



FUENTES DE ENERGÍA PERSPECTIVAS E INTERROGANTES

Setiembre- 2023

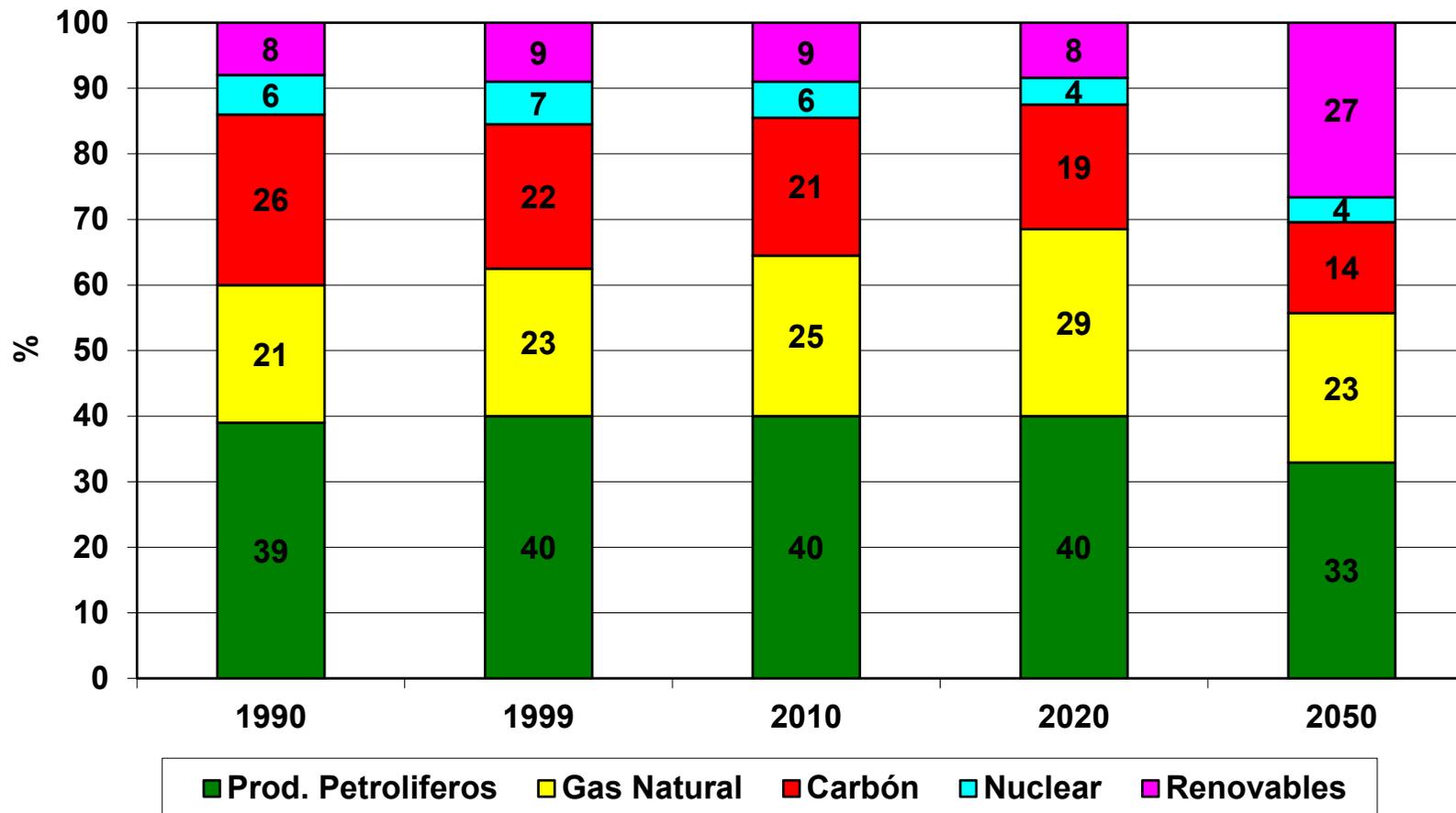


Expectativas del Consumo de Energía

- **Se prevé un 60% de incremento en el consumo en los próximos 20 años.**
- **La demanda será cubierta por:**
 - **Nuevos descubrimientos de reservas de petróleo y gas.**
 - **Avances tecnológicos en el aprovechamiento de reservas fósiles ya existentes.**
 - **Aumento en la eficiencia de las plantas de generación de energía.**
 - **Utilización de otras fuentes de energía renovables y amigables con el ambiente.**
- **Interrogantes:**
 - **¿Cómo se comportarán las diferentes fuentes de energía?**
 - **¿Qué pasará con las nuevas tecnologías?**
 - **¿Las nuevas fuentes competirán o se asociarán?**
 - **¿En que forma incidirá el medio ambiente?**

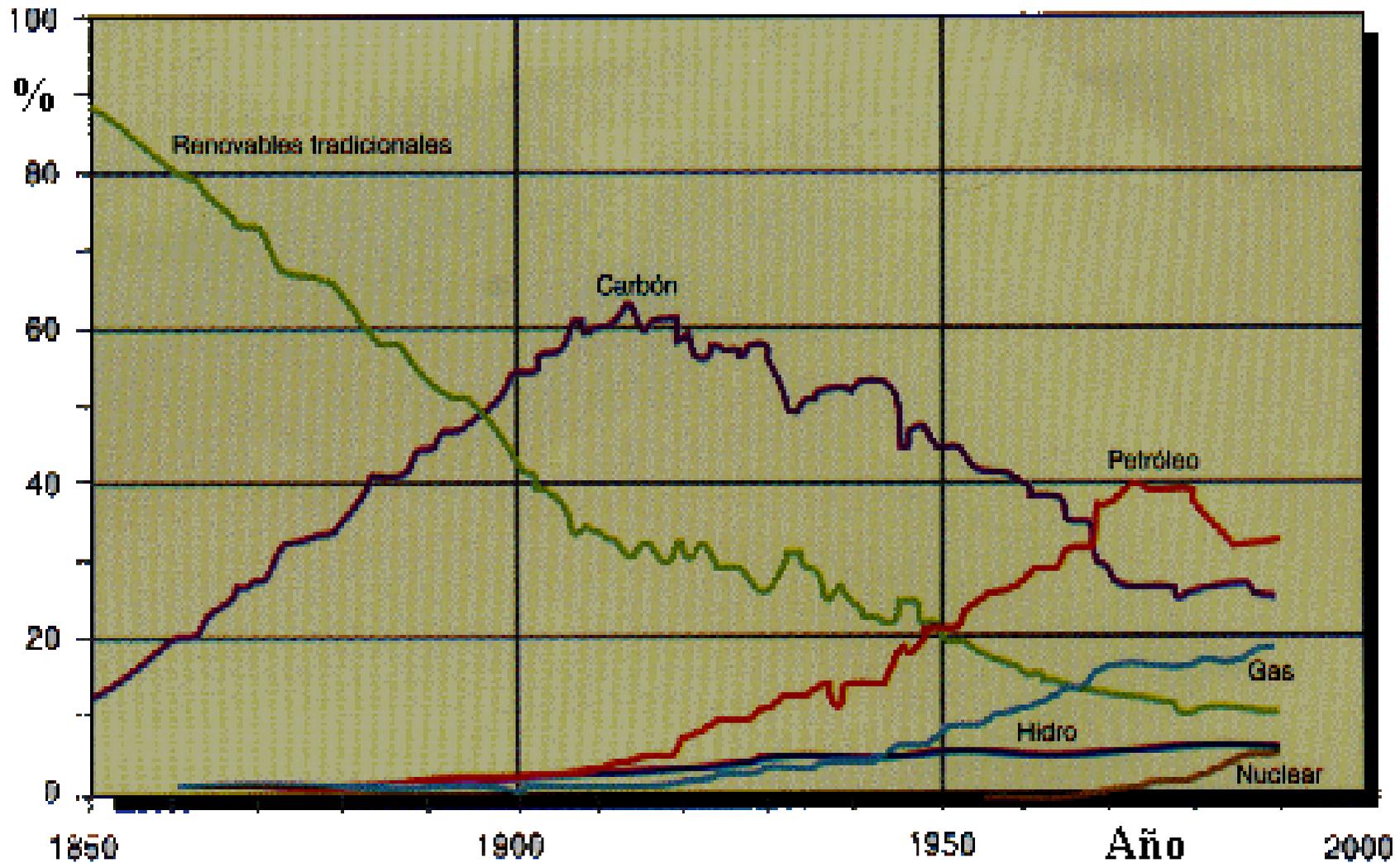
Consumo Mundial de Energía: Todos los estudios predicen que aun con tasas de crecimiento económico relativamente bajas, se presentará un aumento sostenido en los requerimientos energético.

Previsión de Consumo de Energía Primaria en el Mundo



Ciclos de Reemplazo

Porcentajes de utilización de la Energía



Ciclos de Reemplazo

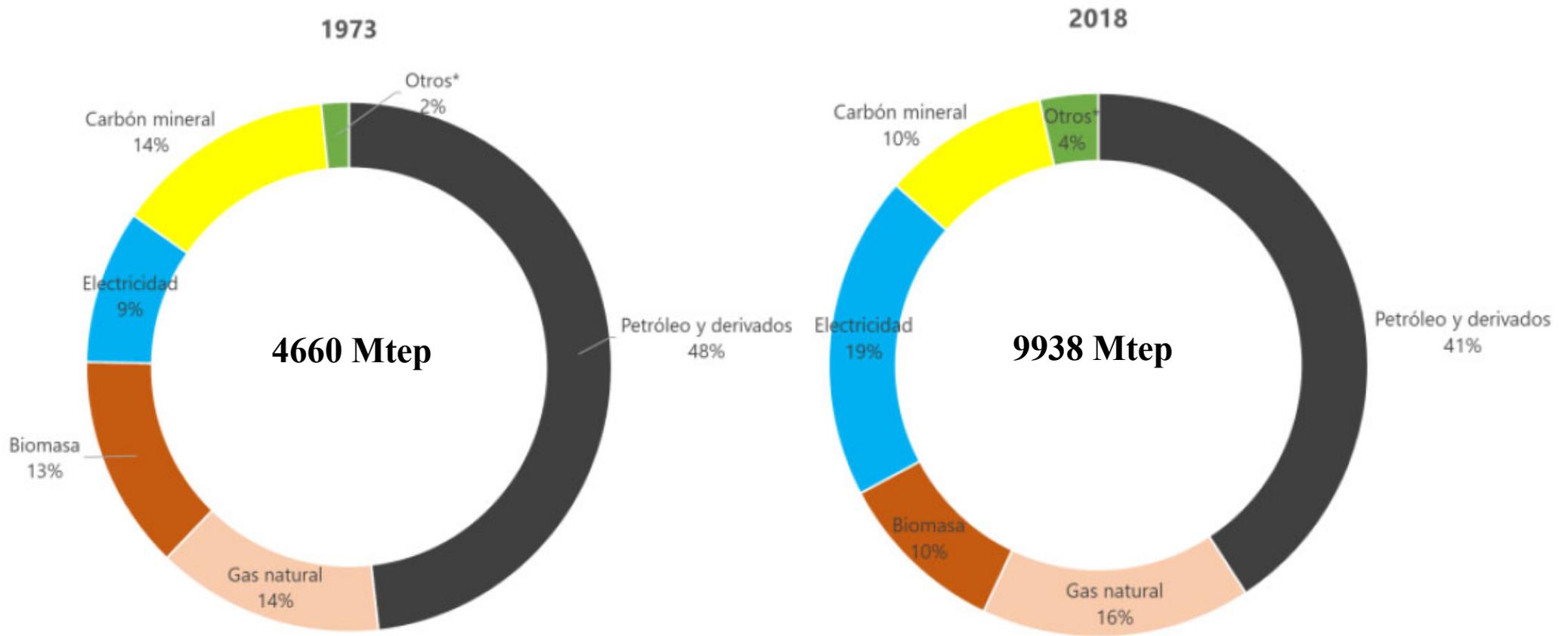
Para entender los ciclos de reemplazo es imprescindible analizar la evolución del uso de las diferentes fuentes de energía a lo largo del tiempo. En los dos últimos siglos se han producido sucesivamente ciclos de reemplazo de una fuente de energía por otras (ver figura anterior):

- A mediados del siglo pasado predominaba el uso de leña y residuos orgánicos.**
- Esa fuente de energía fue desplazada por el carbón.**
- El carbón fue sustituido por el petróleo.**
- Todo indica que en la actualidad se está desplazando el petróleo por el gas natural.**
- Lo que no está claro es que combustible reemplazará al petróleo y el gas.**

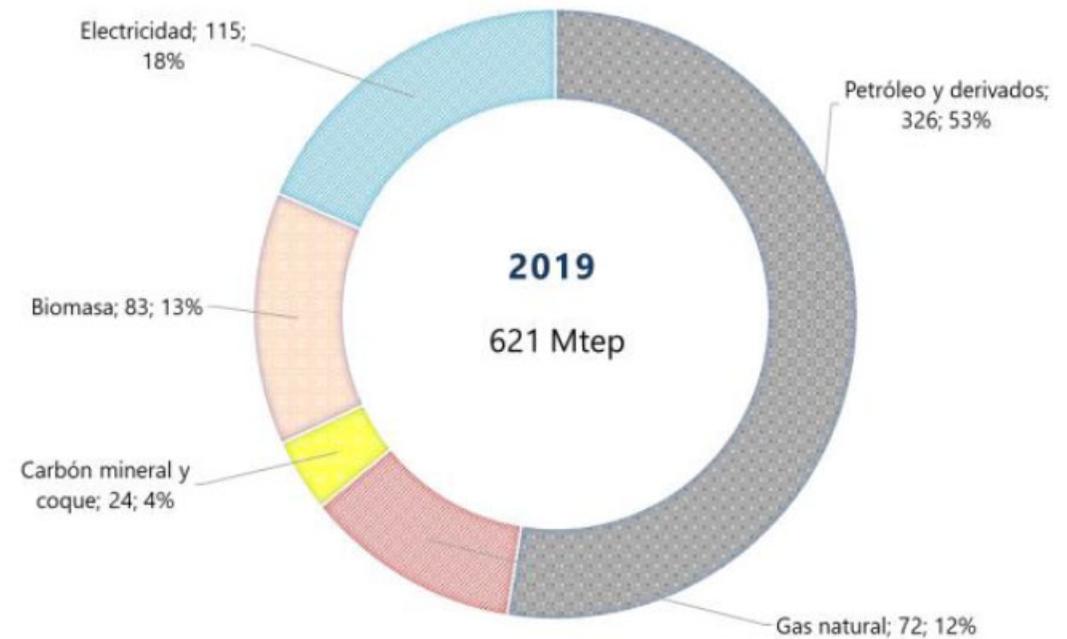
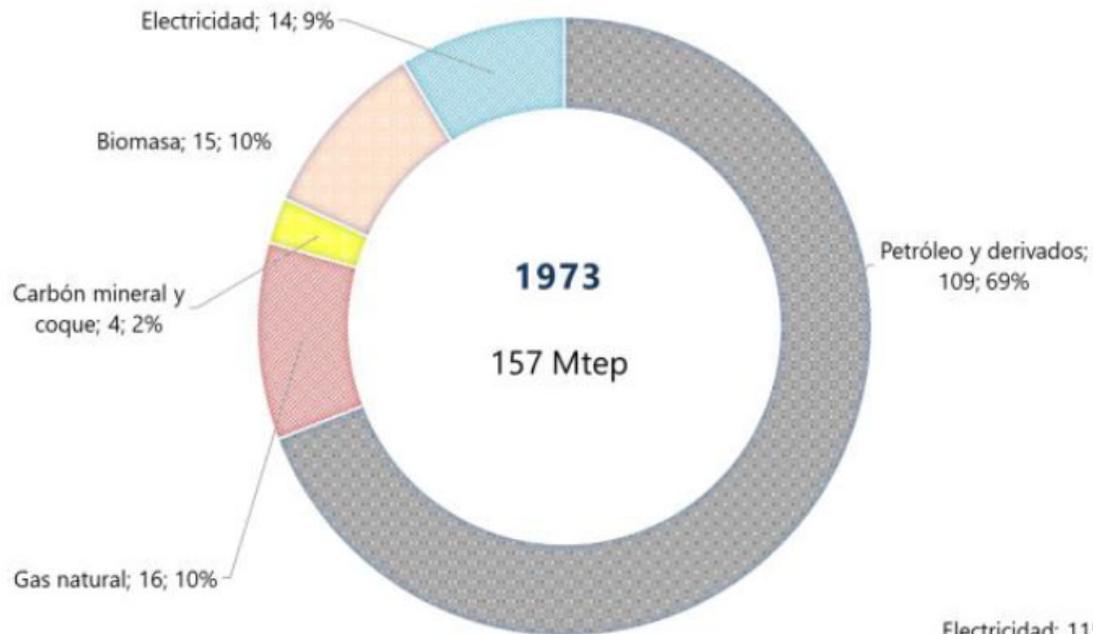
Un nuevo Factor: El Medio Ambiente

- **Acuerdos (Río de Janeiro, Kyoto) para realizar esfuerzos y disminuir las emisiones de los gases que ocasionan en efecto invernadero.**
- **La creciente sensibilidad de la población por temas ambientales, empuja a disminuir las tasas de contaminación.**
- **Los intereses económicos involucrados retardan la tendencia de reducción de la contaminación.**
- **La sociedad se resiste a un aumento del costo de la energía a pesar de su interés por la preservación del medio ambiente.**
- **La transición de una fuente de energía a otra significó menor contaminación por unidad de energía producida. Pero el incremento en el consumo produjo un aumento en los niveles de contaminación.**
- **Las transiciones se produjeron por factores netamente económicos y tecnológicos, y no para reducir la contaminación**

Consumo Final Mundial de Energía

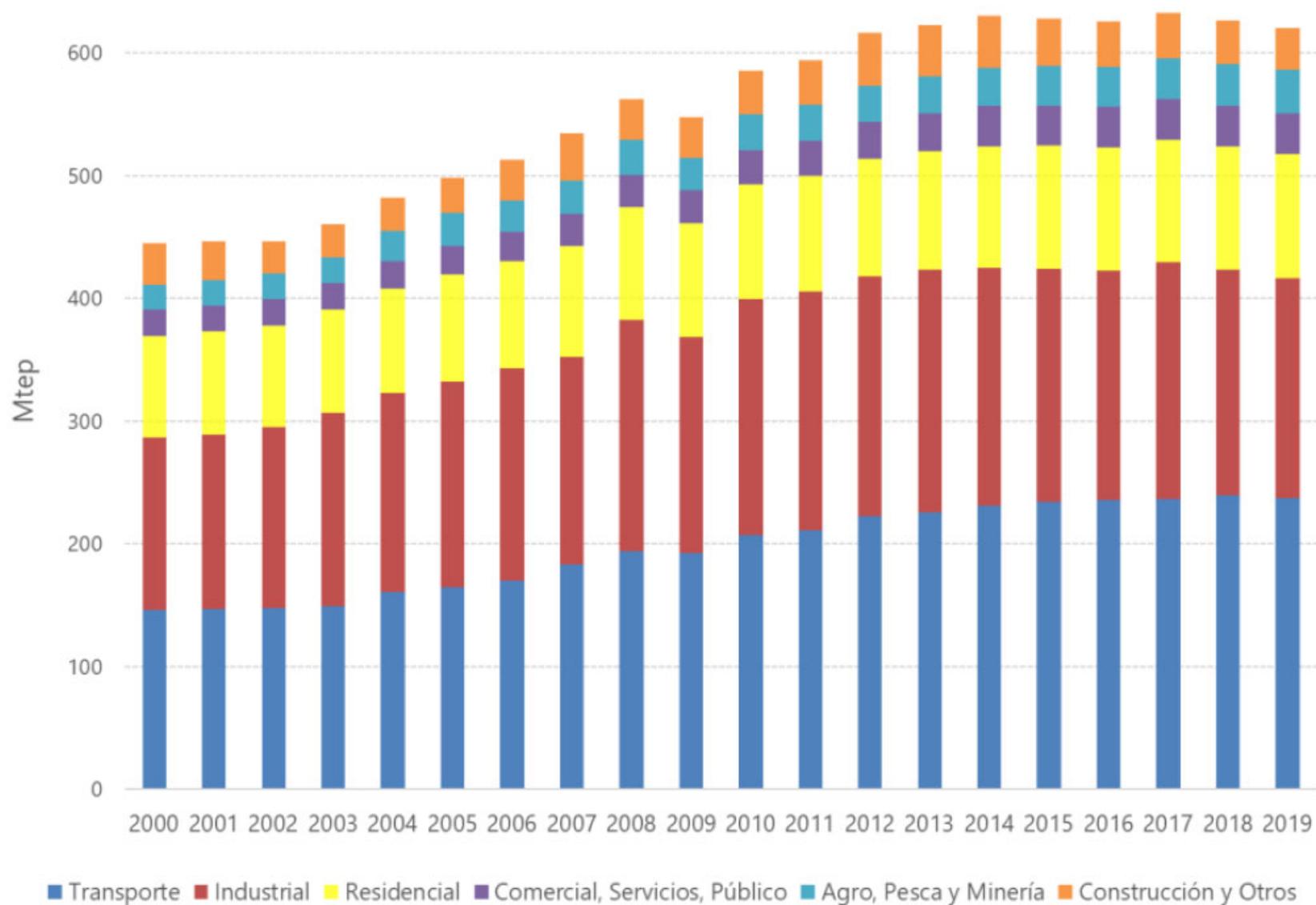


Fuente: Olade y EIA



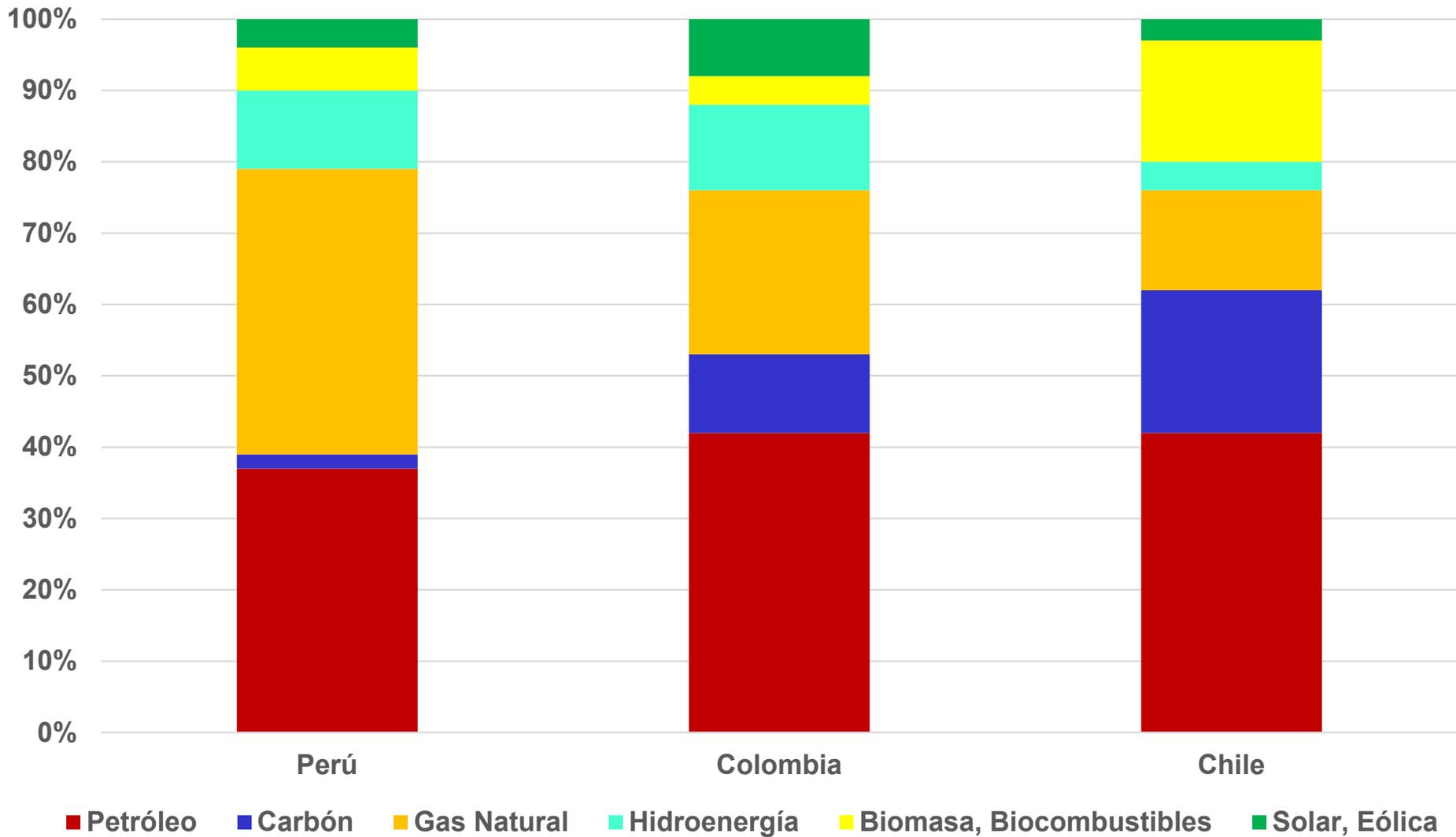
Fuente: Olade

Consumo final de Energía en América Latina y Caribe por Sector



Fuente: Olade
Emilio Porras Sosa

Matriz Energética Primaria (2018-2019)



Fuente: Olade

Un nuevo Factor: El Medio Ambiente

- **Acuerdos (Río de Janeiro, Kyoto) para realizar esfuerzos y disminuir las emisiones de los gases que ocasionan en efecto invernadero.**
- **La creciente sensibilidad de la población por temas ambientales, empuja a disminuir las tasas de contaminación.**
- **Los intereses económicos involucrados retardan la tendencia de reducción de la contaminación.**
- **La sociedad se resiste a un aumento del costo de la energía a pesar de su interés por la preservación del medio ambiente.**
- **La transición de una fuente de energía a otra, significó menor contaminación por unidad de energía producida. Pero el incremento en el consumo produjo un aumento en los niveles de contaminación.**
- **Las transiciones se produjeron por factores netamente económicos y tecnológicos, y no para reducir la contaminación**

Petróleo

- **El petróleo es la mayor fuente de energía con alrededor del 39% del total, se predice que esa situación se mantendrá durante las próximas dos décadas.**
- **El uso de gas natural y otras fuentes de energía disminuiría la participación porcentual del petróleo en el mercado mundial.**
- **El aumento en el consumo de petróleo se producirá en los países no miembros de la OECD.**
- **Se considera que el mercado del petróleo en los próximos 20 años estará caracterizado por una oferta suficiente para suplir la demanda).**



Gas Natural

- El gas natural logrará una mayor participación llegando a 25%-30%.
- El mayor crecimiento será en los países europeos de la OECD y países en desarrollo de Asia y América Central y del Sur.
- Ventajosa en ciclos de potencia (ciclos combinados) que permiten disminuir los costos operativos.
- El incremento en la demanda estará soportada por las reservas suficientes.
- Es necesario una infraestructura apropiada para el transporte, distribución y almacenamiento.



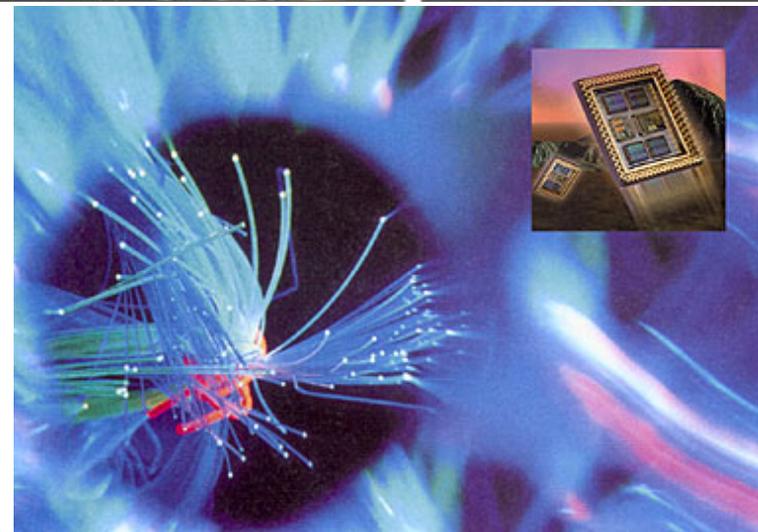
Carbón

- **El carbón constituye una fuente de energía abundante y de costo relativamente bajo.**
- **Las proyecciones indican que su consumo aumentará en la siguiente década, pero su participación disminuirá.**
- **Los motivos de ese comportamiento son la mayor preocupación por la contaminación del medio ambiente y una mayor disponibilidad de gas natural.**
- **La mayor parte del consumo de carbón está asociada con la producción de electricidad.**
- **Existen tecnología de utilización del carbón para la producción de sustitutos para el gas natural y de combustibles líquidos, por ahora no competitivos económicamente (Gasificación del carbón).**



Energía Nuclear

- **Es la fuente de energía más concentrada, requiere menor cantidad de combustible por unidad de energía generada.**
- **La generación de energía eléctrica en plantas nucleares comenzó en la década del 60.**
- **En la actualidad existen más de 30 países con centrales nucleoelectricas generando, en promedio, un 20% de las necesidades de dichos países.**
- **Existe temor por los accidentes ocurridos en Rusia y Japón.**



Energía Hidroeléctrica



- **El creciente interés por la preservación del medio ambiente puede favorecer el crecimiento de la utilización de la energía hidroeléctrica.**

Energía Hidroeléctrica

- **El desarrollo de esta fuente de energía se ve desfavorecido por los bajos precios de los combustibles fósiles y los altos costos de capital de este tipo de generación.**
- **Recursos hidroeléctricos se desarrollarán preferentemente en los países emergentes.**
- **En los países de la OECD, donde la mayor parte de dichos recursos ya han sido explotados, la atención se desvía hacia las otras fuentes renovables.**
- **Se predice que, porcentualmente, la hidroelectricidad sólo aumentará marginalmente (alrededor del 1%) su participación en el consumo mundial de energía.**



Energía Solar

- La eficiencia es relativamente baja y tienen costos demasiado altos.
- Los esfuerzos se han concentrado en la generación fotovoltaica (celdas solares).
- En los últimos años el costo de las celdas ha disminuido considerablemente, pero continúan siendo altos.
- Los objetivos son incrementar la eficiencia de esta tecnología y que su costo sea competitivo con otras fuentes de energía eléctrica.
- La energía solar es muy "diluida", ya que en condiciones favorables el sol sólo puede proveer alrededor de 1 kW por metro cuadrado.
- Si no se consiguen eficiencias relativamente altas, el uso de este tipo de energía será limitado. Es necesario buscar soluciones alternativas para su aprovechamiento masivo.



Energía Eólica

- Entre los nuevos métodos de producción de electricidad, éste es el que está avanzando más rápidamente.
- La potencia disponible con un viento de 10 metros/segundo es de aproximadamente 600 W/m^2 . De esta potencia es posible aprovechar alrededor del 40%.
- La tendencia parece inclinarse al uso de aerogeneradores de eje vertical y los de eje horizontal.



Otras Fuentes de Energía

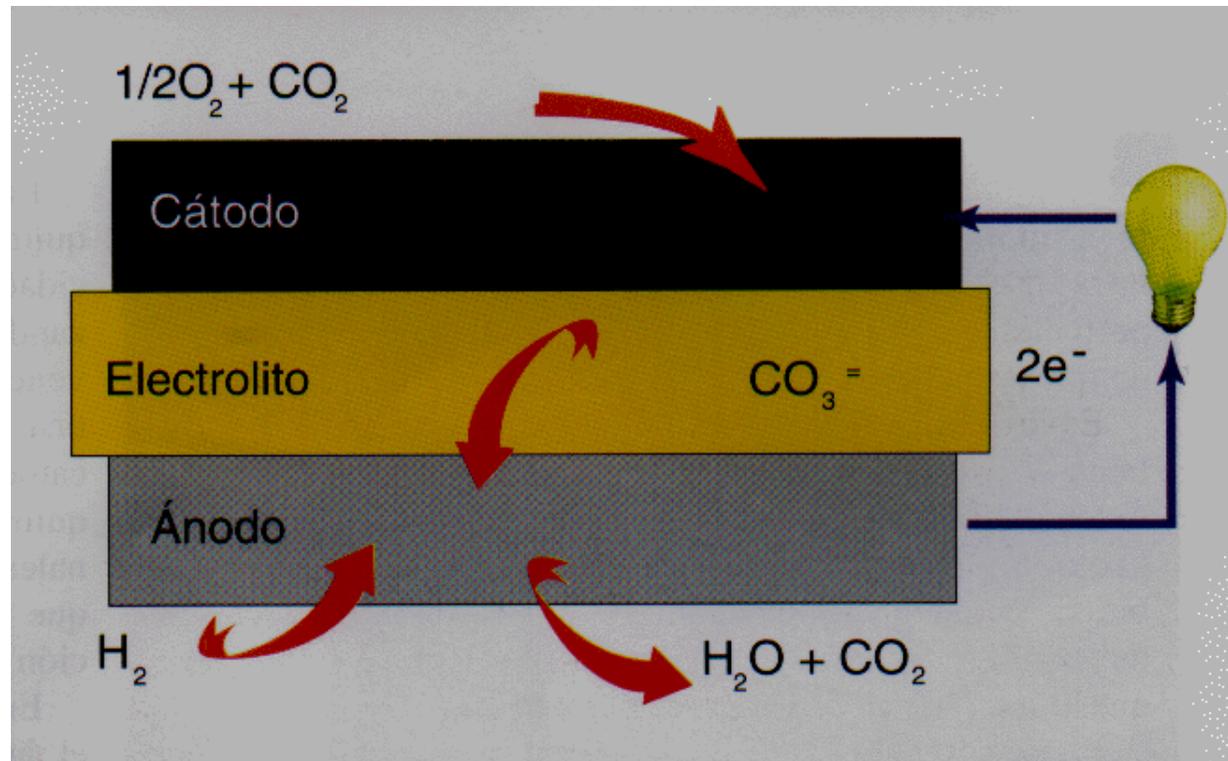
- **El aprovechamiento del calor almacenado debajo de la corteza terrestre abre interesantes posibilidades. La generación geotérmica puede dividirse en dos grandes grupos:**
 - **Baja Energía:** Se aprovechan las capas de agua caliente subterránea, fuente abundante, pero de baja calidad energética.
 - **Alta Energía:** Utiliza el vapor generado en las profundidades y que puede ser aprovechado con tecnologías relativamente convencionales.
 - Este recurso no está bien explorado y que constituyen una reserva importante para largo plazo. Su utilización requerirá importantes desarrollos tecnológicos.
- **Energía mareomotriz.**
- **Fusión nuclear cuyo avance ha sido lento. Existen aún problemas tecnológicos por resolver para poder llegar a demostrar su viabilidad.**
- **En el aprovechamiento de la bio-masa todavía faltan resolver problemas técnicos y alcanzar su viabilidad económica.**

El Hidrógeno

- La idea de utilizar hidrógeno para la generación de energía no es nueva, pero ha tomado nuevo ímpetu en los últimos años.
- La atracción del hidrógeno lo da su capacidad para convertirse en un elemento almacenador y para el transporte de energía.
- La energía eólica y solar no es continua. Una posibilidad es generar hidrógeno a partir de dichas energías y transportarlo al lugar de su utilización.
- El concepto de utilizar el hidrógeno como un vector energético está ganando adeptos día a día.
- El hidrógeno puede ser utilizado en motores de combustión interna y en turbinas para transporte aéreo.
- Una de las mejores perspectivas del hidrógeno es su uso en celdas combustibles.

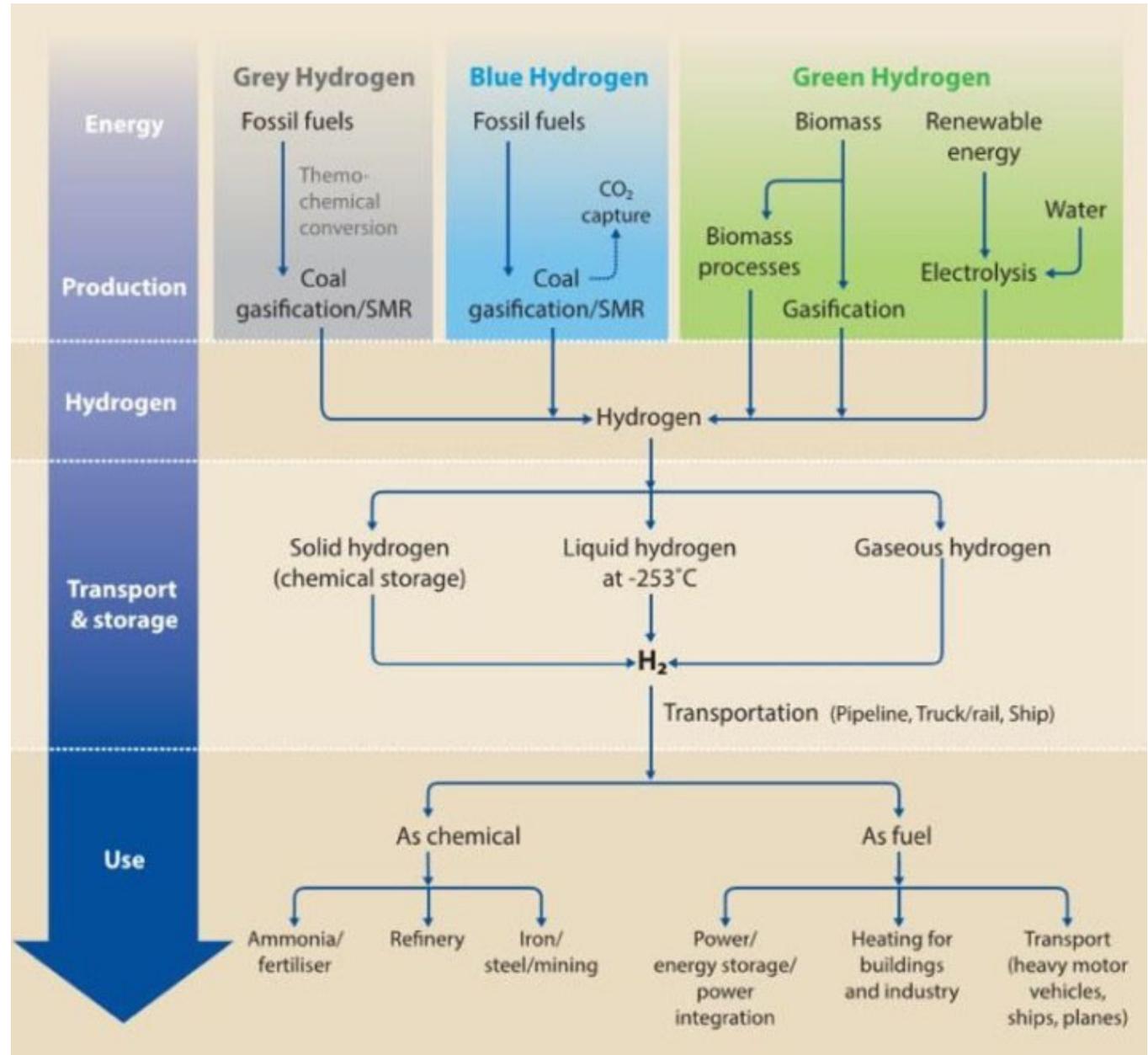


Celdas Combustibles

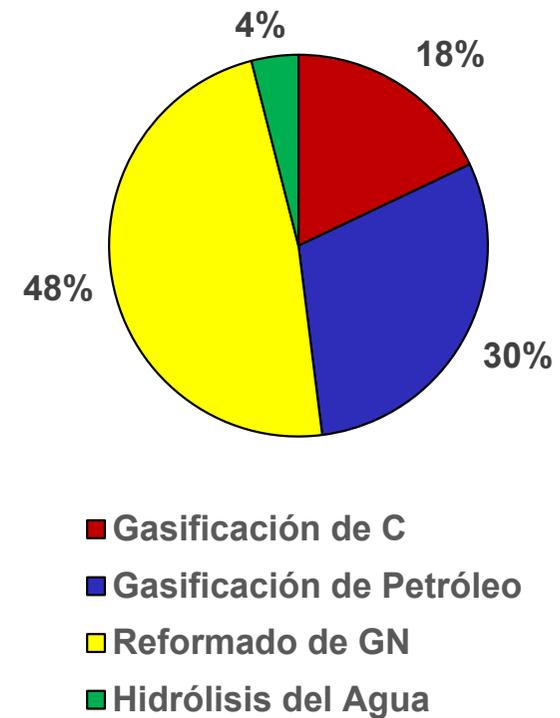
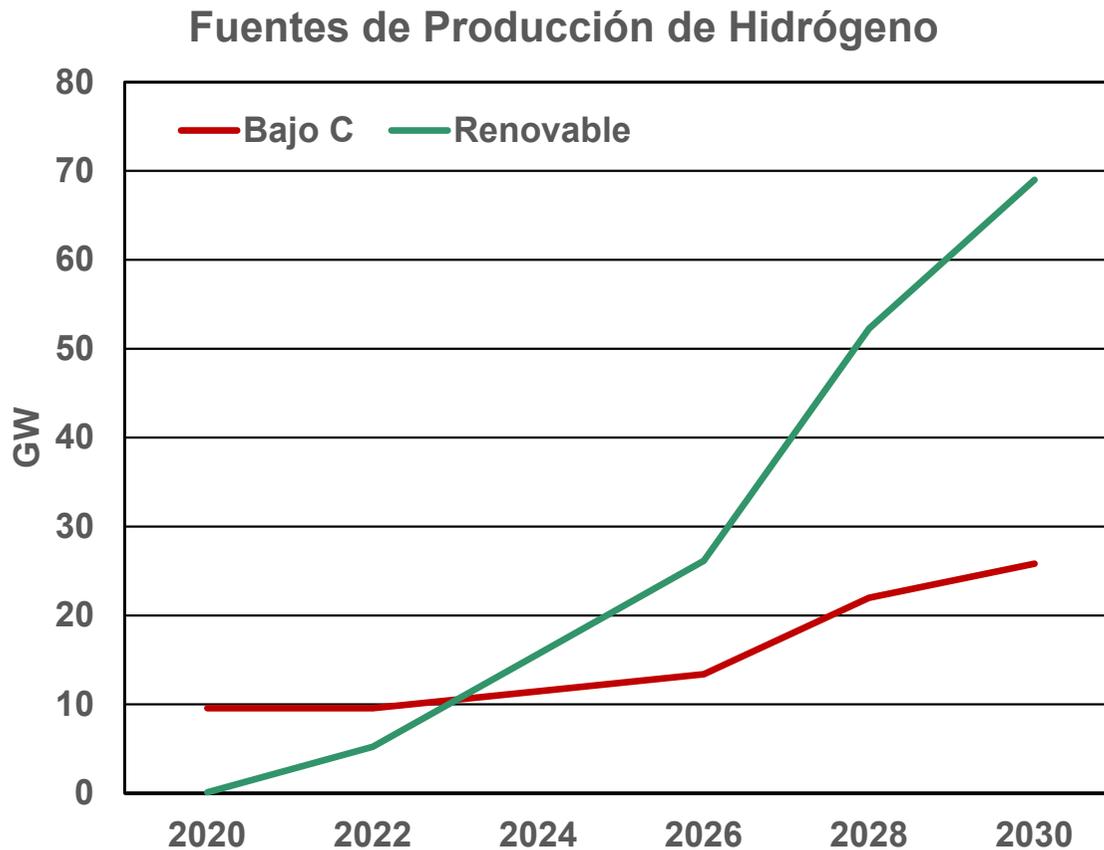


Las celdas combustibles son dispositivos electroquímicos que permiten convertir hidrógeno en electricidad, con una alta eficiencia y en forma limpia, utilizando principios parecidos a los de una batería convencional.

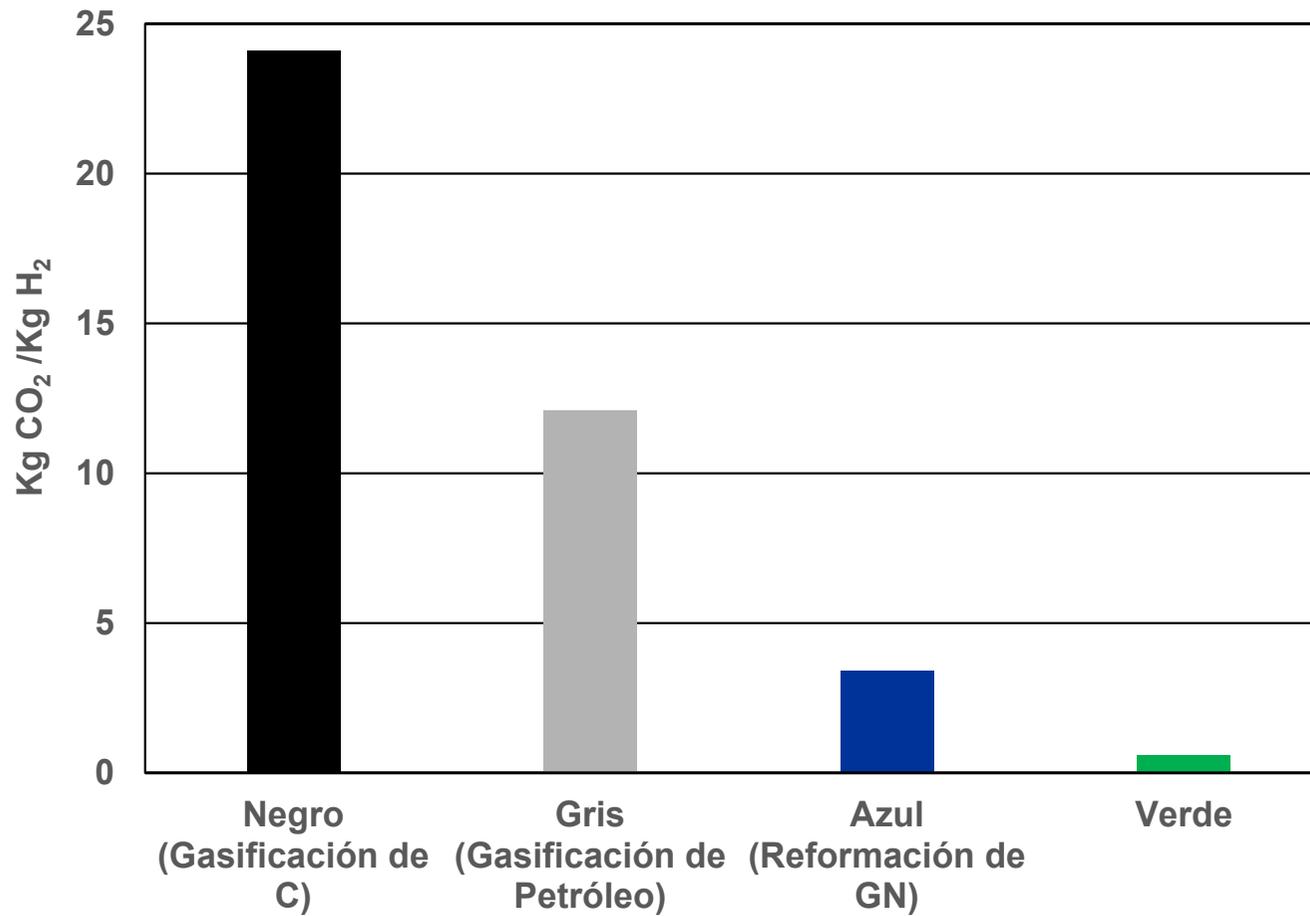
Producción y usos del Hidrógeno



Producción de Hidrógeno



Hidrógeno y Emisiones

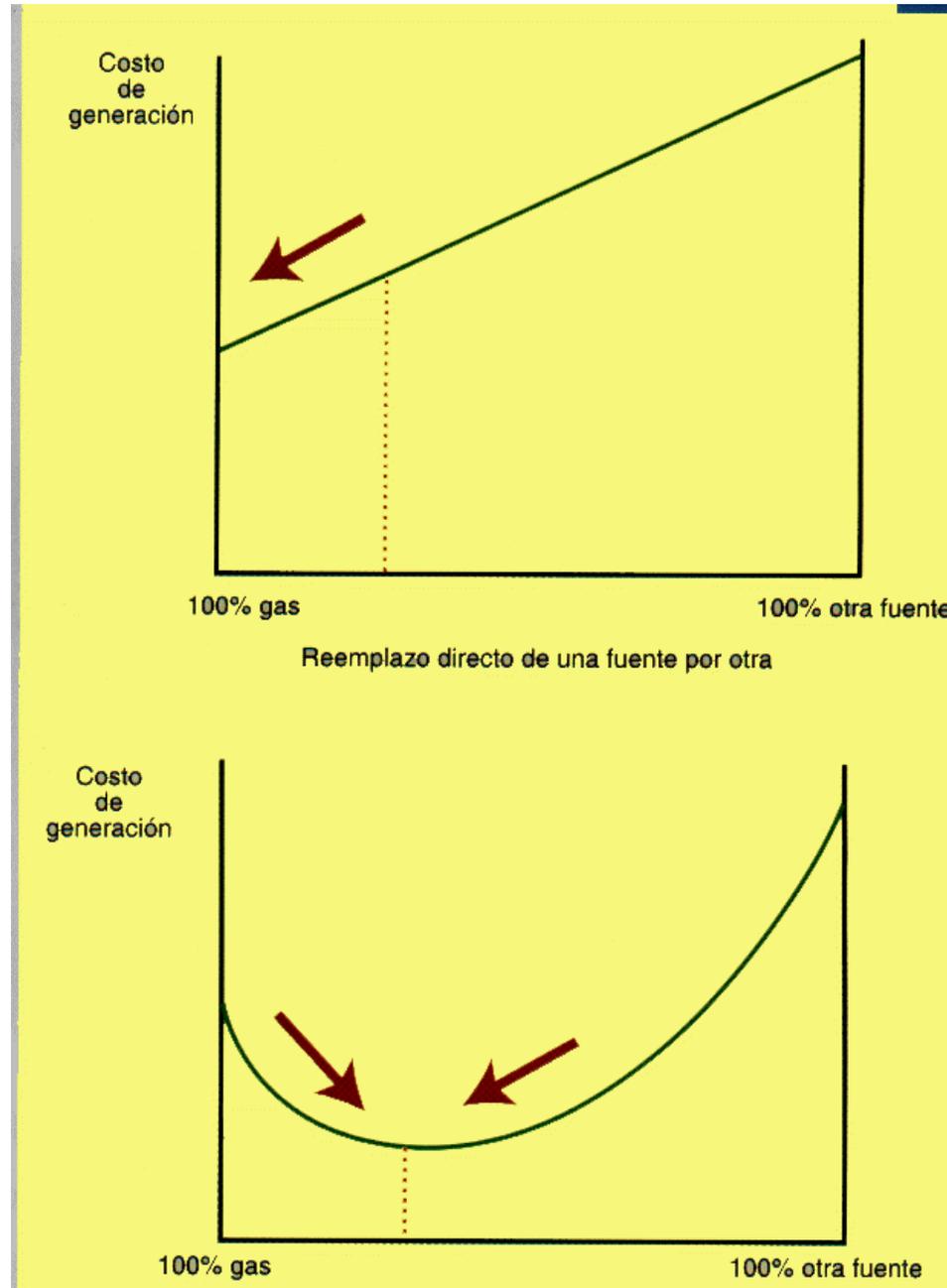




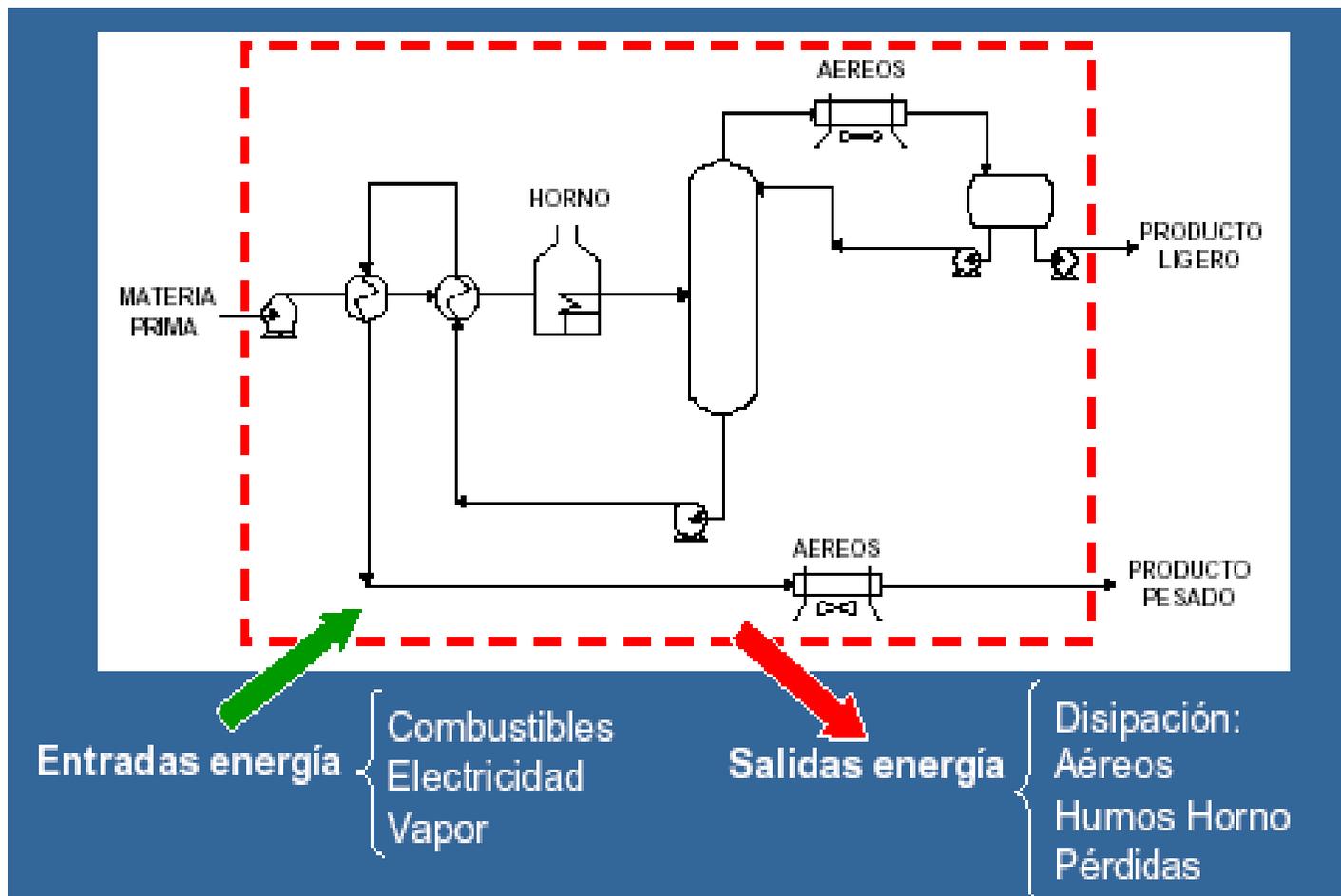
¿Competencia o asociación?

- Las principales alternativas para disminuir el efecto invernadero consisten en reemplazar parcialmente los combustibles fósiles por otros sistemas menos contaminantes.
- Dado el bajo costo de los combustibles fósiles, todas las alternativas posibles tienen costos más elevados de modo que se necesitaría una política de subsidios o precios regulados para mantenerla.
- La experiencia muestra que este tipo de solución no es sostenible a largo plazo, ya que la tendencia será a evolucionar hacia el combustible más barato.
- Una solución estable es el desarrollo de sistemas que permitan realizar un reemplazo parcial de los combustibles fósiles, y al mismo tiempo, reducir el costo total de generación de energía, satisfaciendo a su vez requerimientos ambientales y económicos.

Sinergias de diferentes fuentes



Objetivo: Maximizar la Integración Energética y Disminuir pérdidas de calor y por ende los costos. Entiéndase por Integración energética el uso de corrientes calientes que se quieren enfriar para calentar corrientes frías que se quieren calentar.



Proyectos de Gestión Energética

1. Comunicación

- **Mentalización de toda la Organización de la importancia del Plan.**
- **Implicación de la Dirección:**
 - **Formación de un grupo interno de seguimiento.**
 - **Contratación de apoyo externo. Auditorias.**
 - **Continuidad de las mejoras operativas.**
 - **Aprobación de las inversiones.**

2. Análisis de la Situación Inicial

- **Revisión de Sistemas de Medida: Puesta a punto e instalación de la instrumentación necesaria.**
- **Balances de Materia y Energía por Tipo de Combustible.**
- **Contabilización de Consumos (base común: FOE).**
- **Obtención de los Índices de Consumo.**
- **Identificación de pérdidas de Energía y otras ineficiencias**

3. Benchmarking

- **Comparación con industrias similares en bases homogéneas.**
- **Proporciona la posición relativa de una Refinería frente a sus homólogas (tamaño y complejidad).**
- **Pone de manifiesto el potencial de ahorro (con inversión o sin inversión)**
- **El uso de índices de referencia facilita comparación**

4. Identificación y análisis de desviaciones

- **Análisis de desviaciones: producto de la situación actual y del Benchmarking.**
- **Identificación de oportunidades**
- **Propuestas de mejora:**
 - **Acciones Operativas: Análisis de beneficio/costo**
 - **Acciones con inversión: Análisis de rentabilidad**
- **Priorización de propuestas**
- **Calendario de ejecución**

5. Seguimiento de las mejoras implementadas

- **Balances por Tipo de Combustible.**
- **Evolución de Índices de Consumo, Seguimiento de tendencias.**
- **Evaluación periódica de las desviaciones.**
- **Comparación de Índices de Consumo de instalaciones similares.**

Consideraciones Finales

- El concepto de las sinergias representa una nueva idea para el futuro del parque de generación energética. La utilización del hidrógeno en conjunción con fuentes discontinuas de energía, tales como la eólica y la solar, es parecido conceptualmente al aprovechamiento de la sinergia nuclear-gas.
- Los combustibles fósiles tradicionales tendrían asegurado el predominio en la siguiente década, pero se anticipa una mayor presión por los efectos sobre el medio ambiente.
- La creciente sensibilidad ambientalista favorecerá el crecimiento de fuentes renovables de energía, aunque esto implique el establecimiento de subsidios u otras formas de estatus privilegiado.
- Las fuentes no fósiles deberán mejorar su tecnología para producir a costos menores que los combustibles fósiles o aprovechar las sinergia entre diferentes fuentes, pero especialmente con combustibles fósiles, para producir energía con costos competitivos.
- Las empresas deben aportar por proyectos de gestión energéticas para ser competitivas y sostenibles

The logo for AMWIP (Asociación de Mujeres Ingenieras del Perú) features the letters 'AMWIP' in a bold, sans-serif font. The 'A' and 'M' are blue, while the 'W', 'I', and 'P' are dark red.

Asociación de Mujeres
Ingenieras del Perú



**COLEGIO DE
INGENIEROS
DEL PERÚ**

**Gracias por su gentil
atención**

