



INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS

5^{de}
marzo



Día Mundial de la
Eficiencia Energética

Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona



INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS

“Una perspectiva institucional de la eficiencia energética y sus retos”

Programa Institucional de I+D+i
Eficiencia Energética
Generación, Distribución y Consumo
Dr. Antonio Diego Marín
Dr. Hugo Pérez Rebolledo

Introducción

Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona



La eficiencia en la generación, distribución y consumo de la energía eléctrica, es uno de los objetivos a nivel internacional que puede contribuir a la reducción del uso de combustibles fósiles y de emisiones al ambiente de gases de efecto invernadero, a través del uso racional de la energía.

Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona

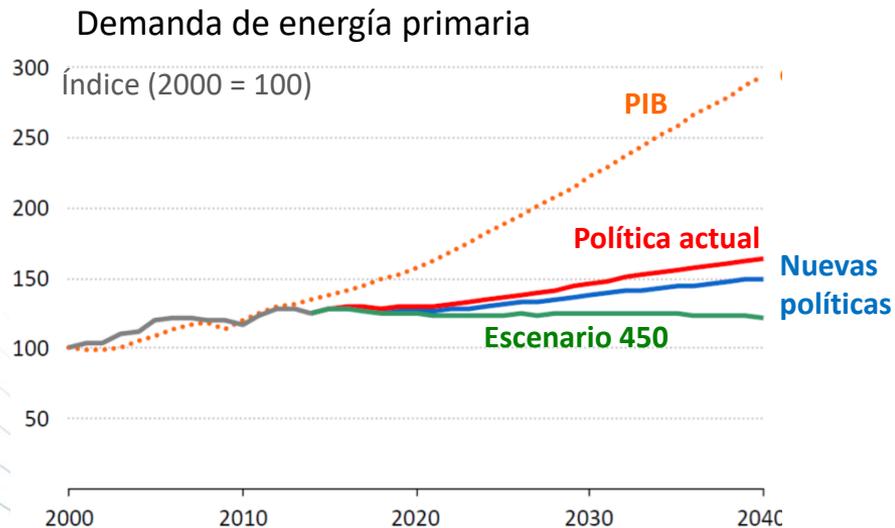


INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS

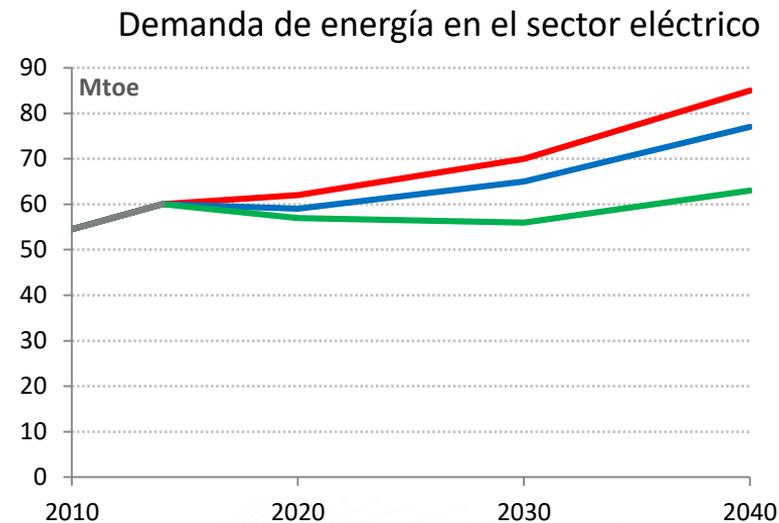
Generación

Escenarios para México de la Agencia Internacional de Energía

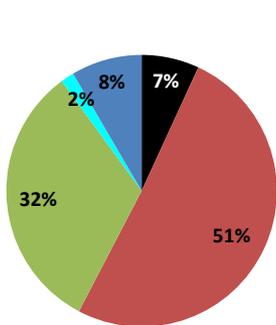
Para contribuir a la sustentabilidad energética el IIE evoluciona



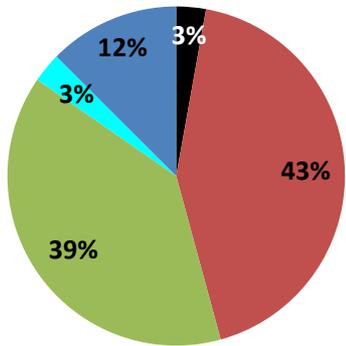
Fuente: Mexico Energy Outlook 2016-IEA



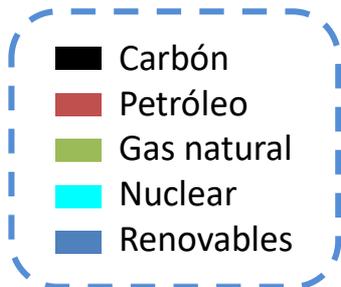
Demanda de energía primaria



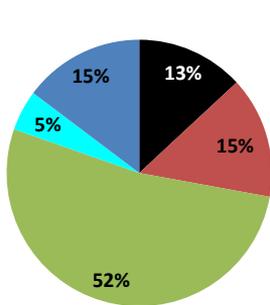
2014
188 Mtoe
(7,900 PJ)



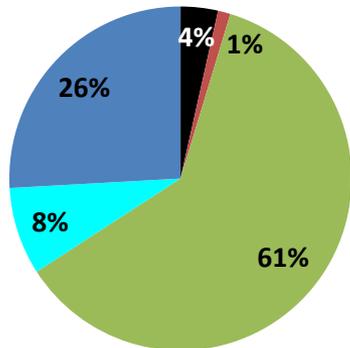
2040
246 Mtoe
(10,300 PJ)



Demanda de energía en el sector eléctrico



2014
60 Mtoe
(2,512 PJ)



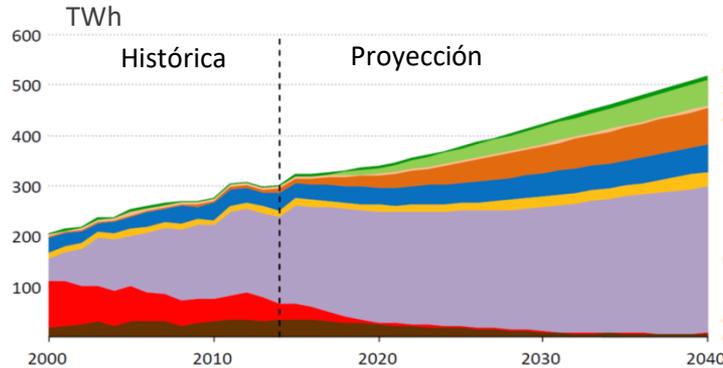
2040
85 Mtoe
(3,560 PJ)

Generación de electricidad

Para contribuir a la sustentabilidad energética el IIE evoluciona

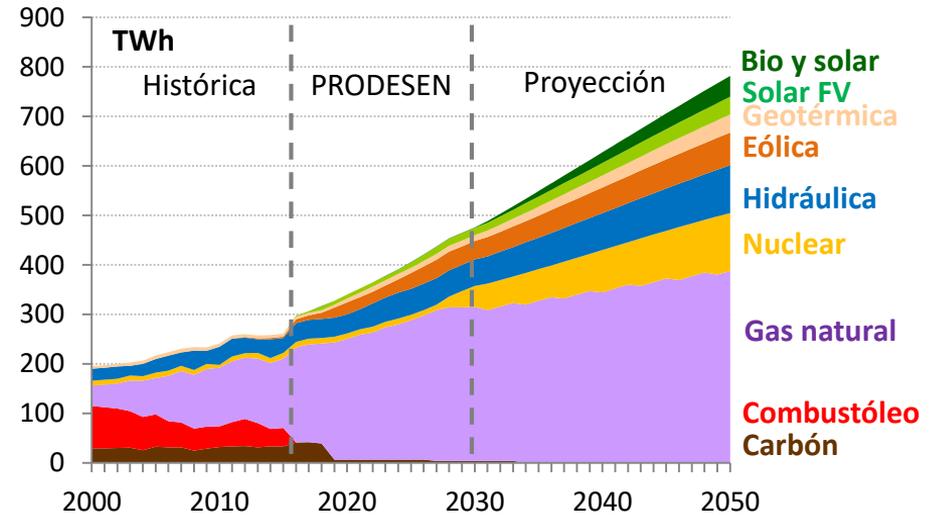


Escenario de IEA al 2040



Fuente: Mexico Energy Outlook 2016-IEA

Escenario del INEEL al 2050



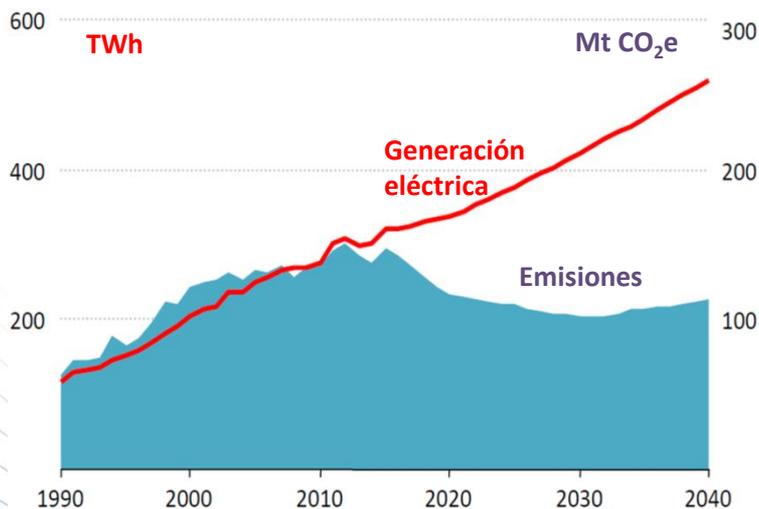
Fuente: Ejercicio con el Modelo DEsc - INEEL

Emisiones de CO₂ del sector eléctrico

Para contribuir a la sustentabilidad energética el IIE evoluciona

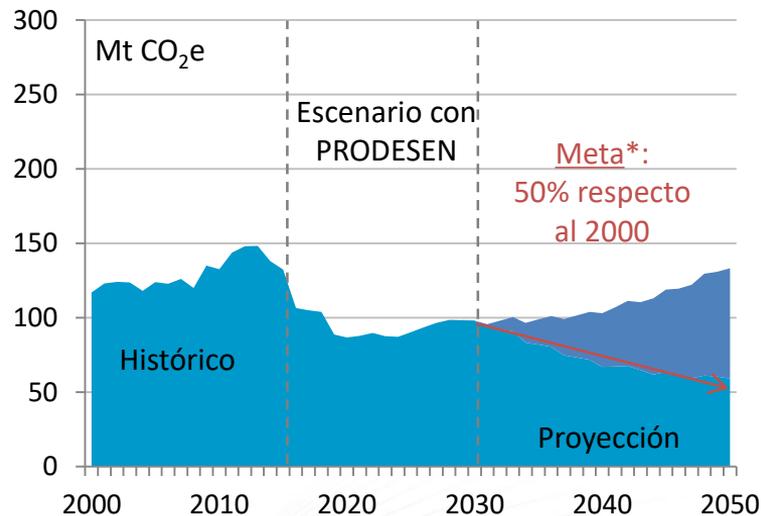


Escenario de la IEA al 2040



Fuente: Mexico Energy Outlook 2016-IEA

Escenario del INEEL al 2050



Fuente: Ejercicio con el Modelo D_{Esc} - INEEL

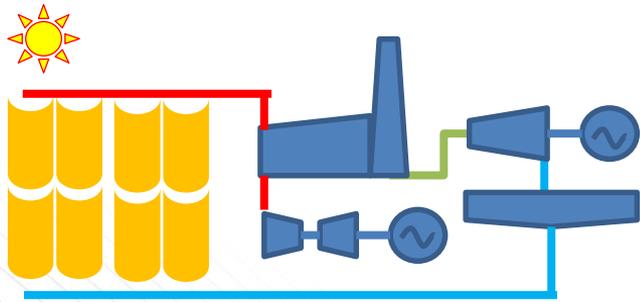
* Ley General de Cambio Climático (DOF 6-jun-2012). ineel.mx

Retos de eficiencia energética en procesos de generación de electricidad

Para contribuir a la sustentabilidad energética el IIE evoluciona



✓ Integración de **energía solar** a procesos de generación eléctrica



Central de **Ciclo Combinado** Agua Prieta II.

Primera en integrar un **campo solar** de 14 MW en México.



Retos de **eficiencia energética** en procesos de generación de electricidad

Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona



✓ Generación **distribuida** con energías renovables

✓ **Cogeneración** eficiente

✓ **Nanomateriales** para mejorar los procesos de generación

✓ Integración de **energía solar** en el proceso de captura de CO₂

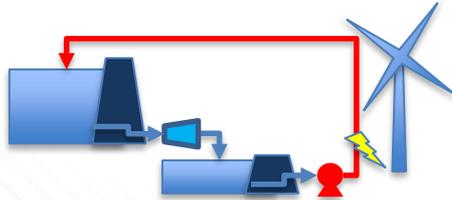


Retos de eficiencia energética en procesos de generación de electricidad

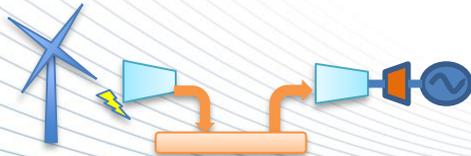
Para contribuir a la sustentabilidad energética el IIE evoluciona

✓ Almacenamiento de energía

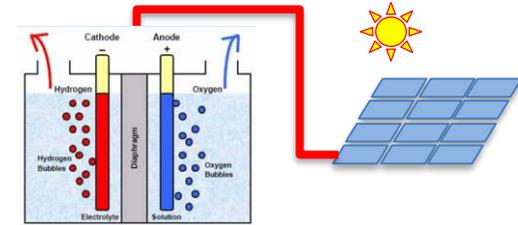
- Hidro-bombeo



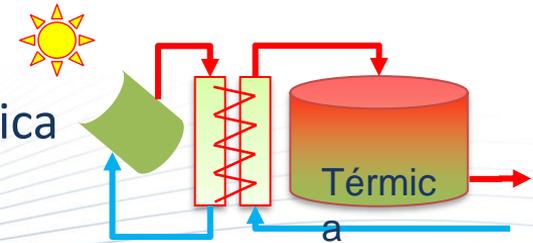
- Aire comprimido



- Electrólisis



- Térmica



Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona



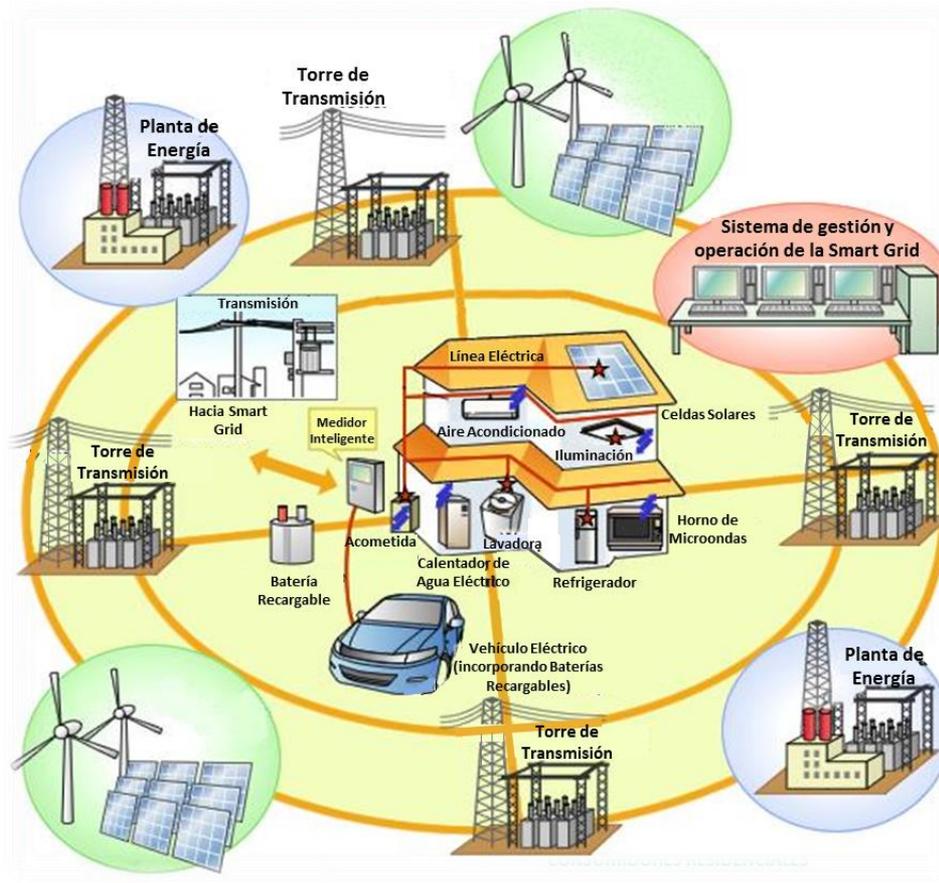
INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS

Distribución

Red Eléctrica

Para contribuir a la sustentabilidad energética el IIE evoluciona

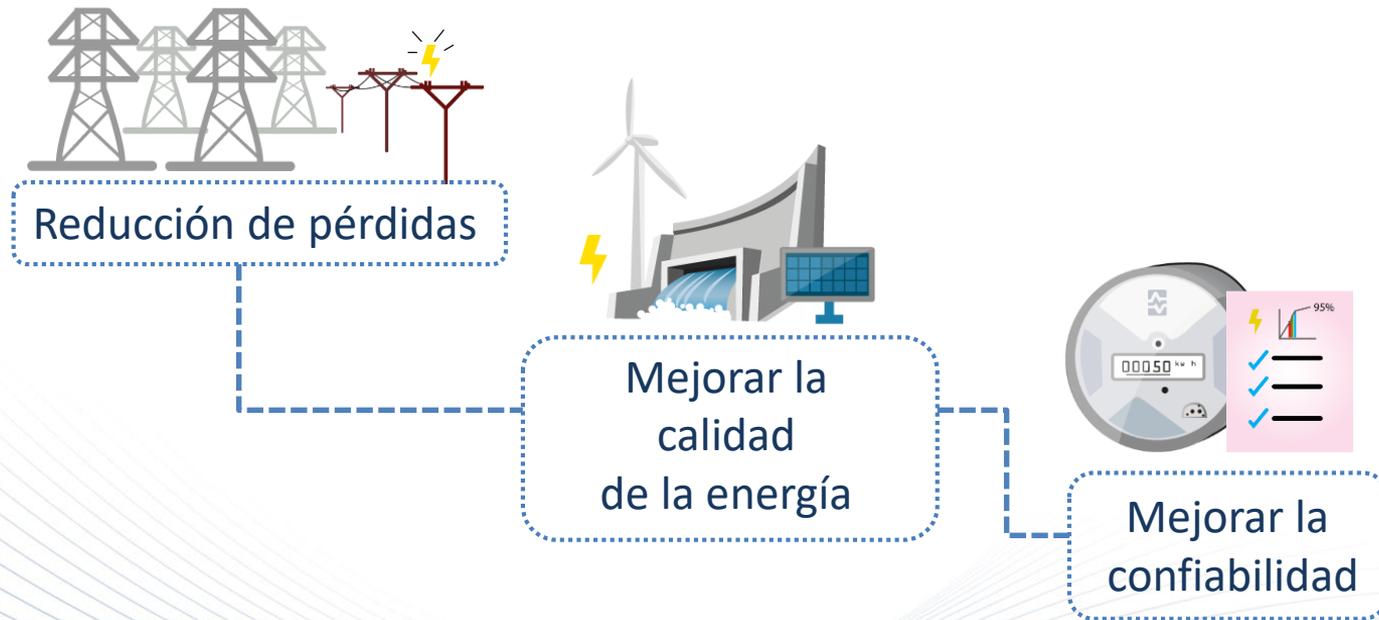
Actual



Visión Futura

Distribución de la energía eléctrica

Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona



Distribución de la energía eléctrica

Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona



- Planeación de redes introduciendo la Generación Distribuida, con disminución de la longitud de las líneas, acercando la generación a la demanda.
- Integración de fuentes renovables y las tecnologías de almacenamiento.
- Nuevas formas de redes de CC de media y alta tensión (desarrollo de nuevos componentes del sistema y esquemas de control y protección)
- Aplicación de electrónica de potencia para mejorar la calidad de la energía;
 - (Sistema de transferencia de estado sólido (SSTS))
 - Compensador estático de distribución (DSTATCOM),
 - Restaurador de voltaje dinámico (DVR)
- Redes eléctricas inteligentes aplicando:
 - Infraestructura avanzada de medición
 - Relevadores digitales multifunción mediante esquemas de protección como la adaptiva.
 - Monitoreo en tiempo real de variables eléctricas en diversos puntos para análisis de eventos.
- Reconfiguración de líneas de distribución.
- Gestión de activos.

Red eléctrica inteligente, factores de desarrollo y tecnologías

Para contribuir a la sustentabilidad energética el IIE evoluciona

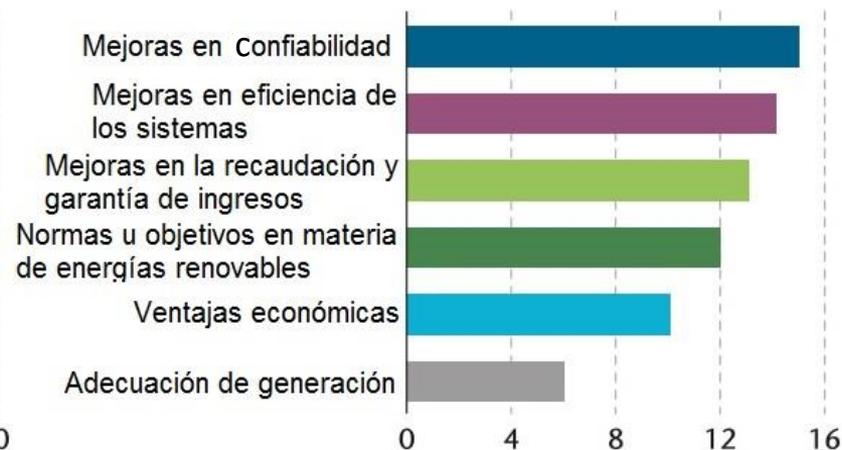


Top Drivers; análisis de 22 países, International Smart Grid Action Network (ISGAN), 2014

17 economías desarrolladas



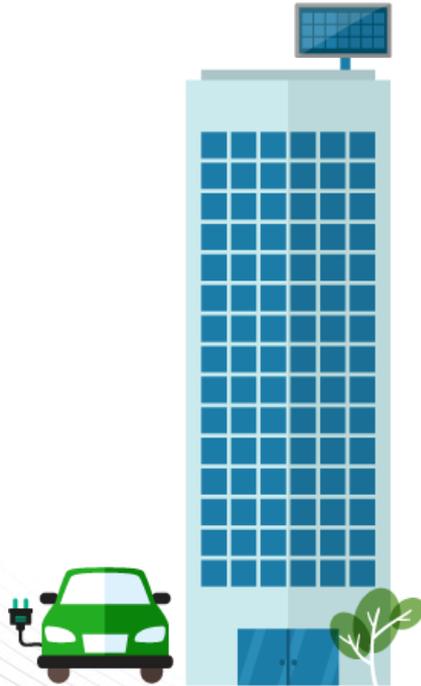
5 economías en desarrollo



Source: adapted from ISGAN (2014), "Smart grid drivers and technologies by country, economies, and continent," ISGAN website, www.iea-isgan.org/index.php?r=home&c=5/378 (accessed 29 September 2014).

Retos en red del futuro

Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona



- Edificios cero energía
- Mezcla por integración de renovables
- Generación distribuida
- Vehículos eléctricos

Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona

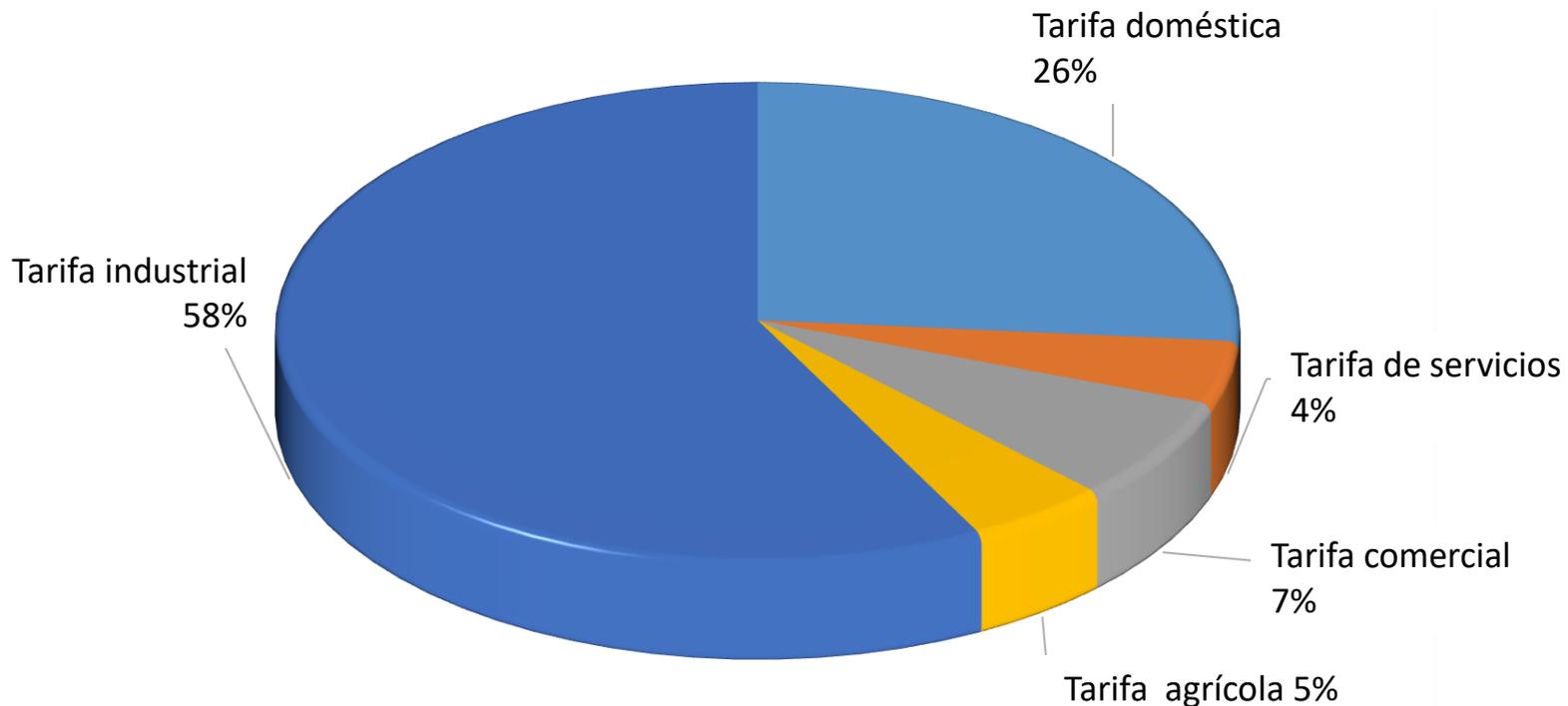


INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS

Consumo

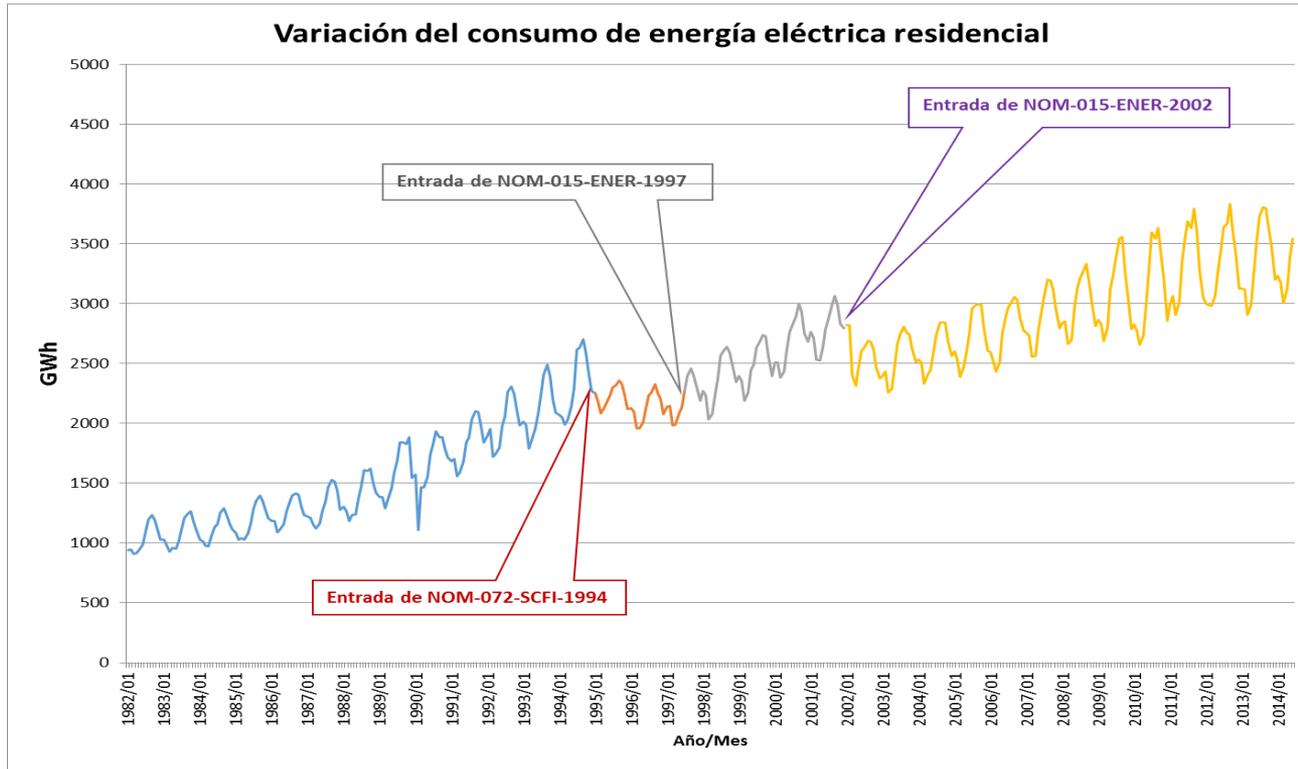
Consumo de energía eléctrica (MWh) por sectores, 2015

Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona



Consumo residencial de energía eléctrica en México

Para contribuir a la sustentabilidad energética el IIE evoluciona

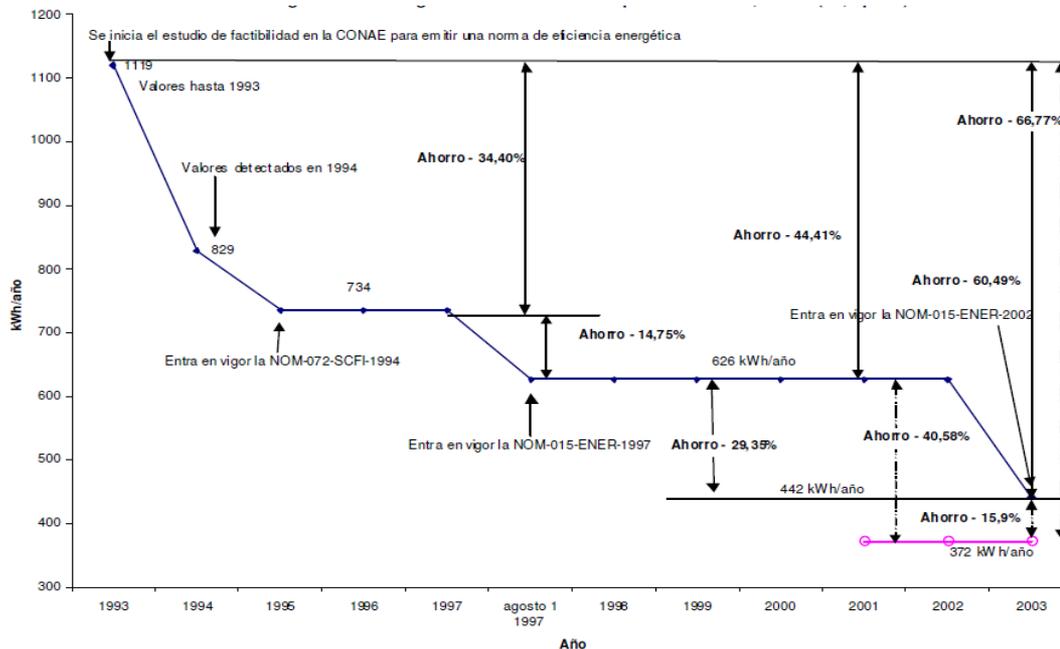


Ejemplo del histórico de ahorro de energía por mejoras en las normas de eficiencia energética de electrodomésticos

Para contribuir a la sustentabilidad energética el IIE evoluciona



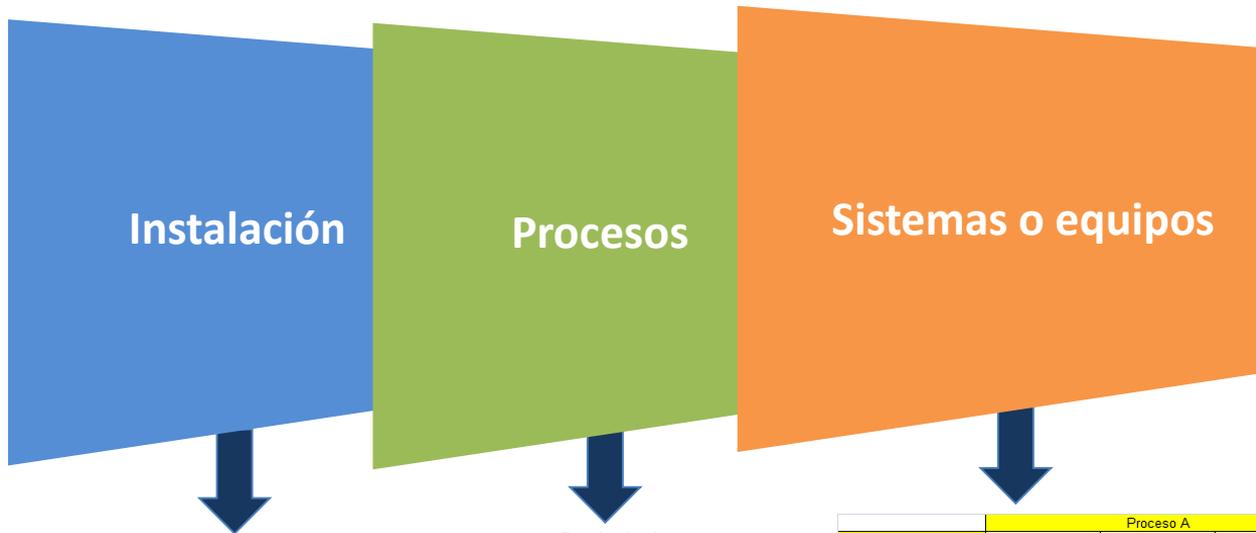
Caso: Refrigerador automático de dos puertas, 14.5 pies 3,410.58 dm³



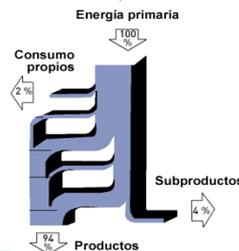
Auditoría Energética

Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona

Niveles de información



Índices energéticos, de
producción y
económicos actuales



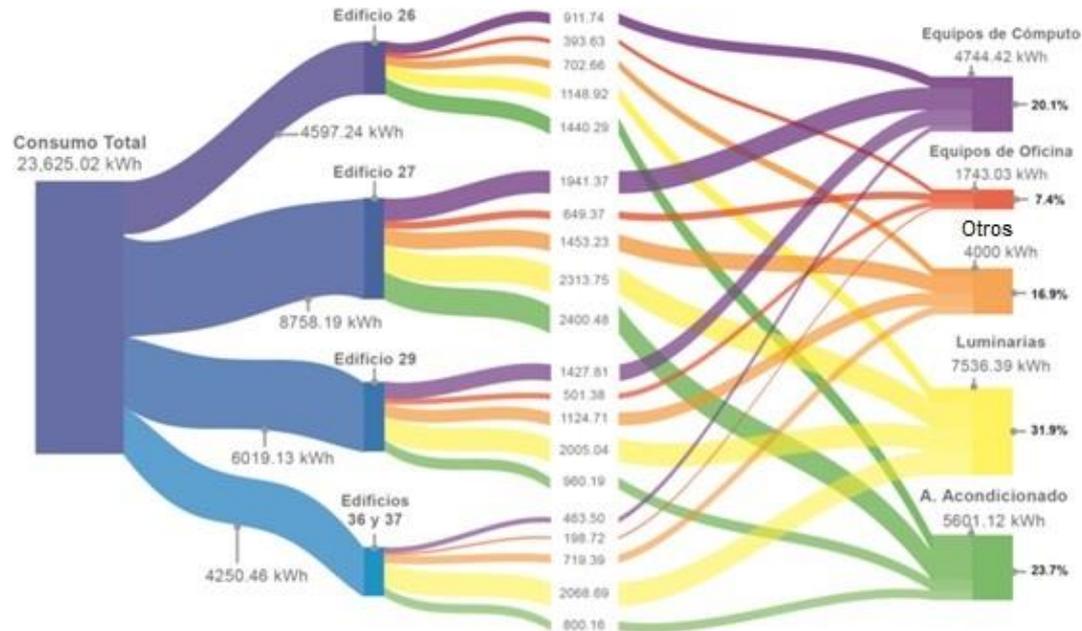
	Proceso A		
Información por equipo			
Técnica			
Funcional			
Operacional			
Económica			

Auditoria Energética

Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona



Consumo Energético Sub #2 Año 2004



Aplicación de la ISO 50001 : Energy Management Systems Standard

Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona



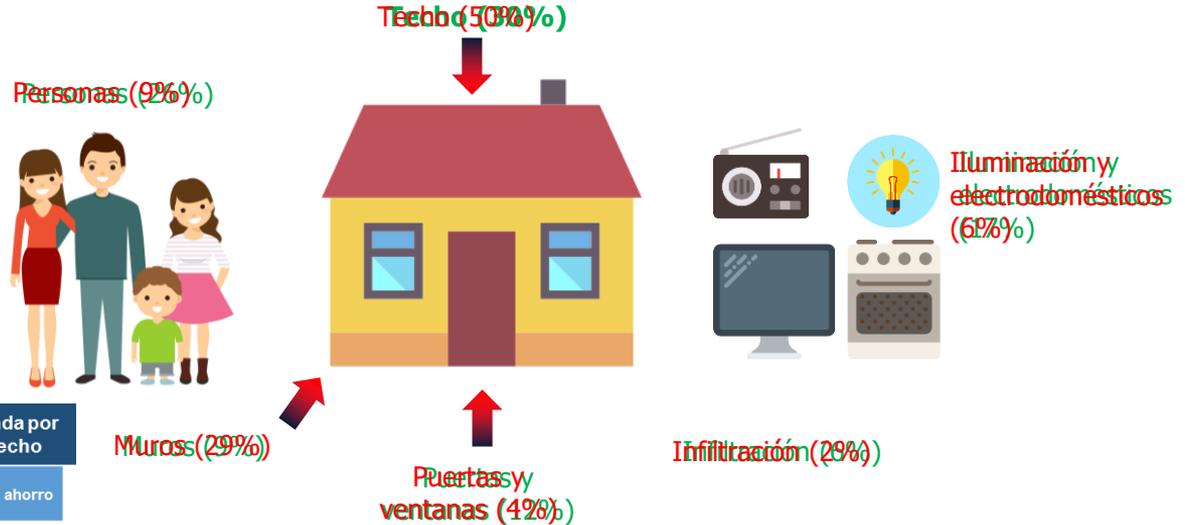
- El objetivo de esta norma es el establecer de una forma simple y flexible sistemas y procesos necesarios para tener un enfoque sistemático en el continuo mejoramiento del desempeño energético.
- Define el “QUÉ” pero no el “CÓMO”.
- Se basa en “lo mejor” de las normas ISO 9001 y 14001.
- Es una guía para tener reducciones de costo de energía, de emisiones de gases de efecto invernadero y otros impactos ambientales.
- Se aplica a todo tipo y tamaño de organizaciones.



Aislamiento térmico en edificaciones

Para contribuir a la sustentabilidad energética el IIE evoluciona

Sin aislamiento



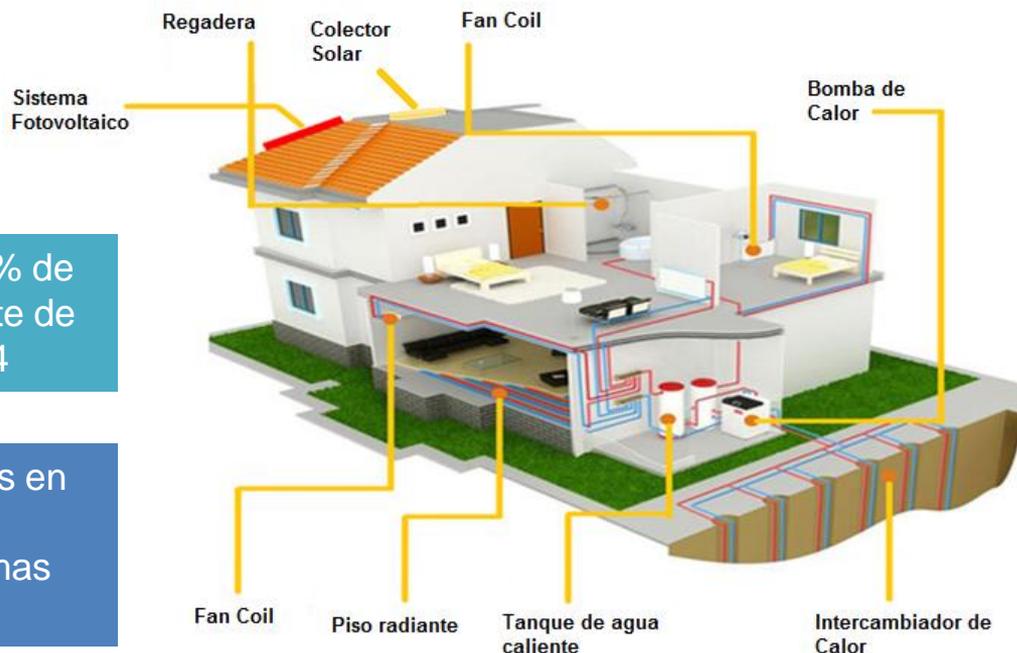
Porcentaje de ahorro en ganancia de calor de una vivienda por la aplicación de AISLAMIENTO TÉRMICO en muros y techo		
Tipo de Clima	Ciudad	Porcentaje de ahorro
Cálido húmedo	Villahermosa	14%
Cálido subhúmedo	Mérida	16%
Seco	Monterrey	9%
Muy seco	Hermosillo	17%
Templado sub-húmedo (b)	Ciudad de México	15%
Templado sub-húmedo (a)	Guadalajara	15%

Eficiencia Energética en el Sector Residencial

Para contribuir a la sustentabilidad energética el IIE evoluciona

Las BCG tienen ahorros típicos del 50 al 75% de consumo de energía eléctrica y su coeficiente de desempeño COP tiene valores típicos de 3-4

Los colectores solares pueden lograr ahorros en el costo de preparación de agua caliente de aproximadamente 70% respecto a los sistemas convencionales



Análisis del costo de ciclo vida: motores, refrigeradores, aire acondicionado, motobombas y lámparas fluorescentes compactas

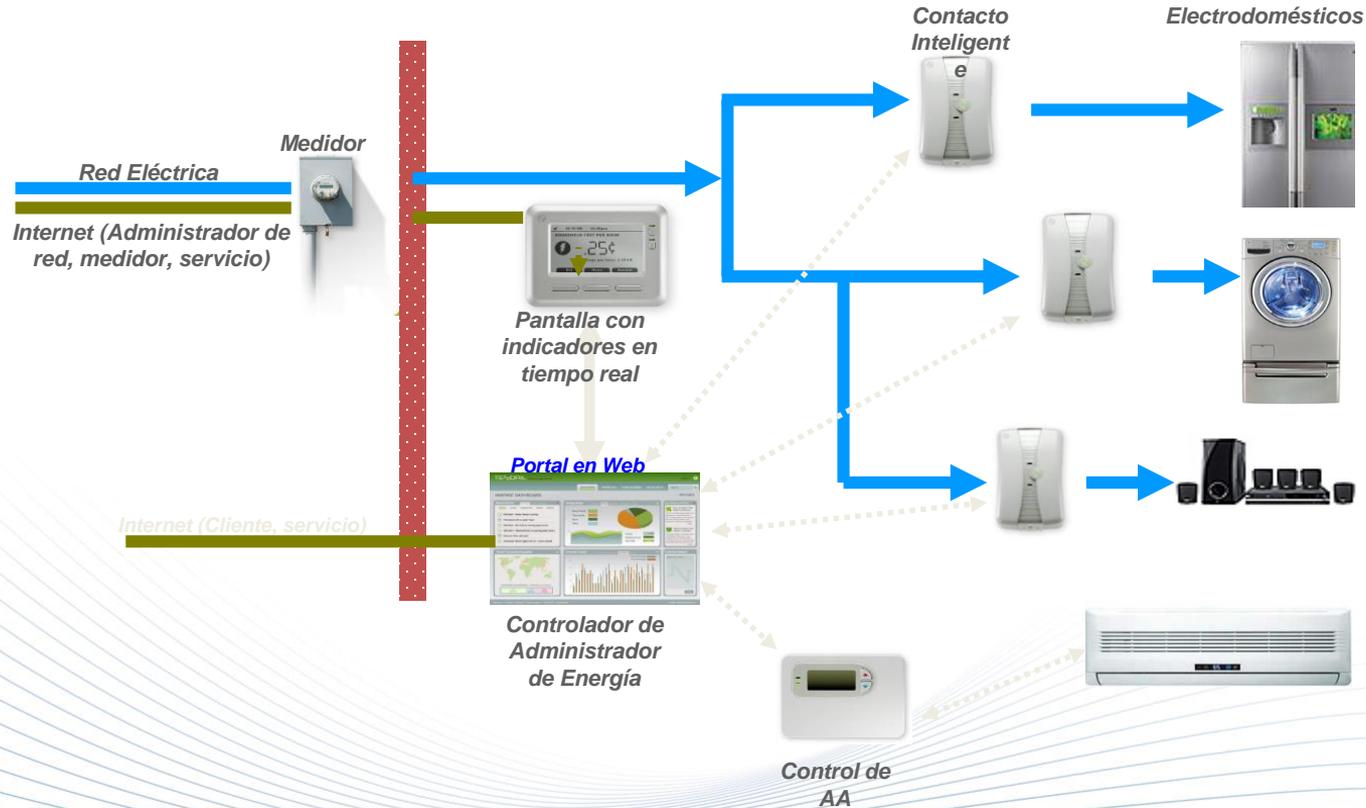
Para contribuir a la sustentabilidad energética el IIE evoluciona



Se obtuvo una metodología y la evaluación energética y ambiental para el cálculo de la huella de carbono de cinco equipos electrodomésticos; para validar esta metodología generó el indicador para un refrigerador de 11 ft³, obteniendo un consumo energético en todas las etapas de ciclo de vida de 2.83MWh y una huella de carbono de 1.49 tCO₂ eq

Redes Inteligentes y la administración de la demanda residencial

Para contribuir a la sustentabilidad energética el IIE evoluciona

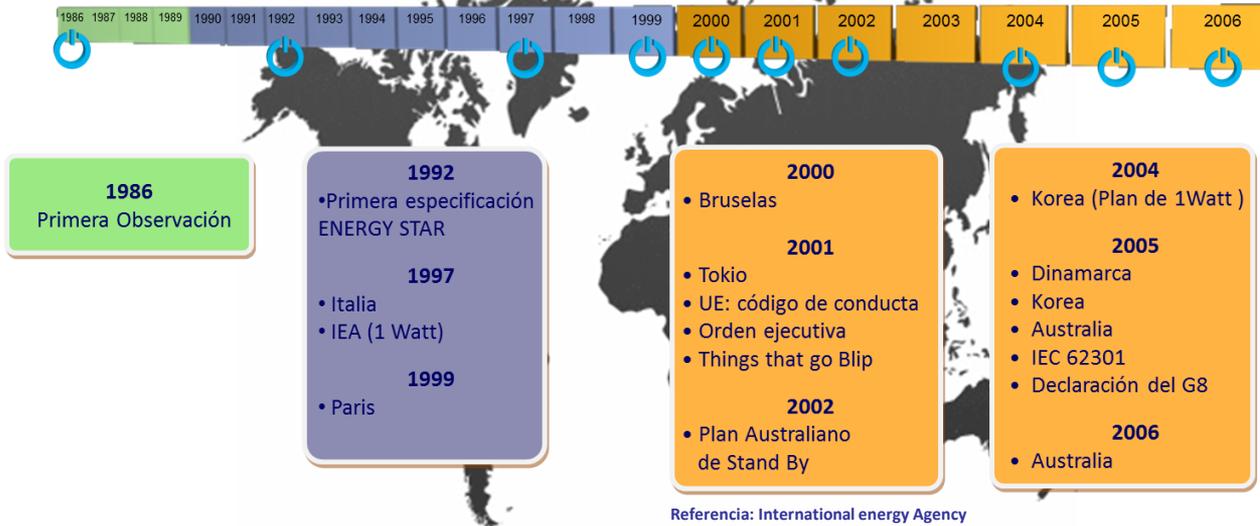


Consumo de energía eléctrica en espera

Para contribuir a la sustentabilidad energética el IIE evoluciona



Acciones tomadas en diferentes países



El uso de energía en modo de espera es la electricidad consumida por los aparatos cuando están conectados a la red y apagados o no realizan su propósito principal.

- De un estudio en el 2002* en 17 países. El consumo medio de energía en espera oscilaba entre aproximadamente 30 W en China y más de 100 W en Nueva Zelanda y los Estados Unidos. Entre el 3-12% del uso residencial de electricidad.
- En México, en el 2010 dio cerca de 30 W, entre el 5 y 10% del consumo de una casa habitación.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-032-ENER-2013, límites máximos de potencia eléctrica para equipos y aparatos que demandan energía en espera. Métodos de prueba y etiquetado. 23 de enero de 2014.

Retos de acuerdo a la LTE en Eficiencia Energética

Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona



- *Coordinar y realizar estudios y proyectos de investigación científica o tecnológica.*
- *Contribuir a la difusión e implementación, dentro de la industria eléctrica e industrias afines, de tecnologías eficientes.*
- *Patentar y licenciar las tecnologías desarrolladas y los resultados de la investigación.*
- *Contribuir a la formación de especialistas, e investigadores en las áreas de su especialidad.*
- *Realizar análisis de prospectiva sectorial, y colaborar en la elaboración de estrategias, planes, programas, instrumentos y acciones.*
- *Participar en el ámbito de sus capacidades y competencias en el cumplimiento de las metas en materia de energías limpias y eficiencia energética.*
- *Brindar apoyo técnico y científico a la Secretaría.*
- *Mantener relaciones con institutos nacionales e internacionales.*



Reto: Mantener relaciones con institutos nacionales e internacionales; vinculación con LBNL_UC

Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona



- Measuring the Way Mexico's Non-Residential Buildings Use Energy; Commercial Buildings I and II
- The Mexico Lighting Collaborative; Building Equipment I – Lighting Testing and Design Facility/Procurement support for Deployment of Efficient High Quality Street Lighting.
- Low Cost Buildings Systems/Solutions to save energy and improve thermal comfort; Building Equipment II – HVAC technology, policy and market promotion.
- Reduction of Cooling Energy Use and Demand in Northern Mexico;
- Building Equipment II – HVAC Technology, Policy and Market Promotion.
- Green Technologies and Tools for Buildings and People; Building Equipment II – HVAC Technology, Policy and Market Promotion
- Energy Footprint for Plug loads; Building Equipment III – Appliance Efficiency, Plug-loads and “The Internet of Things”

Retos en eficiencia energética

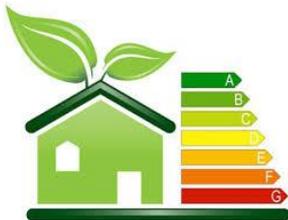
Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona



- Iluminación
- HVAC (calor, ventilación y aire acondicionado)
- Cargas conectadas
- Rehabilitación de edificios para mejorar la eficiencia energética y reducir el consumo de energía
- Aplicación del control adaptivo
- Aislamiento térmico

Conclusiones

- El uso de tecnologías eficientes, en la generación, distribución y uso final de la energía eléctrica contribuyen al uso racional de los recursos energéticos no renovables.
- La administración de la demanda contribuye a la reducción de kilowatts en los usos finales, reduciendo el consumo de combustibles fósiles, conservando los recursos y protegiendo nuestro medio ambiente.



Conclusiones

Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona



- Las necesidades de energía en la industria, en los comercios, en los servicios, en nuestras casas, son cada día mas demandantes.
- Sin energía no tendríamos la electricidad para operar nuestros electrodomésticos (Tv, computadoras, etc.), el aire acondicionado para el confort, agua caliente en nuestras regaderas, enfriamiento de comida.
- El petróleo, el carbón y el gas son recursos naturales no renovables, que nos han proporcionado un estilo de vida confortable.
- Las fuentes naturales no renovables, en el futuro dejarán de obtenerse con facilidad.
- Para continuar disfrutando en el futuro de la energía, el calor y enfriamiento a costos razonables, necesitamos ser mas eficientes en el uso de la energía, conservarla, almacenarla de manera confiable y obtener mas fuentes renovables de energía.



Para contribuir a la
sustentabilidad energética
el IIE evoluciona



INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS

Gracias

Coordinación del
Programa de Eficiencia Energética