

“Integración de las Tecnologías Nucleares en Latinoamérica”

LAS – ANS

***Rol de la Nucleoelectricidad en la Matriz
Energética de la República Argentina para
el período 2004 – 2025.***

A stylized map of Latin America is centered in the background. The map is white with grey outlines. The country of Argentina is highlighted in a solid red color, while the rest of the continent is white. The map is set against a background of grey curved lines that sweep across the slide.

Buenos Aires

22 de junio de 2009

Ing. Jorge Giubergia - Ing. Norberto Coppari

División de Prospectiva y Planificación Energética

Subgerencia de Planificación Estratégica

Gerencia de Planificación Coordinación y Control

CNEA

Objetivo del Trabajo

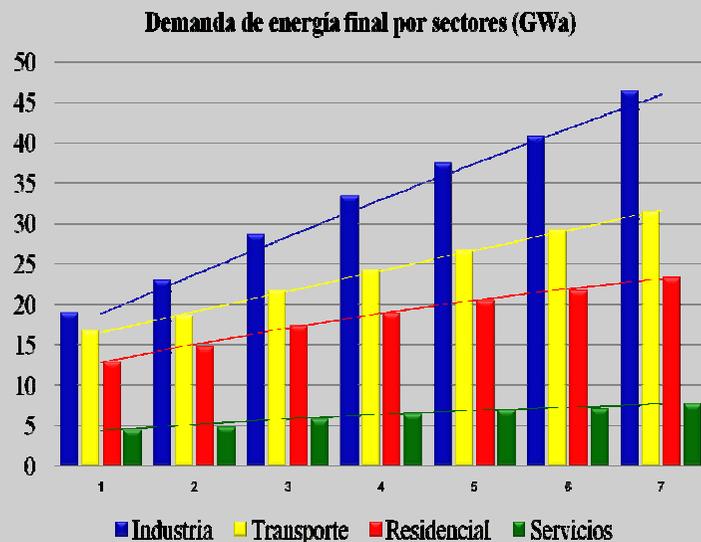


Poner de manifiesto el rol y la participación de la nucleoelectricidad en la Matriz Energética de la República Argentina en el marco del Desarrollo Sustentable, mediante la Prospectiva y Planificación Energética a largo plazo.

Introducción

Existe la certeza científica de que la **demanda de energía** tiene relación directa con el **cambio climático**, pero a pesar de ello, todas las proyecciones de ésta a nivel mundial **prevén incrementos considerables** durante el presente siglo.

Emisión de dióxido de carbono



Cambio climático

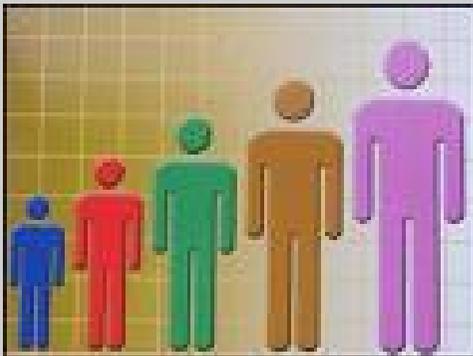


Introducción



Los principales factores que impulsan el **incremento de la demanda de energía** son:

- el aumento de la **población mundial**



- el **crecimiento económico,**





Matriz Energética

Los **sistemas energéticos** han crecido en **complejidad** a lo largo del tiempo debido en gran medida a la **urbanización**, a la **industrialización** y a los **requerimientos específicos** de cada usuario.

En este trabajo se describe la **estructura de la matriz energética actual** y los **escenarios planteados** para la evolución de la misma hasta el año 2025.

Se empleo un **enfoque sistémico** en su modelación, caracterizando especialmente el **sector eléctrico**, el de **transporte (de carga y pasajeros)** y el de **refinación y gas natural**, poniendo especial énfasis en las **interacciones** existentes entre ellos.

Matriz Energética



Se eligió como **año base** del estudio el **2004** y se extendió **hasta el año 2025**.

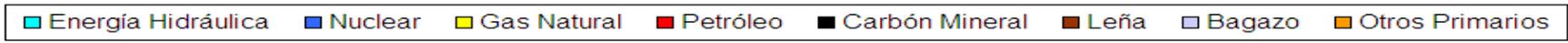
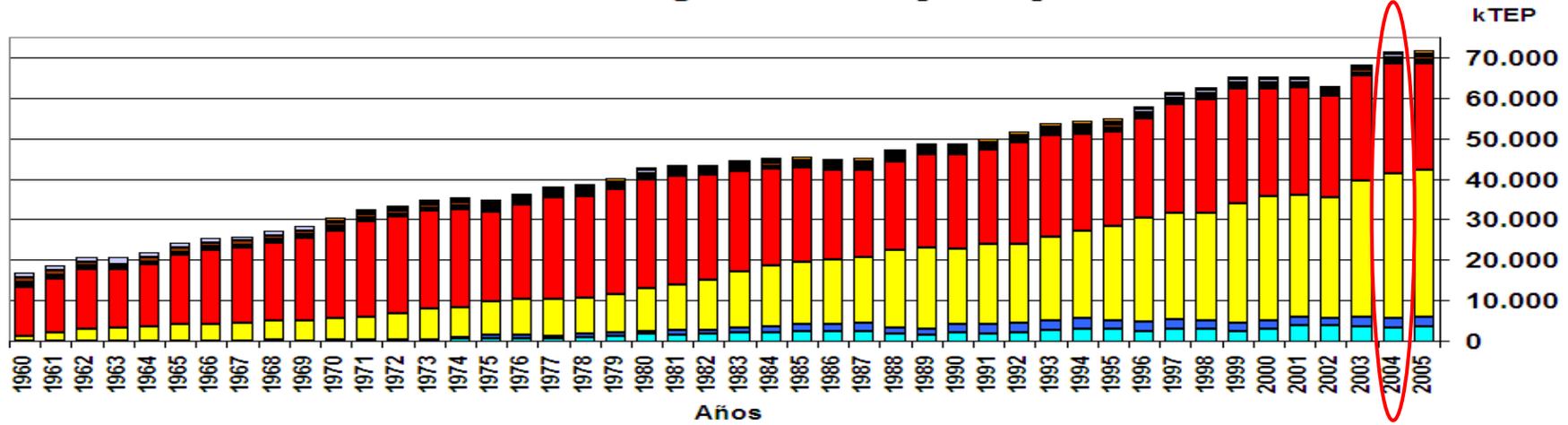
Se analizaron las **variables socioeconómicas** además de las puramente energéticas con el fin de profundizar la visión de una relación agregada entre el consumo final de energía y la actividad económica, permitiendo **identificar los consumos energéticos** de aquellos **“sectores clave”** en el entramado productivo y en las actividades de consumo.

Oferta Interna de Energía Primaria 1960 – 2005

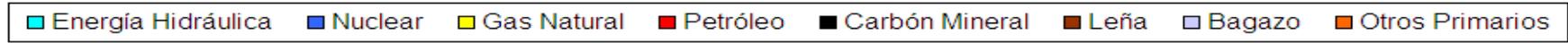
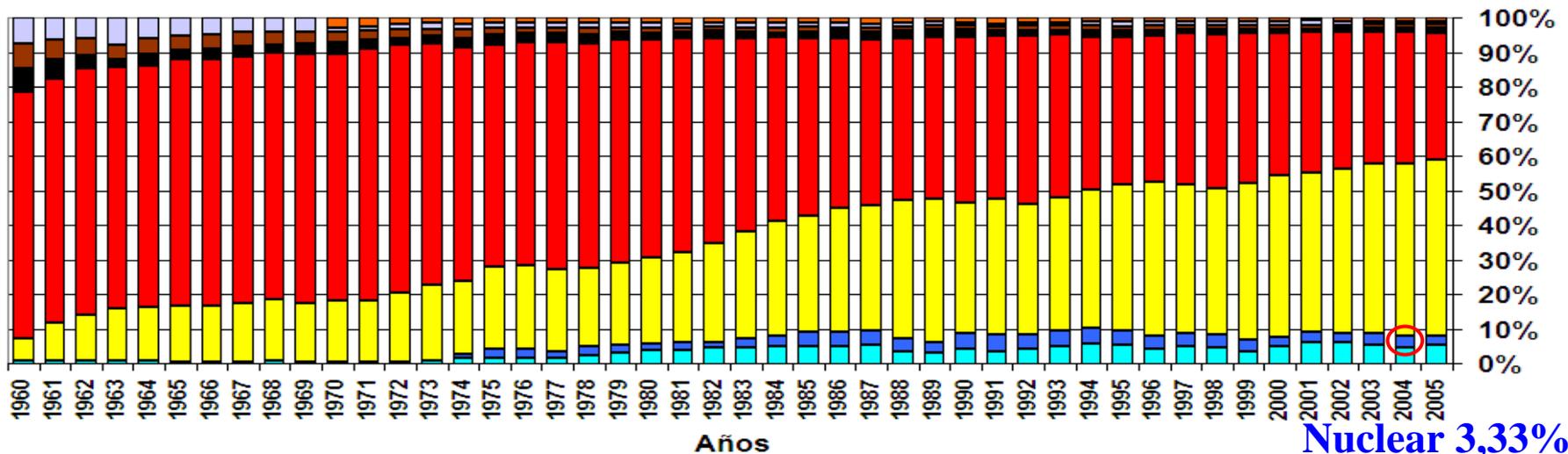


Energía Primaria [kTEP]

71415 kTEP



Energía Primaria [%]

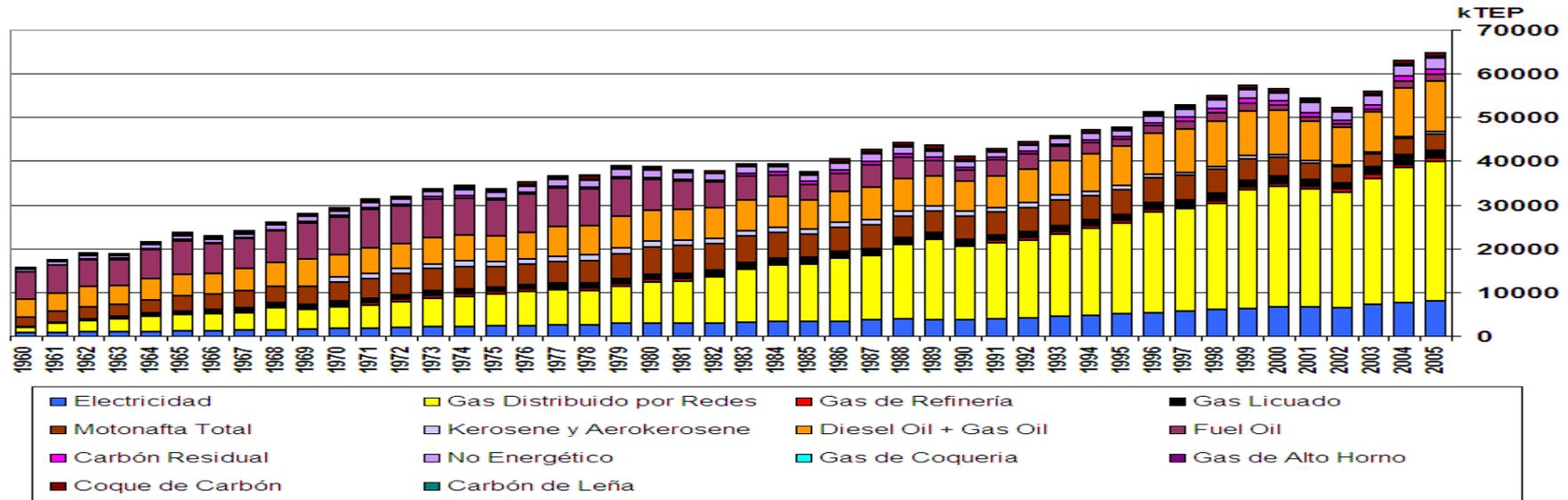


Nuclear 3,33%

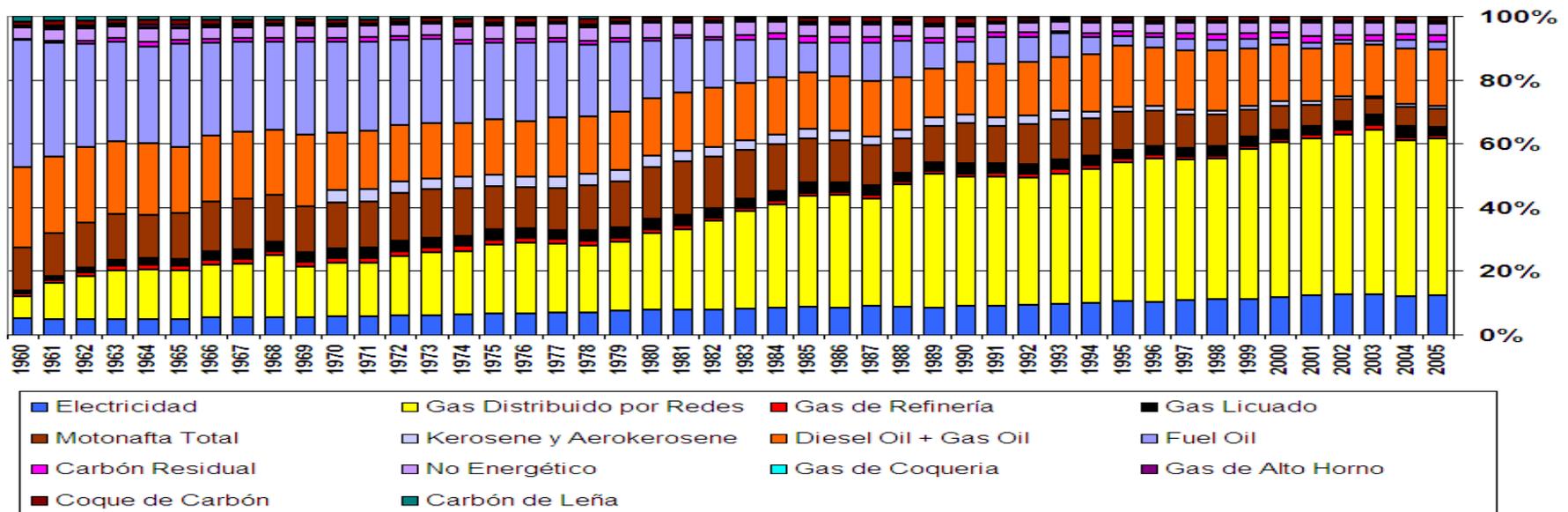
Oferta de Energía Secundaria 1960 - 2005



Energía Secundaria [kTEP]

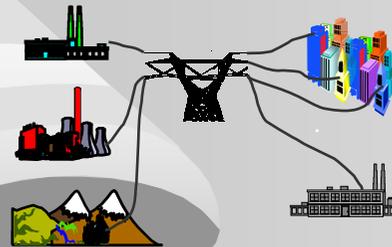


Energía Secundaria [%]



Sectores Modelados

➤ **Eléctrico**



➤ **Gas Natural**



➤ **Petróleo y Refinerías**



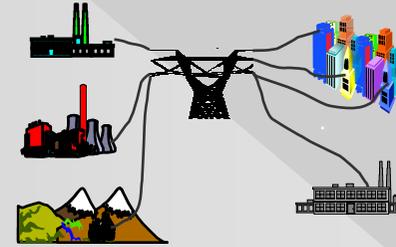
➤ **Transporte (de carga y pasajeros)**



➤ **Biocombustibles**



Características Sector Eléctrico



- La potencia eléctrica instalada a diciembre de 2004, totalizaba 24079 MW.
- La capacidad instalada para el año base fue actualizada anualmente hasta el año 2007, considerando los ingresos y retiros correspondientes a máquinas térmicas obsoletas que implican una estimación del orden de 2120 MW hasta el año 2025.
- La capacidad de transporte de las líneas de transmisión del sistema eléctrico.
- Se consideraron los proyectos eléctricos conocidos hasta el 2011.

Características Sector Gas Natural



- **La capacidad de transporte de los gasoductos.**
- **Las restricciones a la inyección por parte de los productores.**
- **La asignación de prioridades en el consumo de gas natural.**
- **El empleo de gas natural licuado.**
- **La construcción de plantas de regasificación.**
- **La capacidad de transporte total para el año base (2004) fue 120 MM m³/día.**
- **La tendencia de consumo del gas natural a lo largo del año tiene la forma de una curva Gaussiana, asociada al incremento de la demanda del sector residencial durante el invierno.**

Características Sector Petróleo y Refinerías



- **Cuencas productoras: Noroeste (NOA), Cuenca Cuyana (CUY), Cuenca del Comahue (COM), Cuenca del Golfo San Jorge (PAT-GSJ) y Cuenca Austral (PAT-AUS).**
- **Nivel de reservas de las mismas (696,44 MMm³, en el año base).**
- **Principales yacimientos productores y sus características productivas y de declinación.**
- **Las refinerías existentes, su capacidad operativa, el tipo de crudo que pueden procesar, los productos refinados y la proporción de los mismos.**
- **La importación y exportación de petróleos y derivados.**
- **La incorporación de una refinería candidata para cubrir el aumento esperado de demanda de productos refinados.**



Características Sector Transporte



Las variables que caracterizan a este sector son:

- **El consumo específico de combustible de cada modo de transporte,**
- **El factor de ocupación,**
- **La distancia anual recorrida,**
- **El número de unidades e infraestructura específica disponibles en el sistema.**

El transporte interurbano de personas incluye:

- **Vehículos particulares, (nafta, GNC y gas oil)**
- **Colectivos interurbanos (gas oil),**
- **Trenes (eléctricos y diesel),**
- **Aviones (fuel jet).**



Características Sector Transporte



2004 - Transporte Urbano:

- **Vehículos particulares, (nafta, GNC y gas oil)**
- **Subterráneo con 6 líneas, solo en Capital Federal (eléctrico)**
- **Taxi, como servicio público, (nafta, GNC y gas oil)**
- **Colectivos urbanos, (gas oil)**
- **Tren (eléctrico)**



Características Sector Transporte



2004 - Transporte de carga incluye:

- **Camiones livianos de menos de 4 toneladas de capacidad de carga (nafta, GNS y gas oil),**
- **Camiones de carga pesada (gas oil),**
- **Trenes (diesel),**
- **Barcazas (gas oil, diesel).**

Características Sector Biocombustibles



- **Las superficies necesarias para producción.**
- **Los rendimientos de transformación de granos en biodiesel o bioetanol, según corresponda.**
- **Los volúmenes requeridos por las refinerías para producir el combustible que se venderá localmente con una mezcla al 5% de biocombustibles.**

Escenarios Modelados - BAU



Tendencial: se modela la evolución a futuro como una **continuación de las principales tendencias** manifestadas en la actualidad. Incluye aquellos cambios que tienen un cierto nivel de certeza en su realización.

Características sobresalientes:

Participación constante entre los distintos medios de transporte, es decir que el porcentaje de pasajeros que eligen cada medio, no varía durante el período de análisis.

➤ Incremento de las extensiones de redes de subterráneos, en función de lo proyectado por el gobierno.

➤ Cumplimiento de Leyes 26.093 y 26.334 de Biocombustibles, que establecen la inclusión de un 5% de biodiesel y bioetanol, en las mezclas de gas oil y naftas para el transporte, a partir del año 2010.

Escenarios Modelados - BAU



- **Crecimiento del 5% anual de la demanda eléctrica.**
- **Evolución creciente de los precios de los energéticos petróleo, gas natural, gas licuado, uranio y carbón.**
- **Alcanzar una participación del 8% de las fuentes de energía renovable hasta el 2016, en concordancia con la ley 26.190.**
- **La incorporación de una refinería candidata para cubrir el aumento esperado de demanda de productos refinados.**
- **Éxitos exploratorios en la búsqueda de nuevas reservas de petróleo.**

Escenarios Modelados - Mitigación



Se consideran estrategias de transporte y **alternativas menos contaminantes** (CO₂) que las ya existentes, aplicación de políticas de **uso eficiente de la energía** para disminuir la demanda de energía eléctrica. A las consideraciones hechas en el escenario BAU se agregan (y en algunos casos se modifican) las siguientes:

- Aumento de la participación del transporte masivo de pasajeros, en reemplazo de los medios de transporte individual;
- Aumento de la participación del transporte de cargas fluvial y por ferrocarril, reemplazando parte del transporte carretero de cargas;
- Alternativas de transporte de carga multi-modales, como las combinaciones tren-barcaza o camión-barcaza.

Escenarios Modelados - Mitigación



➤ **Políticas de uso racional de la energía, con un crecimiento del 4.1%, por modificaciones en la estructura productiva consideradas en la evolución socio económica, sustitución entre fuentes energéticas y modificación de intensidades energéticas.**

➤ **Mayor oferta de proyectos nucleares e hidráulicos, disponibles como candidatos.**

Modelización de Candidatas Nucleares



- ✓ **En el Escenario BAU se consideran:**
 - cuatro reactores tipo CANDU de 750 MW integradas en dos módulos de 1500 MW, disponibles a partir del 2016 el primer módulo y el segundo a partir del 2022.**

- ✓ **En el Escenario de Mitigación se consideran:**
 - cuatro** reactores tipo CANDU de 750 MW integradas en dos módulos de 1500 MW, disponibles a partir del 2016 el primer módulo y el segundo a partir del 2022.
 - cuatro** reactores tipo PWR de 300 MW, disponibles desde 2016 cada tres años;
 - tres** reactores tipo PWR de 1000 MW, disponibles hacia 2017 cada cuatro años.

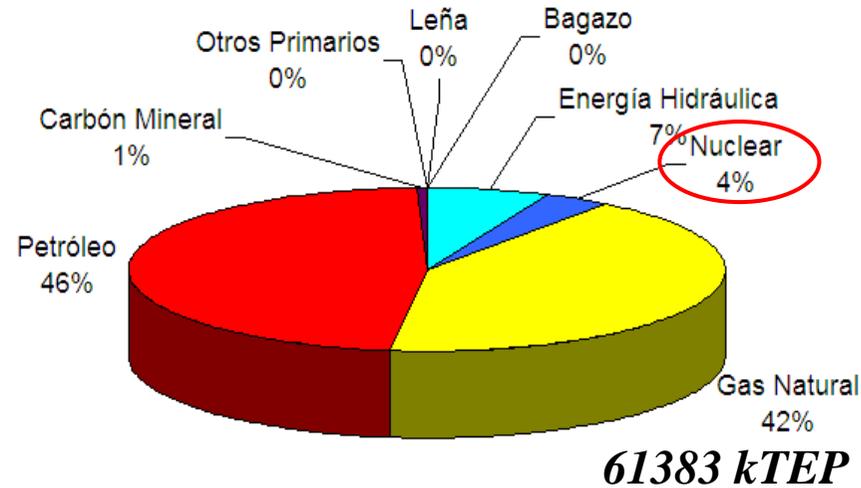


***ANALISIS
DE
RESULTADOS***

Resultados – Energía Primaria

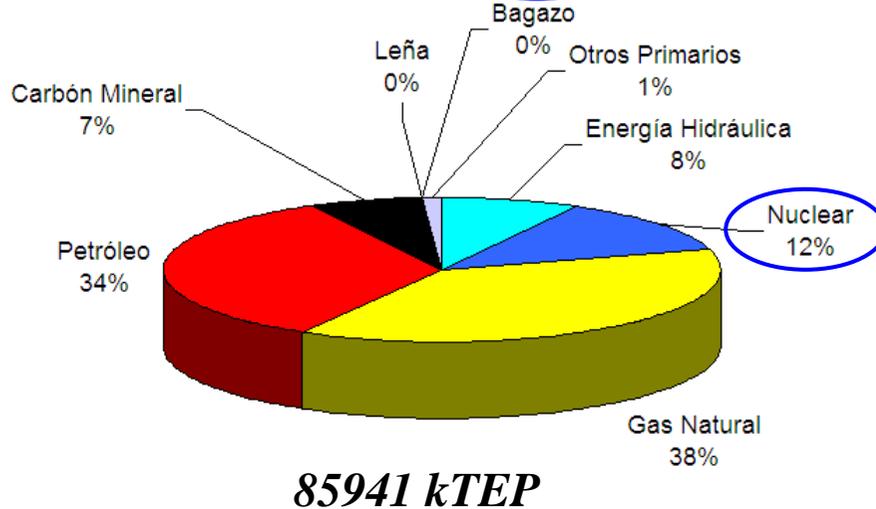


Oferta de Energía Primaria - 2004



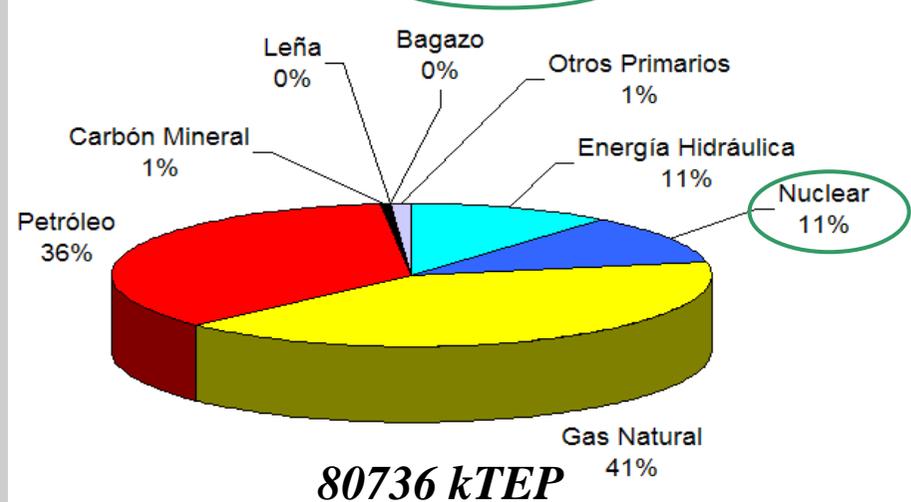
Oferta de Energía Primaria - 2025

Escenario BAU



Oferta de Energía Primaria - 2025

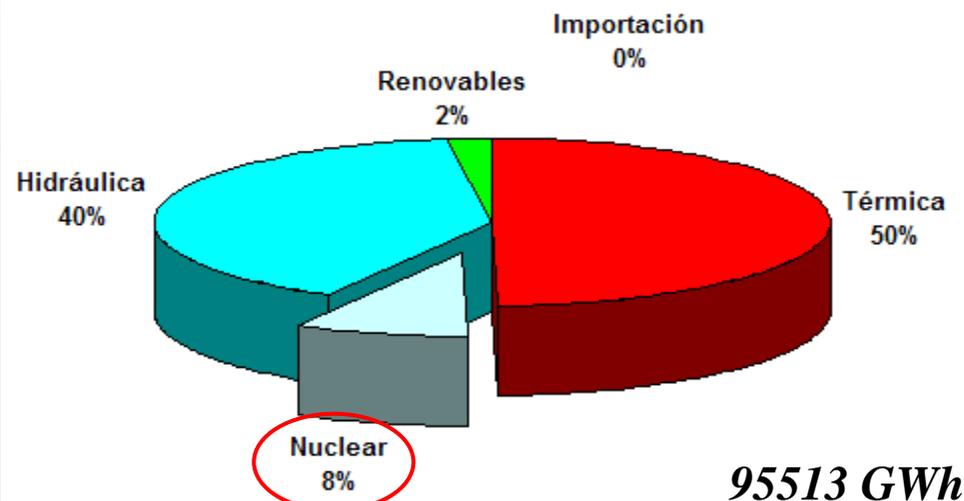
Escenario Mitigación



Resultados – Generación Eléctrica

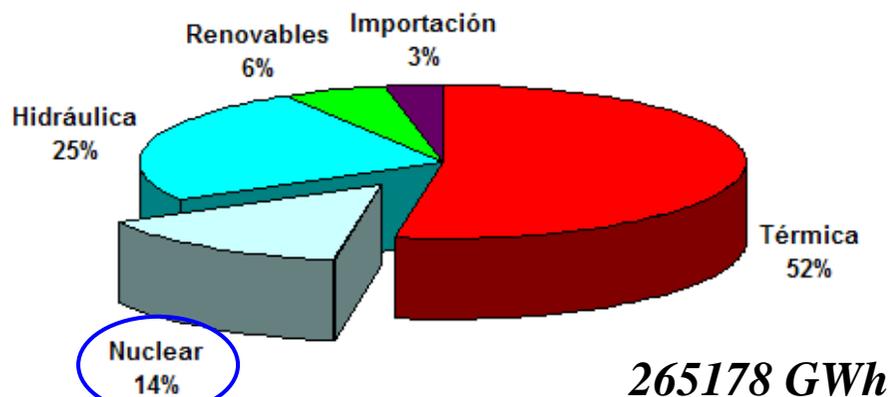


Generación Eléctrica por Fuentes - 2004



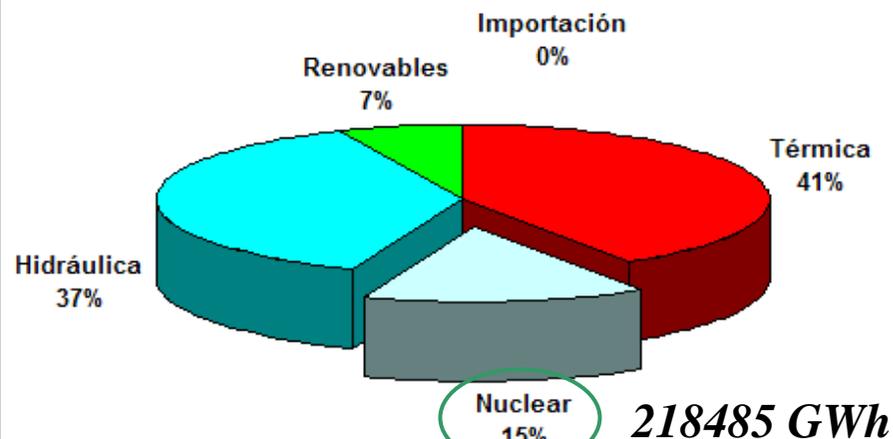
Generación Eléctrica por Fuentes - 2025

Escenario BAU



Generación Eléctrica por Fuentes - 2025

Escenario Mitigación





Análisis de Resultados

Los resultados obtenidos para el **escenario BAU** indican que la demanda de **energéticos primario** seguirá siendo **dominada** por los **combustibles fósiles**. Ello es así porque un sector importante de consumo como es el transporte, no presenta alternativas de sustitución importantes en el período estudiado.

Para la generación de **electricidad** las **dos centrales CANDU** propuestas (cuatro módulos de 750 MWe cada uno), son opciones competitivas frente a otras alternativas de generación.

Análisis de Resultados



En el **escenario de mitigación**, se conjugan dos efectos contrapuestos: la menor demanda eléctrica global por los programas de uso eficiente de la energía y la mayor oferta de tecnologías hidráulica y nuclear.

En este escenario entran en generación **una central tipo CANDU** (dos módulos de 750 MWe cada uno) y **tres reactores tipo PWR de 300 MW** cada uno.

La **competitividad** nuclear es preponderante, incluso frente a algunos proyectos hidráulicos que habían resultado seleccionadas en el escenario BAU.

Análisis de Resultados



En el **escenario de mitigación** se logra disminuir la participación de las fuentes fósiles en la generación eléctrica como así también las importaciones por el **aumento de la participación de la nucleoelectricidad**, los proyectos hidráulicos y renovables.



CONCLUSIONES



Conclusiones

El **crecimiento económico e industrial** esperado del país provocará indefectiblemente un **fuerte crecimiento de las demandas de energéticas** de los distintos sectores de consumo.

La **energía nuclear**, junto con la hidráulica, aparecen como **la mejor estrategia** para generar grandes cantidades de energía, diversificando la matriz eléctrica y fortaleciendo la oferta de energía eléctrica del país.

Se observa una preponderante participación de los combustibles fósiles, que si bien pueden ser reemplazados en algunos usos, en otros seguirán siendo los dominantes como en el caso del transporte.

Conclusiones



En la actualidad **Argentina** cuenta con un **sector nuclear desarrollado** y con capacidades para darle sustento y apoyo a este crecimiento, pero tiene ante sí **el desafío** de reforzar los **recursos humanos** con los que cuenta, para **darle continuidad** en el tiempo a esta iniciativa; tener operativas **todas las etapas del ciclo del combustible** nuclear y lograr el **apoyo** de algunos sectores de la **opinión pública**, para un desarrollo nuclear autónomo.



Muchas Gracias por su Atención

