



Congreso **Nacional del Medio Ambiente**
CUMBRE DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

José María Marcos Fano

Unesa



**Grupo de Trabajo 19: “*Ciclo Integral Energético*”
coordinado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Minas
del Centro de España para el CONAMA 8**

CONAMA 8

GT 19. CICLO INTEGRAL ENERGÉTICO

La Generación Eléctrica

José María Marcos

28 de noviembre de 2006

Asociación Española de la Industria Eléctrica

UNESA



Grupo de Trabajo 19: “*Ciclo Integral Energético*”

Objetivo específico

Describir las distintas tecnologías de generación eléctrica que estarán presentes en los primeros años del siglo XXI y su aportación individualizada desde el punto de vista de la sostenibilidad.



El Carbón

- **UE: 30% de la producción eléctrica.**
- **Incentivos al consumo de carbón nacional (15%):**
 - Ley de Medidas Urgentes en el Sector Energético
 - Potenciar el carbón nacional. Incentivos <10€/MWh
- **Plan de la Minería 2006-2012 y del Carbón:**
 - Garantizar continuidad de abastecimiento
 - Mantener producción nacional: 9.2 Mt (2012)
- **Nuevas Técnicas en Centrales de Carbón:**
 - Consumo de biomasa
 - Tecnologías de uso limpio del carbón: Mejora de procesos de combustión, gasificación y tratamiento de gases. Nuevas centrales con eficiencias 50-60%
- **Ventajas del carbón nacional: Ahorro importaciones, Seguridad del suministro, Contribución al desarrollo sostenible donde se radica.**
- **Inconveniente: baja calidad.**



El Gas Natural

- **Reservas abundantes pero concentradas.**
- **Ciclo Combinado:**
 - Elevados rendimientos.
 - Bajas emisiones contaminantes (SO₂, NO_x, partículas y CO₂)
 - Bajo coste de inversión.
 - Tecnología de mayor crecimiento dentro de las que aportan garantía al Sistema, contribuyendo a la mejora de la intensidad energética primaria: 28.000 MW en 2011.
 - Precio del combustible ligado al petróleo.



La Biomasa

- **Recurso abundante a explotar racionalmente.**
- **Uso eléctrico:**
 - Rendimiento modesto por escala y combustible (16-30%)
 - Elevada inversión y O&M.
 - Control de costes de suministro y transporte.
 - Combustibles muy diversos en amplio rango de variación de costes:
 - » *Res forestales, agrícolas, ganaderos, cultivos energéticos, fracción orgánica de RSU, biogas,...*
 - Tratamiento complejo del combustible.
- **La Co-combustión en plantas convencionales.**
- **Grandes esperanzas en el PER 2005-2011.**



Grupo de Trabajo 19: “*Ciclo Integral Energético*”

La Energía Hidroeléctrica

- **Tecnología renovable madura: rendimientos muy elevados.**
- **Uso no consuntivo de un recurso natural.**
- **Energía de elevada calidad que aporta garantía al suministro.**
- **Ventajas adicionales de las infraestructuras hidroeléctricas para la Sociedad sin percibir contraprestación alguna:**
 - Regulación general y laminación de avenidas.
 - Disponibilidad de agua para otros usos.
 - Creación de activos ecológicos, lúdicos y escénicos.

**Clemente Prieto
(IBERDROLA)**



Grupo de Trabajo 19: “*Ciclo Integral Energético*”

La Energía Eólica

- **Tecnología de mayor desarrollo en la actualidad (20% anual)**
- **Realidad ya, complementaria al resto de fuentes.**
- **Evolución tecnológica importante:**
 - Aumentos de potencia y de rendimiento.
 - Mejora considerable de la fiabilidad.
- **España en posición dominante a nivel mundial:**
 - Por recurso, tecnología y apoyos sociales y políticos.
 - Por eficacia de mecanismo de apoyo.
 - Factor de competitividad de la economía española.
- **Retos: 20.000 MW en 2011.**
 - Mejorar la integración: estabilidad del sistema, mejora de infraestructuras de transporte.
 - Sistemas de apoyo económico: estable, predecible y rentable.

**Carlos Gascó Travesedo
(IBERDROLA)**



La Energía Solar

- **Susceptible de muy distintos usos.**
- **Fotovoltaica:**
 - Silicio (mono/poli) y capa delgada. (10-16%)
 - En período de expansión, limitada por la falta de silicio.
- **Termoeléctrica:**
 - Concentradores cilindro-parabólicos, torre, disco parabólico, chimenea solar;
 - Desarrolladas en 1970 y se retoman ahora.
- **Claras ventajas en análisis sostenibilidad y en aplicaciones aisladas.**
- **Retos: 400 MW (Fv) y 500MW (ST) en 2011.**
 - Reducción de costes (25-64c€/KWh actualmente a 5-12c€/KWh en 2030)
 - Mejora de eficiencia.



Cogeneración

- **Producción en proceso secuencial de energía térmica y eléctrica.**
- **Ahorro de energía primaria con respecto a la producción separada (más del 10%)**
 - Consiguiente reducción de la emisión de gases contaminantes y de efecto invernadero.
 - Reducción de pérdidas de transporte.
- **Política de promoción de la UE**
 - Objetivo indicativo: penetración 18% (9.200 MW). Cierta estancamiento en los últimos años.
 - Pendiente la transposición de la directiva UE.



Grupo de Trabajo 19: “*Ciclo Integral Energético*”

Integración de Gases Siderúrgicos

- **Colaboración entre sectores minimizando el impacto ambiental aprovechando un subproducto contaminante y tóxico:**
 - Gas de batería de coque (26% CH₄ + 60% H₂) 4.950 kcal/m³N
 - Gas de horno alto (23% CO) 785 kcal/m³N
 - Gas de acería (70% CO) 2.350 kcal/m³N
- **Gases no almacenables. Alternativa: quemado en antorcha.**
- **Utilizables en CC. Térmicas o en Cogeneración.**
- **Mayor emisión aparente de CO₂ en C.T. pero con mayor eficiencia en el conjunto Acería + C. Térmica**

Sonia Blanco Murcia y
Ana Álvarez Arias de Velasco
(H.CANTÁBRICO)



Grupo de Trabajo 19: “*Ciclo Integral Energético*”

Valoración de Residuos mediante Plasma

- **Pirólisis mediante arco de plasma eléctrico.**
- **Obtención de:**
 - Gas de síntesis ($\text{CO} + \text{H}_2$)
 - Residuo sólido (para productos abrasivos, lana mineral o material de relleno) con una reducción másica y volumétrica muy notable.
- **Tecnología emergente, para residuos peligrosos, y aplicable a RSU.**
- **Planta de demostración en Ontario.**

**Guillermo D'Alessio
(HERA HOLDING)**



Grupo de Trabajo 19: “*Ciclo Integral Energético*”

La Energía Nuclear

- Representa el 23,2% de la electricidad en países OCDE. En España el 20%.
- Perspectivas de reducir su cuota en el medio plazo para volver a emerger con reactores de nuevo diseño, más seguros y económicos.
- Tecnología clave para la garantía de suministro y la estabilidad del sistema.
- Compagina las ventajas ambientales con su fiabilidad, contribución a la cobertura y su competitividad económica.
- Internaliza sus costes de gestión del combustible gastado y de los residuos de alta, media y baja actividad y de desmantelamiento.

Manuel Ibáñez
(UNESA)



Grupo de Trabajo 19: “*Ciclo Integral Energético*”

Retos de la Generación

- **Abastecer una demanda creciente siguiendo una senda de la sostenibilidad en la producción (y en el consumo)**
 - Aspectos ambientales: Kioto, reducción de las emisiones, respeto al medio ambiente.
 - Aspectos sociales: fiabilidad, garantía y calidad del suministro.
 - Aspectos económicos: electricidad como elemento de competitividad y confort. Coste razonable.

No existe la tecnología perfecta.
Necesitamos todas las fuentes de energía.



Conclusiones

- El desarrollo del sistema energético español está inmerso en una senda de **sostenibilidad**.
- En líneas generales, los agentes económicos y sociales se han mostrado **conformes con la senda emprendida**.
- Sólo se podrá avanzar **si se dan las condiciones económicas y regulatorias** necesarias para acometer las inversiones precisas para avanzar.
- Dar **indicaciones a la Sociedad, del coste** global de la satisfacción de la demanda eléctrica en función de la calidad y seguridad del suministro y de los objetivos ambientales que se persiguen.



**Grupo de Trabajo 19: “*Ciclo Integral Energético*”
coordinado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Minas
del Centro de España para el CONAMA 8**

Muchas gracias por su atención