

# Eficiencia Energética

Una de las herramientas para la mitigación del cambio climático

[ Uruguay ]

---

**Ing. Alfonso Blanco**

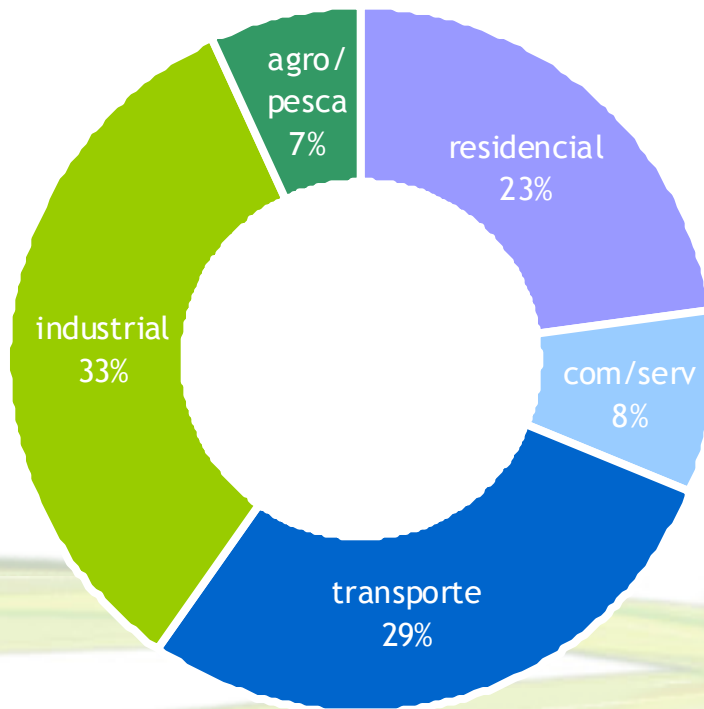
Proyecto Eficiencia Energética

Dirección Nacional de Energía y Tecnología Nuclear

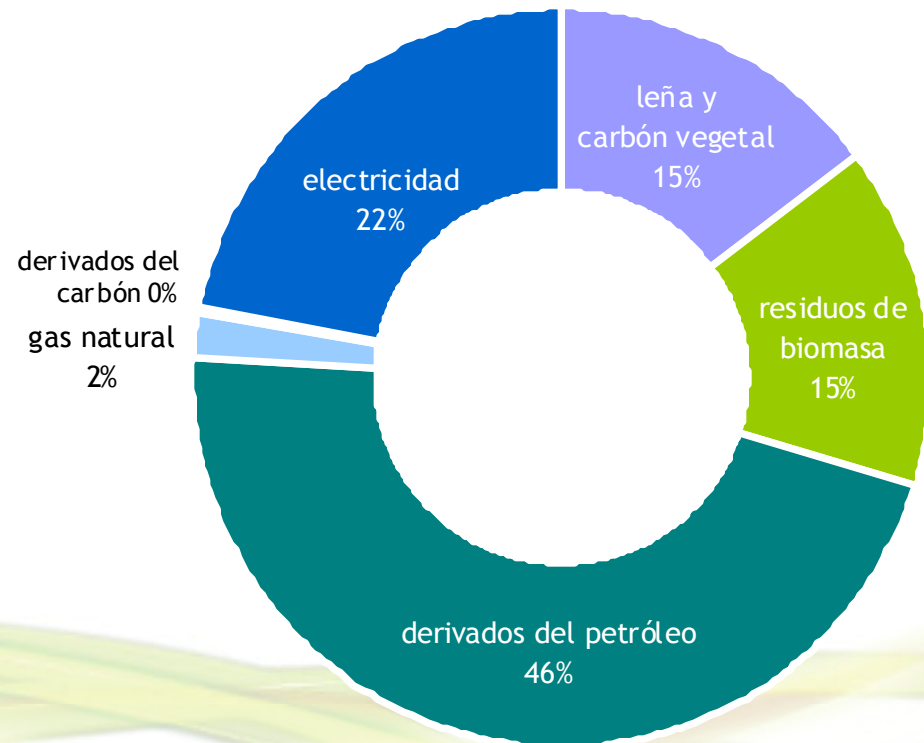
Abril, 2010

## Situación Energética

Estructura del Consumo por Sector  
2008



Estructura del Consumo por Fuente  
2008



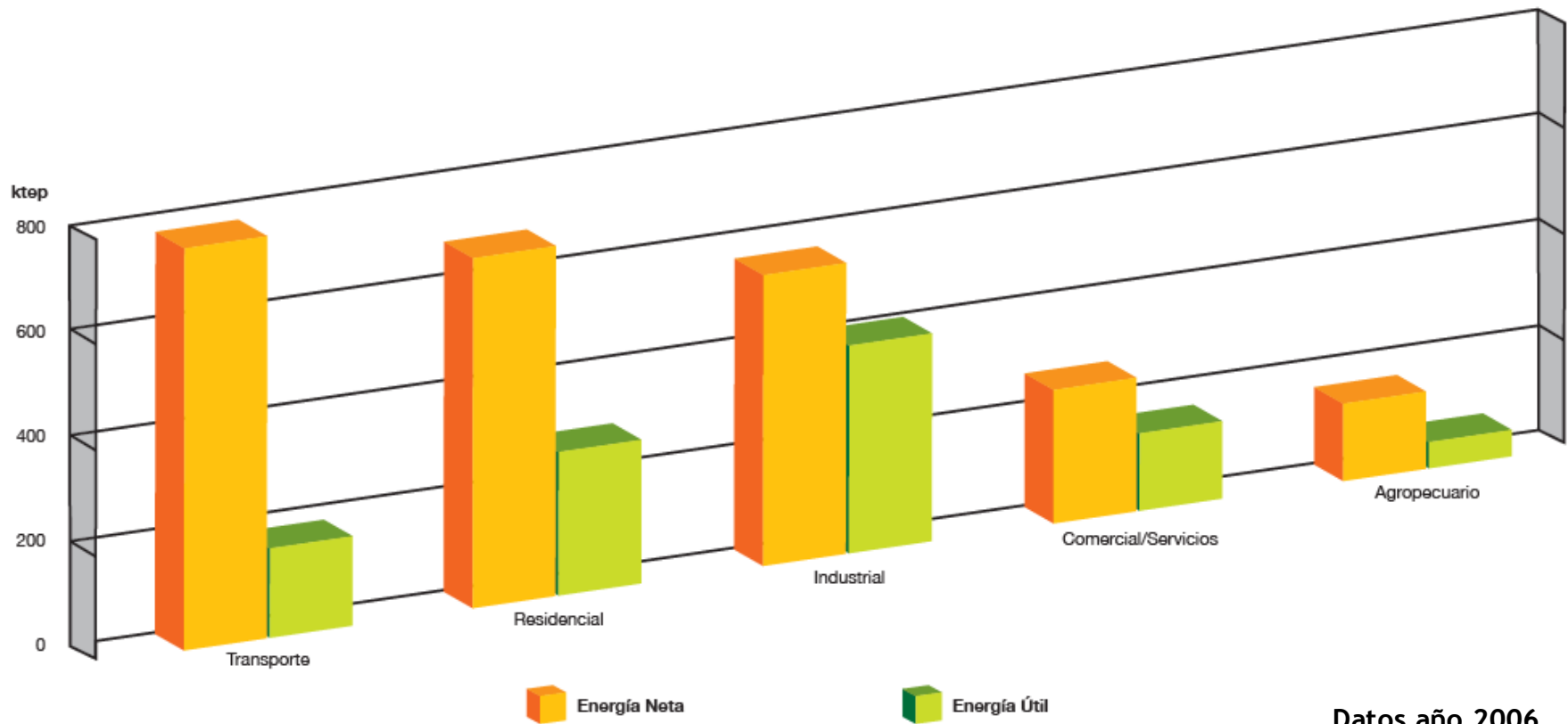
## Situación Energética

- Alta dependencia de los combustibles fósiles
- Fuentes autóctonas escasas en la matriz energética (25% a 40%)
- Falta de inversión en capacidad de generación durante los 90s (alta dependencia de los intercambios regionales)
- En el año 2008 las importaciones de petróleo y subproductos representaron el 27% del total de importaciones del país y el 40% del total de las exportaciones de Uruguay



## Encuesta sobre consumo y uso de la energía

### Energía Neta y Útil en los Sectores de Mayor Consumo

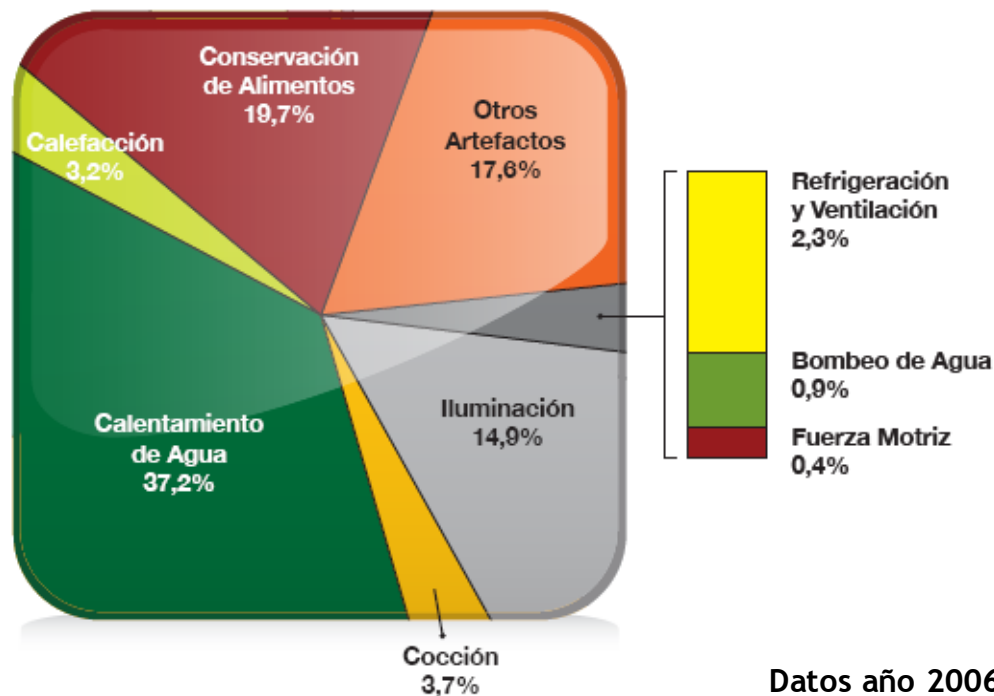




## Sector Residencial

Participación de los Usos en el Consumo Neto de Electricidad (%)

Más de 1/3 del consumo residencial de energía eléctrica es destinado al calentamiento de agua.



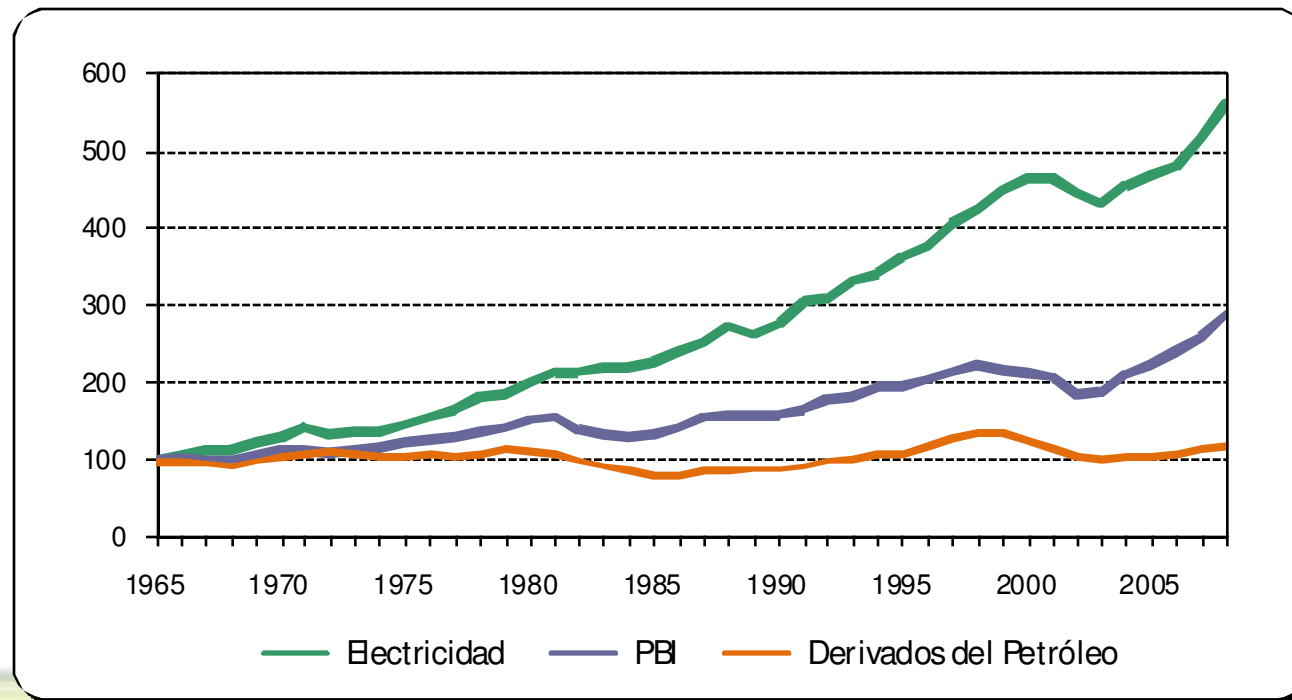
Datos año 2006

Si se remplazaran todas las lámparas incandescentes por LFC, se podría ahorrar hasta el 10,4% de la energía eléctrica consumida en el sector residencial.



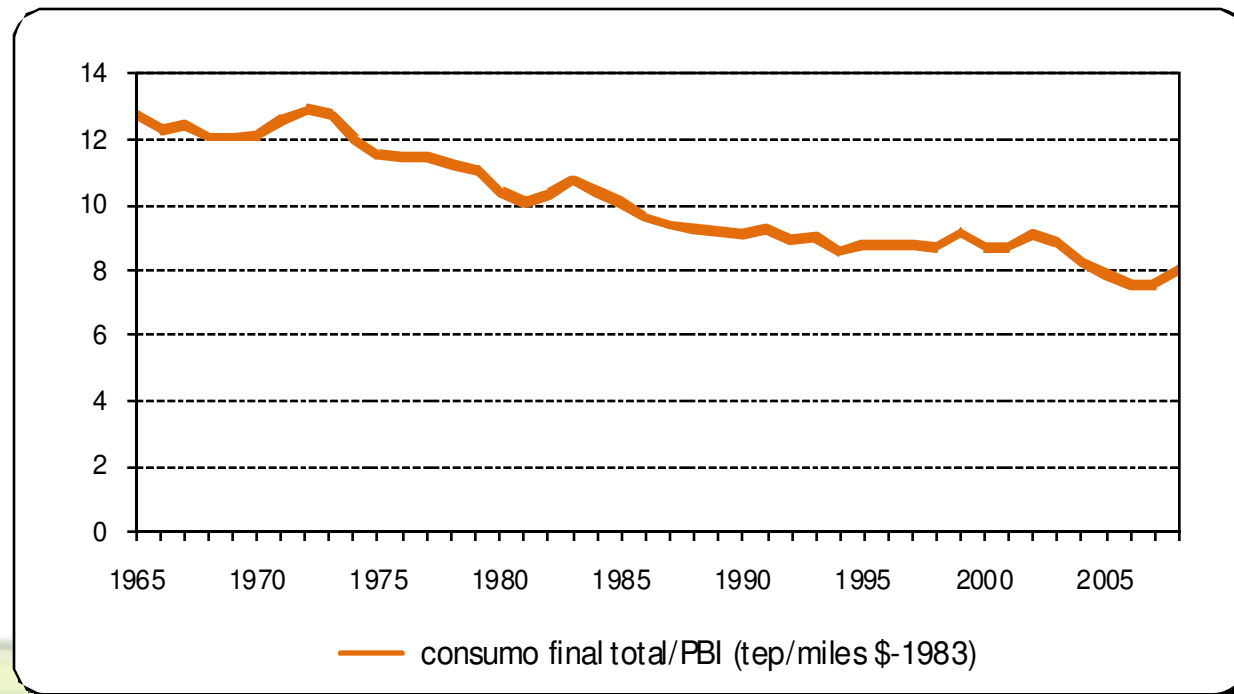
## Indicadores Energéticos

### Evolución PBI - Consumo Energético



## Indicadores Energéticos

### Evolución Intensidad Energética





## Directrices Estratégicas

### ▪ Rol Directriz del Estado

Conducción de la Política energética promoviendo y articulando la participación de actores públicos y privados.

### ▪ Diversificación de la Matriz Energética

De fuentes y proveedores, como mecanismo para aumentar la seguridad de suministro, reducir la dependencia de energías importadas a través de la incorporación de fuentes de energía renovables autóctonas, aprovechando y desarrollando las capacidades productivas nacionales en el marco de un país productivo.

### ▪ Eficiencia Energética

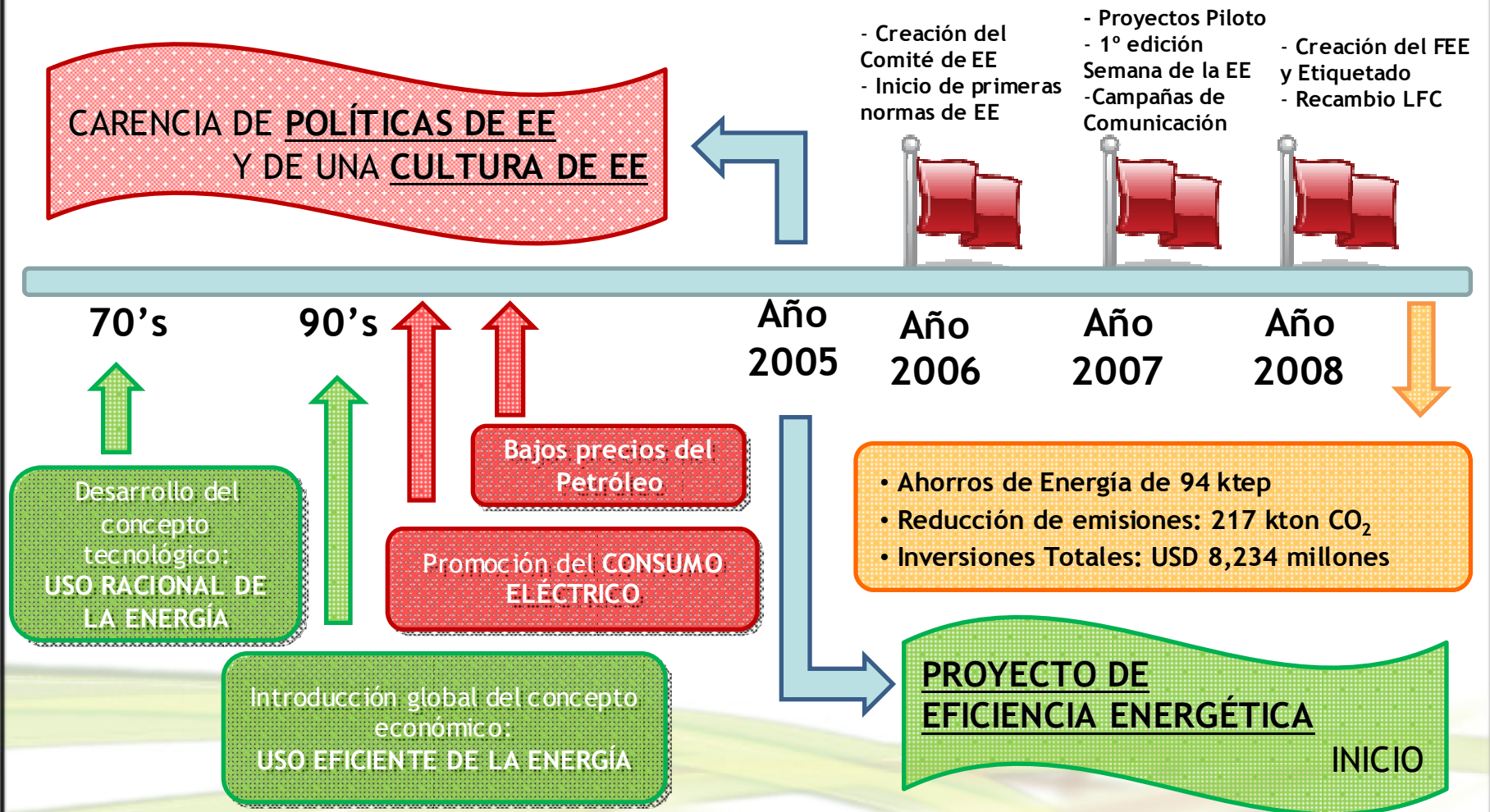
En todos los sectores de actividad como instrumento de política de largo plazo generando una cultura del uso eficiente de la energía.

### ▪ Acceso Universal a la Energía

Velar por el acceso a la energía de todos los sectores sociales constituyendo a la energía como un derecho y un elemento de integración social.



## Línea de tiempo de la Eficiencia Energética en Uruguay



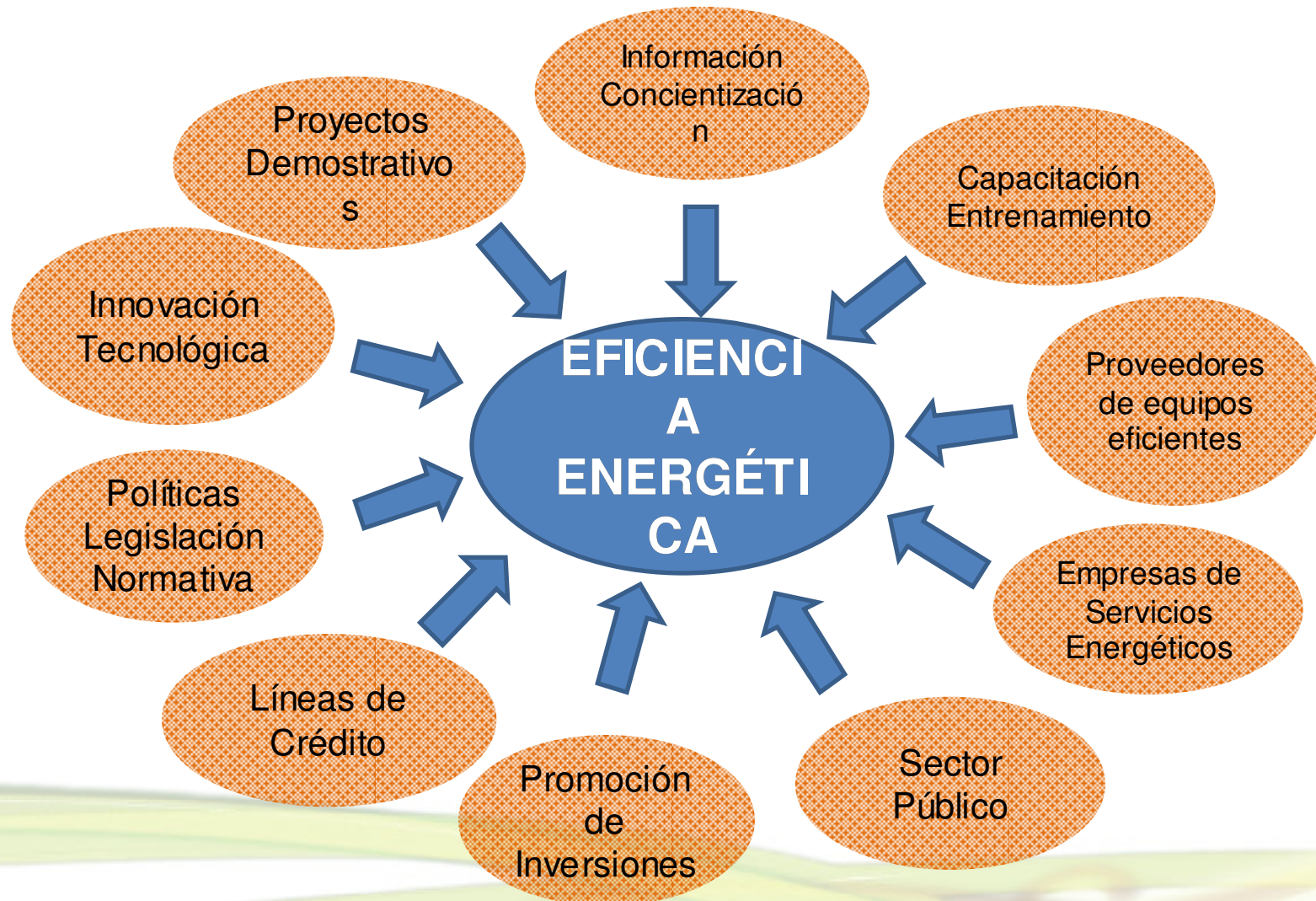
## Proyecto de Eficiencia Energética

**El proyecto de Eficiencia Energética es un programa de alcance nacional orientado a promover el uso eficiente de la energía en todos los sectores de la economía**

El Proyecto se financia mediante una donación del GEF a través del Banco Mundial, quien aporta **US\$ 6.875.000** y con fondos del Ministerio de Industria, Energía y Minería y UTE quienes, en su conjunto, aportarán **US\$ 8.200.000** como contraparte local.

### Objetivos Específicos:

- ✓ **Promover** la eficiencia energética y la protección del medioambiente, corrigiendo fallas del mercado y aumentando la capacidad institucional
- ✓ **Aumentar** la eficiencia de la economía reduciendo la intensidad energética
- ✓ **Reducir** la exposición de la economía a los choques externos
- ✓ **Estimular** la participación del sector privado apoyando a las ESCOs
- ✓ **Promover** la generación de un marco jurídico institucional adecuado para el desarrollo de la Eficiencia Energética en Uruguay



## Marco Jurídico - Institucional

**Promover** la generación de un marco jurídico institucional adecuado para el desarrollo de la Eficiencia Energética en Uruguay.

### ○ Ley: Uso Eficiente de la Energía

- Se declara de interés nacional el uso eficiente de la energía
- Creación de la Unidad de Eficiencia Energética
- Elaboración de un Plan Nacional de Eficiencia Energética
- Etiquetado Nacional de Eficiencia Energética
- Fijación de tasas diferenciales de impuestos internos o mínimos de EE para equipamiento consumidor de energía
- Creación del Fideicomiso Uruguayo De Ahorro y Eficiencia Energética

## Marco Jurídico - Institucional

### ○ Ley: Energía Solar Térmica

- Se declara de interés nacional la investigación, desarrollo y formación en el uso de la energía solar térmica.
- Concede exoneraciones para la fabricación, implementación y utilización efectiva de la energía solar térmica.
- Los sectores intensivos en el uso de agua caliente como centros de salud, hoteles y clubes deportivos, deberán incluir las instalaciones sanitarias y de obras para la incorporación futura de equipamiento para el calentamiento de agua por energía solar térmica.

### ○ Promoción de la actividad empresarial

- La conversión de equipos y/o incorporación de procesos destinados al uso eficiente de la energía
- Los servicios brindados por ESCOs registradas en la DNETN y calificadas como categoría A

## Marco Jurídico - Institucional

## Otras Actuaciones

- Reglamentación municipal de **Aislación Térmica**; coeficientes de transmitancia máximos para muros y techos y requisitos referentes a cerramientos vidriados
- Plan Energético Institucional para **Sector Público**; prohibición de lámparas incandescentes a partir de 2010
- **Alumbrado Público**; subsidios a municipios que desarrollen sustitución de lámparas, compensación de energía reactiva en luminarias, mejoras en nivel tarifario
- **Horario de Verano**
- **Vehículos eléctricos e híbridos**
- **Etiquetado de Eficiencia Energética**; Calentadores de Agua Eléctricos de Acumulación, Lámparas Fluorescentes Compactas

## Acceso a Financiamiento

- Se constituyó un fideicomiso por un monto total de **US\$ 2.475.000** que otorga avales garantizando parcialmente el financiamiento provisto por las IIF a proyectos de eficiencia energética.
- Los fondos provienen de la donación recibida por el MIEM del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) a través del Banco Mundial.
- **Dos líneas:**
  - Asistencia técnica de ESCOs
  - Implementación de proyectos



## La Eficiencia Energética es un buen negocio



La creación y desarrollo de Empresas de Servicios Energéticos (ESCOs), contribuye con este objetivo de mejorar la forma en la que utilizamos la energía.

La eficiencia energética es una importante oportunidad para los consumidores de reducir sus costos y mejorar su competitividad.

Las ESCOs son empresas especializadas en la identificación de oportunidades de mejora en el uso de energía y en el desarrollo e implementación de proyectos de Eficiencia Energética.



## PROYECTOS DEMOSTRATIVOS DESARROLLADOS POR ESCOs

- Los proyectos ejecutados recibieron del Proyecto de Eficiencia Energética el pago del 50% del costo de los bienes involucrados en el proyecto.

PROYECTOS PILOTO	SECTOR	USO DE LA ENERGÍA	FUENTE AHORRADA	INVERSIÓN TOTAL (US\$)	AHORRO ANUAL (MWh)
BADER	CURTIEMBRE	Fuerza Motriz	Energía Eléctrica	14.163	458
PAMER	CELULOSA	Térmico. Combustión	Leña	35.990	2.238
PORTONES SHOPPING	CENTRO COMERCIAL	Aire Acond. Iluminación	Energía Eléctrica	51.971	409
MOVIECENTER	CENTRO COMERCIAL	Aire Acondicionado	Energía Eléctrica	37.067	252
CAMEC	CENTRO DE SALUD	Térmico. Renovables	Fuel Oil	31.506	70
LANERA PIEDRA ALTA	LANERA	Térmico. Sistemas de Vapor	Leña	30.628	1.218
PILI	ALIMENTOS	Térmico. Calentamiento de agua	Gas natural	38.075	3.000
I.M. PAYSANDÚ	SECTOR PÚBLICO	Iluminación Pública	Energía Eléctrica	60.902	168
<b>TOTALES</b>				<b>300.302</b>	<b>7.813</b>

## Promover Tecnologías Eficientes

Para lograr mejoras en la forma en que utilizamos la energía debemos incentivar un cambio cultural y tecnológico.

- ✓ Apoyamos el desarrollo y penetración de energías renovables
- ✓ Apoyamos la generación de conocimiento y su divulgación. Incentivamos el desarrollo y el conocimiento de tecnologías destinadas a la eficiencia energética. Generamos capacitación y difusión a nivel de tecnologías eficientes
- ✓ Brindamos un ámbito para que las empresas desarrollen sus negocios utilizando como atributo diferenciador la eficiencia energética
- ✓ Registro de Proveedores de Equipamiento Eficiente (más de 30 empresas inscriptas hasta la fecha)



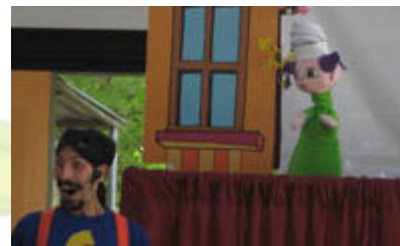


## Sector Público

- **DIAGNÓSTICOS ENERGÉTICOS:** 15 Edificios del Sector
  - Iluminación y equipamiento eléctrico
  - Acondicionamiento térmico y de aire
  - Sistemas de generación de vapor o de agua caliente sanitaria
- **PROHIBICIÓN:** Adquisición de Lámparas Incandescentes a partir del 2010.
- **PLAN ENERGÉTICO INSTITUCIONAL:** Reducción 5% del Consumo del 2007.  
20 Acuerdos firmados hasta la fecha.
- **CURSOS DE CAPACITACIÓN:**
  - Iluminación Eficiente
  - Taller Tarifas Eléctricas UTE
  - Acondicionamiento Térmico Eficiente
  - Elaboración de Planes de Eficiencia Energética
  - Eficiencia Energética en Alumbrado Público
- **CICLO DE CHARLAS TÉCNICAS**

## Educación

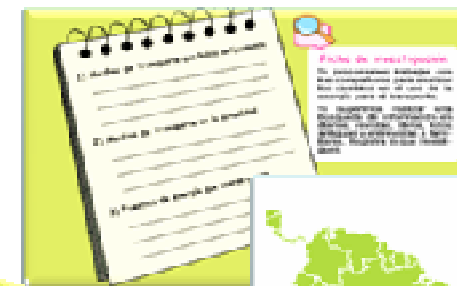
- Edición del libro “La Energía es Increíble” para enseñanza primaria: **57.660** entregados en **2.444** centros de enseñanza
- **Muestra sobre Eficiencia Energética: 18** módulos didácticos para la demostración de la eficiencia energética y de las distintas fuentes de energía al público en general. Tiene la capacidad de ser **itinerante**, ha visitado: Canelones, San José, Lavalleja y Rocha.
- Show de títeres para enseñanza primaria: **134** funciones en **104** escuelas públicas que alcanzaron **16.220** alumnos; **8** funciones en el zoológico; **2** funciones en La Paloma.





## Educación

- ✓ Impresión de Material Didáctico para niños: Tablas informativas, Mapas, Juegos
- ✓ Talleres comunitarios
- ✓ Charlas en más de 25 escuelas
- ✓ Acuerdo con la Inspección Técnica de primaria: Inclusión del tema uso eficiente de la energía dentro de la temática energética



	Petróleo	Gas Natural	Carbón
Estados Unidos, Canadá y México	5,0 %	4,6 %	24,0 %
Europa	12,0 %	35,3 %	31,6 %
Medio Oriente	61,5 %	40,5 %	0,1 %
África	9,7 %	3,8 %	3,4 %
Sur y Centro América	4,6 %	3,6 %	2,2 %
Pacífico	3,2 %	6,2 %	32,7 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %



## Actividades de Capacitación

- Elaboración de Planes de Eficiencia Energética para el Sector Público (octubre 2006)
- Iluminación Eficiente (octubre 2006)
- Aspectos Técnicos y Comerciales para ESCOs (julio 2007)
- Eficiencia Energética en Combustión Industrial y Circuitos de Vapor (noviembre 2007)
- Taller Tarifas Eléctricas UTE (noviembre 2007)
- Evaluación y Monitoreo de la Reducción de Emisiones Atmosféricas (diciembre 2007)
- Taller Autoconstrucción de colectores solares para calentamiento de agua y aplicación de otras tecnologías para uso eficiente de la energía (abril y noviembre 2008)
- Acondicionamiento Térmico Eficiente (abril 2008)
- Juntando Nuestra Energía (mayo 2008)
- Sector Arrocero: Identificación de oportunidades de mejora en la utilización de recursos con énfasis en el uso eficiente de la energía (setiembre 2008)

## Actividades de Capacitación

- Taller de Introducción al uso Eficiente de la Energía en el sector Hotelería (2008)
  - Taller sobre Eficiencia Energética mediante el aprovechamiento de energía microhidráulica (mayo 2009)
  - Juntando Nuestra Energía (junio 2009)
  - Energía Solar Térmica e Instalaciones Asociadas (julio 2009)
  - Introducción al FEE y SiGa para funcionarios del BROU (julio 2009)
  - Eficiencia Energética en Iluminación Pública (abril 2010)
- **CICLO DE CHARLAS TÉCNICAS 2009 - 2010:**
- 20 Charlas Dictadas
  - 580 asistentes
  - Temas abordados: iluminación pública eficiente, acondicionamiento térmico, acondicionamiento de aire y calefacción, combustión industrial, etc.

Más de 700  
Personas  
Capacitadas



## Información - Concientización

### ✓ Campañas de Comunicación:

Desde abril del año 2008 se están realizando campañas masivas de comunicación entre la DNETN y UTE sobre uso eficiente de equipamiento eléctrico, relacionando los efectos del uso responsable de la energía con la dependencia de energías externas y el cambio climático.

### ✓ Calculadora de emisiones:

En el sitio web se colocó una calculadora de emisiones de gases de efecto invernadero, para medir los consumos en el hogar y en el transporte.



[www.eficienciaenergetica.gub.uy](http://www.eficienciaenergetica.gub.uy)

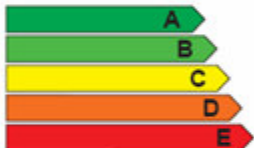


## Información - Concientización

- ✓ **Semana de la Eficiencia Energética:**  
Se realiza desde el año 2007 cada año
- ✓ **Premio Nacional de Eficiencia Energética:**
  - 4 Categorías:
    - Sector Público
    - Industria
    - Servicios
    - ESCO destacada del año
- ✓ **Estudios en desarrollo:**
  - Potencial Solar del país
  - Potencial de Cogeneración del país
  - Potencial de Ahorro de energía del país



## Programa Nacional de Normalización y Etiquetado de EE

- Marco Conceptual
- Desarrollo de Normas
- Desarrollo de la Capacidad de Ensayo
- Diseño del Sistema de Etiquetado y Plan de implementación
- Marco Reglamentario
- Fiscalización del Programa
- Monitoreo, Evaluación y Actualización
- Estimación del Impacto Esperado

<p><b>Energía</b></p> <p>Fabricante Marca</p> <p>Modelo Capacidad nominal (litros) Presión nominal (MPa)</p>	<p>CALENTADOR ELÉCTRICO DE ACUMULACIÓN</p>
<p>Más eficiente</p>  <p>Menos eficiente</p>	
<p>CONSUMO DE ENERGÍA MENSUAL (kWh) Corresponde a un vaciado y a un llenado diarios</p>	
<p>POTENCIA NOMINAL (kW)</p>	
<p>TIEMPO DE CALENTAMIENTO (h)</p>	
<p>Norma UNIT 1157</p>	
<p><b>¡IMPORTANTE!</b> EL CONSUMO REAL VARÍA DEPENDIENDO DE LAS CONDICIONES DE USO DEL APARATO Y SU LOCALIZACIÓN. LA ETIQUETA SÓLO PUEDE SER RETIRADA POR EL USUARIO.</p>	
	



## Desarrollo de Normas Técnicas Nacionales de EE

- Convenio MIEM - UNIT
- Constitución de Comités Técnicos
- **Métodos de ensayo:** adopción de normas internacionales
- **Especificaciones y Etiquetado:** normas de aplicación nacional
  - Método de muestreo
  - Métodos de ensayo
  - Características y ubicación de la etiquetad de EE
  - Criterios de verificación de la información declarada



**30**  
Normas  
Aprobadas

- **Equipamiento contemplado**

Gasodomésticos, electrodomésticos, colectores solares y edificaciones

## Desarrollo de la Capacidad de Ensayo

### ○ Readecuación de Laboratorios

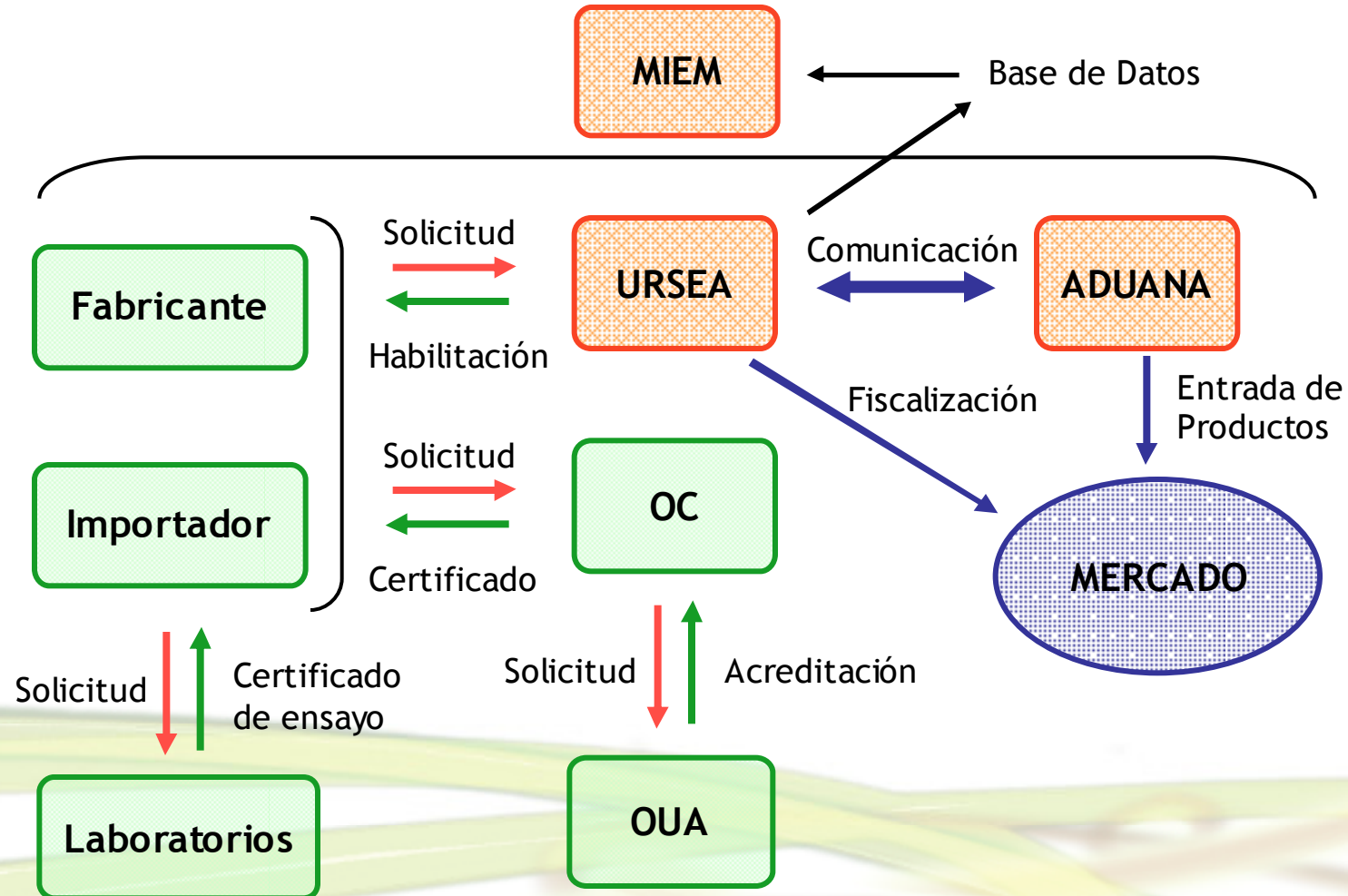
- Laboratorio de Fotometría Facultad de Ingeniería - UDELAR - Lámparas
- Laboratorio de EE de UTE - Calentadores
- Laboratorio del LATU - Calentadores

### ○ Acreditación de Laboratorios

- Convenio con el Organismo Uruguayo de Acreditación (OUA)



## Esquema Conceptual del Sistema de Etiquetado de EE





**IMPACTO**

## ESTUDIO DE MERCADO

### ○ Parque de Equipos

- Encuesta de Consumos y Usos de la Energía - 2006  
Sector Residencial Urbano
- Consulta a Fabricantes y Proveedores Nacionales

#### CALENTADORES DE AGUA ELÉCTRICOS DE ACUMULACIÓN

Artefacto	Cant. al 2006
Poliuretano expandido	700.000
Lana de Vidrio	300.000
<b>TOTAL</b>	<b>1.000.000</b>

37% de la electricidad consumida en los hogares es para calentamiento de agua, el 90% es con calefones (984.021 MWh / año )

#### ARTEFACTOS ILUMINACIÓN

Artefacto	Cant. al 2006
Incandescente	7.478.183
Bajo Consumo	2.643.277
Tubos Fluorescentes	909.364
Otro Tipo	287.991
<b>TOTAL</b>	<b>11.318.815</b>

15% de la electricidad consumida en los hogares es para iluminación (450.312 MWh / año)



## INDICADORES

➔ Inversiones en Eficiencia = **USD 8.234.391**

*Incluye fondos de donación y contraparte local*

➔ Total Ahorros Energía alcanzados = **94.385 tep**

Equivalente a:

*3% del consumo final energético de 2008*

*Aprox. 50 millones de USD*

➔ Inversiones en Eficiencia (USD) / Total Ahorros Energía (USD) = **16%**

➔ [Inversiones en Eficiencia / Total Ahorros Energía] <sub>promedio</sub> = **7,5 USD/MWh**

➔ Reducción de emisiones = **216.961 ton CO<sub>2</sub>**

# [ Muchas Gracias ]

**Ing. Alfonso Blanco**

Gerente General

Proyecto de Eficiencia Energética

Mercedes 1041. Piso 2

Montevideo - Uruguay

(598 2) 900 63 24

[www.eficienciaenergetica.gub.uy](http://www.eficienciaenergetica.gub.uy)