Importancia de los embalses de regulación en el sistema eléctrico de Costa Rica. El caso del P. H. El Diquís

Roberto Jiménez

Economista. Especialista en economía ecológica y en gobierno y política públicas. Director de Planeamiento Ambiental del Cenpe en el Instituto Costarricense de Electricidad.

El presente artículo[1] tiene como objetivo mostrar la importancia que para el abastecimiento eléctrico del país tiene el contar con embalses de regulación que acumulen agua en los periodos de lluvias para ser usados en los meses más secos, unido al hecho de mantener y mejorar la combinación de fuentes renovables viables que tiene el país. El trabajo se inicia con los datos de oferta y demanda actuales del país y las fuentes potenciales que existen para abastecer la demanda. Se hace igualmente una corta explicación del funcionamiento del sistema eléctrico nacional y de cómo las diferentes fuentes se complementan para tener una matriz en más del 90% con fuentes renovables. Se muestra la necesidad para las próximas dos décadas de desarrollar los proyectos hidroeléctricos con mayor embalse de regulación, los cuales son esenciales para la seguridad del suministro eléctrico, el uso multipropósito del agua, para viabilizar el uso de fuentes renovables no convencionales oscilantes y para adaptarse a los fenómenos del cambio climático que potencialmente podrían afectar al país. Se describe la función de los proyectos de generación existentes en el país con embalse de regulación,

1 Este artículo no expresa la posición de ninguna institución sino la propia del autor.

Volver al índice

considerándolos vitales para evitar dependencia de combustibles fósiles, usar fuentes renovables no convencionales, adaptarse al cambio climático y evitar emisiones de gases efecto invernadero.

* * * * *

Desde su creación, al Instituto Costarricense de Electricidad (Ice) se le encomendó el estudio del potencial hidroeléctrico del país, la fuente más abundante, de mayor calidad y de más bajo costo. Para ello ha promovido su desarrollo por medio del estudio, construcción y operación de la infraestructura eléctrica. Con visión de largo plazo se han ejecutado fuertes inversiones en la red hidrometeorológica, en estudios de proyectos hidroeléctricos, en exploración geotérmica y en desarrollo de conocimiento de otras fuentes energéticas. Esto ha permitido al país contar con una gran diversificación de fuentes energéticas renovables para generar electricidad en el ámbito internacional.

Como fruto de este esfuerzo se cuenta con una capacidad instalada y una generación eléctrica basada en fuentes renovables nacionales y limpias, evitándose que las oscilaciones de los precios de los hidrocarburos afecten la tarifa, contribuyendo a la estabilidad económica del país al no depender de la importación de combustibles fósiles para la generación eléctrica y al tener los clientes tarifas estables y cobertura alta (99,3%).

En 2011 la hidroelectricidad aportó alrededor del 73% de la electricidad, la geotermia el 13%, la eólica el 4% y la biomasa aproximadamente un 1% (gráfico 1).

Gráfico 1

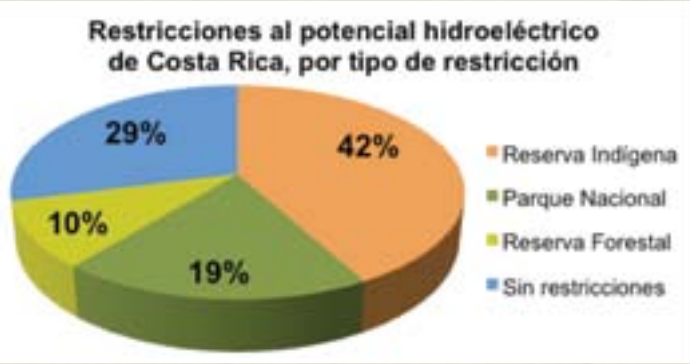
Fuente: Cenpe, 2012.

En la última década, y en promedio, el sistema eléctrico ha obtenido alrededor del 94% de su energía de fuentes renovables que se complementan con un 6% de generación térmica.

El desarrollo futuro de las fuentes renovables experimentará una serie de restricciones, dentro de las que destacan: (a) El recurso hidroeléctrico tiene una serie de restricciones por la existencia de áreas protegidas y territorios indígenas que afectarán el potencial desarrollo de esta fuente a menos que el país logre acuerdos para su desarrollo. (b) La energía geotérmica tendrá limitaciones para desarrollarse debido a que parte importante de su potencial se encuentra en parques nacionales, lo cual

bajo la legislación actual hace prácticamente imposible su desarrollo futuro. (c) La normativa y exigencias ambientales aumentan los costos. (d) Las condiciones geológicas del país encarecen los costos y disminuyen la viabilidad de proyectos hidroeléctricos (gráfico 2).

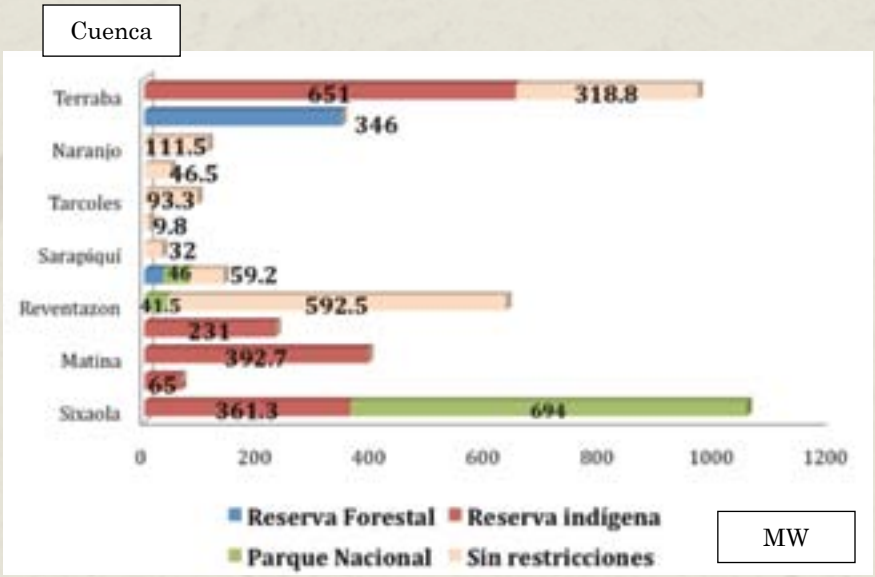
Gráfico 2.



Fuente: Tecnologías de Generación, Cenpe, 2012.

El gráfico 3 presenta el potencial de generación hidroeléctrica por cuenca hidrográfica que, según estudios, son de interés para generación. La cuenca de mayor potencial es Sixaola, con 1 055,3 MW, representando el 25,6% del potencial existente donde han sido ubicados posibles proyectos. No obstante, en esta cuenca es prácticamente imposible realizar algún proyecto debido a la presencia de territorios indígenas y parques nacionales. La segunda cuenca en importancia para la generación hidroeléctrica es Térraba, en la que está en proceso de *viabilización socioambiental* el Proyecto Hidroeléctrico El Diquís, el más grande con que contaría el país y uno de los pocos con embalse de regulación plurianual. Dos terceras partes de los proyectos potenciales identificados en esa cuenca tienen restricción al ubicarse en territorio indígena. Es evidente la fuerte restricción que tiene el país para desarrollar su potencial de generación eléctrica a partir de las fuentes renovables convencionales.

Gráfico 3. Potencial de generación hidroeléctrica por cuenca hidrográfica, en MW y por tipo de área protegida (restricción).



Fuente: Adaptación y elaboración propia con base en datos de Cenpe, 2012.

Las limitaciones de las fuentes renovables no convencionales deben ser consideradas. La energía eólica representa un potencial de alrededor de 600 MW para Costa Rica, es rentable y se ha ido incorporando paulatinamente. Por sus características no proporciona energía firme al sistema, lo que obliga a complementos en energía firme como la hidroeléctrica o la térmica. La energía solar tiene un alto costo y su componente importado es elevado, lo cual restringe su efectivo aporte a mediano plazo (15 años). Si esta fuente fuera sometida a un análisis del ciclo de vida y las entropías generadas, sus efectos ambientales se verían como significativos.

Las fuentes renovables tienen la particularidad de ser oscilantes en el tiempo (según se cuente o no con el recurso renovable). Se requiere de medidas para seguir abastecimiento la demanda, que generalmente crece en verano. Para ello hay tres formas de hacerlo, cada una de las cuales tiene sus limitaciones: (1) Tener capacidad instalada de fuentes fósiles que llenen el vacío de la hidroelectricidad en los meses secos; lo cual es seguro pero muy costoso, al tener que importar hidrocarburos, además de que se emite gases de efecto invernadero. (2) Contar con embalses de regulación que guarden agua de los meses lluviosos para ser usados en la época seca, que es el caso del embalse Arenal. En el país quedan unos pocos proyectos hidroeléctricos (Pacuare, Savegre, Diquis, Ayil) que pueden guardar agua de la época lluviosa para usarla en los meses secos; sin embargo, algunos grupos, por diferentes razones, han querido desechar u oponerse a estos proyectos poniendo en peligro el abastecimiento futuro de electricidad limpia para el país. (3) Diversificar la matriz energética del país. Este proceso lo ha estado haciendo el Ice mediante la incorporación de la energía eólica, solar, biomásica y de otras fuentes (Ice, 2012b).

"© 2012 ICE-PHED. Todos los derechos reservados".
Monitoreos ambiente físico en zona de influencia del PHED

Para continuar teniendo una generación eléctrica renovable el Ice busca contar con embalses de regulación para aprovechar la fuente más barata y abundante que tiene el país. Esta acción es una medida de adaptación al cambio climático, permitiendo almacenar agua para tenerla a disposición y disminuir los efectos negativos de las variaciones de los patrones de las lluvias y los eventos climáticos extremos.

Para poder mantener un sistema eléctrico con esta mezcla de fuentes es necesario promover, adicionalmente a

las fuentes convencionales, las fuentes no convencionales; no obstante, por su bajo aporte en el mediano plazo, sus altos costos, la poca energía firme y la falta de madurez tecnológica, las fuentes convencionales como la hidroeléctrica y la geotérmica seguirán siendo fundamentales para el abastecimiento eléctrico de Costa Rica en las próximas dos décadas. El *Plan de promoción y desarrollo de fuentes renovables no convencionales* tiene dentro de sus acciones estratégicas el desarrollar programas para distintas fuentes de generación eléctrica, tales como eólica, solar, biomásica, de biodigestores, geotérmica no convencional, proveniente de desechos y marina (estudios) (Ice, 2012b).

El abastecimiento de electricidad durante todo el año con la mayor seguridad y uso de fuentes renovables es posible en una alta proporción si en los próximos años se construyen proyectos con embalses grandes, en especial si se logra realizar obras que guarden agua de épocas lluviosas para usarse en los períodos de menor lluvia. Los embalses pueden ser un medio para disminuir los efectos negativos de los fenómenos climáticos que causan daños a la infraestructura e inundaciones. Además, el estrés hídrico plantea la necesidad de almacenar agua para consumo humano directo, irrigación y otros usos, acciones que son medidas urgentes de adaptación al cambio climático, en especial en las regiones donde las lluvias disminuirán, cambiarán su distribución en el año y aumentarán las temperaturas; esto hace conveniente la promoción de embalses multipropósito y plurianual (Cepal y otros, 2010).

* * * * *

El país tiene pocos embalses de regulación. La cuenca del Térraba es la más grande del país, representando el 10% del territorio nacional, y en ella se encuentra el segundo mayor potencial aprovechable a partir de diferentes opciones de proyectos que el Ice desde hace más de 40 años ha venido estudiando para proveer de electricidad al país. Dentro de esos proyectos el más importante es el P. H. El Diquís.

El proceso del PHED ha sido largo. Desde la década de 1970 el Ice ha estado en esa zona. Por diferentes razones, ha habido periodos en que el desarrollo hidroeléctrico ha tenido prioridad pero en otros no. Se han dado cambios en la normativa ambiental e indígena, en la conciencia social y ambiental que sin duda han afectado la viabilidad de las diferentes alternativas de desarrollo eléctrico planteadas a través del tiempo; en este momento en discusión está el PHED.

Después de haber concebido hace muchos años el P. H. Boruca, que hubiera tenido una capacidad instalada de alrededor de 1 500 MW, se pasó a una alternativa con menos impactos ambientales y un significativamente menor efecto sobre los territorios indígenas. El P. H. El Diquís podrá aportar 630 MW, generando 3 050 GWh/año aproximadamente y evitando gases de efecto invernadero en alrededor de 2 millones de toneladas métricas anua-

les. La inversión sería cercana a 2 100 millones de dólares que permitirían generar empleo y dinamizar la economía regional en la etapa constructiva y constituir un atractivo regional en la etapa operativa.

El P. H. El Diquís brindaría energía firme, evitaría el uso de fuentes fósiles y daría solidez al sistema eléctrico para que puedan irse incorporando las fuentes renovables no convencionales de forma paulatina. El PHED guardaría agua de la época lluviosa para los meses secos, evitando el tener que importar combustibles fósiles.

* * * * *

La búsqueda de acuerdos, el beneficio efectivo y razonable para las comunidades aledañas y ante todo para los pueblos indígenas en un marco de respeto de sus culturas, es de gran relevancia para el país. En caso de que en el marco de la consulta las comunidades indígenas aprobaran el desarrollo del proyecto, toda la región sur del país tendría mayor seguridad de suministro eléctrico, opciones de desarrollo regional, de empleo y mejoras de su infraestructura.

Los planes de gestión ambiental y de manejo de cuencas son una alternativa para la mejora de la calidad ambiental y la recuperación de la deteriorada cuenca del Térraba, que no mereció la atención de ciertos grupos y sectores sino hasta que se planteó el P. H. El Diquís. Las potenciales inversiones para mejorar la cuenca, que se darían a partir de la inversión del PHED, son una oportunidad, tal y como efectivamente ha ocurrido en la cuenca del Reventazón.

El país tiene que decidir si continuar generando electricidad con fuentes renovables o recurriendo a fuentes fósiles –esto último en caso de no desarrollar en los próximos 20 años los pocos proyectos de embalse de regulación multianual, entre los que el PHED es, por mucho, la mejor opción-. Las fuentes renovables no convencionales requieren de las fuentes renovables que proveen energía firme, por lo que para el país, si pretende diversificar su matriz energética con fuentes renovables que no dan energía firme, es básico desarrollar los proyectos de embalse de regulación.

En un marco de transparencia, respeto y participación, según la normativa nacional e internacional, los indígenas de Térraba tienen la opción de ver desarrollado un proyecto de generación eléctrica que contribuya al abastecimiento eléctrico limpio del país y, a la vez, de mejorar sus condiciones socioeconómicas, respetándose su cultura y sus potestades sobre su territorio.

Referencias bibliográficas

Minaet. (2009). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. San José: Calderón y Asociados S. A.

Cepal. (2009). *Informe de factibilidad. Economía del cambio climático en Centroamérica.* **México.**

Cepal, UKAID, CCAD, Sica. (2010) *La economía del cambio climático en Centroamérica, Síntesis.*

Ice. (2012). *Plan de expansión de la generación eléctrica.*

Ice. (2012b). *Plan de promoción y desarrollo de las fuentes renovables no convencionales: 2012-2016.*