



SECRETARÍA  
DE ENERGÍA

**SENER**

**CONUEE**  
COMISIÓN NACIONAL PARA EL  
USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

# Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012 (PRONASE)

MARZO 2012

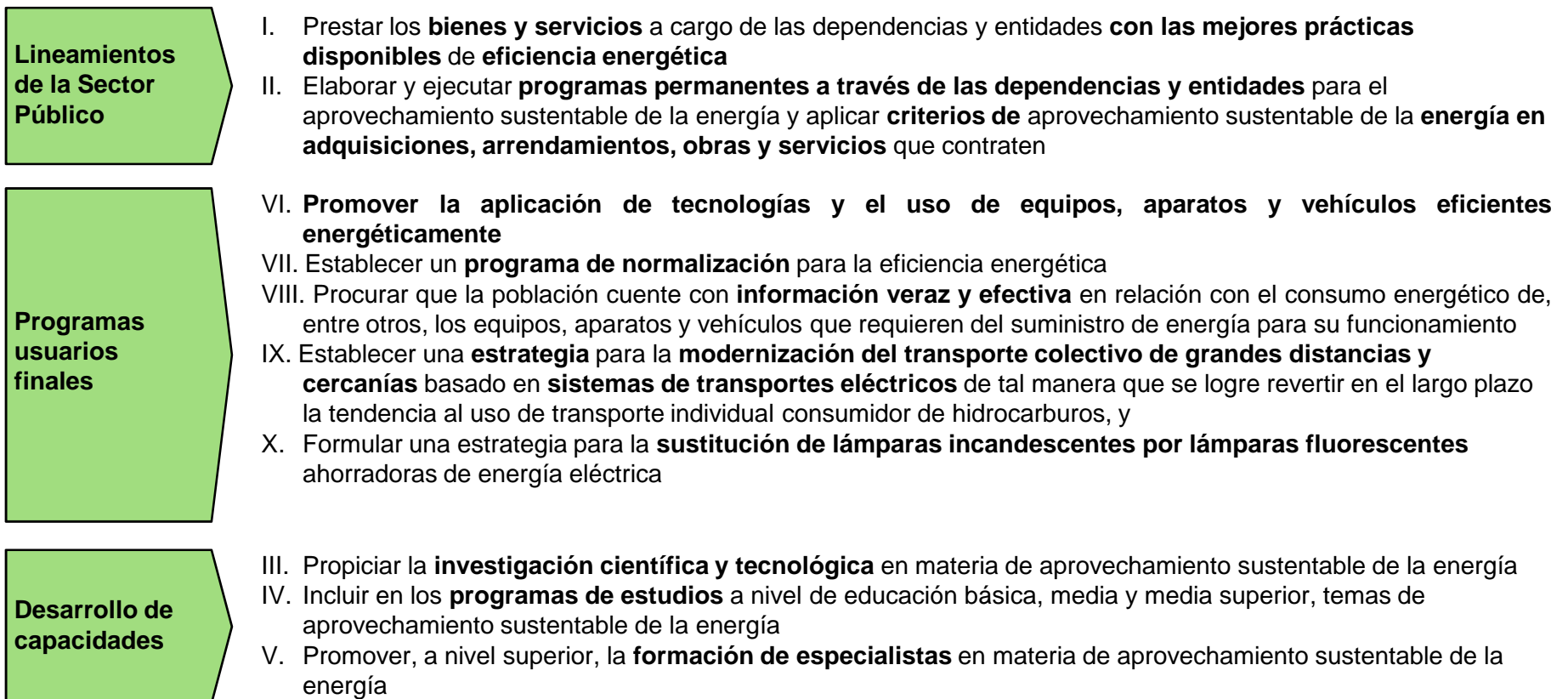


**Vivir Mejor**

# La Ley para el Aprovechamiento Sustentable de Energía estipula que se debe elaborar el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía

En el Artículo 7 de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de Energía se estipula que, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática del Desarrollo **se deberá elaborar el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (Programa)**

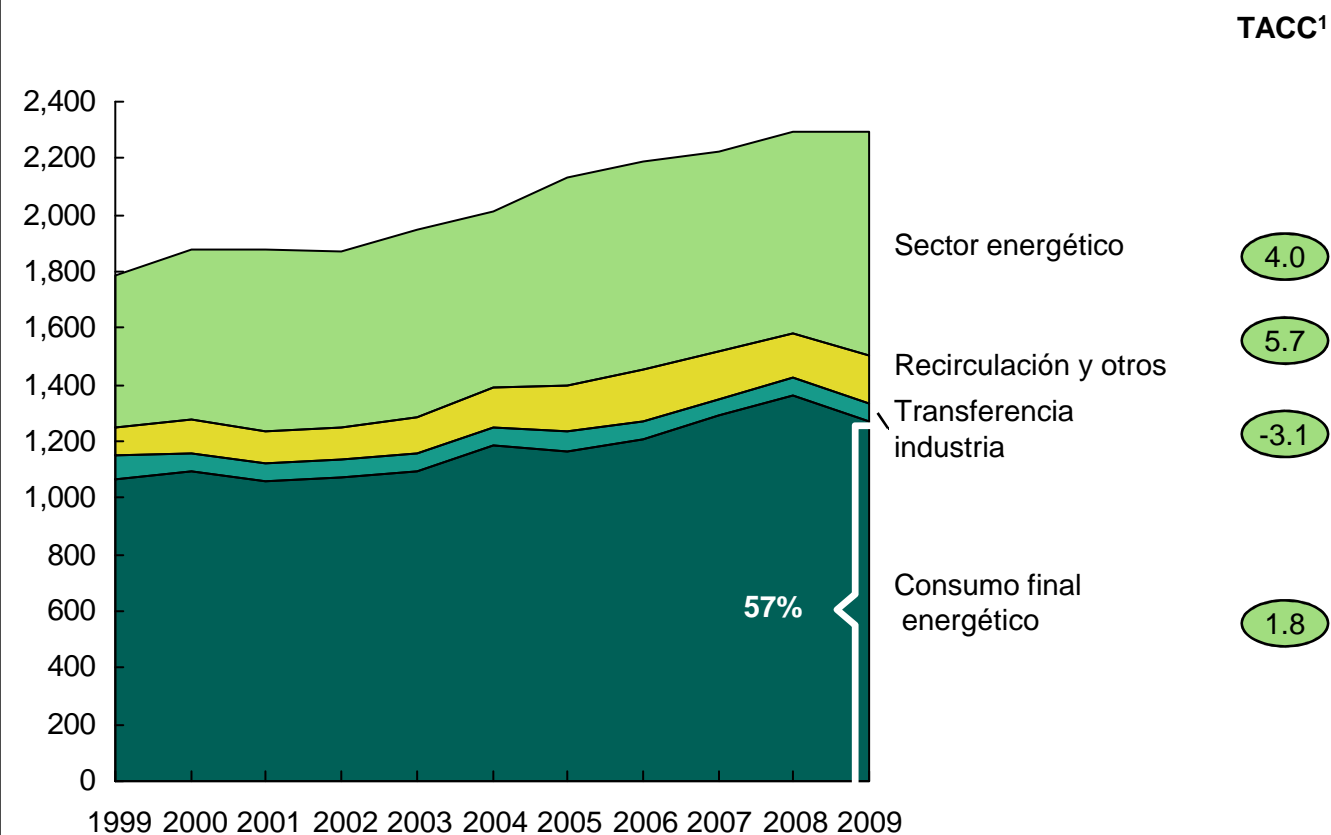
El Programa incluirá al menos, estrategias, objetivos, acciones y metas tendientes a:



# Evolución del Consumo Nacional de Energía entre 1999 y 2009 de acuerdo al Balance Nacional de Energía

## Consumo nacional de energía, histórico

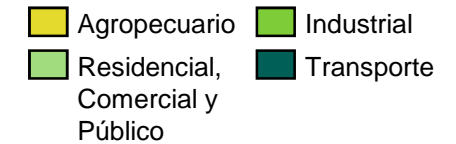
TWh



- El consumo final energético representa 57% del consumo nacional de energía
- El consumo final presentó una TACC de 1.8% durante el periodo 1999-2009.

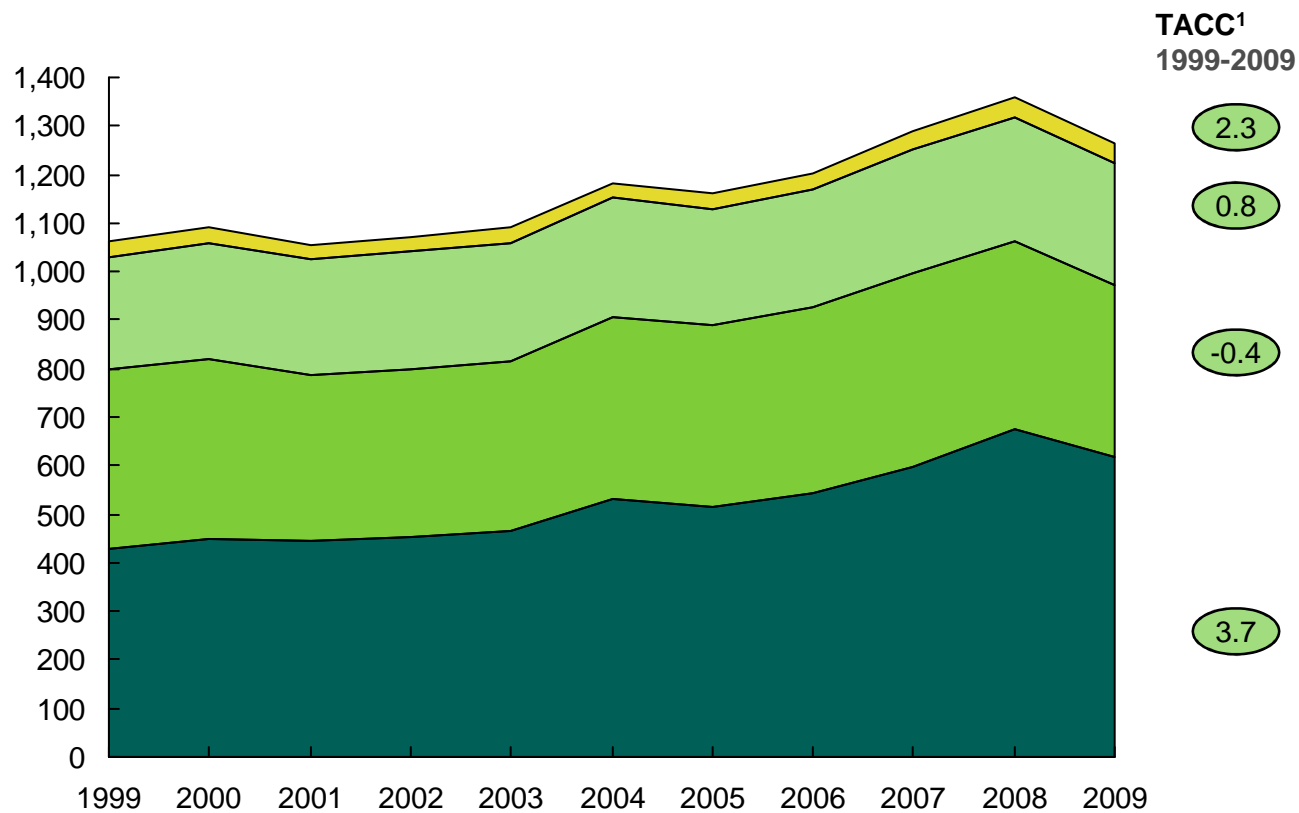
<sup>1</sup> Tasa anual de crecimiento compuesto

# Se presenta el Consumo Final de Energía por Sector



Consumo final de energía por sector

TWh



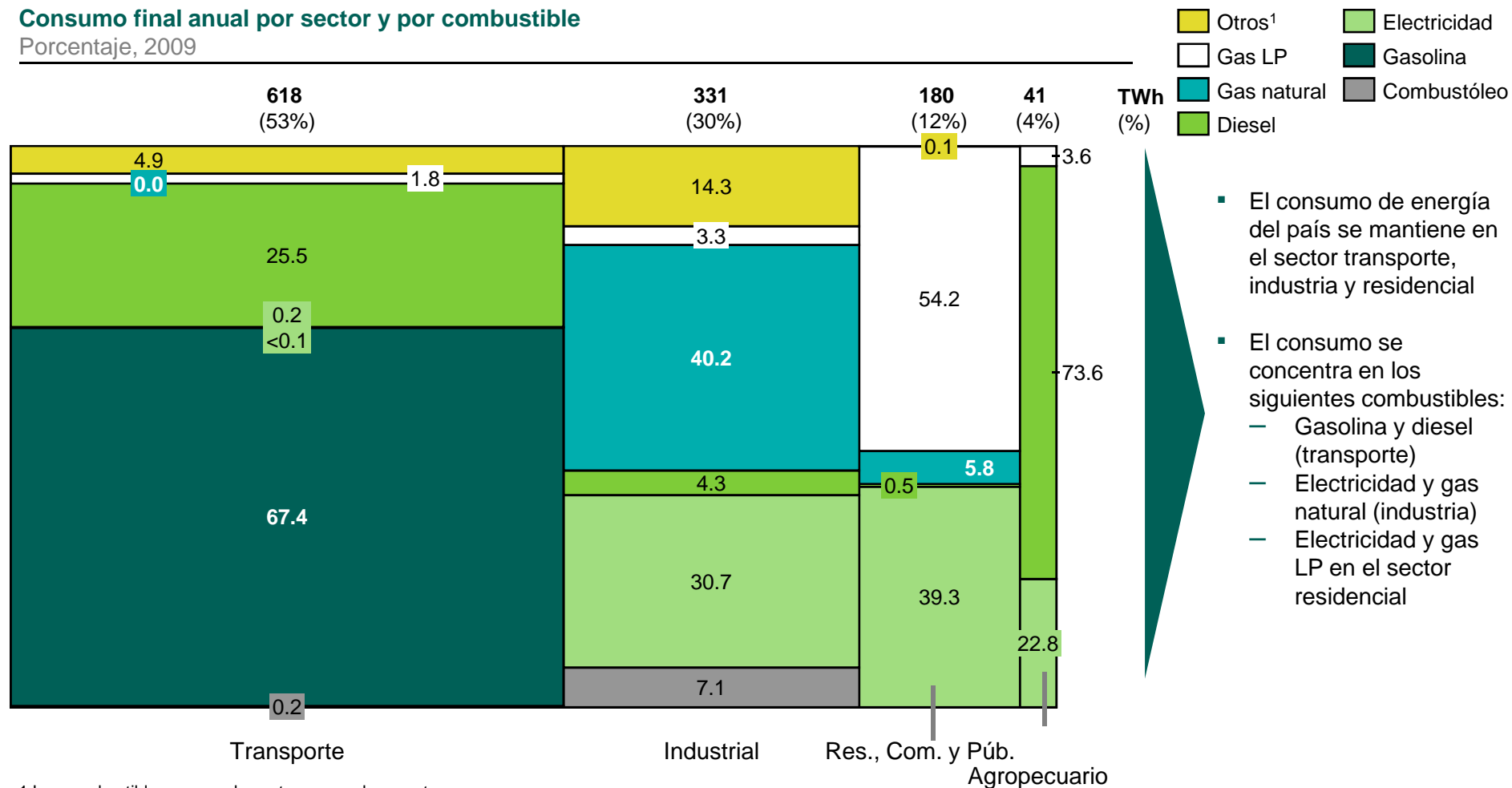
- Se observa que los sectores más representativo son:
  - Transporte (45%)
  - Industrial (32%)
  - Residencial, comercial y público (21%)
- Los sectores con mayor crecimiento son el agropecuario y el de transporte

1 Tasa anual de crecimiento compuesto

# Consumo final de Energía por Tipo de Combustible y por Sector de acuerdo al Balance Nacional de Energía 2009

## Consumo final anual por sector y por combustible

Porcentaje, 2009



- El consumo de energía del país se mantiene en el sector transporte, industria y residencial
- El consumo se concentra en los siguientes combustibles:
  - Gasolina y diesel (transporte)
  - Electricidad y gas natural (industria)
  - Electricidad y gas LP en el sector residencial

<sup>1</sup> Los combustibles para cada sector agrupados en otros son:  
**Transporte:** querosenos (100%)  
**Industrial:** coque de petróleo (76%), coque de carbón (24%)  
**Residencial:** querosenos (100%)  
**Agropecuario:** querosenos (100%)

# Metodología para definir el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, publicado el 27 de noviembre de 2009

En el Artículo 3 de la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de Energía se estipula que, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática del Desarrollo se deberá elaborar el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE)

**1** Se parte de una curva de eficiencia energética para identificar áreas de oportunidad...

Se identificaron 7 ejes de acción en los que se centró el PRONASE:

- Iluminación
- Transporte
- Equipos del hogar
- Cogeneración
- Edificaciones
- Motores industriales
- Bombas de agua

Otros ejes de acción, que representan cerca del 60% de las palancas de eficiencia energética, tienen un costo negativo (i.e., las anualidades de inversión en el año 2010, son menores al flujo recibido por ahorro de energía):

- Electrodomésticos y electrónicos
- Motores industriales
- Bombas de agua

- Se utilizó una curva de eficiencia energética de oportunidades en el consumo final
- Se identificaron 7 áreas de oportunidad costo-efectivas:
  - Transporte
  - Iluminación
  - Cogeneración
  - Edificaciones
  - Electrodomésticos
  - Motores industriales
  - Bombas de agua

**2** ... se definieron líneas de acción a lo largo de cada área de oportunidad y se analizaron para generar las estrategias...

**Contexto Internacional**

- Se revisaron ejemplos de iniciativas realizadas en otros países para:
  - Entender alternativas de modelos operativos
  - Identificar actores clave
  - Identificar las barreras principales
  - Tener sensibilidad del impacto de las iniciativas
- Adicionalmente, se revisaron las tecnologías aplicables para identificar el potencial de mejora
- Se destacan los aprendizajes para México de las experiencias realizadas en otros países

**Análisis de iniciativas y definición de estrategia**

**1. Análisis detallado de iniciativas**

- Se definió claramente cada iniciativa
- Se plasmó la metodología para la cuantificación de impacto destacando los supuestos clave
- Se realizó un estimado del impacto en:
  - La reducción de consumo de energía
  - El impacto económico para el país

**2. Definición de la estrategia para el eje de acción**

- Selección de iniciativas a realizar
- Calendarización de las mismas

**Contexto Nacional**

- Se llevaron a cabo entrevistas con expertos del sector energía para:
  - Identificar esfuerzos realizados con anterioridad a lo largo de los ejes de acción
  - Recabar la información disponible para los análisis de cada iniciativa (p.e., construcción de línea base, caracterización de la oferta tecnológica)
- Se visitó a los actores principales para revisar los esfuerzos realizados a la fecha y recabar los aprendizajes principales

- Utilizando las mejores prácticas internacionales a lo largo de cada área de oportunidad, se identificaron acciones a evaluar
- Se analizó el contexto nacional para identificar esfuerzos anteriores y estimar el potencial de captura
- Se definieron líneas de acción a lo largo de cada área costo efectiva

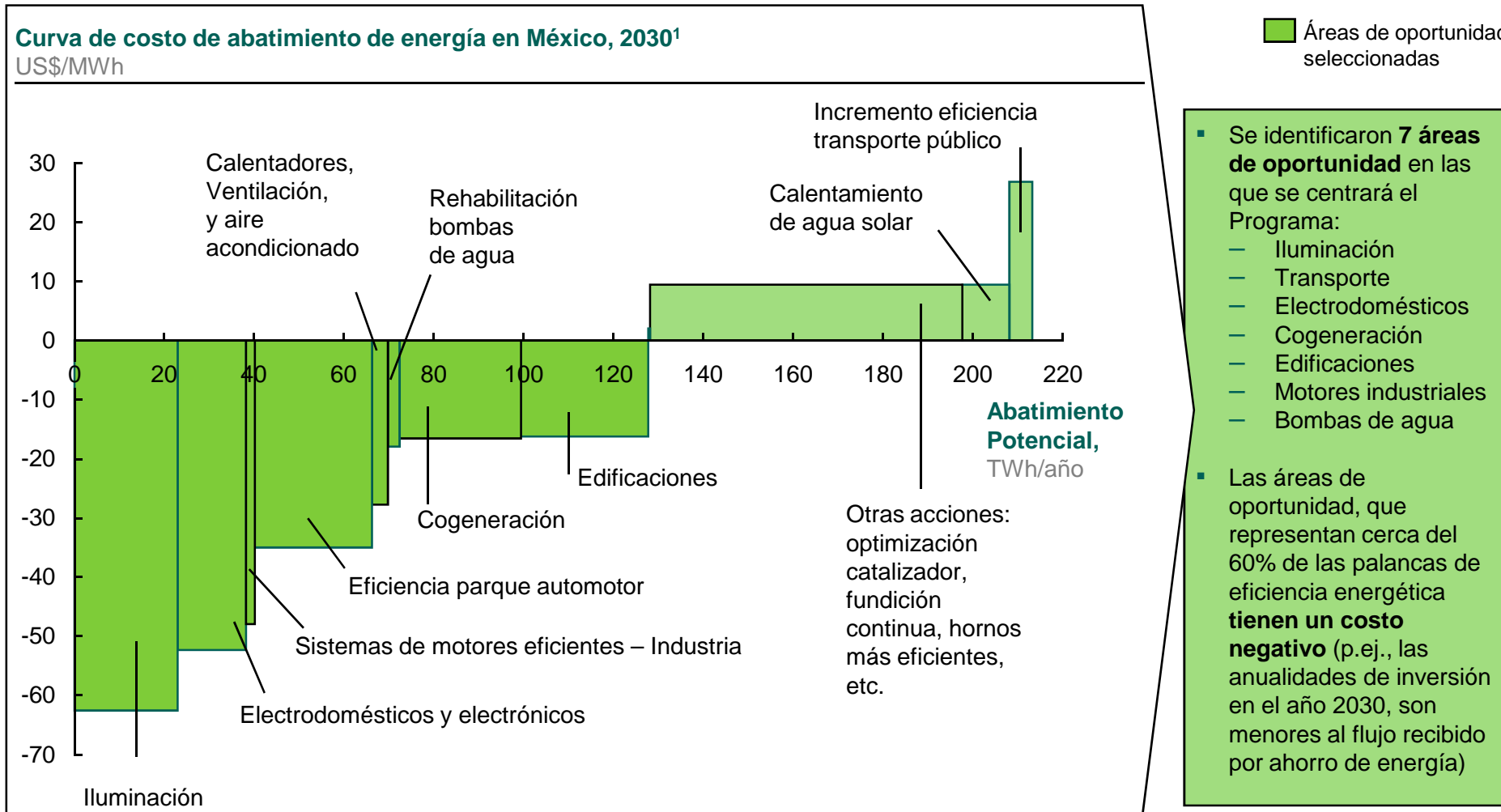
**3** ... se priorizaron las acciones donde se concentra el impacto que se perseguirá de acuerdo a lo que estipula la Ley<sup>1</sup>

Se seleccionaron las acciones de eficiencia energética que se plasmaron en el PRONASE y se clasificaron en:

- Cambio Tecnológico:
  - Marco Regulatorio
  - Incentivos Económicos
  - Certificación de Equipos
- Cambio de Comportamiento:
  - Difusión de Mejores Prácticas
  - Adopción de Hábitos

Se considera dentro del desarrollo del PRONASE los instrumentos y las obligaciones de la CONUEE de acuerdo a la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía y su Reglamento

# Adicionalmente, con el apoyo de la curva de costos de abatimiento de energía se identificaron 7 áreas de oportunidad en las que se centra el PRONASE



1 Derivado de la curva de costos de abatimiento de emisiones de gases de efecto invernadero considerando los principales combustibles abatidos

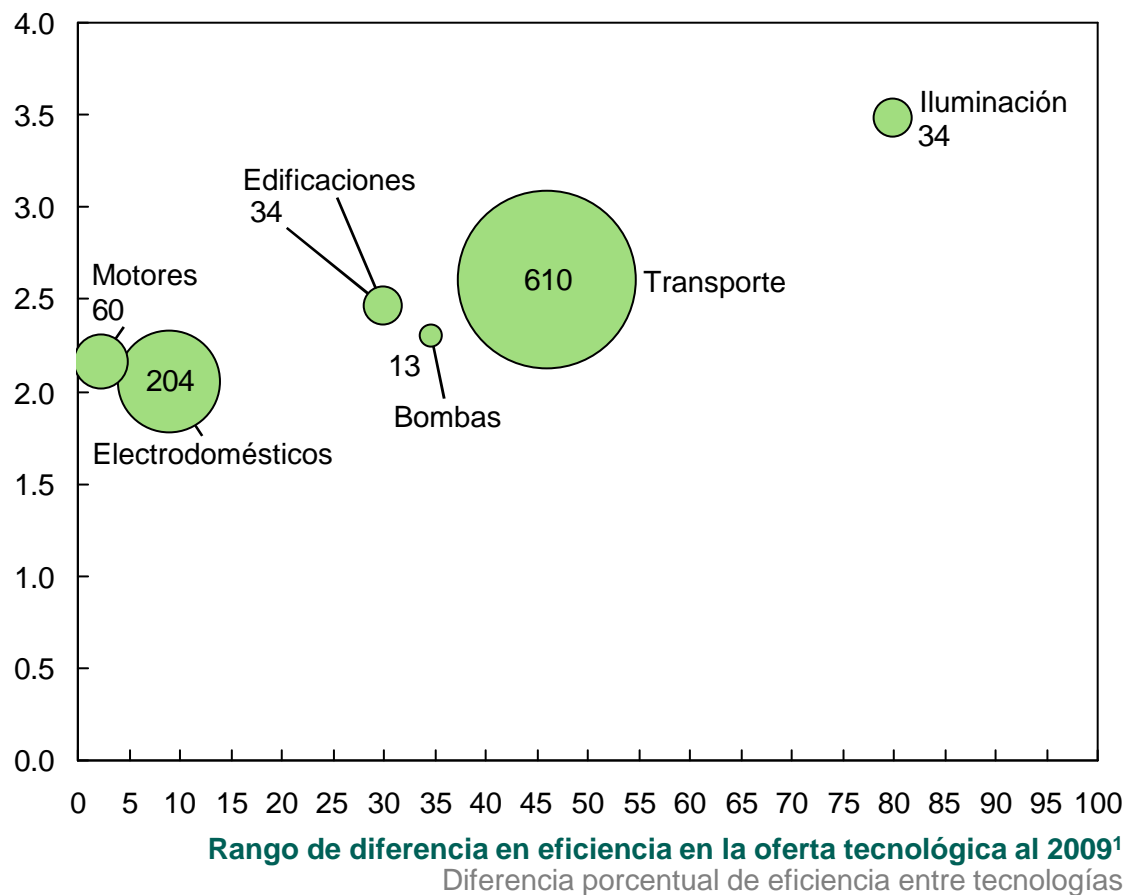
# Para la elaboración del PRONASE, se identificaron potenciales de abatimiento por sector de acuerdo al consumo energético y a la oferta tecnológica

## Análisis de consumo y eficiencia por área de oportunidad al 2030

### Crecimiento anual del consumo total por sector

Porcentaje, 2008 – 2030

# Consumo 2008  
TWh



- Transporte es el área de oportunidad con mayor consumo energético y tiene un rango amplio en eficiencia entre tecnologías disponibles
- Aunque el consumo total de iluminación es bajo, en relación a otros, es el área de oportunidad con mayor rango en eficiencia entre las distintas opciones tecnológicas

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



# A nivel global se han realizado diversas acciones para impactar la eficiencia energética

	Ejemplos			
	Descripción	País	Detalle	
<b>Cambio tecnológico</b>	<b>Marco regulatorio</b>	▪ Estándares de eficiencia para productos de alto consumo	▪ EE.UU. ▪ Japón	▪ Normas mínimas de eficiencia de equipos (p. ej, refrigeradores, aires acondicionados) ▪ Programa “Top runner” que establece objetivos de eficiencia futuros sobre el promedio de los productos vendidos
		▪ Limitar la comercialización de productos de baja eficiencia	▪ Australia	▪ Se prohibió la importación y se definió un tiempo para cesar comercialización de focos incandescentes
		▪ Para la sustitución y/o rehabilitación del parque actual ▪ Para incentivar la compra de equipos de alta eficiencia ▪ Privilegios fiscales para proyectos de eficiencia energética	▪ EE.UU., Alemania ▪ EE.UU., Unión Europea ▪ EE.UU., Bélgica, España	▪ Programa de chatarrización de automóviles con alcance masivo ▪ Descuentos en la compra de productos de alta eficiencia y ▪ Mecanismos fiscales para favorecer la inversión en proyectos de cogeneración (p. ej., depreciación acelerada)
<b>Incentivos económicos</b>	▪ Financiamiento de proyectos de cambio climático	▪ Reino Unido	▪ Obtención certificados de reducción de emisiones	
	▪ Certificación de equipos con difusión masiva de información al usuario	▪ EE.UU., Australia, Nueva Zelanda, Japón, Unión Europea ▪ Australia, Japón, Unión Europea	▪ Programa de certificación ENERGY STAR, enfocado principalmente en equipos electrodomésticos (influencia compra hasta en un 40%) ▪ Lanzamiento de programas de etiquetado de consumo de energía de equipos	
<b>Certificación de equipos</b>	<b>Difusión de mejores prácticas</b>	▪ Campaña de difusión de mejores prácticas de eficiencia energética	▪ EE.UU.	▪ Campañas den uso efectivo de electricidad (p. ej., dormitorios de universidades, algunas compañías)
		▪ Programas para cambio de patrones de comportamiento específicos	▪ Reino Unido ▪ EE.UU., Suecia	▪ Cargo por entrar en automóvil al centro de la ciudad (“Congestion charge”), ▪ Carriles especiales para automóviles con mayor ocupación
		<b>Adopción de hábitos</b>		

# Partiendo del análisis de las áreas de oportunidad, se definieron 26 líneas de acción a incluir en el PRONASE

	Lineamientos al sector público	Programas enfocados en usuarios finales de energía	Desarrollo de capacidades en materia de Aprovechamiento Sustentable de la Energía
<b>Transporte automotor</b>	1. Aplicar lineamientos de eficiencia del parque vehicular de la Administración Pública (AP)	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
<b>Iluminación</b>	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
<b>Equipos del hogar y de inmuebles</b>	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
<b>Cogeneración</b>	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
<b>Edificaciones</b>	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
<b>Motores industriales</b>	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
<b>Bombas de agua</b>	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

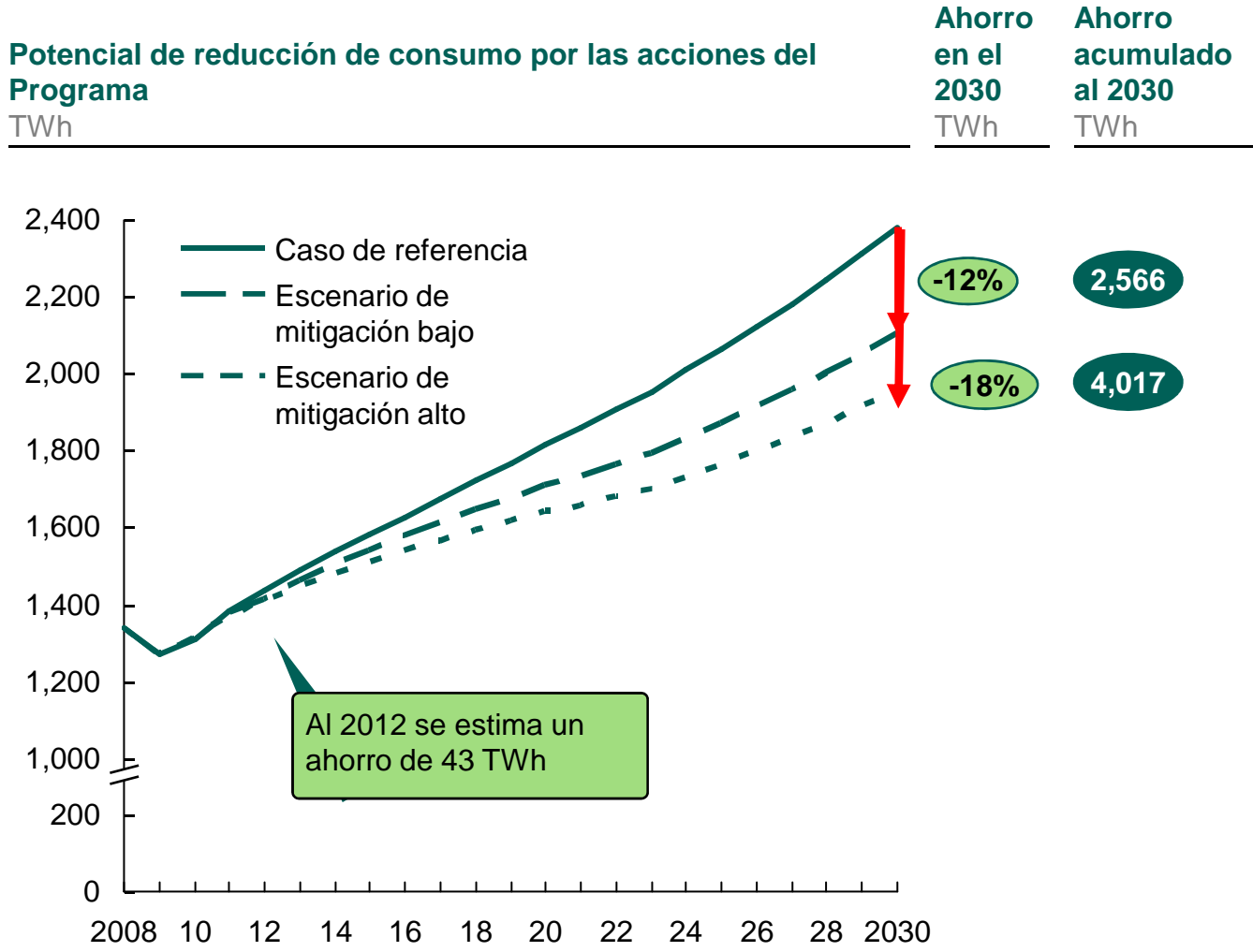
Nota: N/A es "No aplica"

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

# Para identificar los objetivos y las líneas de acción del PRONASE por área de oportunidad y por instrumento utilizado

Objetivo	Transporte	Iluminación	Electrodomésticos	Cogeneración	Edificaciones	Motores Industriales	Bombas de Agua
<b>Cambio tecnológico</b>	Normas y Estándares  Lineamientos APF	Normas y Estándares  Lineamientos APF	Normas y Estándares  Promoción		Normas y Estándares  Lineamientos APF	Normas y Estándares	Apoyo rehabilitación bombeo municipal
<b>Marco regulatorio</b>		Alumbrado Público  Apoyo a grupos marginados	Apoyo a grupos marginados		Hipotecas Verdes	Fomentar a la sustitución de motores ineficientes	
<b>Incentivos económicos</b>			Certificación y Distintivo		Certificación y Reconocimiento		
<b>Certificación de equipos</b>							
<b>Cambio comportamiento</b>	Promoción mejores prácticas uso vehículos	Promoción uso focos de alta eficiencia		Difusión ventajas cogeneración	Promoción mejores prácticas aislamiento y uso equipos acondicionamiento de aire		Apoyo rehabilitación bombeo agrícola
<b>Difusión de mejores prácticas</b>							
<b>Adopción de hábitos</b>							

# Dichas acciones resultarían en un ahorro energético acumulado al 2030 de hasta 4,017 TWh, equivalentes a más de dos años de consumo nacional al ritmo actual



- Las acciones contempladas para cada área de oportunidad tienen un potencial de reducir el consumo en hasta 4,017 TWh del 2010 al 2030
- El consumo se reduciría hasta en ~18% en el 2030 con respecto al caso de referencia
- Las áreas de oportunidad con mayor aporte a la reducción en el consumo energético son:
  - Transporte
  - Iluminación y
  - Cogeneración

NOTA: Se presentan dos rangos de captura dependiendo de la captura de ciertas acciones

# El ahorro se concentra principalmente en iluminación y transporte

## Potencial de reducción de consumo final acumulado al 2030

TWh

Transporte automotor 1,739 997 2,736

Iluminación 520

Equipos del hogar y de inmuebles<sup>1</sup> 134

Cogeneración 443 483

Edificaciones 8 93

Motores industriales 3 29

Bombas de agua 22

Total 2,566 1,451 4,017

## % de reducción de consumo 2030

▪ 18 a 26

▪ 52

▪ 10

▪ No disponible

▪ 15 a 16

▪ 2

▪ 12

▪ 12 a 18

- El potencial se concentra en el sector transporte e iluminación
- Se alcanzan mejoras significativas en el consumo al 2030 en:
  - Iluminación (52%)
  - Transporte (18-26%)
  - Edificaciones (15-16%)

<sup>1</sup> Refrigeradores, calentadores de agua, aires acondicionados tipo cuarto y central

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
- **Bombas de agua:** Se considera un programa de rehabilitación de pozos agrícolas y municipales para que 60% de estos sean eficientes en el 2030

# A continuación se presentan las Normas Oficiales Mexicanas de Eficiencia Energética vigentes en México

Iluminación	Equipos	Edificaciones	Motores Industriales	Bombas de Agua	Otras
NOM-007-ENER-2004 Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales	NOM-003-ENER-2011 Eficiencia térmica de calentadores de agua para uso doméstico y comercial. Límites, método de prueba y etiquetado <input checked="" type="checkbox"/>	NOM-008-ENER-2001 Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales	NOM-014-ENER-2004 Eficiencia energética de motores de corriente alterna, monofásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla. Límites, método de prueba y marcado	NOM-001-ENER-2000 Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Límites y método de prueba	NOM-019-ENER-2009 Eficiencia térmica y eléctrica de máquinas tortilladoras mecanizadas. Límites, método de prueba y marcado
NOM-013-ENER-2004 Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas	NOM-005-ENER-2010 Eficiencia energética de lavadoras de ropa electrodomésticas. Límites, método de prueba y etiquetado	NOM-009-ENER-1995 Eficiencia energética en aislamientos térmicos industriales.	NOM-016-ENER-2010 Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kW. Límites, método de prueba y marcado <input checked="" type="checkbox"/>	NOM-004-ENER-2008 Eficiencia energética de bombas y conjunto motor-bomba, para bombeo de agua limpia, en potencias de 0,187 kW a 0,746 kW. Límites, métodos de prueba y etiquetado	
NOM-017-ENER/SCFI-2008 Eficiencia energética y requisitos de seguridad de lámparas fluorescentes compactas autobalastadas. Límites y métodos de prueba	NOM-011-ENER-2006 Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central, paquete o dividido. Límites, métodos de prueba y etiquetado	NOM-018-ENER-1997 Aislantes térmicos para edificaciones. Características, límites y métodos de prueba	NOM-020-ENER-2011, Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios para uso habitacional	NOM-006-ENER-1995 Eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación.- Límites y método de prueba	
NOM-028-ENER-2010 Eficiencia energética de lámparas para uso general. Límites y métodos de prueba <input checked="" type="checkbox"/>	NOM-015-ENER-2012 Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos. Límites, métodos de prueba y etiquetado <input checked="" type="checkbox"/>			NOM-010-ENER-2004 Eficiencia energética del conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo. Límites y método de prueba	
	NOM-021-ENER/SCFI-2008 Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario en acondicionadores de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado				
	NOM-022-ENER/SCFI-2008 Eficiencia energética y requisitos de seguridad al usuario para aparatos de refrigeración comercial autocontenidos. Límites, métodos de prueba y etiquetado				
	NOM-023-ENER-2010 Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire. Límites, método de prueba y etiquetado				



SECRETARÍA  
DE ENERGÍA

**SENER**

**CONUEE**  
COMISIÓN NACIONAL PARA EL  
USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

# Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía 2009-2012 (PRONASE)

MARZO 2012



**Vivir Mejor**