



CICLO DE TALLERES

CHILE FRENTE A LOS DESAFÍOS ENERGÉTICOS

**LA MATRIZ ENERGÉTICA CHILENA EN LOS
PRÓXIMOS 25 AÑOS**

EXPOSICIÓN

**SENADOR RICARDO NÚÑEZ MUÑOZ,
PRESIDENTE COMISIÓN DE MINERÍA Y ENERGÍA, SENADO DE LA REPÚBLICA**

Santiago de Chile, 12 de julio de 2007

DESARROLLO

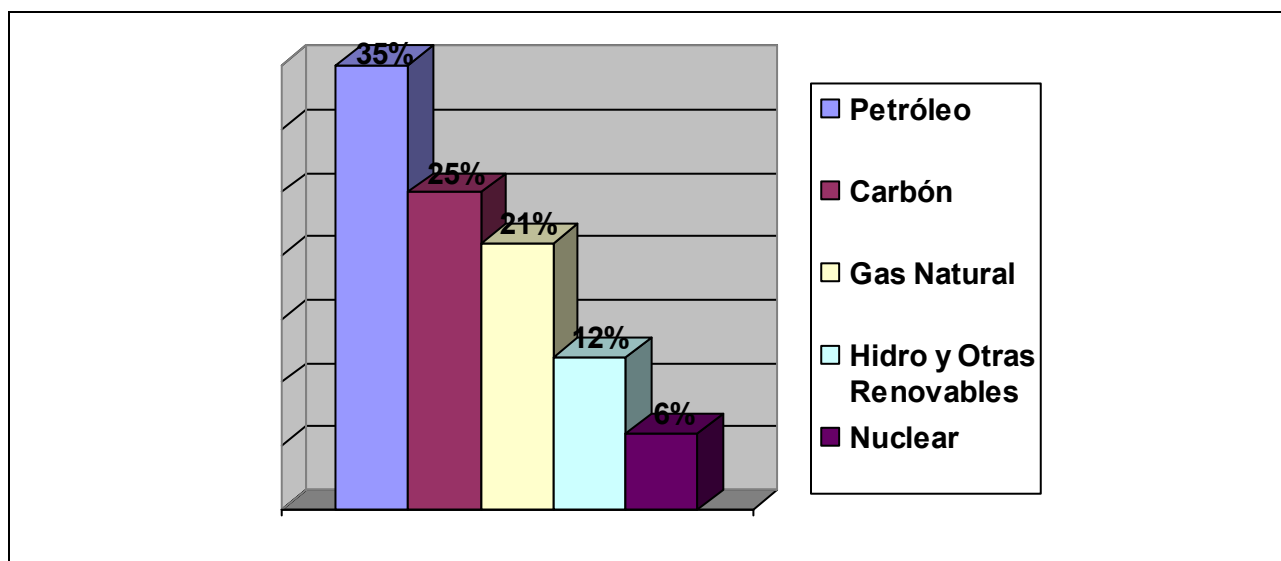
La realización de este seminario cumple con la necesidad de dar respuestas a uno de los desafíos más acuciantes que tiene Chile. Es probable que sea difícil en el ámbito de este encuentro desentrañar todos y cada uno de los elementos que están relacionados con el mismo. Sin embargo, espero que con su realización colaboremos con todos aquellos que en distintas instancias, tanto públicas como privadas, se encuentran abocados con gran sentido de futuro a analizar y proponer diversas alternativas destinadas a generar una política energética de largo plazo para el país. Felicito en consecuencia a los organizadores por esta iniciativa de convocar a personas que desde distintos ámbitos políticos, académicos o científicos, puedan aportar al desarrollo de una problemática tan importante para el país.

La intervención que expondré a continuación la dividiré en tres capítulos, a saber:

- A. - La matriz energética Mundial.
- B. - La matriz energética de Chile.
- C.- Diversificando nuestra matriz energética:
 - a) Políticas para incentivar el uso de la ERNC.
 - b) Políticas de Uso Eficiente de Energía (UEE).
 - c) La energía nuclear.
 - d) La integración energética regional.

A.- MATRIZ ENERGÉTICA MUNDIAL

De acuerdo a los datos de la Agencia Internacional de Energía, la matriz energética mundial al año 2004 se componía de la siguiente forma:



Según Miguel Márquez, Director del Programa de Estudios de la Energía (PEE) de la Universidad Austral de Chile, para el año 2020 la composición de dicha matriz tendrá las siguientes características:

Petróleo:	35,4%
Gas:	24,2%
Carbón:	22,2%
Biomasa y residuos:	10,1%
Nuclear:	05,1%
Hidro:	02,0%
Otras renovables:	01,0%

Tal como puede apreciarse, contra todo lo previsible el petróleo seguirá siendo un componente esencial de la matriz mundial. El carbón disminuirá su participación y lo mismo ocurrirá con la energía nuclear. Las fuentes de energía primaria que aumentarán su participación en la matriz serán el gas, la hidro y otras energías renovables incluida la biomasa.

El consumo aumentará de 10.345 Mtpe (millones de toneladas equivalentes de petróleo) el año 2002 a 14.404 Mtpe el año 2020.

El mayor problema a que se enfrenta el mundo en esta materia se debe a que un porcentaje significativo de dicha matriz se encuentra alimentada por combustibles fósiles, especialmente petróleo, sobre cuyo futuro se ciernen enormes incertidumbres. Se sabe que éstos son finitos y que su extinción puede estar más próxima de lo que imaginamos. Los cálculos más optimistas hablan de un horizonte entre 28 y 38 años para que los recursos se agoten; y los menos optimistas, entre 8 y 18 años. Por otro lado, la mayor parte de las reservas se encuentran en el Oriente Medio, por lo que es solo una cuestión de tiempo para que el mundo pase a depender de esa zona para satisfacer sus crecientes necesidades, zona cuyos agudos conflictos hacen de ella una de las más inestables del mundo.

Durante los próximos años, el descenso de la producción petrolera de los yacimientos de Rusia, Mar del Norte, Alaska y África Occidental, que hoy satisfacen las economías de EE.UU. y de Europa -sólo EE.UU., con el 5% de la población mundial, consume el 26% del petróleo de todo el mundo-, se agotarán inevitablemente. De los 40.000 yacimientos petrolíferos conocidos en el mundo, existen solo 40 de ellos, los súper gigantes, con más de 5.000 millones de barriles de petróleo de reserva. De éstos, 26 están en el golfo Pérsico y se encuentran aún en fase ascendente de producción, a diferencia de los de EE.UU. y Rusia, donde los que aun se estan en producción han tocado techo o están en fase descendente.

Tal incertidumbre ha llevado a sostener al asesor de George Bush y analista de Wall Street, Matthew Simmons que: *“El peak de la producción mundial de petróleo enfrentará a los Estados Unidos y al mundo a riesgos sin precedentes. En la medida que el peak*

se acerca, el alza y la volatilidad de los precios aumentará dramáticamente y si no se controlan los consumos los costos económicos, sociales y políticos serán enormes". Agregando que: "las medidas de mitigación existen, pero deben iniciarse a lo menos una década antes de que se produzca el peak".

De un precio cercano a los US\$ 20 el barril el año 1984, el petróleo alcanzó precios promedios los últimos años de alrededor US\$ 59-62. Nada presagia que el mercado mundial vaya a cambiar ni siquiera en el caso de que EEUU abandone Irak y se normalice la vida de ese país.

Esta situación ha traído consecuencias colaterales extremadamente preocupantes. La expansión acelerada de la economía China, por ejemplo, ha llevado a este país a tomar medidas extremas destinadas, por un lado, a mitigar los altos precios de los combustibles, y por otra, asegurar el abastecimiento energético de su explosiva actividad industrial, a ciudades cuyo crecimiento urbano y demográfico no tiene precedentes. Con tal finalidad China está instalando 50.000 MW -casi siete veces el Sistema Interconectado Central de nuestro país- sólo en base a carbón. Para ello está construyendo 2 centrales a la semana. El proyecto contempla construir 250 de este tipo de centrales.

La India tiene previstas la construcción de 200 y los Estados Unidos 150.

Medidas como estas, puestas en prácticas en muchos otros lugares del planeta, incluido Chile, ponen en riesgo los acuerdos de disminuir la emisión de gases de efecto invernadero suscritos en Kyoto, Japón, por gran parte de la comunidad internacional.

Las evidencias de un cambio climático más acelerado de lo que se preveía ha puesto en la orden del día la necesidad de replantearse el tema del uso de tales combustibles. Ellos son los causantes directos del calentamiento global que ha puesto a la humanidad ante desafíos inéditos. La emisión de CO₂, de material particulado y de otros gases nocivos a la atmósfera producto especialmente de la afiebrada actividad industrial y de un parque automotriz en expansión, aparecen como los factores causales más importantes. De eso no hay duda.

Los mayores responsables de tal situación siguen siendo los países miembros de la OCDE, en especial los Estados Unidos. Estos, de mantenerse la actual tendencia, sólo serán superados por los países en desarrollo alrededor del año 2022, según el World Energy Outlook

Tal dato es demostrativo de otro hecho. El consumo de electricidad per cápita está netamente desequilibrado al nivel mundial. Mientras los países más desarrollados consumen en promedio entre 8.500 y 10.700 Kwh. por habitantes, los países latinoamericanos, por ejemplo, no alcanzan a los 2.200 Kwh. según datos de la propia OCDE del 2004.

Resulta interesante constatar que los países agrupados en esa entidad son los que con mayor decisión se han planteado el reto de enfrentar con sentido estratégico los desafíos que implican los altos costos de los recursos energéticos, las dificultades de abastecimiento de combustibles primarios, las inestabilidades geo-políticas existentes, especialmente en el medio oriente, así como los imprevisibles desastres climáticos como el sucedido con el huracán Katrina.

Ello los ha llevado a desarrollar diversas e innovadoras iniciativas, tales como

- Desarrollar e invertir en las energías renovables no convencionales (ERNC),
 - Levantar las restricciones a la energía nuclear,
 - Implementar políticas de UEE
- Respecto al uso de ERNC son ilustrativos los siguientes datos:

Alemania tenía el año 2006 una capacidad instalada de ERNC cercana a los 18,5 mil MW, Dinamarca tiene 3,1 mil MW, es decir el 20% de su generación eléctrica y España 10 mil MW. Chile podría resolver casi el 100% de su demanda prevista para el año 2015 si contará con el 100% de la capacidad que posee España de estas energías.

De todas estas fuentes la eólica es la más utilizada.

Sin embargo, no es despreciable el uso de la energía solar en algunos países donde se supone que esta escasea. En Alemania, por ejemplo, se calcula que el 2006 produjo del orden de los 4,7 mil MW.

Cabe recordar que todas estas fuentes energéticas, como la eólica, la geotérmica, la solar, no producen gases contaminantes. Ninguna de ellas, incluida las provenientes de la biomasa, provoca cambios irreversibles en el medio ambiente. Lo mismo se puede decir de aquella proveniente de las olas, las mareas, incluso de aquellas llamadas centrales hidroeléctricas de pasada que han probado ser bastantes más amigables con el entorno natural. No así los mega proyectos hidroeléctricos, como los que se proyectan para Aysén o con aquellos que se han materializado en la China moderna, que inundan enormes extensiones de territorios, alejan y desplazan enormes masas de seres humanos y generan cambios medioambientales de consecuencias aun desconocidas.

Los costos de la ERNC han ido disminuyendo de manera acelerada. Son la mitad en promedio que las termoeléctricas, pero el doble de las hidroeléctricas. En Estados Unidos los costos de la misma eran al año 1980 del orden de los 38 centavos de dólar el Kwh. y el año 2005 de 3,5 a 4,5 centavos de dólar americano el Kwh. Debido a la baja ostensible de los costos de producción, en 1994 la Unión Europea producía 1.683 MW de energía eólica y el 2004 alcanzó a los 40.504 MW.

Algunos datos de los recursos que están invirtiendo algunos países europeos en la generación de nuevas fuentes. Italia por ejemplo espera invertir 15.000 millones de

euros al año 2015 en nuevas infraestructura energética, a fin de suplir paulatinamente el gas proveniente de Rusia, de los cuales un 15% estará destinado al desarrollo de ERNC.

Alemania por su parte se propone invertir del orden de los 1,7 mil millones de dólares a fin de asegurar un 25% ERNC en su matriz para el año 2010, y realizar un plan de remodelación de edificios para mejorar su eficiencia energética en 5%. Este país se propone además, al igual que el Reino Unido, disminuir la emisión de dióxido de carbono en cerca de un 60% más de lo que se fijó en Kyoto. Sólo el año 2005 dejó de emitir a la atmósfera 83 millones de toneladas de CO₂.

España, por su parte, espera invertir recursos suficientes para lograr dentro de plazos breves cubrir sus necesidades energéticas en un 30% a partir de las ERNC. Como es sabido, es el país que más uso hace en el mundo de la energía eólica

Canadá, uno de los países con mayor capacidad de generación con energía hidroeléctrica, cuyo vecino del sur, le compra energía regularmente, tiene contemplado construir seis plantas de GNL y desarrollar una agresiva política de producción de biocombustibles, disponiendo para ello de millones de hectáreas de terreno en los diversos estados que componen esa inmensa nación

El usos creciente de las ERNC ha llevado que en ciudades como Barcelona, Berlín, Los Ángeles, Reykiavik se encuentren de manera experimental circulando automóviles y buses movidos por hidrógeno el cual produce electricidad para el motor emitiendo sólo vapor de agua y calor al medio ambiente.

- En cuanto a la energía nuclear conviene tener presente que

la lejanía en el tiempo del desastre de Chernobyl así como el desarrollo de tecnologías cada vez más seguras y eficientes, ha llevado a diversos países a replantearse las posibilidades de su uso luego del estancamiento que viviera la industria europea y norteamericana de energía nuclear durante los años 70 y 80 por no ser competitiva con las fuentes fósiles.

A pesar del respaldo que le han brindado algunos connotados ecologistas, aun persisten serios reparos al despliegue de nuevas centrales atómicas especialmente debido a que el uranio se agotaría en un plazo relativamente breve y a la inexistencia de una solución segura para el depósito de sus residuos.

Estas críticas no han impedido que la alternativa nuclear adquiera cada vez más relevancia debido que los costos de producción de energía son altamente competitivos en relación a otras fuentes y a que las centrales no emiten gases de efecto de invernadero contribuyendo a disminuir el peligro del calentamiento global a que se encuentra expuesto el planeta.

En la actualidad según el PRIS (Power Reactor Information System) de la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA, su sigla en inglés) con sede en Viena, se encuentran operando en el mundo 438 reactores con una capacidad total instalada de 371.773 GW(e). La misma fuente señala que 5 plantas serán próximamente dadas de baja y que 31 se encuentran en plena construcción. La mayoría de estos reactores nucleares son del tipo de agua ligera a presión (LWR) o en ebullición (BWR). Estos reactores se basan en los procesos de fisión nuclear.

Los países con mayor número de plantas en funcionamiento son Estados Unidos con 104, Francia con 59, Japón 56 y España 8.

Según la IAEA, en la Unión Europea el 38% de la energía eléctrica producida es nuclear. En Francia es el 78,5%, en Lituania es de 69,6%, en Eslovaquia de 56,1%, Bélgica el 55,6%, en Ucrania es de un 48,5%, Suecia el 44,9%, en Alemania el 31% y en España el 19%. En América Latina Argentina genera el 6,9%, México el 5,0% y Brasil el 2,5%.

La energía nuclear se usa casi exclusivamente en generación de electricidad. En Francia el 90% de su electricidad proviene de fuentes que no emiten CO₂. Corea pretende seguir esos pasos y lograr el 50% nuclear además de un 20% de su transporte con hidrógeno nuclear al año 2020.

A nivel mundial la generación de electricidad a partir de la tecnología nuclear se ha estabilizado en el orden del 16% según el ingeniero chileno Julio Vergara. No obstante, el mundo está tomando esta opción como una real alternativa a futuro.

El desarrollo de la energía nuclear no se ha detenido. Actualmente se está en la tercera generación de centrales nucleares. La siguiente, la cuarta generación, se encuentra bastante avanzada debido el incremento de recursos que han dispuestos los países socios del proyecto GIV (Foro Internacional para plantas de IV Generación) que incluye a los Estados Unidos, Inglaterra, Japón, Francia y otra decena de países, entre los cuales se incluyen Argentina y Brasil.

Estos reactores nucleares avanzados se encuentran en fase de diseño, aunque algunos ya están en construcción y funcionarán en una primera etapa como instalaciones experimentales. Las ventajas que ofrece esta generación de reactores son:

- Los sistemas pasivos de enfriamiento -los cuales funcionarán por gravedad en lugar de sistemas de bombeo- serán su principal característica de diseño, disminuyendo costos de construcción y operación.
- La reducción (en un factor de 100) de la probabilidad de que ocurran accidentes similares a los de Chernobyl o Isla de Tres Millas.
- Disminución de tiempos y costos de construcción a la mitad de su valor actual, gracias a que se usarán diseños estándar.
- Menor costo de licenciamiento -es decir, de aprobación para construcción y operación- ya que éste se realizará una sola vez por ser un diseño estándar.

El Instituto de Investigación de Energía Atómica de Japón (JAERI), por ejemplo, ha desarrollado una tecnología de reactor avanzado acoplado con un proceso químico para producir hidrógeno a partir de un reactor de prueba de alta temperatura (HTTR, por sus siglas en inglés).

Otro ejemplo de reactores GIV es el diseño coreano SMART (sistema integral modular de reactor avanzado) y el diseño internacional IRIS (reactor internacional seguro e innovador), proyecto liderado por la empresa Westinhouse. Ambos consideran el acoplamiento de una planta de producción de hidrógeno, o bien, una planta de desalación de agua, aprovechando la elevada temperatura de su refrigerante. Demás está decir lo que esto podría significar para zonas desérticas como el norte de Chile.

El Departamento de Energía de Estados Unidos (DOE) creó en 2003 la Iniciativa de Hidrógeno Nuclear (IHN) con el fin de investigar la producción, almacenamiento y distribución de hidrógeno para vehículos de transporte y generación de energía eléctrica. Esta iniciativa tiene como meta completar, en el año 2015, el diseño de un sistema de producción de hidrógeno a través de energía nuclear.

La generación de hidrógeno a través de plantas nucleares constituye una de las mejores alternativas para obtener una fuente de energía limpia, barata y segura. Este tiene un alto contenido energético (un kilogramo de hidrógeno puede producir energía equivalente a 2.8 Kg. de gasolina o 2.4 Kg. de gas metano). Se estima que un automóvil prototipo con celdas combustibles de hidrógeno necesitaría aproximadamente 4 Kg. de hidrógeno para recorrer 500 kilómetros.

A propósito de lo anterior, Jeremy Rifkin¹, prevé el nacimiento de una nueva economía basada en el hidrógeno, que cambiará radicalmente la naturaleza de nuestras instituciones sociales, políticas y mercantiles, tal como lo hicieron el carbón y el vapor al comienzo de la era industrial. Sostiene que está naciendo un nuevo régimen energético capaz de reconstruir nuestra civilización sobre bases radicalmente nuevas. La economía del hidrógeno hará posible una profunda redistribución del poder, de amplias consecuencias para la sociedad occidental. El actual flujo centralizado y vertical de la energía, controlado por las compañías de servicios y las compañías petroleras globales, quedará obsoleto. En la nueva era, dice Rifkin, todos los seres humanos podrán ser a la vez productores y consumidores de su propia energía.

En otros términos, tal como lo hemos conocido en otros momentos del desarrollo de la humanidad, la introducción del Hidrógeno significará una transformación estructural de la manera como concebimos la vida social y la cultural; la política y las relaciones internacionales, la economía y el comercio. Estos cambios -al parecer de Rifkin- pueden

¹ **Jeremy Rifkin** nació en Denver, Colorado. Es licenciado en Economía y Relaciones Internacionales. Es un divulgador muy prolífico, escribiendo numerosos artículos. En ellos apuesta por replantearse el sistema económico que agota los recursos naturales.

producirse en un tiempo histórico relativamente breve en vista de las consecuencias catastróficas del calentamiento global y del rápido agotamiento de los combustibles fósiles.

Tal aseveración me parece interesante aunque un tanto voluntarista. En un mundo estratificado como el que hemos conocido hasta hoy, en el cual han coexistido pueblos que impulsan el desarrollo y el progreso junto con aquellos que son meros espectadores del cambio, proveedores generalmente de materias primas, alejados de los centros del poder universal y del progreso de la ciencia y de la tecnología, tienden, estos últimos, por la lógica de la subsistencia a refugiarse en el pasado, en lo que conocen, en lo que le es propio.

La civilización del Hidrógeno puede que promueva una democratización desconocida hasta ahora en el uso de la energía y que haga posible el cambio, el progreso, la transformación civilizada de la humanidad. Para que ello no sea factor de mayor desigualdad e iniquidad; de diferenciación profunda entre pueblos ricos y provistos del conocimiento y otros pobres alejados del avance de la ciencia, de las nuevas tecnologías, en otras palabras del progreso, será menester que el mundo crecientemente globalizado en el que nos hayamos instaure una institucionalidad destinada a hacer de esta fuente energética un bien universal no apropiable por ningún monopolio transnacional. Dicha institucionalidad debe ser la que defina las “reglas del juego” para hacer posible que de manera gradual y persistente, la nueva civilización de la que nos habla Rifkin, se vaya instalando en toda la faz del planeta. Sin embargo, desgraciadamente el tiempo es demasiado lento cuando la esperanza y las urgencias arrecian por lo que de no mediar un acuerdo o Tratado que obligue a toda la comunidad internacional es altamente probable que los poderosos intereses supra nacionales, refractarios a cualquier modificación estructural que ponga en riesgo la supremacía político-militar de la que gozan, intentarán apoderarse de este logro trascendental de la ciencia a fin de usarlo como herramienta de dominación.

- En relación al uso eficiente de la energía (UEE)

Uno de los mayores logros de los países de la OCDE. es haber logrado desacoplar exitosamente el crecimiento del PIB de la demanda energética. Es decir, a diferencia de los que ocurre en nuestro país, el crecimiento económico de esos países no implica un uso mayor de energía. Esto se ha logrado gracias a los cambios en los patrones de consumo energético, tanto de la gente como de las empresas, a un adecuado funcionamiento del mercado y de las instituciones ligadas a su regulación, a las inversiones hechas en I&D, a una activa participación ciudadana, y a la incorporación a los currículum escolares del tema del uso eficiente de la energía, en el que Francia se destaca especialmente.

A nivel mundial la intensidad energética, es decir, el consumo energético por unidad de producto se ha reducido en un 1.5% anual entre 1990 y 2002. Esto significa 2.1 Gtep (Giga toneladas equivalentes de petróleo) de ahorro entre esos años. Según los últimos estudios, especialmente debido a las políticas implementadas por los países

desarrollados, que son a su vez los de mayor consumo, la intensidad energética seguirá declinando. Existen varios países industrializados que tienen metas de reducción de consumo energético. Por ejemplo, UK White Paper on Energy (2003) propone que entre el 25% y el 40% de la demanda energética futura de Gran Bretaña podría ser abastecida con mejoramientos en eficiencia energética.

Bélgica, a través de su Plan de Desarrollo Sustentable (2000-2004) fijó como meta reducir su consumo energético en un 7.5% en el 2010 comparado con 1990. México creó la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (Conae) en los años 90 cuyo objetivo básico es sensibilizar a la población sobre el tema. Finlandia se ha propuesto reducir el consumo en un 5% en 2010, comparado con 2000 y Corea tiene un plan de cinco años que pretende una reducción de 10.6% de su consumo energético al término del mismo.

Asimismo, como parte de este esfuerzo, se espera que el año 2010 se encuentre ya en el mercado la llamada ampolleta “eterna” o luz del futuro, descubrimiento de investigadores norteamericanos que reemplazará a la ampolleta incandescente convencional por LED Orgánicos (OLED’s), que no solamente generaría más lúmenes por watt sino que duraría hasta 50.000 horas de uso. Se trata de combinar dos capas de diodos fosforescentes –que emiten luz en el espectro verde y rojo y otra capa fluorescente que emite luz azul. Juntas, producen luz blanca de forma mucho más eficiente que las bombillas incandescentes o fluorescentes convencionales. Un foco de leds de 100 watts gastará el equivalente a uno de 3 watts.

Un caso paradigmático en la implementación de políticas destinadas al uso eficiente de energía es el Estado de California, EE. UU. Si éste hubiese continuado con el crecimiento de la demanda eléctrica al mismo ritmo del resto de ese país, el consumo de Kwh./persona hubiese sido 50% mayor. Esto ha permitido que el costo de electricidad de California en 2004 fuera de menos US\$ 32 mil millones y ha evitado la emisión de 18 millones de toneladas/año de CO₂, así como de NO_x, CO y emisión de partículas, lo que equivale a sacar 12 millones de autos de las calles.

B.- LA MATRIZ ENERGÉTICA DE CHILE

Hay quienes sostienen que ya antes de que se produjera el primer anuncio de que Argentina restringiría severamente el envío de Gas natural a Chile, existían evidencias de la vulnerabilidad de nuestro sistema energético. Sin embargo, fue sólo en el 2003 que el país tomó conciencia que nos encontramos al borde de una situación límite.

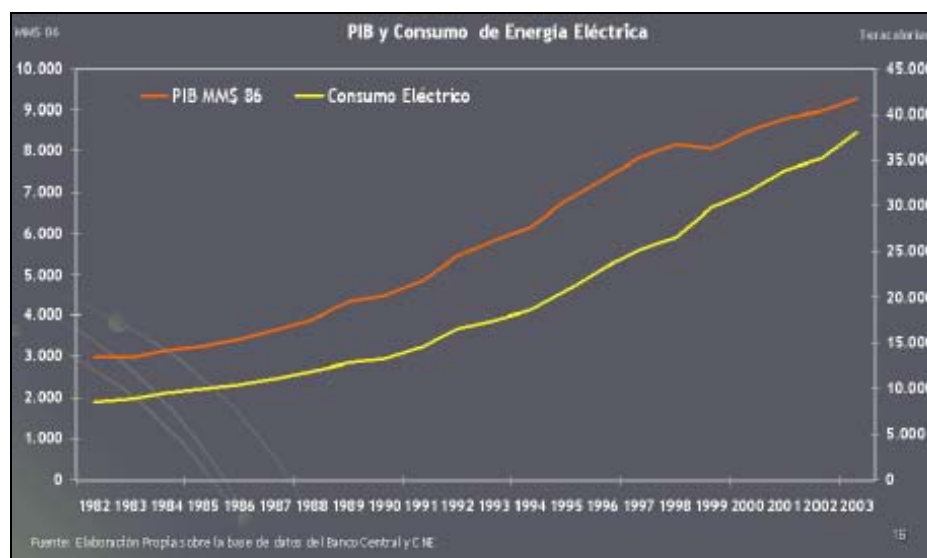
Ello fue un factor determinante para que las autoridades introdujeran cambios en nuestra legislación eléctrica, iniciaran la tarea de diversificar nuestra matriz energética, mejorar la institucionalidad, conferirle al Estado un rol más significativo en la regulación del mercado, introducir en el debate las ERNC, permitir que ellas formen

parte de los sistemas interconectados existentes, y hablar de uso eficiente de la energía.

Es claro que mientras no se resuelvan adecuadamente los requerimientos y desafíos que tenemos en el ámbito energético, no existe posibilidad alguna de alcanzar para el Bicentenario niveles de desarrollo propios de un país avanzado. Existen falencias en el diseño de políticas de largo plazo debido a que nos encontramos con un sector donde la iniciativa privada ha sido dominante, en el cual han prevalecido visiones de corto plazo, sujetas a la lógica de obtener utilidades que amortizaran rápidamente las inversiones hechas. De igual modo, se trata de un sector clave en el cual aun no se toman decisiones con la rapidez que se requiere.

Como está dicho, es evidente que Chile no está todavía en condiciones de desacoplar el crecimiento económico de la demanda energética. Lo más probable es que se mantengan las tasas de la demanda por sobre el crecimiento del PIB tal como viene ocurriendo desde finales de los 80 y que ésta se acentúe aun más ante el aumento del parque automotriz, la extensión de las redes eléctricas, el mejoramiento de las estructuras urbanas, los planes de viviendas en desarrollo así como la entrada en producción de importantes proyectos mineros e industriales y la existencia de otros en vía de maduración.

El cuadro siguiente elaborado por el economista Miguel Márquez, muestra la evolución de lo señalado:



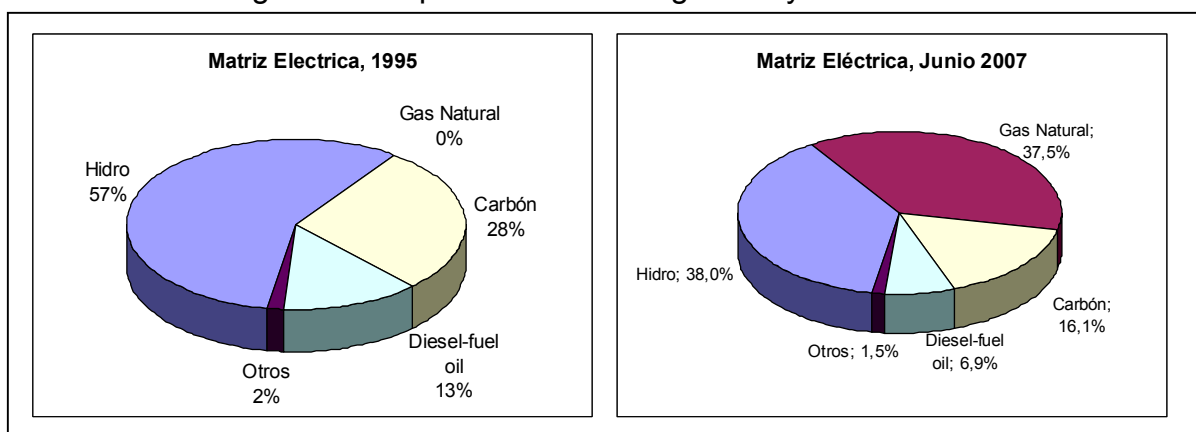
La situación es preocupante. Nuestro país tiene un alto grado de dependencia y vulnerabilidad en materia energética: Importamos el 72% de la energía que consumimos. El año 90 esta cifra era sólo de 42%. Importamos además el 98% del petróleo; el 90% del gas natural; el 50% de los derivados del petróleo y el 90% del carbón.

Del punto de vista geográfico tenemos características negativas y promisorias al mismo tiempo. Negativas porque en nuestro territorio carecemos de petróleo, de gas natural y de carbón de calidad. Promisorias debido a que tenemos abundantes recursos hídricos, extensas zonas con régimen de vientos regulares, el norte generoso en energía solar, potencial geotérmico a lo largo de toda la cordillera, residuos agroindustriales, forestales y municipales como biomasa y recursos marinos para uso energético no explotados por falta de tecnologías adecuadas.

Las orientaciones fundamentales de una política energética deben incentivar la inversión en la expansión del sistema eléctrico, tal como lo pretenden la puesta en vigencia de las llamadas ley corta I y ley corta II, promover medidas para enfrentar el mayor precio de los hidrocarburos y proporcionar sustentabilidad de largo plazo al sistema. En otros términos, tal como lo señala el profesor Pedro Maldonado del Programa de Investigación en Energía de la U. de Chile, ésta debería contemplar los siguientes aspectos: a) asegurar un abastecimiento oportuno y a costo razonable; b) respetar el medio ambiente; c) incorporar la equidad social como parte del desarrollo energético; d) reducir la dependencia energética; e) reforzar la democracia y la participación informada desde la primera etapa de los mega proyectos energéticos.

A modo de necesario antecedente es bueno recordar la composición de la matriz energética que ha observado Chile en los últimos años y la incidencia que ha tenido en ella el gas natural proveniente de Argentina. Esta incidencia tiene sin duda explicación. Se trataba de un insumo barato que implicaba un ahorro significativo para el país y un factor positivo para su desempeño económico. No hay que olvidar que luego de la crisis de 1998, el gas apareció como la alternativa a las centrales hidroeléctricas afectadas severamente por la sequía de esos años. No había, por tanto, otra alternativa mejor. El aumento del precio del petróleo y sus derivados así como la alta volatilidad de los precios del carbón, reforzaron la decisión de las empresas privadas interesadas en optar por dicha fuente, sobre la base del acuerdo energético suscrito por los gobiernos de Eduardo Frei y Carlos Menen.

El cuadro a continuación ilustra bien los cambios operados en nuestra matriz a partir de la introducción del gas natural proveniente de Argentina y su incidencia:

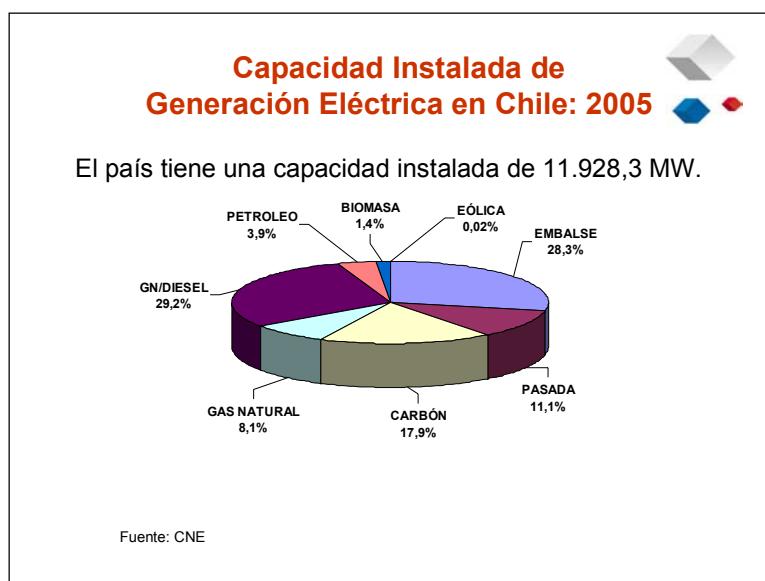


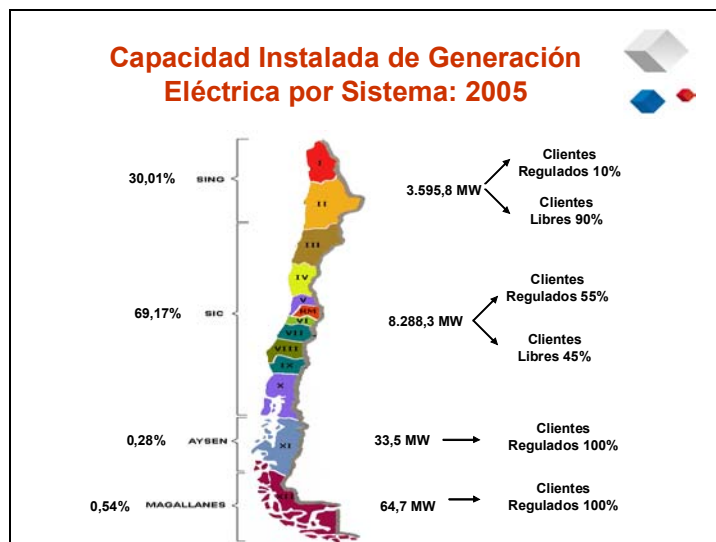
Fuente: Balance Energético 1995 y 2007, CNE. CDEC-SIC y CDEC-SING

Como es sabido los resultados de esta política que privilegió el GNA no ha culminado bien ni en la mantención de los envíos contratados, del orden de los 22 millones de m3 diarios, ni en los precios del millón de BTU.

En la actualidad la llegada del GNA del orden promedio de 1,5 millones de m3 diarios alcanza a satisfacer ajustadamente la demanda domiciliaria y del comercio. La ola de frío que ha azotado a Argentina por estos días ha llevado las restricciones a niveles aun mayores. El panorama es probable que se mantenga. No se avizoran cambios en la política energética del vecino país a corto plazo. Las inversiones en exploración se mantendrán postergadas por largo tiempo. El gas barato para el consumo interno de los argentinos, los subsidios asociados, no variarán dado el previsible cuadro político que surgirá luego de las próximas elecciones presidenciales.

Para mayor ilustración conviene tener presente los siguientes cuadros que indican la capacidad instalada al año 2005 y la manera como ésta se distribuye según los sistemas existentes y el peso porcentual en cada uno de ellos de los diversos clientes-consumidores que distingue la ley.





C. DIVERSIFICANDO NUESTRA MATRIZ ENERGÉTICA:

Una buena decisión para el corto plazo siempre debe estar inserta en un plan estratégico de largo plazo. Al carecerse de un plan de tal alcance, el país ha debido enfrentar una segunda crisis, como la que se vive actualmente, que comenzó apenas cinco años después de la primera cuya solución es más difícil que la anterior, porque ahora no basta con que llueva.

Cuando el plan de largo plazo no existe, las decisiones de inversión se están tomando en base a proyecciones de los precios de mercado. Entonces lo que ocurrirá, será un reemplazo del gas natural argentino por carbón, GNL y bastantes generadores diésel para los períodos más críticos. El proyecto GNL significará un alivio de la tensión en el corto plazo por la diversificación de abastecedores de uno de los componentes de la matriz. Así, para el año 2010, una vez disminuido el riesgo de racionamiento, la dependencia de las importaciones de energía primaria habrá aumentado en forma sustantiva y la matriz eléctrica no se habrá diversificado.

El camino seguido por los países preocupados de su estabilidad energética en el largo plazo, ha sido inverso al nuestro.

La experiencia indica que diversificar la matriz eléctrica, requiere previamente la definición de un proyecto país y los consiguientes incentivos que permitan materializar las inversiones de largo plazo.

Desde luego parece imprescindible contar con financiamiento estatal sea como subsidios, créditos blandos o estímulos tributarios a fin de promover fuertemente el desarrollo de las energías renovables. Ello significa intensificar los trabajos destinados a identificar lugares, prospectar y medir los recursos de energía renovable (hidráulica, eólica, geotérmica, solar fotovoltaica y de corrientes marinas) con que cuenta el país y publicar mapas con la disponibilidad y magnitud de estos recursos, que permitan a los potenciales inversionistas tomar iniciativas debidamente informados.

Tal como señala el ingeniero Rodrigo García en su artículo “Seguridad y Desarrollo Energético en Chile”, para emprender la diversificación de nuestra matriz energética es imprescindible, como todo plan, establecer metas a cumplir. En cuanto a la composición de la matriz eléctrica total del país, el plan puede presentarse mediante un cronograma de composición de ella, que a modo de ejemplo, podría ser semejante al siguiente cuadro:

TIPO DE CENTRAL	Hoy	2010	2015	2020	2025	2030
Total MW	12.000	14.500	18.000	22.500	28.500	36.000
Hidráulica Embalse	28%	28%	33%	35%	38%	40%
Hidráulica Pasada	11%	12%	14%	17%	18%	20%
Carbón	18%	18%	12%	7%	5%	0%
Gas-Diesel y Gas Natural	37%	34%	26%	20%	14%	8%
Petróleo	4%	2%	2%	0%	0%	0%
Biomasa (D.For. y L.Negro)	1%	1%	2%	2%	2%	2%
Eólica	0%	3%	7%	10%	12%	15%
Geotérmica	0%	1%	2%	5%	6%	8%
Fotovoltaica	0%	0%	1%	2%	3%	5%
Oceánica	0%	0%	1%	2%	2%	2%
Otras	1%	1%	0%	0%	0%	0%

Las cifras proyectadas en el cuadro anterior son meramente teóricas. Indican, sin embargo, una tendencia. A largo plazo se debe dejar de depender de los combustibles fósiles por ser contaminantes, caros y, como lo sabemos, el país carece de ellos. Según los especialistas del área, la eficiencia de una matriz “ideal” es que la demanda de punta debe ser abastecida principalmente con las tecnologías que pueden regular su potencia de salida (hidráulica de embalse, geotérmica y biomasa) mientras la carga de base debería ser alimentada fundamentalmente con hidráulica de pasada, eólica y fotovoltaica. Un cuadro de este tipo, con cifras ampliamente analizadas y precisadas conforme a la potencialidad real del país, representaría un plan a seguir para obtener un desarrollo sustentable y seguro. Establecido el plan, como está dicho, habrá que idear las herramientas e incentivos necesarios para su cumplimiento. Además de servir de guía de largo plazo, tiene la ventaja tanto de que su cumplimiento puede ser controlado en forma periódica, y de ser necesario corregirlo de acuerdo a circunstancias que se presenten en su avance.

Independientemente de lo anterior la generación eléctrica deberá contar por un largo período con fuentes de carácter convencional, como petróleo, gas natural, carbón limpio e hidroelectricidad de embalse la que debería ir cediendo paso a las centrales de

pasada. Una matriz de este tipo, más diversificada, debe desterrar para siempre la tendencia de apostar por una sola fuente en detrimento de otras.

Así lo muestra el siguiente cuadro elaborado por la CNE a partir de proyectos que en la actualidad se encuentran en distintos estado de desarrollo:

Tecnología	SIC				SING	
	Potencia Instalada (MW)	N° de Proyectos			Potencia Instalada (MW)	N° de Proyectos
		En construcción	Proyectados	Sin fecha definida		
Hidráulicas Convencionales	10.589	4	20	11	0	0
Embalse	6.833	0	6	1	0	0
Pasada	3.755	4	14	10	0	0
Térmicas Convencionales	6.735	3	13	3	4.639	6
Carbon - Coque	2.417	2	4	2	2.206	5
Diesel	465	0	7	0	194	1
IFOS	139	0	0	0	128	0
Gas Natural	120	0	0	0	1.043	0
Gas Natural Dual - Diesel	2.816	0	1	1	1.069	0
Ciclo Combinado GNL - Diesel	778	1	1	0	0	0
Renovables no convencionales	756	3	12	8	93	2
Pasada	96	2	1	8	13	0
Biomasa	253	0	3	0	0	0
Eólica	327	1	6	0	0	0
Geotérmica	80	0	2	0	80	2
TOTALES	18.079	10	45	22	4.732	8

a) POLÍTICAS PARA INCENTIVAR EL USO DE LA ERNC

Los apuntes anteriores unidos a otras consideraciones, han puesto de relieve -como lo señalé al inicio de esta intervención- el tema de las ERNC.

El gobierno ingresó recientemente a trámite legislativo en la Cámara de Diputados un proyecto de ley que pretende resolver los temas de costos y de precios que inquietan con razón a los potenciales inversores en este tipo de energía. Espero que luego de su revisión por parte del Senado este sea despechado con la máxima prontitud pues es evidente que en esta materia nos encontramos tremendamente atrasados. Me temo que al término del gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet no se alcancen porcentajes comprometidos de energía producida por estos medios.

Sin embargo, las potencialidades que tenemos son considerables.

Además de los 2MW que produce la central eólica ubicada en Aysén, el país tiene las posibilidades de hacer uso de un conjunto apreciable de ERNC existentes.

Desde luego no es aventurado afirmar que Chile puede autoabastecerse de energía a partir de fuentes renovables y no sólo para energía eléctrica. Ello supone que tanto la Ley corta I y la Ley corta II -y los perfeccionamientos que se deban hacer- no siga considerándolas como fuentes marginales, de dudosa sustentabilidad, destinadas a

pueblos aislados, sino como recursos que pueden ser incorporados a los sistemas interconectados con mínimos incentivos.

Algunos ejemplos, en general desconocidos, me parecen dignos de relevar:

Las reservas energéticas derivadas de la Geotermia -según varios especialistas- estarían cuantificadas en más de 8 mil MW.

La creación de la Empresa Nacional de Geotermia constituida en 51% por ENEL de Italia y 49% por ENAP es un paso importante en perspectiva de explorar y explotar recursos como los existentes en Calabozo en la VII región, en Chillán VIII región y en las cercanías del Tatio en la II región. Según Alfredo Lahsen, geólogo especialista en energía geotérmica de la Universidad de Chile, el total potencial de los diversos proyectos geotérmicos individualizados hasta el año 2003 se mueve entre los 1.626 a 4.200 MW.

En cuanto a la energía solar, el Norte Grande posee un potencial importante. Algunos cálculos estimativos señalan que ésta alcanzaría a los 20 mil MW. El avance en este campo es lento. Los colectores solares existentes se estiman en unos 8.000 mts²/año mientras que en México estos pasaron de 200.000 mts² instalados el año 1993 a 650.000 mts² en el año 2004.

En energía eólica existen varios proyectos que se encuentran a la espera de una legislación que permita aumentar los incentivos para su implementación en diversos puntos del país.

En el ámbito de motores de combustión más limpia no debe desestimarse producir etanol a partir de residuos forestales para mejorar la calidad medioambiental de las gasolinas y del diesel. La biomasa de ese origen tiene la virtud de no requerir tierras destinadas a la producción de alimentos. Chile, a diferencia de Canadá, Brasil o Argentina no tiene grandes extensiones de territorio que pueda destinar a la producción de etanol a partir de la caña de azúcar o del maíz o de la remolacha. La producción de metanol en la empresa Metanex de Magallanes está destinada en un 100% para ser exportado.

El proyecto de la planta de GNL (Gas Natural Licuado) que ENAP lleva a cabo en conjunto con empresas del sector privado en Quinteros, estará destinado fundamentalmente a resolver el abastecimiento de gas del sector industrial y de las centrales termoeléctricas de la zona central. En una primera fase ella estará en condiciones de producir 10M m³/día ampliable a 20M m³/día. Por cierto que el costo final de la electricidad producida por este medio será bastante más caro que aquella proveniente sea del gas natural o de las fuentes hidroeléctricas.

La investigación destinada a establecer la factibilidad de explotar comercialmente los abundantes hidratos de gas existentes en las profundidades del océano frente a las costas de la zona central se encuentra en desarrollo por parte de la Universidad de

Chile, la Universidad Católica de Valparaíso en conjunto con el SHOA (Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada) con recursos del Fondef. Una adecuada política de I&D debería disponer de mayores recursos para esta investigación cuyos resultados, de ser positivos, pueden ser fundamentales para la independencia energética de Chile. Al respecto el académico de la Universidad Católica de Valparaíso, don Juan Díaz Navea, a cargo de este proyecto, ha señalado que *“Se estima que la explotación en Chile podría tener lugar en el 2014. Pero esto podría ser antes dependiendo de factores aceleradores al interior de Chile, como en el extranjero. Un mayor involucramiento del Estado, con un programa nacional, sería una posibilidad de aceleración interna. Por otra parte India tiene intenciones de explotar los hidratos de gas en 5 años más. De concretarse, la experiencia india sería un factor acelerador para todos los países que deseen explotar el hidrato de gas.”*

b) POLÍTICAS DE USO EFICIENTE DE ENERGÍA (UEE)

Como lo señalara más arriba, Chile mantiene “acoplado” el crecimiento económico y demanda energética. Un panorama similar al europeo o al experimentado en California está lejos aun de darse en nuestra realidad. Por ello, la iniciativa de implementar un Programa de Eficiencia Energética aunque sea limitado y poco audaz podría implicar de mantenerse en el tiempo, ahorros significativos de energía con beneficios para el país y en especial para los consumidores, es decir para todos los chilenos.

El principal objetivo del mencionado programa consiste en lograr un 1,5% de reducción en consumo de energía.

Los datos a continuación grafican los objetivos que se persiguen:

Consumo acumulativo total de energía primaria 2006-2015 (kTep)

- Escenario de continuidad 438.655
- Escenario de Eficiencia Energética 402.422
- Menor consumo acumulativo por Eficiencia Energética 34.233

De lograrse una tasa de disminución como la señalada los efectos económicos serían los siguientes:

- Menor consumo por EE (en barriles de petróleo, BEEP) 246.817.895
- Menor consumo de energía primaria, 10 años US\$7.405 millones (precio petróleo 30 US\$/BEEP)
- A un precio de petróleo del 50 US\$/BEEP serían US\$12.350 millones

El programa creado por la Comisión Nacional de Energía en el año 2005 e implementado sólo muy recientemente, tenía como objetivos esenciales entre otros los siguientes:

1. Promover el etiquetado de “eficiencia energético” en los artefactos domésticos de modo que el consumidor conozca el rendimiento de los mismos antes de proceder a su compra.
2. Establecer un Instrumento CORFO denominado “Preinversión Eficiencia Energética” para optimizar uso de estos recursos en las empresas.
3. Contar con instrumentos de fomento para el reacondicionamiento térmico de viviendas.
4. Estimular acuerdos de Producción Limpia con la Industria que incluyan el tema de eficiencia energética.
5. Llevar a cabo una Campaña Pública, entre junio-agosto 2007, cuyo objetivo sea crear la conciencia de ahorro, motivar cambios culturales, especialmente en los jóvenes y dar consejos de buenos hábitos, además de difundir masivamente el etiquetado de artefactos.

c) LA ENERGÍA NUCLEAR:

Un tema conflictivo relacionado con la diversificación de la matriz energética dice relación con la energía nuclear. He sostenido desde hace tiempo que nuestro país no puede dejar de estudiar este tema. Despreciar a priori el uso de esta energía sin contar con estudios científicos sobre su factibilidad no resulta serio. Ha sido correcta, por tanto, la decisión de la Presidenta Bachelet de nominar una comisión especial, constituida por personas de gran calificación técnica y profesional. Se espera que el informe que ellos elaboren sirva de base a fin de que este u otro gobierno tome las decisiones que sean pertinentes de manera informada y con riguroso respaldo técnico.

Entre los reparos más recurrentes que se hacen a este tipo de energía se encuentran los de carácter económicos, en especial los altos costos que implica la construcción de centrales de este tipo, la escasez de uranio, así como impugnaciones referidas a la inexistencia de una solución segura para el depósito de los residuos. En el caso de Chile, la preocupación además se centra en la eventualidad de fallas debido a la sismicidad de nuestro territorio.

De todos modos, en el último tiempo la alternativa nuclear se ha puesto en el centro de un debate necesario. Ello porque la producción de este tipo de energía tiene costos altamente competitivos en relación a otras fuentes y especialmente debido a que no emite gases de efecto de invernadero. En Chile, la discusión debe considerar no sólo el hecho cierto que nuestro país no tiene suficiente petróleo, ni gas, ni carbón de calidad, sino porque además tenemos una geografía complicada que hace que sus ecosistemas sean extremadamente delicados, a menudo afectados por la actividad humana. Es un hecho además que los chilenos no tienen internalizado que los recursos hídricos están desigualmente distribuidos en el territorio y se olvida a menudo que el norte es desértico

y que las escasas cuencas hidrográficas existentes a partir de Santiago al norte se encuentran en serias dificultades, presionadas por la actividad industrial y minera, por el desarrollo de la agricultura y por un crecimiento demográfico acelerado.

Esta es una de las razones que he tenido para manifestar mi opinión favorable para que en caso de que la energía nuclear llegue a formar parte de la matriz ésta sea proyectada para proveer electricidad a los dos sistemas uniendo de este modo el SIC y el SING, y para producir agua desalinizada a bajo costo tanto para asegurar el desarrollo económico como para el consumo de los chilenos que habitan las ciudades y pueblos del norte de nuestro país.

d) LA INTEGRACIÓN ENERGÉTICA REGIONAL

En los últimos tiempo el desabastecimiento a que nos hemos visto expuestos, a propósito de las restricciones del gas proveniente de Argentina, ha puesto el tema de la política energética del país en una dimensión cualitativamente distinta. Por primera vez en nuestra historia ella ha pasado a formar parte integral de las relaciones internacionales que despliega Chile hacia América Latina, en especialmente hacia sus vecinos. En efecto, además de las disputas surgidas con Argentina a propósito de la validez jurídica de la decisión de ese país de disminuir el envío de gas, así como de la posibilidad que han visualizados algunas empresas chilenas de recurrir a instancias como la OMC, el tema del gas ha terminado por darle un nuevo cariz a las relaciones de Chile con Bolivia y a terminado por influir en nuestras relaciones con el Perú.

Es más, dada las dificultades de abastecimiento que tienen tanto Argentina como Brasil, las enormes reservas petroleras que posee Venezuela ha hecho posible que su Presidente Hugo Chávez haga de esta riqueza un elemento fundamental en la disputa hegemónica existente en el continente. El tema energético ha terminado por constituirse así en un elemento esencial para entender el momento que vive el continente y las nuevas aristas que asumen las políticas integracionistas en curso.

Por otro lado, no es posible obviar el hecho que Chile está rodeado de países que tienen abundantes recursos energéticos. Bolivia ha planteado la tesis de “mar por gas” poniendo su demanda histórica de lograr una salida al mar por nuestro territorio en un campo inédito en el cual la diplomacia tradicional tiene poca o nula experiencia o capacidad de dar las respuestas adecuadas a la nueva realidad. Perú, de igual modo, hace de sus enormes reservas recientemente evaluadas en Camisea, en el sur-oriente de su territorio, un medio no despreciable para hacer valer sus pretensiones de incidir en la región.

Teniendo presente estos antecedentes no es raro que las ideas de una integración energética no hayan pasado de meras declaraciones de buenas intenciones de las cuales está poblada la vida política continental.

En efecto, no existen iniciativas concretas que pudieran hacernos pensar en la posibilidad de que Chile cuente con gas natural transportado por ductos desde países como Venezuela o Bolivia. El primero de esos países no cuenta con reservas comprobadas ni con instalaciones que le permitan transportar gas a Chile, y aunque así fuese, ese transporte es demasiado caro por la distancia existente. En el caso de Bolivia, en la actualidad ese país no ha realizado las inversiones para aumentar su producción, más allá de lo que hoy produce para consumo interno y para responder a los compromisos que tiene con sus principales clientes: Brasil y Argentina. A sus dificultades financieras, el país vecino ha hecho del tema de su salida al mar una cuestión de tal envergadura que hace difícil para un gobierno vender gas a Chile en las cantidades que se requieren para satisfacer la demanda creciente que se observa en el norte del país.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta que para cualquier inversionista la seguridad del suministro es altamente apreciada, por lo cual no están disponibles los flujos monetarios requeridos para materializar inversiones en mercados altamente cambiantes o inseguros. Los recientes anuncios de Repsol IPF de invertir hasta el año 2010 del orden de US\$ 900 MM son alentadores para el gobierno de Evo Morales.

Las posibilidades de construir acuerdos sólidos en relación al tema de la integración energética están abiertas. Hay voluntad formal de enfrentar sus desafíos. Las meras declaraciones de buena voluntad no bastan.

Respecto de la Red de Gasoductos del Sur (ex Anillo Energético), se trata de una iniciativa multilateral, que se desarrolló durante los años 2004 y 2005 principalmente y que pretendía sentar las condiciones para el desarrollo de una red de gasoductos que, sobre la base de las reservas de gas que posee el Perú una a este país con Chile, Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, y, eventualmente, Bolivia. La construcción de esta red implicaría construir nuevos tramos de gasoductos y ampliar o fortalecer algunos tramos ya existentes.

De concretarse esta iniciativa, sería un aporte en el esfuerzo de tales países por diversificar las fuentes de aprovisionamiento, asegurar la disponibilidad de gas para los fuertes incrementos esperados en su demanda de energía y desarrollar la actividad de comercialización de gas. Esto último posibilitaría realizar múltiples operaciones de swaps entre cuencas caseras y fortalecer el desarrollo del mercado del gas.

Durante los años 2004 y 2005, y por iniciativa de todos los Ministros del sector de los países mencionados (Bolivia sólo participó como observador), y con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), se participó activamente en la negociación de este Acuerdo Marco Intergubernamental, cuyo objetivo es regular los eventuales intercambios gasíferos que se darían en el contexto de este proyecto.

Estas negociaciones avanzaron fructíferamente hasta diciembre de 2005, cuando Perú decidió congelar su participación. Durante el año 2006 se llevó a cabo un estudio de

factibilidad técnica y económica, financiado por el Banco Mundial y apoyado por los países, estudio que concluyó en diciembre de 2006.

Este Acuerdo Marco o Tratado, respecto de cuyo contenido se alcanzó un alto nivel de consenso hasta noviembre de 2005, regularía las cuestiones básicas del comercio internacional de gas natural por ductos, que preocupan a Chile y a los inversionistas. Entre los temas relevantes se pueden mencionar la garantía de libre acceso a la capacidad remanente de los gasoductos; la garantía de libertad de tránsito por terceros países; existencia de mecanismos ágiles, eficientes y expeditos de solución de controversias; garantía de trato nacional al inversionista; garantía del principio de no discriminación entre usuarios, según nacionalidad; seguridad del suministro, respetando los contratos privados y los precios y condiciones que ellos establezcan; sistema de manejo coordinado de contingencias; certeza respecto de los aspectos de estabilidad tributaria, riesgos cambiarios y de transferencia de moneda, garantías, etc.; compatibilidad de las regulaciones económicas y técnicas que en cada uno de los países norma el comercio internacional de gas natural y sistemas de pagos y compensaciones creíbles

Recientemente, y por iniciativa principalmente de Brasil, Chile y Argentina, las conversaciones para avanzar en esta negociación se han retomado y un gran número de temas pendientes están en vías de resolución. Ello, a pesar de que Perú ha variado substancialmente su disponibilidad ante esta iniciativa. Aun quedan importantes temas por negociar, como el Órgano de Administración, el Manejo de Emergencias, y otros.

Al terminar quisiera señalar la preocupación que nos asiste de ver que un tema tan relevante como el que nos ha preocupado en esta mesa redonda no se le esté otorgando la relevancia que este merece. Los partidos progresistas, las entidades dedicadas a pensar el futuro de nuestro país, en la idea de superar las desigualdades, las discriminaciones y las iniquidades aun existentes, no pueden hacerlo sin tener en consideración el fuerte impacto que tiene en la construcción de un país más justo la política energética. Un abastecimiento seguro, barato, sustentable, respetuoso del medio ambiente, que contemple la participación ciudadana, es esencial si deseamos un Chile mejor.-

Santiago, 12 de julio del 2007.-

BIBLIOGRAFÍA:

- Agencia Internacional de Energía Atómica: Power Reactor information System (PRIS)
- Agencia Internacional de Energía Atómica: “Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2030”
- Alejandro Núñez Carrera y Gilberto Espinosa Paredes: “El hidrógeno y la industria nuclear”.
- Comisión Nacional de Energía. Perspectivas energéticas (julio 2007).
- Comisión Nacional de Energía. Programa País Eficiencia Energética (enero 2007)
- Comisión Nacional de Energía. Plan de Seguridad Energética (junio de 2006)
- Díaz Navea, Juan. Entrevista en Innovaminería (12 de diciembre de 2006)
- García, Rodrigo. “Seguridad y Desarrollo Energético en Chile”.
- Isbell, Paul. “El gas: una cuestión conflictiva en América Latina” ARI N° 48/2006
- Maldonado, Pedro, “Desarrollo energético sustentable: un desafío pendiente”
- Márquez, Miguel y Miranda, Rolando. “De la oferta energética a una propuesta sustentable de la energía para Chile”
- Jeremy Rifkin. “La Economía del Hidrógeno”
- Sánchez Albavera, Fernando. “América Latina y el Caribe en el contexto energético mundial”
- Vergara Aimone, Julio. Energía nuclear: Nueva fuente energética para Chile