuibles a los cargos por conexión estándar no se duplican al calcular las tarifas máximas iniciales;
- II. La depreciación de las conexiones estándar es congruente con el plazo en el que el Distribuidor recupera los costos por este concepto a través del cargo por conexión correspondiente, y
- III. La inversión proyectada en conexiones estándar sólo se incluye en la base de activos afectada por el costo ponderado de capital, cuando dicha inversión se deprecia y se recupera a través del cargo por conexión respectivo o de las tarifas máximas, en el mismo plazo que el resto de las inversiones.

25.4 Los Distribuidores podrán recuperar el costo proyectado relativo al mantenimiento de las conexiones estándar y otros costos relativos a la conexión de Usuarios finales por medio del cargo por servicio.

25.5 Los cargos por conexión y el cargo por servicio que la Comisión apruebe al Permisionario se podrán ajustar cada año mediante el índice de inflación (Π), los costos trasladables (Y), y estarán sujetos al ajuste por el factor de eficiencia (X), aplicando las fórmulas siguientes:

I. Cargo por conexión:

$$CC_{i,t} = \left[1 + \frac{\Pi_t - X_t}{100} \right] \times CC_{i,t-1}$$

Donde

$CC_{i,t}$ es el cargo por conexión aplicable en el año t correspondiente al grupo tarifario i (pesos por conexión);

Π_t es el índice de inflación aplicable en el año t , calculado conforme al numeral 15, y donde Π_1 es igual a cero (porcentaje), y

X_t es el factor de ajuste por eficiencia aplicable en el año t , el cual se determinará conforme al numeral 16 del presente capítulo (porcentaje).

II. Cargo por servicio:

$$CS_{i,t} = \left[1 + \frac{\Pi_t - X_t}{100} \right] \times CS_{i,t-1} + Y_{i,t}^{CS}$$

Donde

$CS_{i,t}$ es el cargo por servicio aplicable en el año t correspondiente al grupo tarifario i (pesos por unidad de tiempo);

Π_t es el índice de inflación aplicable en el año t , calculado conforme al numeral 15, y donde Π_1 es igual a cero (porcentaje), y

X_t es el factor de ajuste por eficiencia aplicable en el año t , el cual se determinará conforme al numeral 16 del presente capítulo (porcentaje).

es el factor unitario de costos trasladables que se adicionará al cargo por servicio correspondiente al grupo tarifario i en el año t , calculado conforme al numeral 17 de la presente Directiva (pesos/unidad).

25.6 Para solicitar la autorización de los ajustes por el índice de inflación a los cargos por conexión y por servicio, los Distribuidores se sujetarán al mismo procedimiento de ajuste de las tarifas máximas a que se refiere el numeral 18 de esta Directiva. Para esto efectos, deberán presentar a la Comisión los parámetros y la memoria de cálculo del índice de inflación correspondiente, así como los valores ajustados de los cargos señalados.

25.7 Cuando la conexión estándar no sea suficiente para el acoplamiento de las instalaciones del Usuario con el sistema de distribución, los Distribuidores podrán realizar una conexión no estándar y aplicar un cargo adicional por este concepto. El cargo por conexiones no estándar incluirá los costos correspondientes a los ductos e instalaciones adicionales a los incluidos en las conexiones estándar.

25.8 Las conexiones no estándar en ningún caso podrán emplearse con objeto de extender el sistema de Distribución.

25.9 Los Distribuidores deberán incluir en sus Condiciones generales para la prestación del servicio la forma en que determinarán los cargos adicionales por el servicio de conexiones no estándar. Estos cargos serán regulados utilizando como referencia el desempeño de otros participantes en la industria a nivel nacional e internacional.

25.10 Los Distribuidores podrán cobrar un cargo separado por desconectar y reconectar a los Usuarios finales. Los Distribuidores deberán incluir este cargo en sus Condiciones generales para la prestación del servicio.

25.11 Los Distribuidores deberán desagregar en su facturación los cargos por las conexiones estándar, no estándar, desconexiones y reconexiones, y mantener cuentas separadas para los ingresos y costos asociados con estos cargos. Estas cuentas deberán presentarse a la Comisión de conformidad con la Directiva de Contabilidad.

APARTADO CUARTO

TARIFAS CONVENCIONALES**26. Establecimiento de Tarifas Convencionales**

26.1 Los Permisarios podrán ofrecer los servicios de transporte y distribución con base en tarifas y cargos convencionales. Las tarifas convencionales deberán ser inferiores a las tarifas máximas aprobadas por la Comisión para el servicio correspondiente, salvo en los casos previstos en las disposiciones 26.2 y 26.3 siguientes.

26.2 Los Permisarios podrán acordar esquemas de tarifas y cargos convencionales de largo plazo que podrán ser superiores a la tarifa máxima cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- I. La vigencia pactada para la tarifa y/o cargo convencional sea por un plazo mayor a cinco años;
- II. Al momento de pactar la tarifa y/o cargo convencional, éste sea inferior a la tarifa máxima o cargo máximo correspondiente que se encuentre vigente;
- III. La relación entre la tarifa o cargo convencional y la tarifa máxima o cargo máximo vigente para el servicio correspondiente se invierta como resultado de los esquemas de ajuste de las tarifas o cargos, y
- IV. El Permisario haya hecho del conocimiento de los Usuarios que el nivel de las tarifas convencionales acordadas pudiera llegar a ubicarse por arriba de la tarifa máxima aprobada por la Comisión para el servicio correspondiente como resultado de los ajustes a que se refiere el inciso anterior.

26.3 Adicionalmente, se podrán acordar tarifas convencionales de largo plazo que podrán ser superiores a la tarifa máxima para el servicio correspondiente, cuando éstas provengan de:

- I. Un proceso de licitación pública desarrollado con anterioridad a la determinación de la tarifa máxima por parte de la Comisión, o
- II. Un proceso de temporada abierta para la contratación de capacidad en términos de lo establecido en las disposiciones 4.3 y 4.4 de la presente Directiva realizado con anterioridad a la aprobación de la tarifa máxima por parte de la Comisión, siempre que dicho proceso sea previamente sancionado por la Comisión.

26.4 Los Permisarios sólo podrán ofrecer sus servicios bajo tarifas convencionales con sujeción a criterios de aplicación general y no indebidamente discriminatorios, los cuales deberán presentarse ante la Comisión.

26.5 Todos los contratos objeto de una tarifa convencional deberán:

- I. Hacer referencia a la tarifa máxima que hubiera resultado aplicable al servicio si éste no se hubiera prestado a través de una tarifa convencional, y
- II. Registrarse ante la Comisión.

27. Tarifas Mínimas

27.1 Las tarifas convencionales en ningún caso podrán ser inferiores al costo variable de prestar el servicio específico.

27.2 Los Permisarios que pretendan establecer tarifas mínimas por la prestación de sus servicios, deberán presentar dichas tarifas con la solicitud de permiso.

APARTADO QUINTO

SUPERVISION Y VERIFICACION DE TARIFAS**28. Supervisión de las Tarifas Máximas**

28.1 La Comisión podrá verificar el cumplimiento de las disposiciones establecidas en esta Directiva a través de:

- I. La revisión de la información que el Permisario presente a la Comisión;
- II. La comparación de datos agregados o estadísticos con la información de otros Permisarios;
- III. La integración de información de diversas fuentes, instancias y Usuarios;
- IV. Requerimientos específicos hacia los Permisarios;
- V. Auditorías directas y aleatorias, y
- VI. Otros mecanismos de supervisión y verificación que establezcan las disposiciones legales aplicables.

28.2 En los casos en que la Comisión determine que las tarifas y otros cargos aplicados por un Permisionario son mayores que las tarifas máximas y cargos máximos aprobados, el Permisionario deberá reintegrar a los Usuarios el monto cobrado en exceso más los intereses correspondientes, en un plazo no mayor de tres meses a partir de la fecha en que la Comisión le notifique de este requerimiento. Dichos reembolsos podrán ser a través de ajustes en las facturas correspondientes o mediante notas de crédito y deberán acreditarse ante la Comisión. Lo anterior sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales o administrativas que resulten aplicables.

Lo dispuesto en la presente disposición no es aplicable a los casos en que los Permisionarios hayan pactado tarifas convencionales conforme al apartado Cuarto de la presente Directiva.

28.3 La tasa de interés aplicable para la reintegración de cobros en exceso será la TIIE. Los intereses se aplicarán para el periodo comprendido entre la fecha en que se hayan efectuado los cobros indebidos y el momento en que el Permisionario liquide sus adeudos con los Usuarios afectados.

29. Requerimientos de Información

29.1 Los Permisionarios deberán presentar anualmente documentación que acredite detalladamente la aplicación de las tarifas a lo largo del año, y permita una comparación entre dichas tarifas y las tarifas máximas aprobadas por la Comisión.

29.2 Los Permisionarios deberán presentar, a más tardar cuatro meses después del cierre del ejercicio fiscal de cada año, información del año previo desglosada mensualmente, según corresponda a cada tipo de Permisionario, sobre:

- I. Las tarifas máximas y otros cargos aprobados por la Comisión, desglosados por grupo tarifario;
- II. Las publicaciones de la lista de tarifas máximas en el Diario Oficial de la Federación que demuestre la vigencia de las mismas;
- III. Las tarifas convencionales y otros cargos convencionales aplicados a cada grupo tarifario, sin perjuicio de las demás obligaciones que establece el Reglamento;
- IV. Los ingresos derivados de las tarifas máximas y de las tarifas convencionales, distinguiendo en cada caso los ingresos por concepto de cada uno de los cargos que componen dichas tarifas;
- V. Los ingresos derivados de los cargos por:
 - a) Conexión;
 - b) Conexión estándar;
 - c) Desconexión;
 - d) Reconexión;
 - e) Servicio;
 - f) Otros que haya aprobado la Comisión al Permisionario;
- VI. Los pedidos confirmados de gas LP de los Usuarios desglosados por grupo tarifario, distinguiendo los pedidos relacionados con las tarifas convencionales y con las tarifas máximas;
- VII. Las unidades de gas LP entregadas a los Usuarios por grupo tarifario, distinguiendo los volúmenes relacionados con las tarifas convencionales y con las tarifas máximas;
- VIII. El número de Usuarios por grupo tarifario;
- IX. Los costos trasladables a los Usuarios, en su caso;
- X. Los ingresos por la aplicación de penalizaciones, en su caso;
- XI. El monto de las inversiones realizadas, y
- XII. Cualquier otra información que requiera la Comisión para complementar la supervisión de tarifas.

30. Cuentas Separadas

30.1 Los Permisionarios deberán desagregar en su facturación los distintos servicios prestados, así como los cargos aplicables a cada grupo tarifario.

30.2 Los Permisionarios llevarán cuentas separadas para los diferentes servicios de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Directiva de Contabilidad.

30.3 Los Permisionarios deberán llevar una contabilidad por separado para cada sistema que operen.

APARTADO SEXTO

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

1. Esta Directiva entrará en vigor al mes siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.
2. La presente Directiva será aplicable a los solicitantes de permisos que a la fecha de entrada en vigor de la misma aún no hubiesen obtenido la titularidad de cualquiera de los permisos previstos por el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de diciembre de 2007.
3. Los Permisarios titulares de permisos otorgados con anterioridad a la entrada en vigor de la presente Directiva continuarán aplicando las tarifas que, en su caso, se les hubieren aprobado, hasta el momento en que finalice el quinquenio en curso. Sin embargo, a partir del siguiente periodo quinquenal, la aprobación de las tarifas máximas iniciales, así como sus ajustes, se regirán por las disposiciones de la presente Directiva.
4. Sin perjuicio de lo dispuesto en la disposición transitoria inmediata anterior, los Permisarios tendrán la opción de renunciar a la aplicación de las tarifas que se encuentren vigentes y solicitar la aprobación de nuevas tarifas máximas con plena sujeción a la presente Directiva. Para estos efectos, los Permisarios deberán manifestar a la Comisión su voluntad de someterse y sujetarse a la presente Directiva, mediante un escrito libre firmado por el representante legal correspondiente.
5. Las tarifas convencionales que los Permisarios hayan pactado con sus usuarios con anterioridad a la entrada en vigor de la presente Directiva, sobre las que se haya informado a la Comisión en los términos del artículo 44 del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo, se mantendrán vigentes, sin perjuicio de las modificaciones que las partes contratantes acuerden por mutuo consentimiento, en cuyo caso dichas modificaciones se sujetarán a lo establecido en la presente Directiva.
6. Hasta que Petróleos Mexicanos obtenga de la Comisión los permisos de transporte correspondientes, establecerá sus tarifas máximas de transporte conforme a:
 - a. Las tarifas de transporte para el sistema de ductos de gas licuado de petróleo de Petróleos Mexicanos que se incorporan como Anexo a la presente Directiva, y
 - b. Las modificaciones que apruebe la Comisión sobre las tarifas referidas en la fracción anterior.
7. Cualquier situación no prevista en las disposiciones de la presente Directiva o en sus disposiciones transitorias, será resuelta por la Comisión a petición de cualquier solicitante de permiso o de cualquier Permisario.

México, D.F., a 29 de octubre de 2009.- El Presidente, **Francisco J. Salazar Diez de Sollano**.- Rúbrica.-
Los Comisionados: **Francisco José Barnés de Castro, Israel Hurtado Acosta, Noé Navarrete González, Rubén Flores García**.- Rúbricas.

Anexo de la Directiva de tarifas de Gas LP

TARIFAS DE TRANSPORTE PARA EL SISTEMA DE DUCTOS DE PETROLEOS MEXICANOS

Tramo		Tarifa Unitaria Dólares/Barril
Origen	Destino	
Nuevo PEMEX (GLP)	Interconexión Cactus (GLP)	0.0126
Interconexión Cactus	Estación 2A	0.0178
Estación 2A	Interconexión Palomas	0.1176
TR Pajaritos (GLP)	Interconexión Palomas	0.0120
Interconexión Palomas	Arroyo San Francisco	0.0268
Pajaritos	Minatitán	0.0234
Interconexión Minatitlán	Arroyo San Francisco	0.0077
Arroyo San Francisco	Extracción Salina Cruz	0.0263
Interconexión Salina Cruz	Salina Cruz	0.2550
Extracción Salina Cruz	Extracción Tierra Blanca	0.1970
Interconexión	Tierra Blanca	0.0016
Extracción Tierra Blanca	Arroyo Moreno	0.0490
Arroyo Moreno	Zapoapita	0.0427
Zapoapita	Cd. Mendoza	0.0306
Cd. Mendoza	Maltrata	0.0098
Maltrata	Extracción Puebla	0.1124
Interconexión	Puebla	0.0003
Extracción Puebla	San Martín Texmelucan	0.0373
San Martín Texmelucan	Venta de Carpio	0.0948
Venta de Carpio	Poza Rica	0.2293
Venta de Carpio	San Juan Ixhuatepec	0.0199
Venta de Carpio	Extracción Tepeji del Río	0.0466
Interconexión	Tepeji del Río	0.0003
Extracción Tepeji del Río	Santa Ana	0.0179
Santa Ana	Tula	0.0242
Santa Ana	Extracción Palmillas	0.0756
Palmillas	Valtierrilla	0.1458
Valtierrilla	Salamanca	0.0152
Salamanca	Extracción Terminal Irapuato	0.0341
Interconexión	Irapuato (Abasolo)	0.0004
Extracción Terminal Irapuato	Guadalajara	0.2451