



Concepto de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) y su viabilidad hoy

I Introducción

Chile enfrenta una potencial crisis de suministro de energía y con efectos no deseados para nuestra economía. Las posibilidades de producción propia son escasas, por lo tanto el país es dependiente de las importaciones (gas y petróleo, fundamentalmente). Las fuentes de energía disponibles –los caudales del sur del territorio– son de compleja instalación por el intenso lobby desplegado en su contra. Todo ello, además, en un contexto de crecimiento económico que exige una mayor demanda de recursos energéticos.

Existe, por lo tanto, un riesgo no sólo de escasez de dichos recursos, sino también de agotamiento de las reservas existentes, con una creciente imposición de barreras a su explotación futura. Es urgente, por lo tanto, considerar otras alternativas energéticas, analizando los costos de exploración, explotación,

RESUMEN EJECUTIVO

La crisis energética a la que se expone nuestro país hace indispensable explorar nuevas fuentes de energía. Varias de ellas se engloban dentro del concepto de energía renovable no convencional. El presente documento analiza cómo son los sistemas de energía limpia en la experiencia comparada, cuál ha sido la evolución del concepto en nuestra legislación, y cuáles son las ventajas y desventajas de los proyectos que se encuentran actualmente en discusión.

infraestructura para su producción, transporte y generación de energía. El presente trabajo analiza en qué consisten las llamadas energías renovables no convencionales y viabilidad en el momento presente.

II Energías renovables en derecho comparado

El concepto de “energía renovable no convencional” es un término acuñado exclusivamente por Chile, ya que en otros sistemas, se habla más bien de energías renovables o, simplemente, limpias. A continuación, un breve análisis de los sistemas utilizados en derecho comparado.

Alemania es pionero en materia de producción de electricidad mediante energía renovable en el mundo. El sistema alemán es el feed-in tariff, donde se obliga al operador de la red a comprar toda la energía renovable producida en el sistema. El precio o tarifa de la energía es fijado por ley para los distintos tipos de generadores de energías renovables. Dichas tarifas son calculadas de manera independiente para cada una de las tecnologías que utilizan energías renovables, según los costos de instalación, operación y mantenimiento de cada una de ellas. Actualmente un 17% de la electricidad es generada a partir de energías renovables. Para 2020 este país busca elevar el porcentaje de dichas energías en un 30%.

En España, el Real Decreto 661/2007 que regula el mercado eléctrico relativo a la energía renovable, indica que dicha norma es aplicable a las “instalaciones que utilicen como energía primaria alguna de las energías renovables no consumibles, biomasa, o cualquier tipo de biocarburante, siempre y cuando su titular no realice actividades de producción en el régimen ordinario”.

En Andalucía, la Ley de Fomento de Energías Renovables y del Ahorro y Eficiencia Energética señala que por energía renovable debe entenderse la energía procedente de fuentes energéticas primarias de carácter renovable. Dichas fuentes son “aquellas no agotables o que presentan una capacidad de regeneración tal, a corto plazo, que permite su utilización en el tiempo de manera predecible. A los efectos de esta ley se distinguen como tales las siguientes: solar, eólica, hidráulica, biomasa, geotérmica, mareomotriz, energía de las olas y energía térmica del ambiente”. Como puede verse no se utiliza el término ‘no convencional’.

España se ha impuesto como meta que las energías renovables cubran el 20,8% del consumo en el año 2020. Para lograr esta meta, también se prevé utilizar el modelo de feed-in tariff, donde los generadores pueden elegir entre dos formas de remuneración: vender la energía a la empresa distribuidora a un precio fijo establecido por la autoridad, o vender la energía en el mercado. En este último caso la venta se realiza a través del sistema de ofertas que gestiona el operador del mercado: en un sistema de contratación bilateral, a plazo ó una combinación de todos estos medios. El precio al que se le compra la energía en este caso es el precio de mercado más unos bonos adicionales.

Caso aparte es Australia, uno de los mayores emisores del mundo de CO₂. En 2007 ratificó el Protocolo de Kioto y ya comienza a perfilar sus nuevas políticas energéticas, dentro de las cuales está el llamado objetivo 20/20, por el cual el gobierno australiano se compromete a que el 20% de la energía producida en 2020 provenga de fuentes renovables.

Para incentivar el uso de energías limpias, se busca implementar el modelo de Quota System, por el cual se paga esta energía según su precio en el sistema. Adicionalmente hay un bono de energía renovable, el cual ayuda a financiar la inversión y los costos de operación del generador. Los generadores reciben, entonces, el precio de mercado por la energía. La compensación de los mayores costos e incentivo para estos generadores está dada por los Certificados de Energía Renovable (CER). Estos son entregados a los generadores certificados, por cada MWh de energía que aportan al sistema. Otro incentivo es que, aun cuando el comercializador haya incurrido en multa, todavía puede cumplir con su deber dentro de los próximos tres años posteriores a la falta, y después de haber cumplido con su déficit, se le devuelve el dinero que pagó como multa. Los comercializadores, además, tienen el derecho de comprar más CER de los que necesitan para establecer una “cuenta de ahorro de certificados” que pueda ser usada en el futuro.

En Australia, la energía renovable está compuesta por los recursos hídricos (63.4%), energía eólica (22.9%), bioenergía (11.5%), solar fotovoltaica (2.1%) y otras fuentes (marítima, geotérmica).

III Concepto de ERNC en Chile

El sector eléctrico en Chile está entregado a los privados, por lo que el Estado se limita a regular, fiscalizar y subsidiar. La regulación del Estado busca lograr que la electricidad se produzca respetando la normativa ambiental, con una matriz diversificada y sin dependencia exclusiva de una sola fuente, para así evitar problemas de suministros.

Por eso, la Ley corta I, N° 19.940, de 2004, permite a las generadoras pequeñas exigir ser conectadas a la red de los distribuidores en caso de que no puedan acceder a las transmisoras troncales. De esta manera, se beneficia a las Energías Renovables No Convencionales (ERNC), que antes de esta ley no habrían sido capaces de competir en el mercado de la generación.

Más tarde, en 2005, se promulga la Ley corta II, N° 20.018, que tiene por objeto incentivar la inversión en generación, definiendo un sistema de licitaciones competitivas que aseguren un precio por un tiempo determinado. Esto obligó a las empresas de distribución eléctrica a comprar bloques de potencia para asegurar el suministro eléctrico.

Finalmente, la Ley N° 20.257, sobre Energías Renovables No Convencionales (ERNC) –que modifica la Ley General de Servicios Eléctricos– estableció que los grandes generadores (con capacidad por sobre los 200MW) deberán hacer que al menos un 5% de la energía que comercializan sea renovable

no convencional. Esta exigencia irá subiendo gradualmente hasta alcanzar el 10% en el año 2024. Adicionalmente, cada empresa que efectúe retiros de energía desde sistemas con capacidad superior a 200MW deberá acreditar que un 10% provenga de ERNC.

Cabe destacar que durante la cuenta a la nación del 21 de mayo de 2010, el Presidente Piñera señaló que “Si bien Chile es pobre en las energías fósiles del pasado, es rico en las energías limpias y renovables del futuro, como la energía del sol, del viento, geotérmica, mareomotriz y bioenergía. Como gobierno impulsaremos, con la asesoría técnica de países líderes como España, Francia y Estados Unidos, un poderoso plan de desarrollo de energías limpias y renovables que permita que el año 2020, el 20% de nuestra matriz eléctrica provenga de estas fuentes”.

La pregunta que surge es ¿qué es lo que se pretende incentivar al hablar de “energías renovable no convencionales”? La Ley N° 20.257 no define claramente qué se entiende por ERNC. El art. 225 letra a) dice que es “aquella energía eléctrica generada por medios de generación renovables no convencionales”, y señala cuáles son los medios de generación renovables no convencionales. Ellos son:

1. Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía de la biomasa, correspondiente a la obtenida de materia orgánica y biodegradable, la que puede ser usada directamente como combustible o convertida en otros biocombustibles líquidos, sólidos o gaseosos. Se entenderá incluida la fracción biodegradable de los residuos sólidos domiciliarios y no domiciliarios.
2. Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía hidráulica y cuya potencia máxima sean inferior a 20.000 kilowatts.
3. Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía geotérmica, entendiéndose por tal la que se obtiene del calor natural del interior de la tierra.
4. Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía solar, obtenida de la radiación solar.
5. Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía eólica, correspondiente a la energía cinética del viento.
6. Aquellos cuya fuente de energía primaria sea la energía de los mares, correspondiente a toda forma de energía mecánica producida por el movimiento de las mareas, de las olas y de las corrientes, así como la obtenida del gradiente térmico de los mares.
7. Otros medios de generación determinados fundamentalmente por la Comisión, que utilicen energías renovables para la generación de electricidad; contribuyan a diversificar las fuentes de abastecimiento de energía en los sistemas eléctricos y causen un bajo impacto ambiental, conforme a los procedimientos que establezca el reglamento.

Como puede apreciarse, el concepto de energía renovable no convencional no está claro en la legislación. Se hace necesario, entonces, hacer un breve análisis sobre su significado, ya que la ley sólo enumera qué tipo de energía se encuentra vinculada al concepto de ERNC.

En la historia de la Ley N° 20.257, el entonces Ministro de Energía Marcelo Tokman, destacó que el proyecto de ley estaba compuesto de dos elementos: por un lado, el de “energías renovables” y, por el otro, el de “no convencional”. En dicha oportunidad dijo que el primer término “alude a un bajo impacto ambiental”, mientras que el segundo, “se refiere a tecnologías que hasta el momento no se han desarrollado de manera significativa en nuestro mercado”. Por lo tanto, “se trata de tecnologías o fuentes de energía que permiten el aprovechamiento de los recursos naturales con que cuenta el país, lo que facilita la diversificación de la matriz energética, mediante la explotación de pequeñas centrales hidroeléctricas, la energía generada por biomasa o biogás, la geotermia, que aprovecha nuestra riqueza volcánica, o la solar (...), así como el aprovechamiento de los vientos mediante la energía eólica, e incluso de la energía de los mares, con proyectos de energía mareomotriz”. Vale decir, lo que se entienda por ERNC es un acuerdo que intenta englobar varias energías y tecnologías con características disímiles en un solo concepto (Rodrigo Iglesias, Secretario Ejecutivo de la Comisión Nacional de Energía).

El Ministerio de Energía señalaba que ERNC se refiere a “combinaciones entre energías primarias renovables y tecnologías, que tienen un bajo impacto ambiental y que no están presentes de manera importante en los mercados eléctricos nacionales”. Y correspondería a las siguientes categorías de proyectos: pequeña hidráulica (centrales hidroeléctricas de menos de 20 MW), biomasa y biogás, geotermia, solar, eólica, de los mares, entre otros (proyectos de energías renovables definidos fundadamente).

En Septiembre de 2010 se presentó el proyecto de ley, cuyo objetivo es alcanzar una meta de generación del 20% para el año 2020, con energías renovables no convencionales. Este proyecto crea incentivos, ya que las empresas eléctricas tendrán la facultad de comprar los atributos o certificados de ERNC respecto de proyectos ejecutados por clientes libres aún cuando no estén conectados al respectivo sistema eléctrico. Además, permite a las empresas de distribución eléctrica comprar a clientes libres, o las localidades rurales, los atributos o certificados de ERNC, con el propósito de comercializarlos entre aquellas empresas eléctricas que deban acreditar que el 20% de sus retiros ha sido inyectados por medios de generación renovables no convencionales.

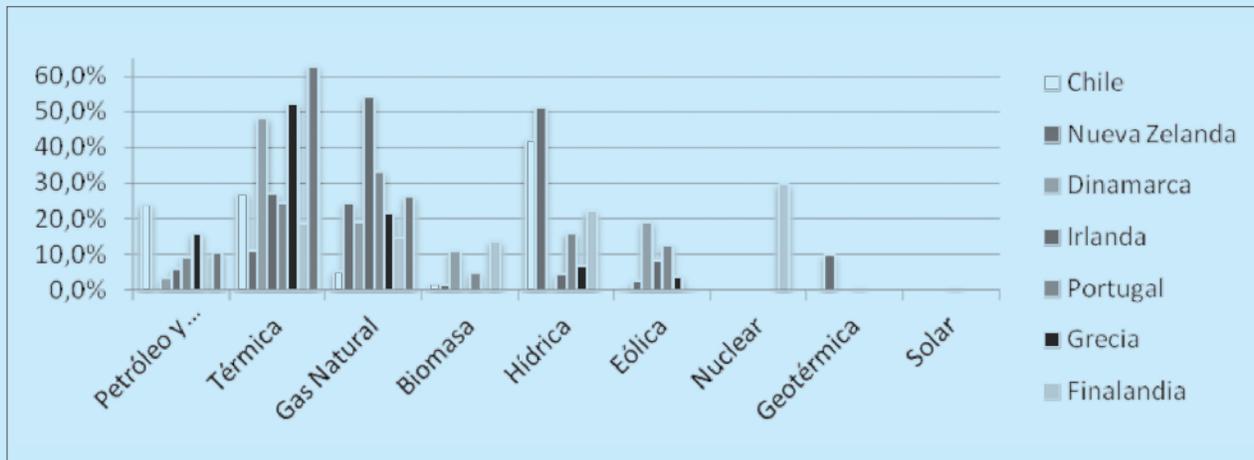
Una de las principales críticas que se le formuló al proyecto durante la discusión parlamentaria, es que la generación de electricidad por fuentes no convencionales, implica una inversión inicial de alto costo que no es proporcional con el rendimiento energético que ellas generan. Ello se explica por la implementación de nuevas tecnologías para cumplir con la generación eléctrica sobre la base de ERNC, las que serán traspasadas a precios, afectando al consumidor final del servicio. También se discutió la posibilidad de ampliar el concepto de ERNC, argumentando que “resulta inconveniente que centrales que a nivel mundial comercializan Bonos de Carbono, no sean consideradas por nuestra legislación como energías renovables”, y que además sean obligadas a comprar atributos de ERNC.

Otro punto importante que fue discutido en la Comisión, es que las energías renovables no convencionales son cuestionadas por su alto costo. Sin embargo, dentro de ellas se encuentra el recurso hídrico, que es el más barato. Por lo tanto, debería ser considerada como ERNC, independientemente

de su tamaño. Actualmente la ley coloca, un límite arbitrario de 20 MW a las centrales de pasada, creando con esa restricción artificial un incentivo perverso que fomenta la construcción de centrales de hasta ese tamaño, con el fin de aprovechar los beneficios de la ley, desaprovechando el valioso potencial hídrico real del país. Por lo tanto, parece conveniente eliminar dicho límite de 20 MW para la acreditación como energía renovable.

IV La matriz energética en Chile.

Actualmente la matriz energética nacional está compuesta por un 24.1% en petróleo y derivados, 27.1% en energía térmica, 5.2% de Gas Natural, 1.6% de Biomasa, 41.9% hídrica y un 0.1% de energía eólica¹. El porcentaje total de ERNC en Chile es de un 3.4%, aproximadamente 500 MW de los 15.558 MW de la potencia neta máxima instalada actualmente². Los países con un PIB similar al de Chile son Nueva Zelanda, Dinamarca, Irlanda, Portugal, Finlandia, Israel y Grecia. Y tienen las siguientes matrices energéticas³:



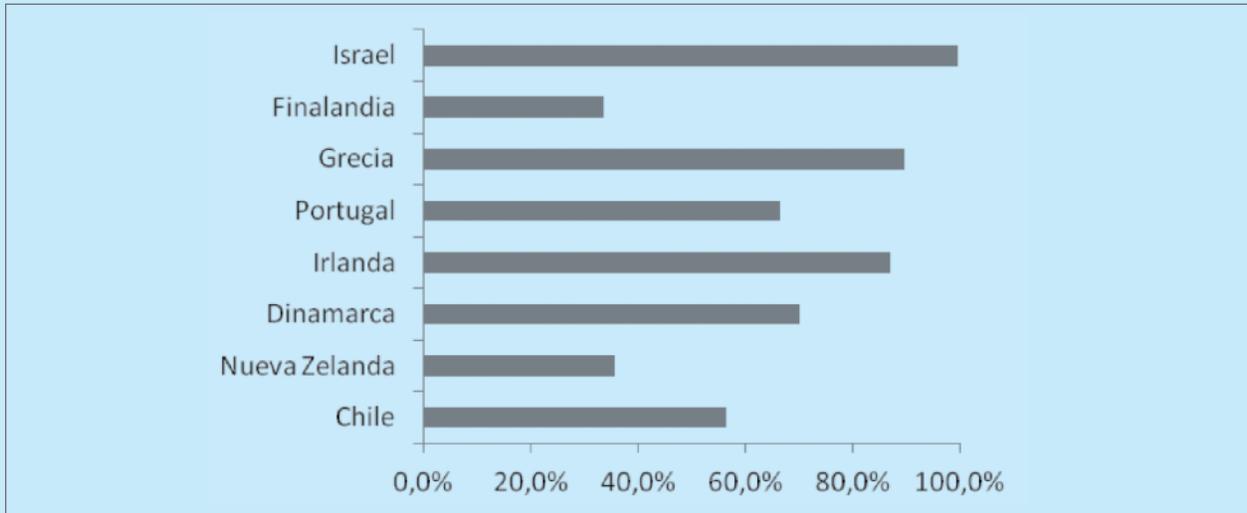
Chile Necesita Energía, Gobierno de Chile. <http://www.energiaparachile.cl/>

El 56,4% de los recursos energéticos de Chile provienen de fuentes contaminantes, como petróleo, gas y carbón (para la energía térmica). De los que tienen PIB similar, Israel es el que tiene el mayor porcentaje de fuentes contaminantes, con un 99,5%, y el con menor porcentaje Finlandia, con un 33,5%.

1. Chile Necesita Energía, Gobierno de Chile. <http://www.energiaparachile.cl/>

2. Comisión Nacional de Energía, Capacidad instalada de generación. http://www.cne.cl/cnewww/opencms/06_Estadisticas/energia/Electricidad.html

3. Chile Necesita Energía, Gobierno de Chile. <http://www.energiaparachile.cl/>



Chile Necesita Energía, Gobierno de Chile. <http://www.energiaparachile.cl/>

La principal razón de por qué antes no se hablaba tanto de implementar ERNC era por sus altos costos de instalación, bajo factor de planta y por ser una energía de generación intermitente. Sin embargo, debido a los avances tecnológicos, este tipo de energía es cada vez más abordable, los costos de instalación y mantenimiento han bajado y ha aumentado el factor de planta. Junto con esto, el alto costo del petróleo, carbón y gas natural han hecho que, según la consultora Bloomberg New EnergyFinance⁴, las ERNC actualmente competitivas son la Eólica y la Geotérmica.

Tipo Energía	Costo promedio entre
Eólica	US\$ 51 y US\$ 259 MW/Hora
Geotérmica	US\$ 56 y US\$ 91 MW/Hora
Hidroeléctrica	US\$ 45 y US\$ 137 MW/Hora
Termoeléctrica	US\$ 73 y US\$ 155 MW/Hora

Los tipos de ERNC que se pueden construir al 2020, dado el tiempo de demora son:

- a) Eólica, con un tiempo de construcción de una planta de 200 MW de 3 años⁵
- b) Solar (construcción de 2 a 3 años)
- c) Mini-hidroeléctrica (construcción de 3 a 6 años)
- d) Biomasa (construcción de 2 a 4 años)

4. Abril 2011, Natural ResourcesDefence Council, Consultora Bloomberg New Energy Finance, http://docs.nrdc.org/energy/files/ene_11052401a.pdf

5. Diario La Estrategia, *En Costos de Termoeléctricas No Se Consideran las Externalidades que Producen*. Lunes 3 de Enero, 2011

La energía Geotérmica aún no tiene investigación formal en Chile. Por lo que la energía Eólica, Biomasa y Mini-Hidroeléctricas serían las únicas factibles a realizar a precios competitivos al 2020. No obstante, el problema de ser una energía de generación intermitente permanece. Por ello, no se puede depender por completo de este tipo de energía para abastecer diferentes sectores del país. Se necesitará, de todas maneras, de fuentes energéticas adicionales para cubrir estas bajas, como generadores o termoeléctricas que aseguren estabilidad energética. Lo anterior, sin embargo, no suele contemplarse al evaluar el proyecto y eso hace más cara su implementación.

Recientemente Alfredo Solar, presidente de la Asociación Chilena de Energías Renovables (ACERA) ha señalado que “para lograr el 20% de ERNC al 2020, se necesita que se instalen entre 4.000 MW y 5.000 MW, lo cual hace que se debe inyectar cerca de unos US\$10.000 millones⁶” (\$5 billones de pesos).

Como se señala en la tabla, suponiendo que efectivamente el PIB del 2011 ha crecido un 6.25% (\$71.365.068 millones, o US\$142.306 millones)⁷, con un crecimiento de un 5% del PIB anual al 2020, y asumiendo que la inversión necesaria se realice en montos iguales durante los 9 años que faltan hasta el 2020, entonces se deberá invertir un 15.6% del aumento del PIB en ERNC el 2012. Este porcentaje podría disminuir gradualmente hasta llegar a un 10.6% del crecimiento del PIB el 2020. Todo ello para alcanzar el 20% de ERNC a la fecha.

Tabla 1

Año	PIB (US\$ mill)	crecimiento	crecimiento	inversión	% Inversión sobre el crecimiento
2010	\$ 133.935,06	6,25%			
2011	\$ 142.306,00	5,00%	\$ 8.370,94		
2012	\$ 149.421,30	5,00%	\$ 7.115,30	\$ 1.111,11	15,62%
2013	\$ 156.892,37	5,00%	\$ 7.471,07	\$ 1.111,11	14,87%
2014	\$ 164.736,98	5,00%	\$ 7.844,62	\$ 1.111,11	14,16%
2015	\$ 172.973,83	5,00%	\$ 8.236,85	\$ 1.111,11	13,49%
2016	\$ 181.622,52	5,00%	\$ 8.648,69	\$ 1.111,11	12,85%
2017	\$ 190.703,65	5,00%	\$ 9.081,13	\$ 1.111,11	12,24%
2018	\$ 200.238,83	5,00%	\$ 9.535,18	\$ 1.111,11	11,65%
2019	\$ 210.250,77	5,00%	\$ 10.011,94	\$ 1.111,11	11,10%
2020	\$ 220.763,31	5,00%	\$ 10.512,54	\$ 1.111,11	10,57%
		Inversión promedio		\$ 10.000,00	
		en 9 años		\$ 1.111,11	

6. Diario La Estrategia, Inversión Para Alcanzar Meta Eléctrica 20/20 Será de US\$10.000 Millones. Miércoles 12 de Octubre, 2011

7. Banco central

Según la tabla 2, el PIB per cápita al 2010 era de US\$11.888 anuales⁸, con el 6.25% de crecimiento supuesto. Al 2011 el PIBpc fue de US\$12.631, por lo tanto deberá invertirse US\$98.5 anualmente, por cada persona, desde el 2012 al 2020 en ERNC.

Tabla 2

Año	PIB pc	% de crecimiento	Crecimiento	% sobre el crecimiento	Inversión
2010	\$11.888,00	6,25%			
2011	\$12.631,00	5,00%	\$743,00		
2012	\$13.262,55	5,00%	\$631,55	15,62%	\$ 98,62
2013	\$13.925,68	5,00%	\$663,13	14,87%	\$ 98,62
2014	\$14.621,96	5,00%	\$696,28	14,16%	\$ 98,62
2015	\$15.353,06	5,00%	\$731,10	13,49%	\$ 98,62
2016	\$16.120,71	5,00%	\$767,65	12,85%	\$ 98,62
2017	\$16.926,75	5,00%	\$806,04	12,24%	\$ 98,62
2018	\$17.773,09	5,00%	\$846,34	11,65%	\$ 98,62
2019	\$18.661,74	5,00%	\$888,65	11,10%	\$ 98,62
2020	\$19.594,83	5,00%	\$933,09	10,57%	\$ 98,62

Si la meta 20/20 se lograra, el aumento de costo de electricidad anual para un hogar promedio sería menos de \$10.000⁹, lo que la haría una energía competitiva. Sin embargo, este cálculo no toma en cuenta las inversiones adicionales en fuentes de energía que aseguren una continuidad en el suministro. Esto hace que el aumento en el costo de electricidad anual para un hogar sea en realidad mayor a los \$10.000. Por lo tanto ¿es entonces realmente competitiva?

A pesar de la factibilidad de construir plantas de ERNC al 2020 y de que tiene evidentes ventajas comparativas sobre otras fuentes energéticas (son mucho más limpias que las del petróleo, gas natural o carbón) todavía subyace la pregunta sobre si son efectivamente menos dañinas al medio ambiente. Por ejemplo, el proyecto HidroAysén requiere de instalaciones de pasada en 2 ríos y una intervención en 5.910 hectáreas (Equivalentes al 0.05% de la Región de Aysén) para producir 2.750 MW. Pero los 88 proyectos de ERNC que están en trámite ambiental y que en total suman una capacidad de 2.944 MW, requerirá intervenir en 43 ríos (lo que abarcaría un área tres veces mayor a la del megaproyecto hidroeléctrico) y producirán menos del 60% de la energía de HidroAysén por su bajo factor de planta¹⁰.

Finalmente, es necesario insistir en las dudas que se plantean en materia de eficiencia. Como ya se señaló, la ley N° 20.257 define arbitrariamente que se considera ERNC a una mini hidroeléctrica con

8. El Banco Mundial, <http://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.PCAP.CD>

9. Primer Foro ERNC: desafíos regulatorios para las Energías Renovables en el Bicentenario. ACERA, Sept, 2011

10. Revista Minería, Edición n°113, año 2011

una capacidad instalada de 20MW; y la ley N° 19.940, en conjunto con la N° 20.018 otorga beneficios a quienes invierten en ERNC. Eso permitiría que se creen ineficiencias tales como la construcción de dos o más centrales hidroeléctricas con capacidad de hasta 20 MW –una al lado de la otra– en vez de construir una de 40 MW o de 60 MW, interviniendo menos hectáreas y ahorrando costos duplicados que harían la energía más económica.

V Conclusiones.

Puede decirse que la energía convencional se refiere a todas aquellas fuentes de energía de uso frecuente o común para producir energía eléctrica. En cambio, por energía no convencional, se entienden las formas de producción energética no tradicional, pero cuyo uso es limitado debido a varios factores, tales como costos de producción, dificultad para captarlas y transformarlas en energía eléctrica, y por la avanzada tecnología que requiere.

Por lo tanto, puede concluirse que el concepto de ERNC, más que estar directamente relacionado con una mayor protección ambiental, como generalmente se cree, hace referencia a otros factores, tales como la renovación y su producción diversa de lo tradicional. Esto último llama la atención, pues para mantener el carácter de “no convencional” nunca debería masificarse ni generalizarse su producción, como sería lo deseable si se cuida el ambiente y sirve para abaratar costos. Es lo que podría llamarse un concepto suicida, pues de generalizarse o ampliarse la producción de energía por cualquier medio no convencional, éste dejaría automáticamente de serlo.

Por lo tanto, ¿es necesario invertir hoy en proyectos de ERNC, en vez de invertir en proyectos de ER, que son más económicos, dan energía continua, tienen un factor de planta mayor y a la larga pueden dañar menos el medio ambiente? Antes de la aprobación del proyecto de ley 20/20, parece razonable hacer un estudio de impacto integral (económico, social y ambiental) sobre los efectos que un 20% de ERNC causarían en Chile. Al menos, sería aconsejable evaluar la conveniencia de modificar la ley N° 20.257 para eliminar la arbitrariedad del concepto no convencional y evitar las ineficiencias energéticas que ello podría producir.