

# Antecedentes para una política gubernamental de energía que favorezca la salud, el ambiente, la economía y la soberanía nacional

**Basis for a government policy on energy that may sustain health, the environment, the economy and national autonomy.**

**Use of non conventional renewable sources**

**Dr. Carlos Montoya-Aguilar<sup>1</sup>**

## Resumen

Se presentan los peligros que las energías convencionales y la nuclear significan para la salud humana, el desarrollo económico y la sustentabilidad de la vida. Se ha calculado que la única solución efectiva es el pronto y definitivo cese del uso de combustibles fósiles, los cuales pueden y deben ser sustituidos por energías renovables no convencionales (ERNC): eólica, solar, geotermia y mareas. Son limpias, económicas e inagotables. Se describen algunas medidas complementarias útiles, pero que de por sí no solucionan la crisis.

En Chile las ERNC son conocidas y se están ensayando. Pero el gobierno sigue otros caminos, que aquí se discuten por ser inefectivos y nocivos.

Se propone aprovechar las oportunidades actuales para que se acuerde una política energética nacional moderna, bien informada e integral, con participación de la ciudadanía, de las profesiones de la salud y de todas las instituciones involucradas.

---

*Palabras clave: política energética; salud pública; sustentabilidad de la vida; energías renovables no convencionales; combustibles fósiles; energía nuclear.*

---

## Abstract

I recapitulate the danger to human health, to development and to the sustainability of life accruing from both conventional and nuclear energy sources. It has been shown that the only appropriate response to such danger is the prompt and complete cessation of the recourse to fossil fuels, which can and should be replaced by the non conventional renewable sources of energy: wind, sun, geotermic energy, tides. They are clean, economic and inexhaustible. Other, complementary measures are described: they are useful but do not solve the basic crisis.

In Chile, the NCRE are known and are being tried. The government, however, is bent on other options: these are discussed as being dangerous and ineffective in the medium and long term, in health, ecological and economical terms.

---

<sup>1</sup> Profesor de Salud Pública, Universidad de Chile E-mail < cmontoya@minsal.cl >

The proposal herein formulated is: to take advantage of existing opportunities in order to agree on a national energy policy that is ecologically sound and forward looking, with participation of the citizens, the health professions and of all the institutions involved.

---

*Key words: energy policy; public health; sustainability of life; non conventional renewable sources of energy; fossil fuels; nuclear energy.*

---

### **El Problema Agudo: La Crisis Del Gas.**

El combustible barato que venía de Argentina ya nos está resultando caro en términos de apagones, de paralización de las industrias, de costos de reconversión energética que repercutirán en las tarifas a pagar por todos los chilenos. Está significando dependencia e inestabilidad económica, con sus consecuencias sociales y políticas (1,2,3,4). Ya se están desplazando inversiones importantes hacia otros países con suministro seguro de combustible (5).

Pero, sobre todo, impacta en la salud. El gas contamina; pero ahora se usará más petróleo, carbón mineral, petcoke o carbón de petróleo, leña, que aumentarán aún más la mortalidad por causas respiratorias, enfermedades circulatorias y cáncer (6).

Los gases de combustión están produciendo el calentamiento de la tierra y la destrucción de la capa protectora de ozono, con lo cual amenazan la subsistencia de la humanidad y de gran parte de los seres vivos. Los bosques serán diezmados por el aumento de los incendios forestales. Está en grave peligro la sobrevivencia del planeta, tal como lo conocemos (7).

El efecto invernadero es otra potente agresión a la salud: producirá las enfermedades dependientes del calor excesivo y favorecerá aquellas otras dependientes de gérmenes y vectores asociados al clima tropical: se le atribuyen las recientes epidemias de infecciones entéricas en Japón y Nueva Zelanda. Sufrirá la agricultura por la proliferación de insectos y hongos. Se calcula que por cada grado centígrado de calentamiento disminuye en un 10 % el rendimiento del arroz, y que algo

similar ocurre con la soya y con la acuicultura. Por estos mecanismos aumentará el hambre. Eventos que se proyectaban hasta hace poco como meros escenarios ya se han hecho realidad. Un informe de OMS, 2002, atribuyó 160 mil muertes anuales al cambio climático. En los últimos seis años ha habido precipitaciones extremas, olas de calor y sequías sin precedente: un ejemplo es el huracán Mitch, de 1998, que en Honduras causó inundaciones con 11 mil muertes; otros son las lluvias con deslizamientos de tierra en Venezuela, en 1999, y los ciclones en Mozambique en el año 2000. El ritmo de las desviaciones climatológicas se acelera. Los hielos de la Antártica, de Groenlandia y de la Patagonia se derriten a una velocidad exponencial y, al enfriar el mar, están provocando sequía en las altas latitudes de Europa y Australia (8).

Las grandes centrales hidroeléctricas son más limpias que las termoeléctricas; pero han causado la destrucción de hoyas hidrográficas y el anegamiento irreversible de miles de kilómetros cuadrados. Al cabo de los años la sedimentación de los embalses los va tornando inútiles; y las sequías periódicas las hacen no confiables como fuentes de electricidad. No representan una solución adecuada (9).

Las centrales nucleares son una verdadera espada de Damocles para vastas zonas. Es suficiente recordar el desastre de Chernobyl y otros desastres menores en Estados Unidos, Inglaterra y Japón. Aquel desastre multiplicó por cien la incidencia de cáncer tiroideo en los niños de la enorme zona afectada y dañó el desarrollo mental infantil; obligó a masivos desplazamientos de población y

generó un daño psicológico, por temor, que dura hasta hoy (10). La inversión y el costo de operación y mantenimiento son prohibitivos, están expuestas a daños en caso de sismo, significan dependencia y además los desechos radioactivos son de muy difícil disposición segura (11).

Este cuadro apocalíptico ha sido creado por el hombre a lo largo del último siglo y medio. Por el hombre y por la multiplicación de las máquinas, que en su enorme mayoría se han creado en los países industrializados. Sin embargo, en el último cuarto de siglo, el consumo de energía, que ha crecido en forma exponencial, crece también con rapidez en el tercer mundo. La economía de los países subdesarrollados, como el nuestro, está orientada a la compra de artefactos, vehículos, viviendas y máquinas que consumen electricidad, petróleo y gas. En 2002, Chile consumió 42 633 GigaWatt horas de electricidad. Para nuestro país, para cada chileno, esto representa una pesada carga financiera y, sobre todo, significa dependencia e inseguridad en el desarrollo (12). Hemos tenido ya una sucesión de "crisis energéticas", relacionadas con el hecho de que debemos importar el petróleo y el gas y de que la generación de electricidad está en manos de empresas privadas extranjeras con una restringida capacidad de respuesta y una voluntad de inversión enteramente sujeta a la perspectiva de mantener sus utilidades (13).

La solución no vendrá por el lado del agotamiento de las reservas de combustibles fósiles. A pesar de un consumo global de energía equivalente a 10 500 millones de toneladas equivalentes de petróleo (de lo cual, el 60% en los países de la OCDE), se descubren continuamente nuevas fuentes, y se habla ahora de explotar el gas submarino (14). Frente a las reducciones de la entrega de gas por Argentina el gobierno postula traerlo desde el otro lado del Océano Pacífico, desde el Caribe o desde Argelia, donde sí estaría disponible, sujeto al costo del flete y a una enorme inversión en la tecnología de regasificación.

Los expertos del Centro para el Desarrollo Mundial han calculado que el calentamiento del globo alcanzará a 3,4°C en 2100 y a 7,3°C en 2300. El daño para la economía equivaldrá al 8,6 % del Producto Mundial Bruto en 2100 y al 68 % en 2300. Una política de reducción de las emisiones consistente en la aplicación de un drástico impuesto al carbono las reduciría en 45% en el S. XXI y en un 55% en el S XXII: con ello el calentamiento sería de "sólo" 2.6°C en 2100 y 5.4°C en 2300. Los costos serían altos, pero los beneficios económicos los superarían. Una estrategia alternativa es el Protocolo de Kyoto, que llama a los países industrializados a reducir sus emisiones: de cumplirse, el Protocolo limitaría el calentamiento a 6,1°C en 2300 (15, 16). Pero es evidente que las grandes potencias y empresas no están dispuestas a cumplir con estas medidas restrictivas.

### **La opción que necesitamos**

Si bien es cierto que hay que mantener al país funcionando en el futuro inmediato, y que ello, en los próximos tres o cuatro años, no podrá sino significar un mayor consumo de petróleo, lo esencial es adoptar una opción que cumpla para el corto, mediano y largo plazo con las siguientes características:

Fuente energética disponible en el país, sin limitaciones; renovable indefinidamente;

Fuente bien distribuida geográficamente;

Sistemas que puedan empezar a instalarse a corto plazo y que por lo tanto aporten gradual y progresivamente a solucionar la crisis que nos afecta actualmente;

Fuente no contaminante y que por lo tanto contribuya a la salud y mantenimiento de nuestro entorno hoy dañado por el smog, el hollín y la lluvia ácida;

Energía que contribuya a la supervivencia del planeta y de la vida, cumpliendo con los tratados internacionales suscritos por Chile

Energía de costo abordable y que incluso pueda pagarse en parte con bonos de carbono y con utilidades por exportación de electricidad (17)

Procesos que aporten a un avance tecnológico en que participen activamente nuestros propios científicos y técnicos.

### **La única alternativa: Las Energías renovables no convencionales.**

La única solución para evitar el término de la vida en el planeta es una total transformación de la tecnología en la producción de energía: el uso de las energías renovables no convencionales (ERNC) (8).

Por razones difíciles de comprender, estas fuentes energéticas no son presentadas ante la opinión pública ni son tomadas en cuenta en las propuestas oficiales de solución de la crisis.

Varias fuentes naturales se disputan el primer lugar respecto a ventajas de costo, confiabilidad, desarrollo actual de la tecnología y uso del terreno. Como todos sabemos, se trata del sol, del viento, de las mareas ( que no son sino convertidores de la energía solar), y de la geotermia. La energía eólica parece tener un mayor grado de avance, y ello en países que disponen de vientos de menor intensidad y constancia que Chile; se cita un costo de 0,07 Euros por KW/h, a comparar con los más de 0,08 Euros que pagamos los chilenos por el KW/h suministrado en nuestra casa (18,19,20,21,22).

Las células fotovoltaicas proporcionan energía a un costo similar o aún menor y ocupan menos superficie que los parques de molinos de viento. Mil Km<sup>2</sup> de estas células (un cuadrilátero de 33 km por lado) bastarían para dar a un país como España toda la energía que necesita. Tampoco es pobre nuestro país en energía solar. Los colectores solares planos cubren ya varios Km<sup>2</sup> en Alemania, Austria, Grecia. Los colectores solares de concentración arrojan un costo de 0,10 Euros por KW/h.(14).

La geotermia, y la energía de las mareas han sido consideradas en Chile: la primera ha atraído a la empresa italiana ENEL, a la cual la ENAP ha vendido el 51% de su Empresa Nacional de Geotermia ( una privatización silenciosa), con la perspectiva de tener una central de 40 a 50 MW de potencia en 2009 (23,24). La energía de las corrientes marinas se aprovecharía en un proyecto a unir con la construcción de un puente en el Canal de Chacao, que equivaldría a una central de 3 mil MW de potencia, proyecto que ha sido desechado por el Ministerio de OO PP con el argumento de que otro plan, más costoso y que no produce energía, ya ha sido adjudicado (26,27). La energía que se deriva de la biomasa y las minicentrales hidroeléctricas es también del grupo de las ERNC; pero no se compara con las anteriores en cuanto a su potencial a escala de país. Su utilidad es local (28).

### **Medidas complementarias**

Se promueven medidas para ahorrar energía mediante, por ejemplo, normas de construcción de los edificios o de los sistemas de conducción de la electricidad y los combustibles. El efecto de esto no significa sino disminuir marginalmente la velocidad del incremento en el gasto global de energía.

En ciertas ciudades se están instalando sistemas de alarma temprana de las ondas de calor . Jeffrey Sachs y otros proponen que las naciones ricas paguen para reparar el daño ya causado; pero mucho mejor sería que tales fondos se usen como incentivo para dar un salto a las energías limpias (8).

La disponibilidad de electricidad de generación limpia, abundante y barata, permitirá que los miles de hogares que hoy usan leña para cocinar y calefaccionarse dispongan de artefactos eléctricos (28).

Alrededor de un tercio de los requerimientos actuales de hidrocarburos proviene del transporte. Con la política energética que aquí se propone, se podrá contar con hidrógeno para ese propósito, en reemplazo de la gasolina, gas o alcohol (29).

La educación y la participación ciudadana vis á vis los máximos responsables de la planificación urbana, los trasportes y las obras públicas, debe dar un muy fuerte impulso a la movilización en bicicleta, o por senderos pedestres, o en trenes y buses eléctricos, mejorando así diversos aspectos de la salud y de la calidad de vida (8).

En Chile, la reforestación masiva de la Cordillera y otras áreas apropiadas es otra medida urgente para el mejoramiento de la calidad del aire, la reducción del calentamiento global y otras ventajas para la población.

LA ENERGÍA EÓLICA CUMPLE CON TODAS LAS CARACTERÍSTICAS ENUMERADAS. ADEMÁS, SILENCIOSAMENTE, YA ESTÁ AQUÍ, ENTRE NOSOTROS.

Ingenieros chilenos proyectaban montar, a partir de abril de este año, 60 aerogeneradores de aspas (similares a molinos de viento) en la zona de Coronel. Estarían completados en el 2008 y tendrían una capacidad conjunta de 60 Megawatt con un costo de \$30 por Kw.hora de electricidad (el precio actual al consumidor doméstico en Chile es de \$65 por Kw.hora). Los aerogeneradores tienen una vida útil de 25 años y están PARCIALMENTE FABRICADOS EN CHILE. En el mismo período 2006-2008, el grupo instalará 105 aerogeneradores, también de 1 Mwatt de potencia cada uno, en Mejillones. Para el año 2012 habrán completado ahí 515 generadores de igual potencia(29).

Ya en el año 2002 se había evaluado realizar en Chile un proyecto eólico por más de USD 300 millones (30).

Se informa que actualmente un grupo de grandes consumidores y productores de electricidad analiza 15 proyectos de generación eólica para 230 Mwatt y una inversión de 300 millones de dólares. Usarían aerogeneradores daneses, que están actualmente produciendo energía en un gran número de países. La inversión es del orden de USD un millón por cada molino, cuya duración, con la tecnología

actual, es de veinte a veinticinco años (31).

En Aysén hace ya tiempo que una empresa opera, con dos MW de capacidad, y proyecta expandirse (29).

Todos estos grupos han avanzado en la etapa preliminar a la inversión, que consiste en medir la velocidad e intensidad de los vientos, en diversas localidades.

La empresa danesa mencionada plantea la factibilidad de instalar mil MW de capacidad a corto plazo (31). Estos equivalen al 10% de la capacidad actual instalada en el país.

También equivalen a los 5 millones de m3 diarios del gas que Argentina no envía (dentro de un compromiso que alcanzó a 18 millones de m3 diarios).

El parlamento chileno ya creó, en la "ley corta" de electricidad, la posibilidad de que la nueva energía se pueda incorporar a las actuales redes de transmisión. También había considerado incorporar en esa legislación medidas de financiamiento para la investigación en desarrollo energético (31,32).

La evidencia citada muestra que una Política de Estado al respecto, similar a las políticas de países del sur de Europa, permitiría ampliar la generación de energía eólica a una escala que favorezca la independencia energética de un Chile en crecimiento y, eventualmente, convertirlo en un exportador de electricidad a países como Argentina y Brasil, cuya producción doméstica no alcanza para sus necesidades actuales y futuras (18,19,20.,21,22). También permitiría aumentar la exportación de bonos de carbón a los países industrializados (17,34).

### **Los proyectos del gobierno: ¿caminos errados?**

El proyecto del Ejecutivo que más se menciona es el de traer gas licuado de ultramar y regasificarlo en una planta que costaría 500 millones de dólares. La decisión se tomó el 6 de mayo del 2004 por el Presidente y la ejecución fue encargada a ENAP; ésta lanzó en mayo de este año la licitación respectiva y la adjudicación tendrá efecto en julio del

2005 (35,36,37,38). Con esta fuente podría lograrse un potencial máximo de 5 mil MW, en un plazo de tres o más años.

La solución más inmediata consiste en aumentar el uso de petróleo. La más reciente modificación de la ley eléctrica (mayo 2005) apunta precisamente a estimular la inversión de capital privado en plantas que utilizan ese combustible: se les garantiza que puedan tener utilidades aún cuando suba el precio del fuel oil y aún cuando se volviera a tener gas argentino (u otro) suficiente y a bajo precio (40,41). En la misma dirección apuntan los gastos que realiza la ENAP en la búsqueda de más petróleo y gas en el territorio chileno o en otros países (42).

El Presidente de Chile ha propuesto al de Brasil comprarle electricidad para Argentina, lo cual liberaría gas argentino para Chile. No se han informado los costos o beneficios de esta operación "triangular" (43). Más recientemente se informa que Lagos "está esperanzado" en que se forme un circuito con gas peruano para abastecer a Chile, Argentina, Uruguay y Brasil (44).

En su mensaje a la Nación de mayo 2005, el Presidente anunció que habrá un techo para el precio del petróleo ( con lo cual retira un importante incentivo para la inversión en energías no convencionales). Reiteró el plan para un contrato a 15 años de compra de gas licuado: "la planta regasificadora será una realidad y Chile comenzará a tener una mayor autonomía en el ámbito energético" (sic). Más adelante dijo: "necesitamos repensar los nuevos procedimientos tecnológicos del carbón que no contamina" (sic), y "también necesitamos pensar en la energía nuclear... Sí, la energía nuclear" (45). Esta última idea había sido propuesta pocos días antes por el presidente de la Asociación de Bancos, H. Sommerville.

Aprovechando las modificaciones de 2004 y 2005 a la ley eléctrica, propuestas por el Ejecutivo, empresarios privados construirían para su uso local una serie de minicentrales hidroeléctricas, con la denominación de

"fuentes renovables no convencionales" (46). Treinta de ellas alcanzarían a crear una potencia de 140 MW (47), lo cual es una cantidad marginal y traerá consigo otros tantos peligros para el ambiente y polémicas con las comunidades afectadas. Ya ocurre en la cuarta región.

Es difícil entender el pensamiento que pueda haber detrás de estas iniciativas, salvo un nihilismo social y moral y una masiva desinformación (48,49).

### Otros actores.

Para empezar a diseñar un plan de solución del problema, es necesario disponer del mapa de los intereses y del poder que están relacionados con la situación actual y con los posibles cambios.

Este mapa debe ser perfeccionado. Por el momento podemos identificar, en forma tentativa, a los siguientes grupos potencialmente interesados de manera positiva en el cambio:

- ❖ *Empresas que venden las nuevas tecnologías de generación de energías renovables no convencionales, sus representantes en Chile y los gobiernos y agencias que las respaldan. Cabe mencionar aquí a GTZ y a la Cámara Chileno Alemana de Comercio, a la Embajada de Alemania y al Grupo Interparlamentario Chileno Alemán (50).*
- ❖ *Universidades y Centros que asimilan y enseñan las nuevas tecnologías: UTFSM, Universidad de Chile, Universidad de Magallanes, CECS de Valdivia, organismos de ciencia y tecnología de las FF AA (19,20).*
- ❖ *Empresas que pueden financiar el cambio y ganar en el proceso.*
- ❖ *Organismos del gobierno y sector público involucrados en los siguientes objetivos y funciones: promoción y protección de la salud y del ambiente; independencia energética y económica*

- del país; fomento del crecimiento económico y científico; promoción de la eficiencia; promoción de la seguridad; desarrollo industrial; exportación de energía y de bonos de carbono; gobiernos regionales interesados en el desarrollo industrial o en el desarrollo local de las nuevas fuentes de energía.
- ❖ Las entidades oficiales que pueden encontrar en el proceso de cambio su propio fortalecimiento institucional, tales como la CNE (18,32), CORFO, CONAMA, ENAP (diversificación de sus inversiones), Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Instituto Nacional de Normalización; y, a un nivel más general, los Ministerios de Economía, Minería, Salud, Bienes Nacionales, Planificación y Relaciones Exteriores.
  - ❖ Políticos, ONGs y Colegios Profesionales (Ingenieros, Médicos) relacionados con el tema.
  - ❖ Organismos internacionales involucrados en el desarrollo sustentable y en convenios sobre el calentamiento global y la contaminación ambiental. Entre estos ya participan: el Fondo de Naciones Unidas para el Desarrollo, el cual ha firmado con la CNE un acuerdo para el desarrollo de la energía sustentable; el BID, que financia proyectos de electrificación rural; el UN Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
  - ❖ Usuarios grandes y pequeños, en la medida en que vean ventajas en los precios, en la regularidad y seguridad del suministro y en las externalidades relacionadas con la salud, el ambiente y la independencia económica nacional.
  - ❖ Las empresas generadoras deberían reconvertirse a nuevas fuentes de energía. Estas y otras empresas pueden resarcirse de eventuales pérdidas si abordan además el aspecto inmobiliario involucrado en el desarrollo de las

energías eólica y solar. Ciertos gobiernos han provisto un subsidio estatal para facilitar la reconversión.

- ❖ Empresas proveedoras de combustibles. Ellas también deberían reorientar y diversificar sus actividades.
- ❖ Empresas de transmisión y distribución de electricidad. No deberían verse afectadas por el cambio tecnológico en la generación del fluido.

Finalmente, los medios de comunicación masiva son un actor o vocero importante. El aporte que hagan dependerá de la información que se les entregue y de las políticas que se formulen e implementen. Determinadas ideologías pueden intervenir en el proceso a través de dichos medios (51).

### **Las oportunidades.**

Para la viabilidad de un plan de fomento de las ERNC, es indispensable identificar y aprovechar las oportunidades que va presentando la contingencia, oportunidades que en este tema no son escasas y que se desaprovechan por falta de conciencia pública de lo mucho que está en juego. Hasta hoy los actores que se han involucrado han quedado aislados, y ello ha restringido la acción a ámbitos marginales, como por ejemplo, la meta de usar ERNC en el 10% de la electrificación de áreas rurales aisladas o remotas (52).

**La oportunidad principal en este momento es la elección presidencial y parlamentaria.** A ella se suman:

- las reducciones de suministro de gas desde Argentina y el ruido concomitante que llega desde Bolivia;
- la dificultad y costo de traer gas licuado por barco desde ultramar y de construir una planta de 500 millones de dólares para regasificarlo;
- el alza del precio del petróleo;
- el alza del precio de la electricidad;
- las interrupciones del suministro de

- *electricidad y de gas a los usuarios;*
- *las ventajas del desarrollo de las ERNC para la ciencia y la tecnología en Chile, junto con la capacitación y empleo de gran cantidad de técnicos;*
- *las repetidas agudizaciones del problema de la contaminación ambiental y su impacto en la salud, con el calentamiento de la atmósfera, el aumento del ozono que respiramos y la intensificación de la radiación UV;*
- *la mayor capacidad financiera actual del Estado chileno. que le permite subsidiar las inversiones en ERNC en sus etapas iniciales;*
- *ExpoAlemania 2005, a realizarse en Chile en septiembre 2005.*

### **Un plan por la salud, la economía, el clima y la independencia energética.**

La preparación del plan debe ser ampliamente participativa. El propósito general podría formularse como: convertir a la energía – de la cual depende toda nuestra vida– en tema central, fuerte y persistente de la discusión política y social en nuestro país. Las soluciones que se propongan deben ser suficientes para producir un impacto real y progresivo a partir del 2006. Las aplicaciones marginales de las ERNC serán más bien distractores .

Un elemento es la educación, incluyendo la de los niños y jóvenes en las escuelas y Universidades. Otro es la creación de redes de los actores interesados que se describieron más arriba. Puede introducirse el tema a través de la cultura. Puede monitorearse a través de encuestas. Sobre todo, puede introducirse en las propuestas programáticas de los diversos candidatos a la Presidencia y al Parlamento, en forma de anteproyectos de ley.

La participación debe contar con un respaldo político fuerte e integrado, superando además la actual fragmentación de los centros de decisión técnica y la multiplicación de iniciativas improvisadas. Esto debe converger con la propuesta final del Presidente, el 21 de mayo: “Constituiré una Comisión del más alto

nivel, donde estén representados todos los sectores, con el propósito de estudiar todas las posibilidades, ventajas y desventajas, costos y beneficios, riesgos y certidumbres, que pueda significar el uso de nuevas formas de energía en Chile”(45). Efectivamente, lo que falta en el país es una **Política Nacional de Energía**. Mientras se formula, deben ponerse entre paréntesis las iniciativas que han dependido del Gobierno y que muy probablemente no estarán en la línea de una política racional a desarrollar sino que la obstaculizarán. Hay que aprovechar la disposición de la Comisión de Minería y Energía del Senado, que se propuso contribuir al diseño de la Política Nacional mencionada y que, simbólicamente, introdujo en la Ley Eléctrica una indicación a favor del desarrollo de las ENRC (53,54).

Es evidente, dadas la implicaciones fundamentales para la salud de la forma de generación de energía, que en la Comisión propuesta deben participar: el Ministerio de Salud, las Sociedades Científicas Médicas, las Facultades de Medicina de la Asofamech, los Colegios Profesionales de la Salud y , en representación de la juventud, cuya vida es la que está en mayor peligro, los estudiantes de las carreras de la salud junto a los de las ingenierías y tecnologías implicadas y a los del área humanística.

Es oportuno colocar a la Salud Pública en el lugar que le corresponde dentro del movimiento por un cambio radical de la agenda del desarrollo.

Chile ha sido pionero en diversas áreas del desarrollo. No es pretencioso pensar que deba serlo en el fomento de la energía limpia, a escala continental y mundial. Será seguido en este camino, porque no hay otro para salvar al hombre y a su ambiente.

### **Referencias y Notas:**

1. El Mercurio 24.4.05 Expertos argentinos preven que la crisis durará más de 4 años. Los precios del gas natural seguirán subiendo.



2. Estrategia 10.5.05 Cortes de gas afectan otra vez al 100% de los industriales. Las centrales de San Isidro y Renca estarán operando con diesel.
3. Diario Siete 22.3.05 El origen del apagón: se retiró de servicio una central de ciclo combinado por restricciones de gas, informó el CDEC, desmintiendo al secretario ejecutivo de la CNE.
4. El Mercurio 4.05 Agricultores temen la ruina por la nueva central de ciclo combinado Monte Lorenzo, por la contaminación y la extracción de agua de los pozos agrícolas.
5. El Mercurio 4.05 ENAE (de Sigdo Koppers) estudia construir en Perú o Argentina la planta de amoníaco que iba a instalar en Mejillones, debido a la crisis del gas. Significa una inversión de USD 200 millones.
6. La Tercera 17.4.05 Crisis del gas empeoró la situación del smog. La Conama de la región metropolitana explicó que existen fuentes industriales que funcionaban a gas y ahora lo hacen con diesel .
7. Mc Michael A J, Global environmental change and human population health, Int. J.Epid. 1993; 22 (1):1-8
8. McMichael A J, Campbell-Lendrum D H, Corvalán C F, Ebi K L, Githeko A, Scheraga J D, Woodward A, (editores) Climate change and human health, WHO, Ginebra 2003 . Reseña de Epstein P R, WHO Bulletin 2005; 83 (5): 396-7
9. El Mercurio 16 y 24.4.05 Peligrosa falta de lluvias: los embalses bordean hoy niveles mínimos. Los 2 500 regantes del Maule exigen que se libere agua hacia los canales de riego, de los que dependen 40 mil has. de cultivos. Recurren a los Tribunales.
10. OMS, Health consequences of the Chernobyl accident. Summary report. Ginebra 1995.
11. González F Energía nuclear (carta a La Tercera 5.6.05). Las centrales nucleares, si bien no queman combustibles fósiles, producen residuos que se mantienen radioactivos por miles de años...
12. Diario Siete 11.5.05 La OCDE asegura que Chile duplicó la emisión de gas de efecto invernadero (CO 2) desde 1990, como resultado de la matriz energética de gas natural y petróleo.
13. El Mercurio 16.4.05 Gobierno pide al sector minero que acepte alzas de tarifas eléctricas por parte de Tractabel (la dueña belga de Electro Andina) y de Gas Atacama, que soportan pérdidas millonarias por la falta de gas.
14. José Santamarta, "Las energías renovables son el futuro", en :<http://www.ecoport.net/content/view/full/38859> , 28.12.04.
15. Cline W, Climate change, Centre for global development, 2004 <<http://www.imv.dk/Default.asp?ID=165>> Las más rigurosas medidas propuestas en el plano económico, medidas que no han sido aceptadas por países como EEUU, no impedirán el calentamiento que ya ha comenzado en el planeta.
16. Informe 2002 del Panel Intergubernamental sobre el Cambio de Clima (IPCC). Plantea que el objetivo de lograr eventualmente un equilibrio duradero que limite el calentamiento de la Tierra requiere reducir, durante el Siglo 21, la emisión anual de 6 billones de toneladas de carbono a 450 millones de toneladas, Para ello la emisión de gases por uso de combustibles fósiles debería bajar en cien veces en EEUU, en treinta veces en la Unión Europea y en diez veces en los grandes países del tercer mundo.
17. Diario Siete 28.8.04 Grandes empresas planean emitir bonos de descontaminación. Estas iniciativas suponen USD 100 millones en la próxima década, según la Fundación Chile; y USD 400 millones, según la industria.
18. Portal de la Comisión Nacional de Energía: <http://www.cne.cl> Buscar : fuentes energéticas renovables; electrificación rural; barreras a la electrificación rural...
19. Portal de la UTFederico Santa María: [www.](http://www.)

- [mec-gea.utfsm.cl](http://mec-gea.utfsm.cl) Proyecto "Generación de energías alternativas".
20. Portal del Depto de Geofísica de la U. de Chile: [www.dgf.uchile.cl/eolos](http://www.dgf.uchile.cl/eolos)
  21. Seminario Electricidad Verde en Chile, sept 2004: [www.iepe.org/electricidad\\_verde](http://www.iepe.org/electricidad_verde)
  22. El Mercurio 30.5.05 El viento puede iluminar al planeta. Cita a : Archer C, Jacobson M, en Journal of Geophysical Research y [www.stanford.edu/group/efmh/winds](http://www.stanford.edu/group/efmh/winds) Los autores reunieron mediciones de viento de 8000 localidades. Los vientos de Clase 3 (6,9 m./seg a una altura de 80 m.) representan un potencial de 72 teravatios o 72000 gigavatios de energía. El potencial global de energía requerido el año 2000 fue entre 1,6 y 1,8 teravatios. En 2004 la capacidad instalada de energía eólica en el mundo fue 48 gigavatios, con Alemania a la cabeza, seguida de EEUU, España y Dinamarca.
  23. Diario Financiero 7.4.05 La italiana Entel apuesta a la geotermia y a proyectos hidroeléctricos.
  24. El Mercurio segundo semestre 2004 Tecnología alternativa llega al país: "tubos de potencia": una variedad de aprovechamiento de la geotermia.
  25. Vivianne Blanlot, Secretaria Ejecutiva de la CNE, "Fomento del Estado a las Energías Renovables en Chile", Presentación ante la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Senado, 16.10.02. El esfuerzo de la CNE se dirigía a lograr en un 90 % la electrificación rural, al 2006. De ello sólo un 10 % con energías renovables. Se deduce que el desarrollo de energías renovables con incentivos estatales era una política marginal, necesitada de apoyo externo (BID, PNUD, GEF, empresas), que además se estaba ejecutando con retraso. Se incluían proyectos de energía fotovoltaica en el Norte y uno eólico-diesel en Chiloé.
  26. El Mercurio 5.5.05 Revolucionario proyecto de puente de Chacao que genera energía por las mareas concita el rechazo de los organismos del Ministerio de Obras Públicas.
  27. Diario electrónico del Senado 5.05 Frei Ruiz-Tagle E, Presidente de la Comisión de OO PP del Senado informó que el Ministro de OO PP declinó la propuesta alternativa del ingeniero D. Fischman para construir un puente flotante en Chacao, el que utilizaría las mareas del canal para producir hasta 3 mil MW de potencia, y que costaría unos USD 180 millones. La razón es que el proyecto de puente colgante, que costará más de USD 410 millones, ya está adjudicado (aunque se conocía desde antes la idea alternativa) y ya está para la firma del Presidente.
  28. El Mercurio 16.4.05 Temuco y Padre Las Casas son declarados zonas saturadas. La principal fuente local de emisión es la leña: 73 %.
  29. El Mercurio 31.5.05 y [www.energiasrenovables.cl](http://www.energiasrenovables.cl) Independencia energética. Partirá cosecha chilena de viento.
  30. El Mercurio 25.2.02 Evalúan realizar megaproyecto eólico en Chile. Chevron-Texaco interesada en desarrollar la iniciativa, que inyectaría unos 360 MW al sistema, a partir de 2004 y 2005.
  31. Estrategia 2.05 PPL, PacificHydro, Matte, Gener y compañías mineras analizan proyectos de generación eólica por USD 300 millones.
  32. Ley 19 613, D.O. 8.6.99, para fortalecer el régimen de fiscalización del sector. En la discusión de esta ley se propuso crear, con el producto de las multas establecidas, un fondo de investigación, fomento del ahorro de energía y desarrollo energético, a ser administrado por la CNE.
  33. Ley 19 940, llamada Ley corta de electricidad, establece el acceso de terceros a los sistemas de transmisión, sin discriminación. DO 13.3.04.
  34. Diario Siete 4.05 En 2004 se transaron bonos ( de C) por USD mil millones y en cinco años más se llegará a USD 10 mil millones. Cuarenta y cuatro proyectos chilenos buscarán compradores en la Feria Expo Carbon de Alemania.

35. Diario Financiero 6.5.05 ENAP lanzó licitación para construir planta de GNL y abastecerla de gas. La adjudicación se realizará durante julio del 2005-06-06.
36. Diario Financiero 7.4.05 ENDESA y MetroGas viabilizan la planta de GNL y firman acuerdo (de compra) con ENAP. El proyecto nace de la iniciativa gubernamental de 6.5.04. Para todo lo relacionado con la iniciativa, ENAP contrató los servicios de Citigroup Global Markets Inc.
37. Diario Siete 5.05 Un nuevo paso para viabilizar el proyecto de gas natural licuado, mediante un acuerdo con Argelia.
38. El Mercurio 23.1.05 Gabriel Salas, analista chileno de Bear Sterns: no lo convence el proyecto de gas natural licuado. "Parece más un instrumento de negociación con los argentinos...No le veo viabilidad al negocio, porque el precio de la electricidad debería subir mucho."
39. Estrategia 10.5.05 El precio de nudo de Alto Jahuel pasaría de los actuales USD 45,40 por MW/h a USD 55,00 por MW/h....Considerando que el gas argentino no debiera ser una alternativa viable de ampliación de la capacidad del sistema, la expansión en los próximos años sería a base de GNL y carbón, según Santander Investment.
40. El Mercurio 8.5.05 Lagos interviene en la crisis del gas. V. Blanlot calcula que Chile se dirige a un racionamiento eléctrico en 2006 y 2007 y aboga por la liberalización de los precios a las generadoras.
41. Senado ciudadano 15.4.05 Nuevas exploraciones de ENAP para redimensionar el potencial de gas en el centro sur y sur del país estarán listas a fines de del 2005, unas , y en el 2006, otra. Se investiga el potencial desarrollo de gas en la plataforma submarina; pero no se esperan resultados prácticos antes de diez años.
42. El Mercurio 12.3.05 Las medidas contenidas en el nuevo proyecto eléctrico (modificación a la ley) sólo permitirán solventar las necesidades a partir de 2008 .
- El Ministro de Economía dijo: "el gobierno opera en un sistema donde las decisiones las toma el sector privado."  
"Si quieren subir los precios ¡súbanlos!" dijo el Ministro de Economía frente a las amenazas de los industriales.
43. Diario Siete 5.05 Lagos negocia otro acuerdo de triangulación energética: comprar electricidad a Brasil para cambiarla por gas argentino.
44. El Mercurio 8.6.05 El Presidente Lagos se mostró esperanzado en que Argentina, Brasil, Uruguay y Chile logren establecer una integración energética real aprovechando los recursos de gas natural de Perú. Se está elaborando un memorandum de entendimiento que debería ser suscrito próximamente y que será presentado a las autoridades peruanas. Perú tiene bastante menos reservas de gas que Bolivia, país que queda al margen de una inversión de USD 2 mil millones.
45. Lagos R. Cuenta al País; respecto de la energía. 21.5.05
46. La Segunda 12.1.05 En junio 2005 Corfo definirá plan para promover inversiones: en una primera etapa centrará los esfuerzos en el desarrollo de pequeñas centrales hidroeléctricas, capaces de generar cerca de 20 MW, con una inversión estimada de USD 20 millones. Estudia subsidios; ayudar a eliminar ciertas barreras que encuentran los pequeños empresarios; etc.
47. Estrategia 10.5.05 Al menos treinta centrales hidroeléctricas pequeñas aportarán 140 MW al sistema eléctrico. Serían desarrolladas por empresarios privados que tienen en su poder derechos de agua.
48. Banco Mundial Informe del Desarrollo mundial 1998/99, "Conocimiento para el desarrollo" Cap. 2.7 Aumentando nuestro conocimiento del ambiente, pp 99-117.
49. The Washington Post 27.5.05 Energy package clears Senate Committee. Coloca en primer lugar la energía nuclear; menciona también las energías renovables.

50. El Mercurio 4.6.05 Viceministro alemán de Economía inaugura Simposium energético: geotermia y energía solar. El área medio ambiental de la Cámara Chileno Alemana de Comercio es parte integrante de los grupos de trabajo del Ministerio de Economía de Chile en el campo de la eficiencia energética.
51. El Mercurio 16.5.1999 Sirico R. (entrevista) "Estamos frente a una humanofobia. Los ecologistas quieren destruir las instituciones económicas en nombre de las plantas."
52. Comisión Nacional de Energía, Barreras a la electrificación rural con energías renovables no convencionales. Se describen las siguientes: no hay normas ni procedimientos de certificación para las ER; son las empresas las que preparan los proyectos y esto les cuesta más que hacer proyectos de generación con diesel; no están presentes en las carteras para asignación de subsidios por los gobiernos regionales; hay un relativo desconocimiento de las ERNC en el gobierno, empresas, usuarios y ONGs, CNE, sitio web, 2003.
53. Senado Ciudadano 21.5.05 González M I (ex Secretaria Ejecutiva de la CNE), El escenario energético chileno. Expuso que.....hay que impulsar la geotermia, que es una fuente cuyo costo está más cerca del de la energía hidráulica y del gas natural. El Senador Prokurica, Presidente de las Comisión de Minería y Energía del Senado, planteó el objetivo de proponer una política de Estado en materia energética.
54. Diario de Sesiones del Senado 4.05 Luego de aprobarse el proyecto de ley orientado a dar seguridad a las futuras inversiones en generación de energía, el Presidente de la Comisión de Minería y Energía del Senado destaca la indicación parlamentaria que establece que "el 5 % del total de la demanda debe satisfacerse con medios limpios o no convencionales, esto es, geotermia, energía eólica o solar, minicentrales y otros, que presentan beneficios...."