

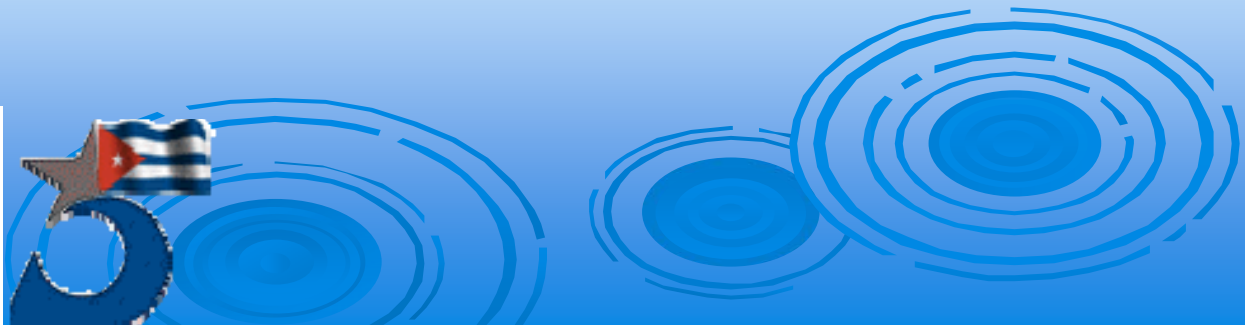


„Revolución Energética en Cuba“


MSc. Ing. Luz María Contreras Velázquez. lucy@suss.co.cu

Centro Universitario de Sancti Spíritus „José Martí Pérez“

Cuba



Contenido

- I. Antecedentes. Sistema Electroenergético Nacional.
 - II. La situación energética en el Período Especial.
Programa de Ahorro de Electricidad en Cuba.
 - III. Contingencia Energética Año 2004.
 - IV. Revolución Energética de Cuba: programas que abarca,
resultados y perspectivas.
- 



Situada en el occidente del Mar Caribe, a la entrada del Golfo de México.

Superficie de 110 922 km² y longitud aproximada de 1200 km.

Población de 11,4 millones de habitantes.

Más de 47 años de bloqueo económico, comercial y financiero por los sucesivos gobiernos de los E.U.

Pérdidas por más de 89 mil millones de dólares, al valor actual del dólar, no menos de 222 mil millones de dólares .



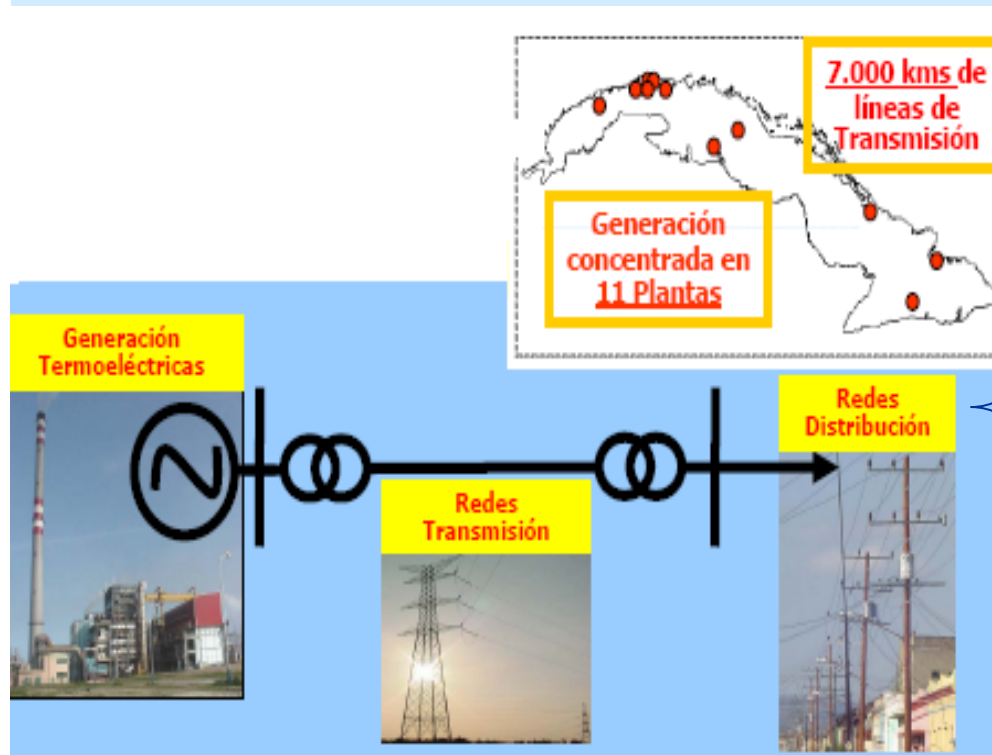
Antecedentes . Sistema Electroenergético Nacional

- 1958 la C.E. capacidad instalada de 430 MW y 10 200 km de líneas, servicio eléctrico a 56% de la población (6.5 millones) zonas urbanas con alta densidad de población.
- Período revolucionario, desarrolla un Sistema Electroenergético Nacional capacidad total instalada superior a 3 000 MW y más de 70 000 km de línea, 95% de la población, fundamentalmente termoeléctricas y petróleo importado.
- Derrumbe del Socialismo en Europa, enfrenta cambios en sus relaciones económicas internacionales, conlleva aguda crisis económica, disminución del Producto Interno Bruto nacional (PIB) consecuencia una crisis energética que provocó cortes del servicio por más de 12 horas diarias en población.

Aplicación de medidas, programas y políticas

- Información sistemática y oportuna a la población de la situación económica y energética del país, haciéndola participe en la búsqueda de soluciones unidos a la comunidad científica y universitaria.
- Políticas gubernamentales: basadas en precios de la energía, asignación de los energéticos.
- Medidas en el sector industrial y el transporte.
- Programas de desarrollo de las fuentes nacionales, aprobado en la Asamblea Nacional del Poder Popular 1993.
- Programa de Ahorro de Energía Cubano (PAEC), 1997

Contingencia energética 2004 y 2005



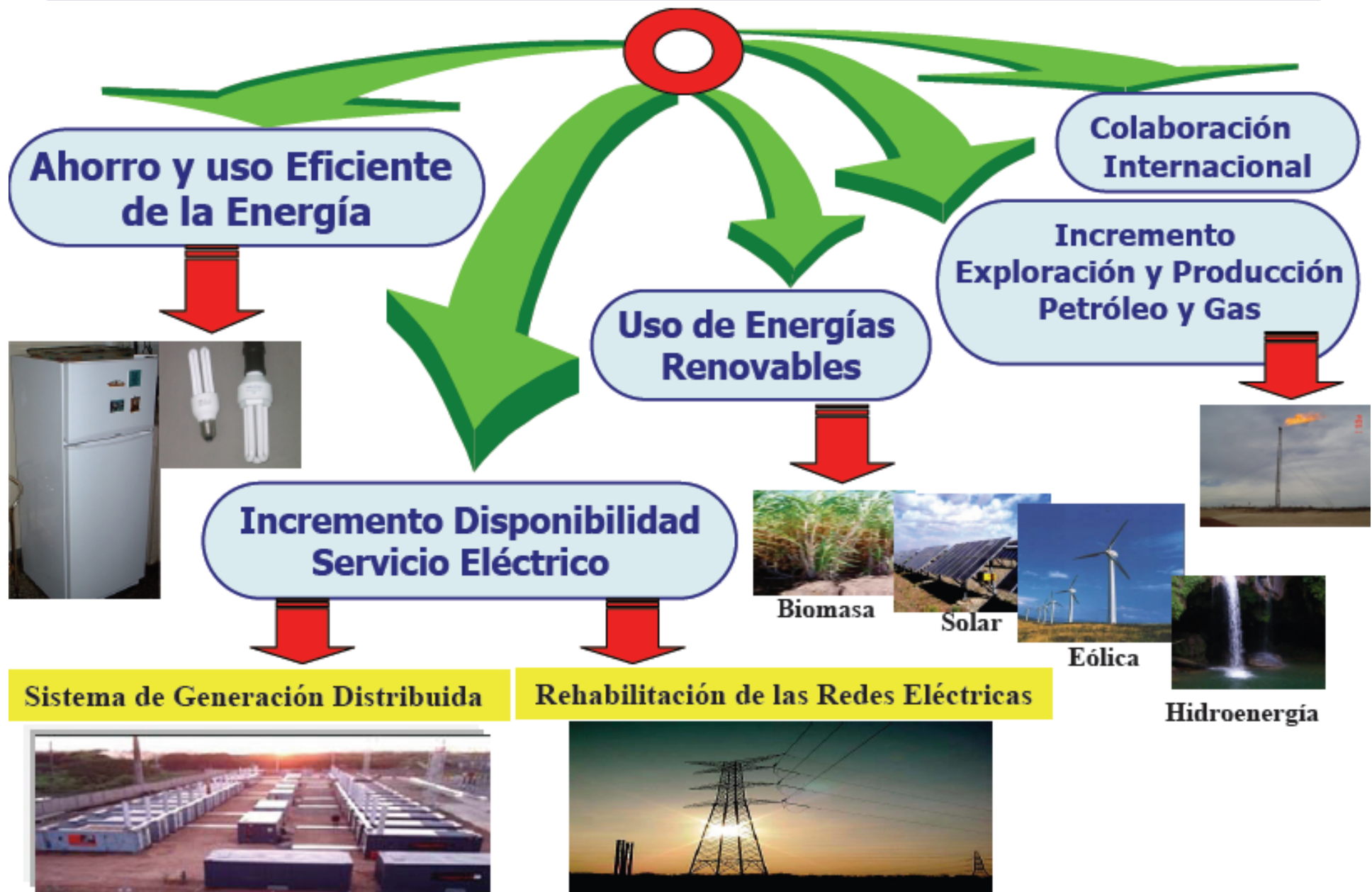
- ❖ Generación con 11 grandes e ineficientes plantas termoeléctricas, con 25 años de explotación, un 60 % de disponibilidad, frecuentes averías y altos insumos.
- ❖ Alto porcentaje de pérdidas en las redes de transmisión y distribución eléctricas.
- ❖ Frecuentes apagones, principalmente en el horario de máxima demanda.

Junio 2005

- Gran cantidad de electrodomésticos ineficientes en los hogares cubanos.
- 85% de la población cocinaba con kerosina.
- Tarifa eléctrica residencial no estimulaba suficientemente al ahorro.
- A pesar de las acciones de divulgación insuficiente cultura de ahorro tanto en el sector residencial como en el estatal.



PROGRAMAS DE LA REVOLUCION ENERGETICA



I- Programa de uso racional de la energía en el sector estatal y residencial.

Equipos sustituidos, Sector Residencial



2 046 338

82%



9 407 710

100%



148 861

55%



1 043 713

100%



166 305

16%



262 472

97%

I- Programa de uso racional de la energía en el sector estatal y residencial.

Equipos entregados, Sector Residencial



3 417 071

98%



3 149 435

90%



3 166 037

97%



2 982 716

92%



3 102 296

95%

**Nueva
Tarifa**

Sector estatal

- Instalación de bombas de agua eficientes para acueductos y edificios altos.
- Sustitución de tubos fluorescentes de 40 W por 32 W.
- Sustitución de refrigeradores y aires acondicionados ineficientes.
- Medidas especiales para la regulación de la demanda y acomodo de carga en 1500 centros grandes consumidores.
- Elaboración y control de los planes de consumo de electricidad.
- Creación de equipo de supervisores para realizar auditorias energéticas en las entidades.
- Implantación del Sistema de Gestión Eficiente de la Energía en los mayores consumidores.
- Indicaciones del MIC para el uso eficiente de las computadoras.
- Programa de Instalación de 960 hornos eléctricos en panaderías, que retiran diesel o mezcla.



SECTOR ESTATAL

Uso racional del transporte



- Cambio de equipos ineficientes por eficientes en el ferrocarril, en el transporte para atender las redes eléctricas, el transporte urbano, entre otros.
- Remotorización de equipos altos consumidores. Se han remotorizado 1 220 motores de un total previsto de 20 683 para un avance del 6 %.
- Reordenamiento del transporte de cargas del país.

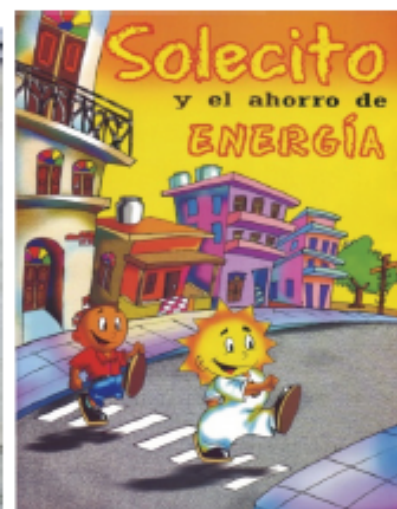
ESTRATEGIA DE COMUNICACION

- **PRENSA PLANA**
- **RADIO**
- **TELEVISIÓN**
- **VALLAS DE AVENIDAS**
- **BARRIO DEBATES**
- **CONFERENCIAS**
- **FESTIVALES**



Una Revolución con Energía

- **POBLACIÓN EN GENERAL, TENIENDO EN CUENTA SU DESEMPEÑO EN LA SOCIEDAD.**
- **ORGANIZACIONES DE MASA**



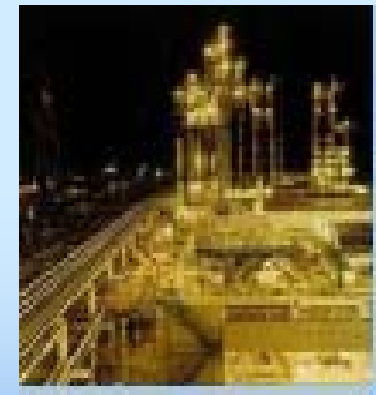
FESTIVALES INFANTILES PARA FOMENTAR LA CONCIENCIA EN LAS NUEVAS GENERACIONES



Estrategia para la Eficiencia Energética 2007-2008



- Grupo consultivo coordinar y ejecutar de manera integral acciones con la eficiencia energética.
- 10 subgrupos especialistas para la identificación de Proyectos de ahorro de energía en todos los sectores de la economía (Climatización y Refrigeración, Producción de calor, Edificaciones, Automatización, Pérdidas Eléctricas, etc.)
- Elaborar el Marco Legal para el fomento del Uso Racional y Eficiente de energía en Cuba.
- Modificación de la Tarifa Eléctrica en el Sector Estatal.
- Cambio de alumbrado público ineficiente y aplicación de sistemas de control.
- Proyectos de automatización en la industria y el sector comercial.

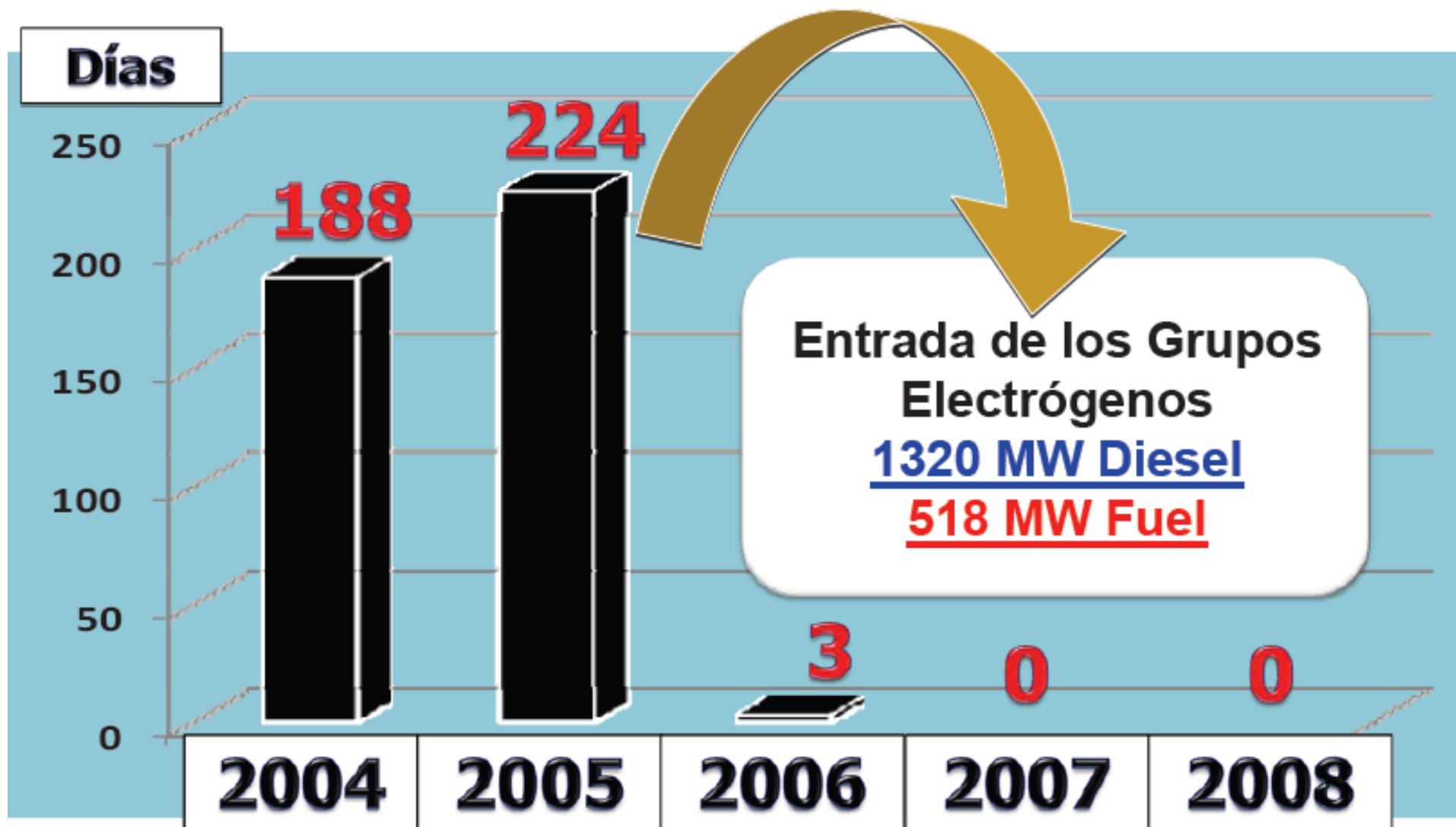


II- Programa de transformaciones del sistema eléctrico nacional

GRUPOS ELECTROGENOS SINCRONIZADOS GENERACION DISTRIBUIDA



DIAS CON APAGONES MAYORES DE 100 MW Y CON MAS DE UNA HORA DE DURACION



BENEFICIOS DE LA GENERACION DISTRIBUIDA

- Bajos valores de consumos propios e índices de consumo de combustible : 200 - 220 g/kWh generado.
- Disponibilidad mayor de un 90 %.
- Valores de potencia unitaria, cuya capacidad, en caso de avería, no tiene impacto en el SEN.
- Entrada de capacidad de generación en cortos períodos de tiempo.
- Reducción de pérdidas de transmisión y subtransmisión.
- Generación en microsistemas aislados ante catástrofes o necesidades de la defensa.



GRUPOS ELECTROGENOS EMERGENCIA

**Instalados más de 6299
nuevos Grupos de Emergencia
en consumidores claves.**

690,2 MW



Centros de Salud

Centros de Elaboración de Alimentos

Bombes y Potabilizadoras de Agua

Centros Vinculados a la Educación

Hoteles y Centros vinculados al Turismo

Otros Centros Vitales de la Economía

III-Programa para incrementar el uso de Energía Renovable.

Energía Eólica

□ 2007 y 2008: Dos parques eólicos de prueba, de 5.1 y 4.5 MW, ambos en Gibara, Holguín.

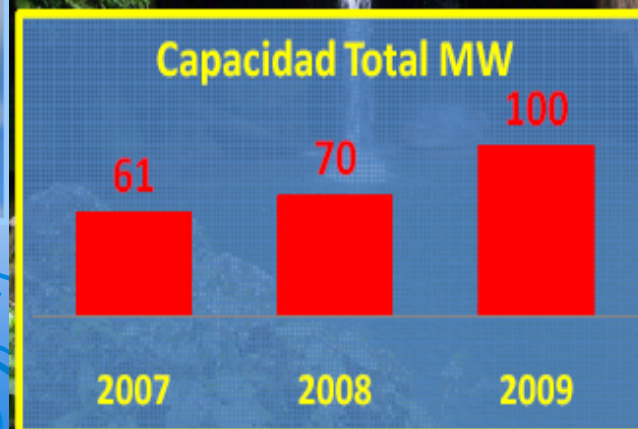
□ Instaladas 100 estaciones de medición de viento en 32 zonas del país, en 11 provincias.



Hydroenergía

Potencial Total Estimado 552 MW

Total Inst.	Sincronizadas	Aisladas	Cap. Total
180	31	149	61 MW



Energía Solar Fotovoltaica

Instalados 8111 sistemas fotovoltaicos autónomos para un total de 2.57 MWp de potencia instalada. Distribuidos en escuelas, consultorios médicos, salas de televisión y viviendas sin servicio eléctrico.



✓ En desarrollo primer proyecto de Planta Solar con capacidad de **100 kW** sincronizada al SEN.

Energía Solar Térmica

3991 equipos importados de tipo plano y compacto. El 66% en el MINTUR en 6325 habitaciones.

2007: Experimentos masivos con calentadores solares chinos de tubos de vacío y la propuesta para la producción e integración de calentadores solares adaptados a nuestras condiciones y con menores costos de producción.



Biomasa Cañera y Forestal

Potencial Total Instalado **478.5 MW**
en la Industria Azucarera



Se encuentra en ejecución la instalación del primer Grupo Electrónico de **50 kW** y en la fase de diseño una planta de **1 MW** de capacidad, ambos a partir de la biomasa forestal, ubicados en la Isla de la Juventud.

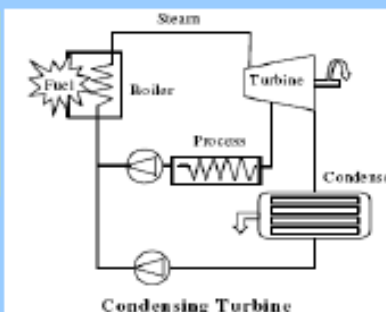
Cogeneración

Aumento significativo en la eficiencia global de uso de los combustibles: de 40% a 85%.

Potencial Total Instalado **478.5 MW** en la Industria Azucarera y **50 MW** en el Níquel. En el 2008 se adicionan **25 MW** en la Fábrica Che Guevara.

Potencial adicional de cogeneración en el país: **1325 MW**

- 1250 MW en la industria cañera azucarera.
- 50 MW en hoteles.
- 25 MW en la metalurgia y metal-mecánica.



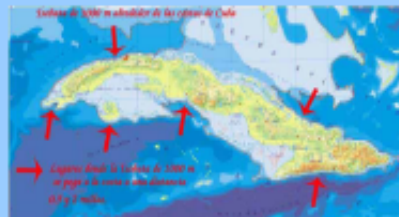
Biogás

Más de 700 plantas de biogás

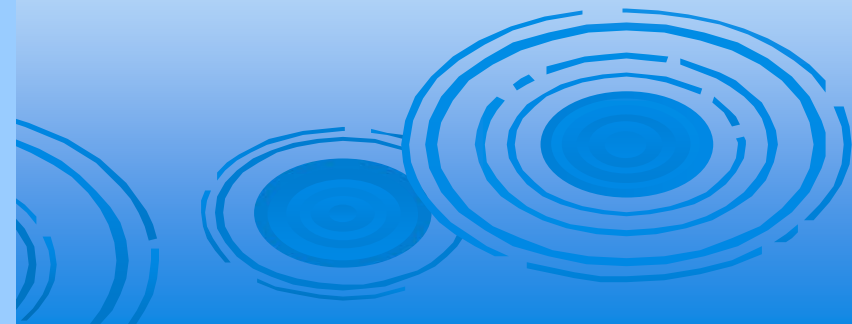


Energía del Mar

- ❑ Energía proveniente de las olas, mareas, corrientes, así como la que se origina del aprovechamiento de las diferencias de temperatura (termooceánica).
- ❑ Tecnologías de elevado costo.
- ❑ 2007-2008: Proyectos de investigación dirigidos principalmente a la caracterización del potencial de estas fuentes.
- ❑ Energía termooceánica: En estudio variantes de cooperación para la prueba en Cuba de esta tecnología.

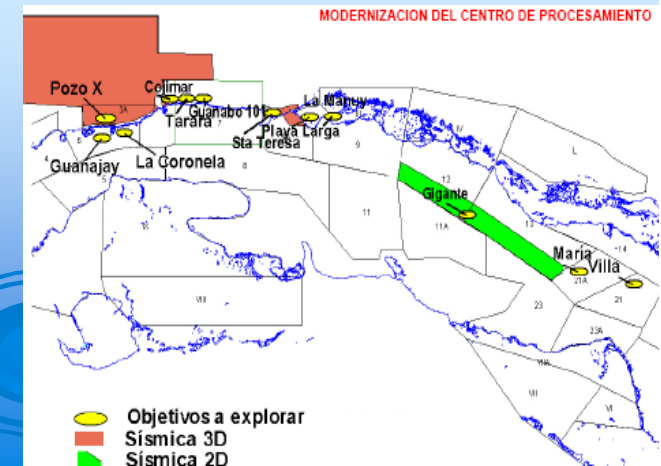


- ❑ Se estima que solo el 50% está en funcionamiento.
- ❑ 2007: Programa de mantenimiento, reparación y ajuste tecnológico.
- ❑ 2008: Construcción de 300 plantas en todo el país.



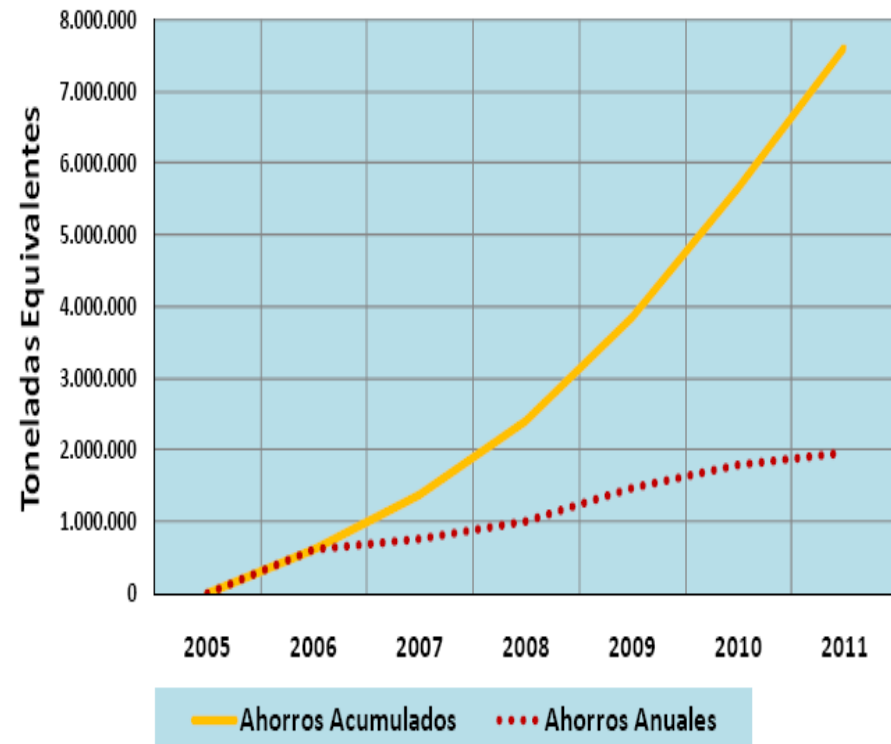
IV- Programa de incremento de exploración y producción de petróleo y gas

- ❖ Ampliación de estudios sísmicos.
- ❖ Programa de perforación: perforación de 12 pozos y modernización de centro de procesamiento.
- ❖ Adquisición de equipos de perforación.
- ❖ Incremento de las técnicas de recuperación del petróleo.
- ❖ Preparación de los recursos humanos: 280 Ingenieros Petroleros a corto y mediano plazo con la ayuda (Canada, Venezuela y China)

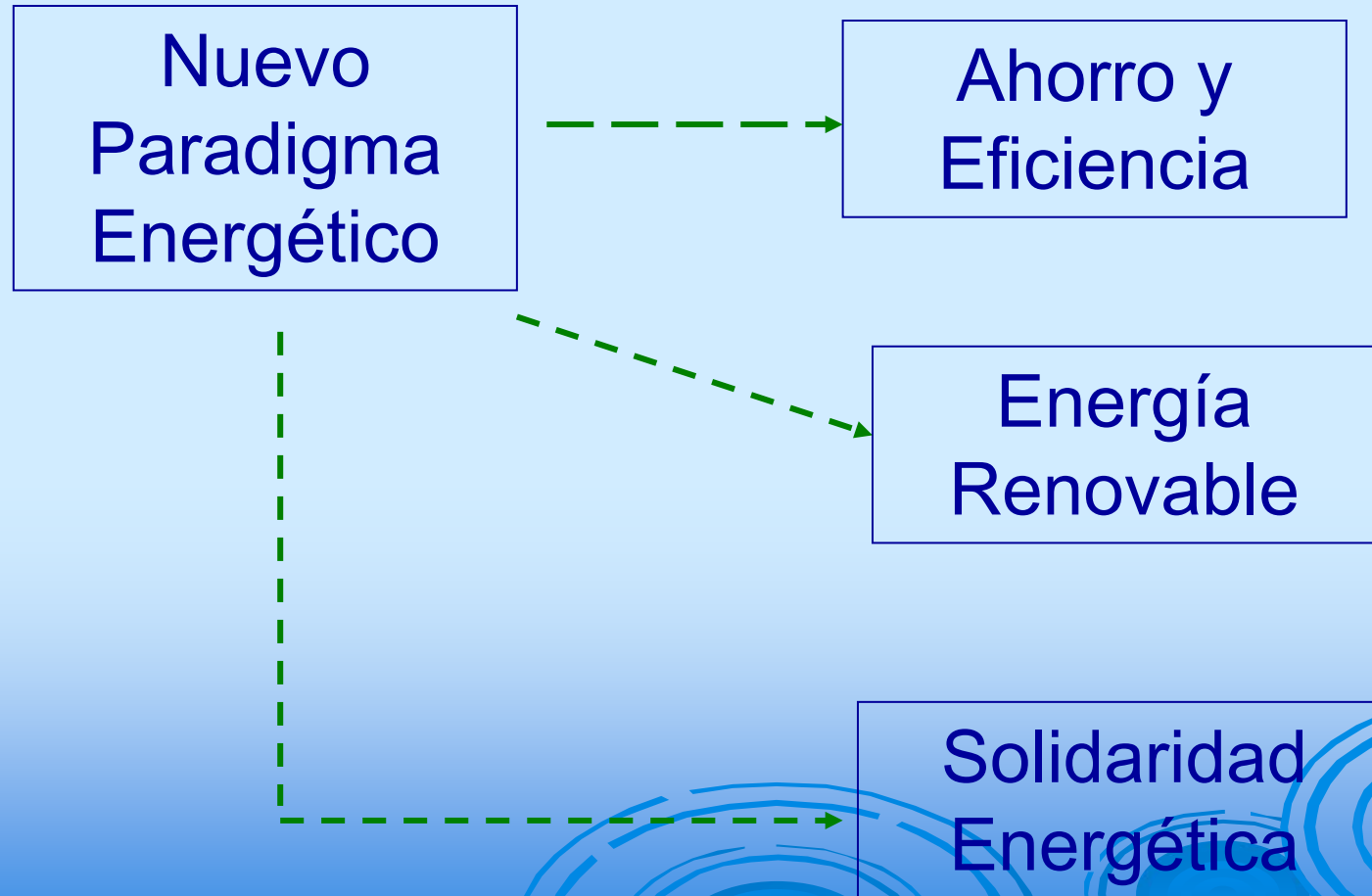


Principales logros

- ❖ Ahorro en dos últimos años de 1 millón 380 mil toneladas de petróleo equivalente, más 500 millones de dólares por
- ❖ reducción del consumo de combustible.
- ❖ Supresión de los apagones por déficit de generación eléctrica y aumento del abasto y la estabilidad del servicio eléctrico.
- ❖ Mejora la calidad de vida en las familias con la entrega de electrodomésticos eficientes y modernos.



„CULTURA ENERGETICA DE RESPECTO AMBIENTAL COMO VIA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE“





UN MUNDO MEJOR ES POSIBLE

!MUCHAS GRACIAS!