

EL DESAFÍO NUCLEAR

Frente a las crisis originadas por la importación de gas argentino, cobra fuerza la idea de que Chile debe diversificar, con urgencia, sus fuentes de energía. La idea de una central nuclear es defendida por algunos sectores y el debate está candente. La gran interrogante es: ¿estamos preparados técnicamente para construir (y operar) una planta nuclear?

Por Francisco Maldonado



Pocos temas han causado tanta polémica en Chile durante el último año como el del eventual uso de la energía nuclear para generar electricidad. Bloques parlamentarios a favor y en contra, posiciones contrapuestas (casi irreconciliables) entre técnicos y ecologistas, y el compromiso de la entonces candidata Bachelet de no incluir el tema en su agenda gubernamental, han sido los ingredientes de este debate que ha cruzado toda la sociedad. Esto porque, si bien esta tecnología fue asociada en sus inicios a las devastadoras consecuencias que tuvo en el accidente de Chernobyl, poco a poco ha ido ganando espacios como una opción válida para producir energía.

“Por el alto costo de los combustibles fósiles, el buen desempeño que han tenido las casi

440 plantas nucleares existentes y la mayor comprensión de lo que pasó en Chernobyl, se está volviendo a pensar en las centrales nucleares. Pero su principal justificación sigue siendo ambiental”, asegura Julio Vergara, miembro del Consejo Directivo de la Comisión Chilena de Energía Nuclear. ¿Justificación ambiental? Efectivamente: la nucleoelectricidad está libre de emisiones de gases de efecto invernadero.

Si a las ventajas ambientales se suma el complejo escenario que enfrenta Chile en la actualidad, dependiendo en exceso de fuentes externas y del altísimo precio del petróleo, la energía nuclear es una opción a considerar. “La evolución a largo plazo de la situación dependerá, de manera importante, del precio de los combustibles fósiles. Sobre esto, lo único que se sabe es que Chile seguirá las tendencias mundiales: o sea, habrá una gran volatilidad, dependiendo de su precio afuera”, asegura

Sebastián Bernstein, ex secretario ejecutivo de la Comisión Nacional de Energía. En el corto plazo, agrega, no se ven muchas alternativas para paliar la crisis.

Con una demanda que crecerá en alrededor de 800 MW al año para 2020, año en que no quedarían grandes recursos hídricos y habrá poco espacio para nuevas centrales de carbón, la energía nuclear aparece como una opción real. “Y no hay muchas más. Aludir a las formas bio-renovables como la gran solución es casi como tapar el sol con un dedo”, sentencia Jaime Danús, gerente general de la constructora Ly D y encargado del seminario *Energía Nuclear: ¿estamos preparados?*, organizado por la Cámara Chilena de la Construcción. “Como gremio, y como motor de desarrollo del país, tenemos la obligación de poner estos temas en el tapete”, agrega.

Para Javier Hurtado, gerente de estudios de la CChC, es fundamental estudiar a fondo esta

alternativa, junto con otras: “La inclusión de la energía nuclear como fuente para la generación de electricidad es algo que debe evaluarse en el contexto de todas las fuentes disponibles, sus costos y riesgos, teniendo claro que para el desarrollo competitivo nacional debemos contar siempre con las alternativas económicamente más eficientes en cada oportunidad”, señala.

EL GRAN DEBATE

Los principales argumentos esgrimidos a favor de la energía nuclear tienen relación con su independencia del clima, con la gran cantidad de energía que se puede obtener con un pequeño volumen de materia prima y el hecho de ser una de las más amigables con el medio. Sin embargo, grupos ambientalistas y el autodenominado Frente Antinuclear del Congreso, que reúne a parlamentarios de distintas bancadas, critican fuertemente tres aspectos de esta fuente de energía: los residuos, los costos y la seguridad.

El director técnico de la compañía Electricidad de Francia, Michel Uhart (de visita en Chile para participar del seminario de la CChC), distingue entre los desechos de corta vida residual (desde segundos a 300 años), y que en el caso de su país se almacenan en un recinto único para todo el territorio y se mantienen débilmente radiactivos; y aquéllos de larga vida residual (de varios miles de años, y que representan al 0,2% del volumen total de desechos). Por el momento, se mantienen enterrados a 50 metros de profundidad en estructuras especiales, y se estima que a partir de 2040 podrán ser transformados en desechos de corta vida residual. Otro punto sobre el que llama la atención es el poco volumen de los residuos nucleares. “Un reactor de 1.000 MW genera menos de medio metro cúbico cada 18 meses”, ejemplifica. Los grupos ambientalistas critican que estos desechos siguen siendo contaminantes —y potencialmente peligrosos— durante miles de años. De ahí que, a su juicio, no sería una energía del todo limpia. Además, si se considera el proceso completo, desde la extracción del uranio, se encuentra que estas primeras fases de minería sí producen gases contaminantes.

Respecto de los costos, es evidente que la obra implica una importante inversión —Argentina, por ejemplo, destinará entre US\$ 1.800 y 2.000 millones para construir su cuarta planta—, pero la generación misma de energía es bastante barata, llegando a 1.1 centavos de dólar el kWh. Esto porque el uranio, principal elemento utilizado en estas centrales, es, aún, relativamente barato.

El tema de la seguridad es, tal vez, el más complejo de enfrentar, pues existe una percepción de peligro ante la simple palabra “nuclear”. Sara Larraín, directora del Programa Chile Sustentable y una de las principales



Actualmente son 435 centrales nucleares las que operan en todo el mundo, principalmente en países como Francia, Lituania y Bélgica.

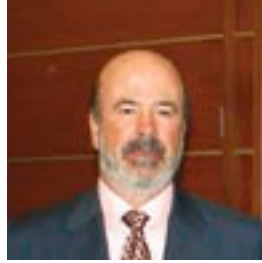
detractoras del eventual uso de esta fuente de energía, ha destacado las catastróficas consecuencias que tendría un accidente en la operación de la planta, así como el riesgo adicional que existe para una central en nuestro país, por su marcado carácter sísmico. Para Larraín, el solo hecho de destinar recursos a estudiar esta opción es desviar la atención de lo que, a su juicio, es el correcto camino que debería seguir el gobierno para enfrentar la crisis: la diversificación de la matriz energética, el uso eficiente de la energía y el fomento de las energías renovables.

EN EL RESTO DEL MUNDO

Según datos de la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA), hoy existen 435 centrales nucleares en operación, y hay otras 30 en proceso de construcción. Sólo entre abril de 2006 y enero de 2007, han comenzado las obras de 6 nuevas plantas en Rusia, Corea del Sur y China. Países como Francia (78%), Lituania (69%), Eslovaquia (56%) y Bélgica (55%) producen más de la mitad de su electricidad a partir de esta fuente. Sin ir más lejos, Argentina anunció en agosto del año pasado el relanzamiento de su programa nuclear, que contempla terminar la construcción de Atucha II y comenzar los estudios para la instalación de una cuarta central en el país, así como retomar la producción de uranio enriquecido, interrumpida en la década de 1980. El otro país sudamericano con centrales de potencia es Brasil, que cuenta con Angra I y Angra II.

Rodrigo Flores, socio de Metacontrol Ingenieros, participó activamente de la construcción de la planta Angra II, en operación desde 2003, y cuya capacidad instalada es de 1.325 MW. La central posee un imponente edificio para su reactor, coronado por una





Algunos invitados clave del seminario sobre energía nuclear organizado por la CChC: Michel Uhart, director técnico de la compañía Electricidad de Francia; Javier Hurtado, gerente de estudios de la Cámara Chilena de la Construcción; Sebastián Bernstein, ex secretario ejecutivo de la Comisión Nacional de Energía; y Julio Vergara, miembro del Consejo Directivo de la Comisión Chilena de Energía Nuclear.



cúpula con una cáscara exterior de hormigón armado y una interior de acero de una pulgada de espesor, con el fin de evitar cualquier escape de radiación. Flores destaca la variedad y profundidad de estudios y cálculos que hay que realizar al diseñar una planta de estas características. “Se debe determinar si la estructura es capaz de resistir terremotos, explosiones exteriores o fuertes impactos. Incluso se contempla la posibilidad de accidentes aéreos, y los efectos tanto globales como locales que tendría el impacto de un avión en el edificio. Y no sólo eso: también se debió considerar la posibilidad de que un avión se estrelle contra la chimenea (que en este caso tiene una altura de 100 metros) y que ésta caiga sobre el reactor”, detalla.

Según Rodrigo Flores, los principales desafíos que implicaba la construcción de la planta Angra II fueron la creación de una mentalidad de aseguramiento de calidad en todas las instancias involucradas (hubo más de 150 mil horas/hombre dedicadas a capacitaciones y entrenamiento), la magnitud de las obras (que además debían incluir infraestructura para las más de 13 mil personas que trabajaron en el proyecto) y, principalmente, las fundaciones del edificio. Después de todo, el edificio del reactor pesaba 150 mil toneladas, y el edificio auxiliar, 120 mil.

... Y EN CHILE

Respecto de la eventual construcción de una planta nuclear en Chile, los plazos que avizora Flores serían de 12 a 18 meses para la preparación del sitio; de 36 a 42 meses de construcción y de 6 a 12 meses de comisionamiento, verificaciones y puesta en marcha. Los costos

se distribuirían aproximadamente en un 55% para equipos y tecnología; un 30% para la ingeniería civil y la construcción, y un 15% para gestión y actividades de soporte (Angra II costó alrededor de US\$ 2.500 millones).

A juicio del ingeniero de Metacontrol, el análisis del sitio, los estudios de riesgo sísmico y la ingeniería de detalles de las obras civiles son perfectamente posibles de realizar en Chile por profesionales nacionales. “No hay que olvidar que en estas áreas Chile incluso exporta ingeniería”, apunta. Eso sí, llama la atención sobre la necesidad de personal altamente especializado en cada actividad. “Si no se tiene el personal adecuado puede haber consecuencias dramáticas en el rendimiento y los costos. Los costos podrían llegar, incluso, a doblarse”.

A juicio de Sebastián Bernstein, en cambio, “hoy no estamos preparados para este desafío”. Para el consultor energético es fundamental determinar el tamaño adecuado de la central; lograr un acuerdo nacional sobre la factibilidad

de esta obra; crear un organismo de control y supervisión independiente; contar con claras normas de instalación, operación, disposición y desmantelamiento de la planta; acabados estudios de sitio, de protección frente a sismos, de seguridad nuclear y, por supuesto, económicos, así como definir la fuente del combustible nuclear. El ex secretario ejecutivo de la CNE estima que los estudios de factibilidad podrían durar unos 5 años, y el proceso de construcción, otros 5. Así, y dado que para 2020 sería indispensable tener una central nuclear funcionando, a su juicio una decisión en este sentido debería adoptarse hacia 2010.

Si llegara a concretarse la construcción de una planta nuclear, habría un positivo impacto económico y tecnológico en el país. Según Ricardo Binder, “en un parque eólico lo único que hay que hacer son las fundaciones, el montaje y la subestación; la mayor parte de la inversión es en elementos que se traen del extranjero. En una planta nuclear, en cambio, se da un aprendizaje entre quienes participan del diseño, la construcción y la mantención, y esto queda aquí y se puede aplicar después”.

Chile está a las puertas de una gran definición: incluir o no la energía nuclear en su matriz energética. Para muchos, ésta puede ser el único medio para paliar la crisis que algunos avizoran para los próximos años. Para otros, los riesgos son demasiado grandes como para siquiera pensarlo. Pese a sus desventajas, la opción nuclear aparece como una alternativa digna de, por lo menos, ser estudiada. Están los recursos, el interés y, según algunos expertos, la capacidad para hacerlo. Sólo falta tomar una decisión que podría cambiar, para siempre, la hasta ahora endémica dependencia energética de nuestro país. **EC**

UNA CENTRAL POR DENTRO

¿Cómo funciona una central nuclear? Básicamente, ésta tiene un núcleo, donde se obtiene el calor, que está contenido en una estructura (vasija), que puede tener unos 4 ó 5 metros de ancho por unos 18 de alto. El sistema consta de distintos circuitos de agua: uno primario (el que se calienta a partir del núcleo) y uno secundario (donde se vaporiza el agua). El vapor mueve una serie de turbinas, y luego ese vapor es condensado (circuito terciario) para ser reinyectado al sistema. Lo único novedoso respecto de cualquier otro sistema para generar energía está en la forma de producir el calor inicial. Éste se obtiene a partir del bombardeo del núcleo de un elemento pesado (generalmente, uranio). Al fisionarse ese núcleo, se libera una considerable cantidad de energía en forma de calor. Ahora, su uso no se limita a la mera obtención de electricidad. “También se podría utilizar como fuente para desalinizar agua de mar en el norte”, apunta Ricardo Binder, presidente del directorio de Tecsa y director de la CChC.