



Revista de CIENCIAS AMBIENTALES

Tropical Journal of Environmental Sciences



Producir más energía: cómo, cuándo y cuánto

Produce More Energy: How, When and How

Leiner Vargas ^a

^a El autor, economista, es profesor e investigador en la Universidad Nacional, Costa Rica.

Director y Editor:

Dr. Eduardo Mora-Castellanos

Consejo Editorial:

Enrique Lahmann, UICN, Suiza

Enrique Leff, UNAM, México

Marielos Alfaro, Universidad Nacional, Costa Rica

Olman Segura, Universidad Nacional, Costa Rica

Rodrigo Zeledón, Universidad de Costa Rica

Gerardo Budowski, Universidad para la Paz, Costa Rica

Asistente:

Rebeca Bolaños-Cerdas



Producir más energía: cómo, cuándo y cuánto

por LEINER VARGAS

RESUMEN

Aumentar la generación de electricidad no es la única solución para un sistema eléctrico. Existen muchas maneras diferentes, las tecnologías están disponibles y también las diferentes instituciones de apoyo. El principal problema es definir el derecho institucional a fin de lograr una vía sostenible de desarrollo del sector. En este documento se trata la cuestión de la sostenibilidad del sector eléctrico respecto de la respuesta a la pregunta sobre cómo, cuándo y cuánto producir de electricidad a partir de diferentes fuentes, en virtud de un sistema eléctrico orientado a nuevas instituciones de mercado.

To increase electricity generation is not the only available solution for an electricity system. Many different ways and technologies are available as well as different institutions to support them; the main problem is to define the right institutional setting in order to achieved sustainable path of sector development. The paper tried the issue of electricity sector sustainability with respect to the answers to the questions: how?, when? and how much? Electricity must be generated from different sources under a market oriented electricity institutional background.

Palabras claves: Política energética, instituciones, energía renovable, democracia.

Key words: Energy policy, institutions, renewable energy, democracy.

Fecha de recepción: junio, 2009. Fecha de aceptación: junio, 2009.

El funcionamiento del sistema económico requiere de una amplia y diversa cantidad de fuentes de energía. Aunque existe energía en muy diversas formas y fuentes, las energías que se pueden comprar y vender en el mercado son, por lo general, las de fuentes que permiten el almacenamiento y distribución de forma separada entre el lugar de generación o producción y el lugar de uso o consumo. La dimensión de cómo, cuándo y cuánto se produce y se consume determina, en general, las particularidades asociadas al impacto ambiental y, entonces, la categoría a la que pertenece la fuente energética: verde -o limpia- o sucia -o no amigable con el ambiente-.

La particular manera en que se utiliza una fuente de energía puede afectar de forma importante la sostenibilidad, por lo que una vez que ingresa al mercado y, como tal, opera, no solamente la dimensión tecnológica sino el costo de producción, distribución y consumo de la energía determinan la competitividad de la fuente en el sistema de mercado particular. Por esta razón, la institucionalidad y características de estructura y arquitectura del mercado en particular, determinan en cada momento de tiempo la competitividad de las fuentes energéticas, y como tal, generan los incentivos económicos para su producción o generación.

Existe una relación simbiótica entre la estructura institucional específica de cada mercado y las condiciones tecnológicas que determinan en forma intertemporal la respuesta de cómo, cuándo y dónde producir energía. En algunos momentos y circunstancias institucionales estas respuestas pueden ser alteradas por signos de incertidumbre, tales que se pueda producir un faltante o falla en la generación –más allá de las motivadas por factores técnicos u ocasionales- que llevan implícita un falla económica. En estas circunstancias puede generarse apagones por problemas de oferta, si se trata del sector eléctrico o desabastecimiento, para el caso de otras fuentes de hidrocarburos o bio-energía.

En este artículo se plantea la actual situación del sector eléctrico costarricense y la forma muy particular de responder tres sencillas pero cruciales preguntas: cómo, cuándo y dónde producir y consumir electricidad. Para ello, en la primera parte se hace una breve presentación del estado de situación del balance energético en el sector, en la segunda se procede a un análisis institucional del mercado y, finalmente, se plantea un conjunto de dilemas sobre el futuro cercano y las disyuntivas a enfrentar.

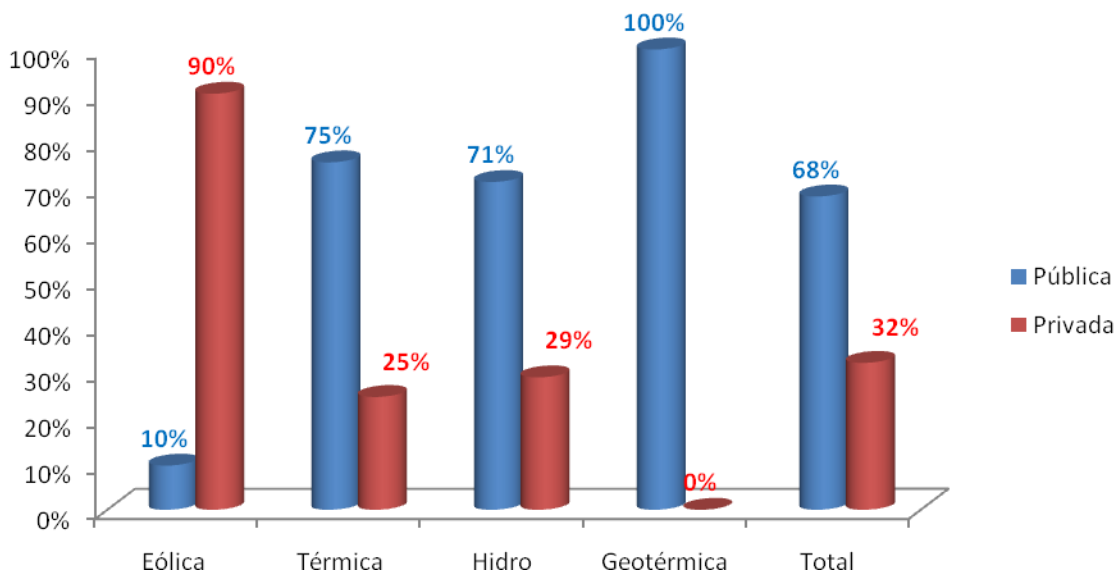
Sector eléctrico en Costa Rica

En esta sección se realiza una caracterización del sector energético en sus dos dimensiones, el sector de los hidrocarburos y el sector eléctrico nacional, tomando en consideración en cada uno de los casos el apoyo institucional que le da soporte a su diario accionar. Es decir, se reconoce la existencia de un proceso co-evolutivo entre la dinámica tecnológica e institucional.

Históricamente, Costa Rica ha sido uno de los países en utilizar, en una mayor proporción, la producción de energía con fuentes renovables en el sector eléctrico, proveniente de recursos hidroeléctricos, geotérmicos, de biomasa y eólicos. Posee uno de los mejores indicadores de cobertura a nivel latinoamericano que la han colocado como el segundo país en cuanto a cobertura solo superado por Chile (Organización Latinoamericana de Energía 2006) (en 2008 se cubrió al 98,62% de la población).

El sistema eléctrico costarricense se caracteriza por estar compuesto por una estructura de propiedad dominada por actores públicos de naturaleza nacional, municipal y local. En generación se puede hacer una categorización entre el sector público y el sector privado debido a la estructura de propiedad, estando el sector público conformado en 2008 por aproximadamente 39 plantas eléctricas de generación, de las cuales 32 le pertenecen al Instituto Costarricense de Electricidad (Ice) y a la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL); las restantes siete pertenecen a la Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH), a la Junta Administradora de Servicios Eléctricos de Cartago (Jasec), a Coopelesca y a Coopeguanacaste, que están ubicadas en diferentes sectores del país. Por otra parte están las 87 plantas eléctricas del sector privado ubicadas en diferentes lugares del país con capacidades limitadas de generación (según la ley n° 7.585, que autoriza la generación eléctrica autónoma o paralela), menores a veinte mil kilovatios. La actividad de generación está concentrada en las empresas del sector público, aportando éste en 2008 aproximadamente el 68,07% de lo generado, y dentro de éste el Ice y CNFL representan el 96,55% de la capacidad instalada. Por otra parte, las empresas regionales -a saber: Jasec, ESPH, Coopelesca y Coopeguanacaste- cuentan con una capacidad instalada del 3,45%. En el sector privado o en las actividades de co-generación paralela o generación privada se realiza alrededor del 31,93% de la capacidad instalada del año 2008.

Gráfico 1. Capacidad instalada para generación eléctrica por tipo de fuente en los sectores público y privado en 2008.

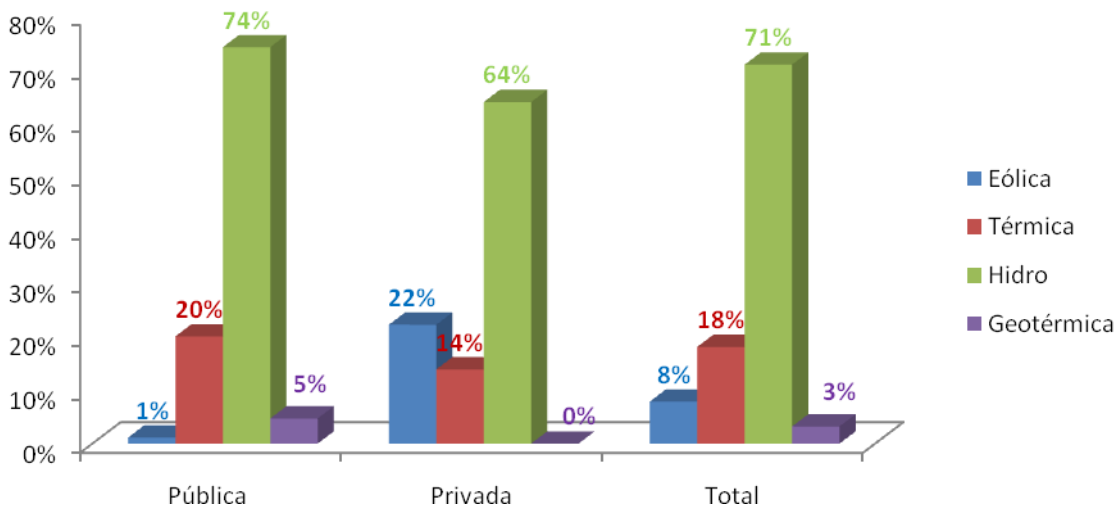


Fuente: Dirección Sectorial de Energía, base de datos del Sien.

De los 171.920 KW de capacidad instalada para generación de tipo eólico un 90% está en manos del sector privado, y distribuida en 10 plantas; el restante 10 por ciento de la generación lo realiza una planta propiedad de

Coopeguanacaste; la generación tipo térmica está principalmente concentrada en el sector público: de los 395.950 KW de capacidad instalada el 75% pertenece a este sector, y el restante 25% está en manos del sector privado. La generación térmica está mayoritariamente en manos del sector público: de los 1.551.968,20 KW de capacidad instalada el 71% está en esa condición, dejando solo el 10% en manos privadas. La generación geotérmica está particularmente concentrada en manos del sector público: la capacidad instalada, de 70.000 KW, está concentrada en dos plantas del Ice. En resumen, el 68% de la generación y la capacidad instalada está en manos del sector público, lo que en 2008 representa un aproximado de 1.490.689 KW de capacidad, estando el restante 32% en manos de pequeñas plantas privadas con 699.149,20 KW de capacidad.

Gráfico 2. Participación de la capacidad instalada para generación eléctrica en los sectores público y privado de acuerdo al tipo de fuente en 2008.



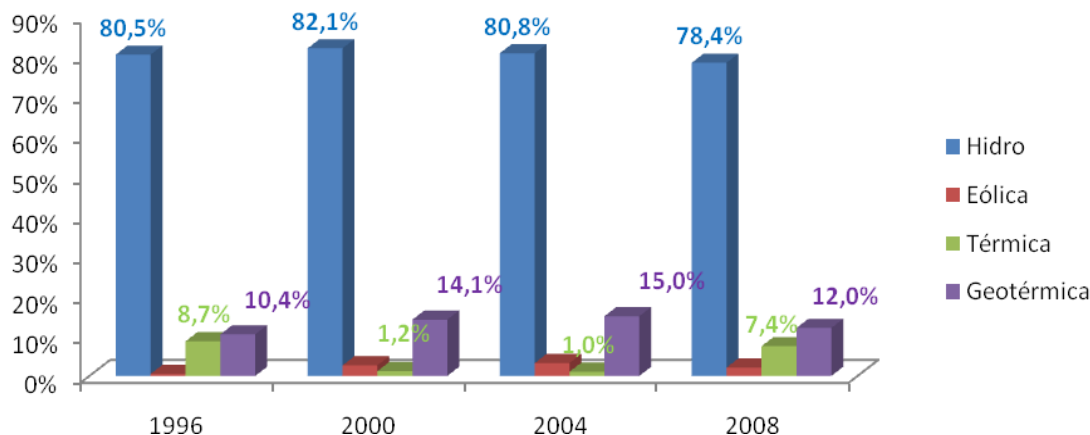
Fuente: Dirección Sectorial de Energía, base de datos del Sien.

Analizando el comportamiento de cada uno de los sectores, público y privado, se encuentra un patrón muy similar en cuanto al tipo de generación al que Costa Rica ha apostado, y es interesante ver cómo en el sector público del total de la capacidad instalada el 74% es de tipo hidro, el 20 de tipo térmico, el 5 geotérmico y solo el 1% es eólico. En el sector privado se mantiene la tendencia y esto se nota en el hecho de que el 64% de la capacidad es de tipo hidro, mientras que la generación térmica representa el 14%, siendo superada por la generación, que representa el 22% de la capacidad instalada.

Comparando la capacidad instalada en cada uno de los sectores de acuerdo al tipo de fuente, se aprecia que Costa Rica se ha preocupado por generar el 82% de su energía con base en fuentes renovables (71%, 3% geotérmica y 8% eólica). Sus constantes inversiones en la obtención de fuentes de energía renovable hoy colocan al país como uno de los pocos en Latinoamérica que depende en menor escala de las fluctuaciones volátiles de los precios del petróleo para la producción de energía eléctrica.

La generación de las empresas regionales se concentra en fuentes renovables, como la hidro. Recientemente, la CNFL ha licitado la construcción de dos plantas térmicas como parte de la estrategia del sector de reponer y sacar de operación el parque térmico existente. (La generación térmica en Costa Rica se utiliza básicamente como complemento de la generación hidroeléctrica para horas pico del día o para corregir problemas de ciclo hídrico en épocas de largos veranos o cuando se debe sacar del sistema alguna de las plantas existentes por motivos de emergencia. Los costos son altos y la eficiencia es bastante baja comparada con otros parques térmicos de la región. Así, por ejemplo, mientras que el costo promedio de generación del Ice en 1998 fue de 4,07 centavos de dólar por Kw/h generado, el costo de generación térmico promedio fue de 12,76 centavos de dólar. La generación con fuentes hidroeléctricas es la más barata, con un costo de 2,36 centavos de dólar, y la generación geotérmica costó en 1988 8,44 centavos de dólar en promedio.)

Gráfico 3. Generación eléctrica anual de acuerdo al tipo de fuente, 1996-2008.



Fuente: Dirección Sectorial de Energía, base de datos del Sien, tomado del informe anual de labores del Ice.

A pesar de que existen alrededor de 29 proyectos de generación privada, la capacidad instalada e ingresos por generación está dominada por alrededor de cinco grupos de inversionistas que, con la excepción del consorcio Coneléctricas, que está en poder de las cooperativas de electrificación rural, se encuentra dominado por alianzas de capital local con inversionistas norteamericanos. Los grupos corporativos de mayor tamaño del sector son el grupo Matamoros, las empresas de Energía Global que tiene una participación importante de capital norteamericano, el grupo Saret que tiene intereses en varios proyectos, las inversiones de la Corporación Superior y el Grupo Taboga. Recientemente, una publicación de *La Nación* (1-7-2000) muestra cómo el total pagado por contratos a privados se concentra en ocho empresas: Platanar, propiedad del grupo Matamoros, San Lorenzo, del Consorcio Cooperativo Coneléctricas, Aguas Zarcas y Río Lajas de un grupo de inversionistas locales, Doña Julia de co-inversión costarricense-norteamericana, Río Volcán y Don Pedro del grupo Energía Global y Pesa, proyecto eólico de capital norteamericano.

Si bien es cierto que la gran parte del parque de generación instalado es hidroeléctrico, con las inversiones en investigación y desarrollo en geotermia del Ice desde los años setenta, y las inversiones pioneras en medición del potencial eólico, se han activado dos nuevas fuentes, la generación geotérmica y la eólica, durante los años noventa. La biomasa es escasamente aprovechada, con inversiones en cogeneración por parte de los ingenios azucareros, y a pesar de su potencial se encuentra bastante rezagada en los planes de expansión del sector.

En materia de transmisión o red de alto voltaje la actividad es dominada por completo por el Ice, así como el proceso de despacho físico de la energía y la planificación del despacho económico. En este sentido, Ice opera bajo un esquema de mercado conocido como monopsonio² en términos de sus compras, es decir, es el único comprador dentro del sistema, y monopolio en términos de sus ventas, es decir, es el único vendedor dentro del sistema. Las funciones de despacho y de transmisión son esencialmente costeadas con base en los niveles de costos medios y son reguladas, a través de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos.

Institucionalidad del sector, lo público y lo privado

Con los cambios en la estrategia de desarrollo -iniciados en los ochenta y profundizados en los años noventa- se ha puesto en entredicho la naturaleza pública del sector energía. Inclusive muchos países han pasado por procesos de privatización de activos públicos y reformas en los regímenes regulatorios tendientes a motivar un papel más preponderante del sector privado y del mercado en general en la asignación de los recursos (Cepal 1999). Sin embargo, en Costa Rica, a pesar del interés de varias administraciones de gobierno por realizar reformas y de las restricciones de financiamiento externo motivadas por presiones de los organismos financieros internacionales, no se han aprobado proyectos concretos de privatización y reformas al mercado. No obstante, las manifestaciones de sindicatos, estudiantes y ambientalistas en contra de la aprobación del *combo*³ eléctrico a principios del año 2000 es una expresión clara de rechazo a la corriente liberalizadora y de apertura. Si bien es cierto no son todos

² La figura de monopsonio se presenta en aquellos mercados en donde existe un único comprador. En este caso, el Centro de Compras del Ice, que además realiza las funciones de despacho, asume un carácter monopsonico.

³ El *combo* hace referencia a las leyes sobre modernización del sector de energía y telecomunicaciones, así como, a la ley de reforma al Instituto Costarricense de Electricidad.

los grupos sociales los que se oponen a dicha tendencia, resulta interesante valorar la problemática de fondo sobre el carácter público o privado de la actividad.

Existen algunas dudas concretas sobre las ventajas que para los consumidores finales tendrá este tipo de reformas. (Es clara la escasa participación de los consumidores finales en los mercados eléctricos reformados. Además, existen claros problemas de coordinación de mercado incluso en experiencias hechas en países desarrollados, tal es el caso de la reciente crisis del mercado eléctrico en California [Vargas 2001]). Por una parte, los precios no parecen reaccionar simplemente con la apertura y la privatización, dada la presencia de condiciones oligopólicas en el mercado, producto del escaso tamaño del mismo, de las débiles condiciones de regulación y de la presencia en la región de intereses extrarregionales en materia de inversión extranjera directa dentro del sector. Además, en segundo término, para países como Costa Rica que mantienen en materia de precios de los combustibles y precios de electricidad una ventaja relativa importante, la apertura sin una debida regulación y promoción de la competencia adecuada puede significar un retroceso en materia de eficiencia económica. De igual forma, la escasa y poco efectiva regulación ambiental hace del sector una actividad muy vulnerable ante inversiones externas en materia de exploración de hidrocarburos, explotación de recursos hidroeléctricos de mediana y gran escala y de distribución de algunos combustibles.

En este sentido, las perspectivas de integración eléctrica o el potencial desarrollo de un gasoducto en el ámbito centroamericano parecen mostrar signos similares de concentración de poder de mercado y escasa acción para la competencia efectiva. Las instancias regulatorias están sujetas a restricciones financieras y técnicas importantes. En materia del mercado eléctrico regional, se observa en Centroamérica estrategias corporativas de grupos privados que tienden a dominar importantes segmentos del mercado energético a escala regional, lo que probablemente anticipe una estructura oligopólica en cuanto al mercado (Ecomap 2000).

El argumento según el cual el financiamiento de la infraestructura es lo que obliga a que las actividades pasen a manos privadas es un mito. Si bien las compras de las empresas privatizadas en el Cono Sur fueron una posibilidad para coleccionar recursos frescos por parte de los estados, las empresas vendidas pasaron a manos de empresas públicas europeas en muchos casos. (Así, por ejemplo, ha sido ampliamente destacado el papel de las empresas españolas, norteamericanas e inglesas en las privatizaciones de Chile, Brasil, Perú, Argentina y más recientemente Bolivia y Venezuela.) De hecho, la naturaleza pública como tal no está en entredicho, lo que se valora es la capacidad empresarial de los consorcios. Por otro lado, las restricciones financieras del Ice y Recope son producto de una estrategia macroeconómica que no ha sido consistente en materia de reforma fiscal, de tal forma que la restricción de deuda no es propia del sector sino, por el contrario, depende de la manifestación de un problema estructural en la hacienda pública (Es claro que el Ice cuenta con capacidad de endeudamiento importante, si se compara la razón de endeudamiento con empresas similares en América Latina; sin embargo, las restricciones son producto de los límites generales del sector público costarricense. Al respecto, se ha iniciado un proceso de aprovechamiento del ahorro local, con una primera experiencia para el desarrollo del proyecto hidroeléctrico Peñas Blancas; es de esperar creciente demanda de recursos a futuro, de prosperar este tipo de mecanismos, dado que a la fecha se requiere alrededor de 300 millones de dólares anuales en inversión para lograr abastecer la demanda de los años próximos (Ice 2001).

El carácter público, entonces, no se trata de una necesidad económica, dado que los servicios pueden efectivamente darse a través de la iniciativa privada. Sin embargo, las externalidades existentes hacen del mercado sin regulación un mecanismo de alto riesgo en materia de eficiencia económica y protección ambiental. Asimismo, las áreas de satisfacción de necesidades que no llevan aparejada una demanda con poder de compra quedan fuera de la posibilidad de resolución por esta vía, de la tal manera que los ideales de cobertura universal y de acceso y garantía de consumos mínimos no pueden satisfacerse sin una necesaria característica pública del servicio. En síntesis, lo que está en juego es una valoración política clara, sobre si es vital el acceso y garantía a toda la población de servicios públicos en este campo. Al respecto, la sociedad costarricense manifiesta un problema concreto de ingobernabilidad.

Desarrollo futuro del sector eléctrico

Cuando miramos el horizonte de desarrollo del sector eléctrico notamos desafíos importantes, la consideración del ambiente como ventaja competitiva o simplemente como una restricción al crecimiento del sector, la centralización o descentralización de la institucionalidad y la propiedad del sector, el dilema de modernización y mercado, y la gobernabilidad, la democracia y la sostenibilidad del sistema.

Ambiente como ventaja o restricción

Existe un temor importante por parte de las empresas públicas de incorporar el ambiente en forma sistémica. La existencia de conflictos regionales evidentes en materia de uso de recursos hídricos para generación eléctrica y

las manifestaciones en contra de la exploración petrolera ponen en jaque una condición de debilidad estratégica del sector. Como manifestación concreta, el sector del transporte es el que muestra mayor ineficiencia y rezago en materia de impacto ambiental. La contaminación producto de las emisiones vehiculares ha crecido en forma exponencial en los últimos años producto de la mayor apertura y el cierre de otras alternativas de transporte.

El sector eléctrico presenta una condición de oferta bastante favorable en un porcentaje alto de uso de recursos renovables, a pesar de que las fuentes limpias no tradicionales apenas están iniciando un proceso de crecimiento (En el caso de las fuentes de energía alternas, es importante destacar que si bien la energía solar muestra índices de penetración importantes en zonas rurales alejadas de la red, los costos relativos por familia son altos comparados con las posibilidades, calidad y características de las conexiones dentro de la red. Es por lo tanto no predecible una competencia fuerte de proyectos solares en áreas con cobertura eléctrica tradicional.) El tema más importante al respecto es el del consumo y uso eficiente de la energía; es precisamente en esa área donde no se ha logrado avances importantes, a pesar de la nueva legislación sobre uso racional de la energía.



Isla Chira, Costa Rica

Gino Biamonte

Existen algunos programas estratégicos, como el pago de servicios ambientales a fuentes de energía limpia o la transmisión de dicha ventaja a la protección de cuencas, que permiten sostener o balancear los recursos hídricos. Tanto las actividades iniciales de implementación conjunta como el recientemente anunciado proyecto Eco-mercados son iniciativas que permiten apoyar una relación más sistémica entre el uso de recursos naturales y la actividad económica competitiva. En parte, podemos hablar de círculos virtuosos entre ambiente y competitividad.

La necesidad de introducir en forma estratégica el transporte eléctrico en el área metropolitana, la introducción de la energía solar pasiva y el fortalecimiento de las energías no convencionales en materia de abastecimiento energético y del ahorro como pilar fundamental, el fortalecimiento de la regulación preventiva y de sustitución

de combustibles, así como un programa directo de impuestos verdes que favorezca las fuentes limpias, son, entre otras, la agenda energética ambiental de futuro.

Institucionalidad centralizada o descentralizada

El desarrollo del sector energía durante los últimos cincuenta años ha estado centrado en una creciente estrategia de centralización y verticalidad en materia de toma de decisiones. Esto fue hasta cierto punto necesario para aprovechar las economías de escala en materia de interconexión eléctrica nacional y en el campo de distribución de combustibles. Sin embargo, la necesidad de replantearse dicha estrategia de centralización y verticalidad es hoy por hoy un reto importante en el sector.

Las nuevas formas de energía no convencionales, la conservación y uso eficiente de la energía y la promoción de fuentes pasivas en los campos de transporte, cocimiento, calefacción y ahorro, hacen de la descentralización un tema importante. La planificación local con participación de actores nuevos como comunidades, ambientalistas y propietarios locales de recursos, requiere de democratizar la toma de decisiones y descentralizar las actividades de planeamiento, ejecución y administración de los recursos.

El desarrollo de estas condiciones es una labor de la política energética y requiere de reducir el poder político de los grupos sindicales de las grandes empresas como el Ice, Recope y las compañías eléctricas regionales y fortalecer el papel de las comunidades y los municipios. Es en este campo que hay que regresar a la planificación local.

Una propuesta de política importante a considerar es la fragmentación del Ice en un conglomerado de empresas de generación, una empresa de transmisión y un grupo mayor de entidades regionales de distribución. Las actividades de generación nuevas pueden dar cabida a empresas mixtas de capital social ampliado con participación privada y de entidades locales en forma minoritaria. Este tipo de empresa podría operar en forma relativamente independiente, garantizando, de una u otra forma, una competencia sana de recursos, fuentes de generación y actores.

El mecanismo de despacho puede tener dos segmentos separados, el despacho central para recursos superiores a los 10 MW y el despacho no central a las plantas de capacidad instalada inferior con fuentes limpias. Esto permitirá la creación de importantes ventajas para el desarrollo de proyectos eólicos, de pequeñas empresas hidroeléctricas y de fuentes alternas como la biomasa y la energía solar.

La descentralización de la empresa puede favorecer los procesos de autorregulación en materia de comportamientos estratégicos en el mercado a pesar de mantener el carácter público del sector. El papel más activo de los actores locales, sean ellos consumidores, ambientalistas o inclusive los propios generadores, diversificaría las opciones. (En este caso, la mayor diversidad de actores y de opciones técnicas es pilar central para mejorar la capacidad innovadora del sector [Vargas 2001]).

Modernidad o mercado

Parece notarse en los discursos y manifestaciones de los gobiernos e instituciones financieras internacionales un debate acerca de la idea de modernidad a la que se aspira. Algunos fácilmente han asumido el discurso de modernidad con el desarrollo del mercado libre o con una profundización de las reglas en el marco del mercado. Existe poco avance sobre el estilo de capitalismo de mercado o del tipo de mercado al que se aspira.

El mercado, como otras instituciones presentes en el sistema económico, genera resultados buenos o malos acorde con la institucionalidad asociada. La situación existente en materia de derechos de propiedad, la existencia o no de reglas en materia de transparencia para manejar la información, las características de la normativa y regulación, así como, su estilo son elementos importantes.

La planificación por objetivos no debe sustituir al mercado, debe orientar su accionar para alcanzar metas en campos donde el libre accionar del mismo no lo garantice. Creo que la modernidad pasa necesariamente por una reforma del mercado, pero el tipo de institucionalidad que lo sustente es vital para alcanzar el fin último de modernidad. El mercado bien orientado puede conducir hacia una idea de modernidad que permita equilibrar los objetivos económicos básicos de eficiencia y competencia, con objetivos de equidad de acceso y sustentabilidad ambiental.

Gobernabilidad, democracia y sustentabilidad, nuevos retos

El despacho económico es una función fundamental en los nuevos esquemas de mercado orientados por la desregulación y apertura del sector eléctrico. A pesar de lo anterior, existe un marcado desconocimiento acerca del impacto futuro de las reformas en áreas como el ambiente, la eficiencia económica y la seguridad del sistema y, especialmente, el impacto sobre la distribución del ingreso vía cambio en las tarifas y calidad del servicio (Las

reformas en distintos países de América Latina, han llevado a un peligroso acercamiento de la capacidad instalada a los márgenes de uso de las horas pico del sistema, llevando a apagones y crisis de demanda como las chilenas, la brasileña y la de California. A pesar de tener distintas causas, los procesos de reforma han implicado dislocación de las bases tradicionales de planificación del sistema eléctrico.)

Entre otras preguntas se encuentran las siguientes: ¿En qué consiste dicho cambio y cómo se manifiesta? ¿Qué significará este cambio para la futura expansión del sistema y en particular para la generación con fuentes renovables? ¿Están dichos cambios promoviendo realmente la competencia y la mayor eficiencia en el sector? ¿Qué efectos se podrían prever en materia de precios, ambiente y eficiencia económica? ¿Qué otras implicaciones representan dichos cambios para la actual estructura y dinámica del sector?

Hasta la fecha, el despacho económico ha sido realizado por una unidad técnica dentro de la empresa líder y verticalmente integrada al Ice. La principal función de la unidad ha sido minimizar los costos del sistema, organizando la curva de carga de acuerdo con los recursos disponibles (unidades de producción existentes y sus distintas características técnicas), procurando en todo momento garantizar que la oferta existente se iguale a la demanda. A la fecha, dicha optimización se realiza considerando períodos pico dentro del día (de 10 a.m. a 1 p.m. y de 5 p.m. a 8 p.m.) y estaciones del año (época seca y época de lluvias). (De acuerdo con una entrevista realizada en la unidad de pre-despacho económico, ésta se encuentra trabajando en una optimización que permita determinar en forma horaria la combinación óptima de plantas para atender las necesidades del sistema. Además, a la fecha, la generación basada en compras al sector privado ha sido considerada como base, dado que la estructura de contratos no permite generar discriminación en el despacho.)

Dado que las compras del Ice a privados se realizan bajo contratos de energía, energía y potencia y bajo parámetros fijos establecidos, la mayoría de los proyectos son considerados como un complemento a la oferta del Ice, que se despacha de acuerdo con las características de eficiencia técnica y de valor máximo del agua de los embalses principales. (La gran mayoría de dichos contratos se encuentran en el marco de la ley n° 7.200, que garantiza períodos de 15 años y condiciones preferenciales de despacho y precios para proyectos renovables cuya capacidad instalada no supere los 20 MW.)

Dada la estructura de la curva de carga del sistema, se utiliza la energía renovable (hidroeléctrica y geotérmica) como la base para llenar la curva de demanda y se atiende la demanda en períodos pico con fuentes térmicas. Adicionalmente a la minimización de costos de despacho, se agregan los criterios técnicos de estabilidad del sistema, servicios adicionales tales como potencia activa y reactiva y otros requerimientos de consistencia regional y energía de soporte para fallas repentinas o inestabilidad provocada por el tipo de fuente de energía despachada. (Esto es particularmente importante en el caso de la energía eólica, que requiere un soporte complementario dada la inestabilidad de su curva de potencia, asociado a la escasa predicción existente para el recurso. Algo similar sucede con los proyectos hidroeléctricos de pequeña escala con alto riesgo de inestabilidad en su ciclo hídrico.)

A diferencia de la optimización basada de costo marginal de corto plazo que se utiliza en un sistema térmico, el despacho económico en un sistema mixto como el costarricense requiere de la combinación de factores de costo de hoy, adicionados a valores esperados del precio del agua en los embalses, los cuales dependen de una función futura de caudales.

De esta manera, la planificación del despacho y del uso de los embalses representa una función de optimización intertemporal sujeta a condiciones de incertidumbre. Siempre que las plantas que se adicionen al sistema y a la lista de despacho tengan un ordenamiento por costo mínimo y se conozcan con cierta precisión los caudales esperados (pronosticados a partir de diversa información del pasado), se puede obtener un ordenamiento y despacho económico de plantas que minimiza los costos de operación del sistema.

Para garantizar que los riesgos de racionamiento sean minimizados, el sistema eléctrico requiere mantener una capacidad instalada disponible superior a la demanda máxima del sistema, de tal forma que se pueda atender situaciones inesperadas motivadas por múltiples problemas o riesgos dentro del sistema. En el caso actual dicha capacidad es garantizada por el Ice, que da soporte al sistema dado su carácter de líder dentro de él. Actualmente, todos estos costos son transferidos al sistema, al igual que el valor de la energía pagada por el Ice a los generadores privados, mediante un sistema tarifario regulado que reconoce como costos operativos esta etapa de despacho. Éste es un elemento que ha beneficiado a fuentes de energía que, como la eólica, presenta una calidad inferior en términos de estabilidad y soporte dentro del sistema. (El desarrollo de la generación privada en el marco de un nicho complementario a la participación del Ice ha permitido que la empresa pública asuma una serie de servicios complementarios dentro del despacho, que con los cambios propuestos deberán volverse mucho más transparentes. Éste es un área donde las fuentes no convencionales pueden presentar una desventaja relativa respecto a la fuente térmica o hidroeléctrica de gran escala.)

Perspectivas y retos de mediano plazo del sector

(1) Una creciente diversificación de fuentes y opciones tecnológicas en materia de producción de energía. En el caso particular de Costa Rica, a la creciente construcción de proyectos hidroeléctricos de menor tamaño motivados en la ley n° 7.200 se suman el ingreso de la generación geotérmica y eólica, que representan una clara diversificación de las opciones, a pesar de representar un nicho pequeño en materia de generación. El reto al respecto es mantener el espacio competitivo de dichas fuentes alternas en las nuevas condiciones de mercado.

(2) Un segundo aspecto muy aparejado a dicha diversificación es la existencia de mayores y más diversos actores involucrados en el contexto del sector, tanto en forma directa como en sus relaciones con otros sectores. Se trata entonces de una ampliación de la base social en la que se fundamenta el sector. La mayor participación de comunidades rurales, ambientalistas y de intereses de gremios privados, así como una futura participación de asociaciones de consumidores, obliga a replantear los esquemas de participación y representación política, tanto en los entes regulados como por parte de las autoridades reguladoras. Al respecto, si bien las audiencias públicas en materia de tarifas han significado un paso adelante en cuanto a participación de los usuarios en el control de calidad y poder de mercado de las empresas reguladas, aún existen importantes asimetrías de información y problemas de control que no permiten una amplia participación de actores en la definición de otras políticas en aspectos ambientales y de inversión.

(3) La tendencia más particular y que ha motivado en parte esta estrategia diversificadora en materia de actores ha sido la restricción creciente de acceso al crédito para las actividades de infraestructura dentro del Estado. Dicha restricción ha generado procesos masivos de privatización en otros países, mientras que en Costa Rica apenas ha generado incipientes procesos de concesión de obra, como en el caso del Proyecto Geotérmico Miravalles III, y espacios de co-generación en el marco de la ley 7.200 y 7.508. Las recientes resoluciones de la Sala Constitucional han mostrado un vacío legal importante en materia de co-generación de energía que debe resolverse si se pretende mantener los ritmos de inversión en el sector. La participación privada ha sido un factor importante en el desarrollo del cluster de energía en años recientes; la reorientación de dichos esfuerzos debe procurar mantener el espacio abierto para la incorporación de dichos flujos de inversión, con el adecuado respeto a la legislación vigente y a las normas ambientales.

(4) Otra importante tendencia en el sector es el fortalecimiento de la actividad regulatoria, que, más que convertirse en una supervisora del mercado, pretende funcionar como un mecanismo regulador en el nuevo esquema. Al mismo tiempo se ha fortalecido la posición de los consumidores y particularmente de los derechos ambientales. Al respecto, es de vital importancia un fortalecimiento de instancias como la Secretaría Técnica Nacional Ambiental y los procesos de participación de actores en materia de tarifas.

(5) Además, son cada vez más claras las oportunidades y riesgos inminentes de una integración regional. En este campo, el proyecto Siepac es en sí mismo un promotor de los cambios en los sistemas eléctricos nacionales en Centroamérica. Si bien las expectativas de culminación de la red Siepac hacen prever que en 2010 se tendrá mayores requerimientos de interconexión, es importante ampliar los espacios de comercio, sin confiar en que es el Siepac una solución única a nuestro abastecimiento futuro.

(6) Finalmente, es claro que el sector ha mostrado cierto dinamismo en materia de aprovechamiento de las iniciativas internacionales que han generado una gran variedad de productos nuevos, tales como las ofertas en materia de carbono y las posibilidades de aprovechar las actividades de implementación conjunta o de comercio de emisiones en el marco de las negociaciones sobre cambio climático.

Con este entorno y dinámica, los principales retos que enfrenta el sector eléctrico son: Obtener los mejores resultados con el menor posible uso de recursos, lo que requiere replantearse la forma e institucionalidad del mercado. Modernizar la planificación y los instrumentos de democracia en el campo de las decisiones a tomar y las prioridades a atender, que requiere de un trabajo de mejora sustancial de la gobernabilidad. Obtener un balance entre precios, calidad e impactos ambientales, lo que requiere de una estrategia de minimización de costos con incorporación de objetivos sociales y ambientales.

El país ha logrado mantener una cobertura eléctrica que supera con creces el promedio de los países en desarrollo. Además, se ha mantenido una política de subsidios cruzados por usos y regiones que de una u otra forma han permitido generar un balance más equitativo en materia de acceso a la energía. El nuevo lenguaje de mercado, basado en eficiencia y eliminación de distorsiones pone en entredicho las políticas que dieron sustento al sistema eléctrico existente. ¿Cómo garantizar esa equidad distributiva sin afectar el uso correcto de los recursos? ¿Cómo mantener actividades de consumo protegidas o des-incentivar usos irracionales de energía por parte de algunas actividades económicas, sin crear desequilibrios financieros, ambientales o de planificación regional?

En el campo social pareciera enfrentarse un reto en términos de solidaridad y transparencia. Mejorar la forma de definir las prioridades y los instrumentos es esencial, para no esconder subsidios cruzados a actores de poca

relevancia en el campo de la equidad. Replantear la planificación con objetivos de equidad intergeneracional y regional es estratégico, pero sobre todo mejorar la capacidad de concertación local entre actores.

Las actividades relacionadas con el sector energía tienen un claro y algunas veces pernicioso impacto ambiental. La atención de crecientes necesidades de calefacción, cocimiento y enfriamiento de alimentos, fuerza e iluminación, transporte y recreación llevan implícita la necesidad de transformar la energía y, como tal, algunas de sus externalidades se traducen en contaminación o deterioro de los recursos.

La necesidad de mantener un uso de recursos acorde con cierta capacidad del sistema para autorregenerarse nos hace pensar en una modernidad del sector más allá de la simple mejora en eficiencia motivada en la idea neoclásica de mercado. La presencia de fallas de información, fallas de coordinación, externalidades, bienes públicos y derechos de propiedad colectiva hace de la actividad un campo de intervención pública claro. El mantener equilibrios y balances intra e intertemporales en materia de uso de recursos nos hace pensar en la necesidad de orientar al mercado hacia la búsqueda de mejores objetivos.

Fortalecer los existentes círculos virtuosos entre equidad y ambiente, y competitividad y ambiente, es un reto básico de una política energética moderna. La consolidación del esquema de servicios ambientales en el campo no debe esconder la existencia de fallas o mercados en otros campos.

La descentralización en materia de toma de decisiones debe privilegiarse en los próximos años. El fortalecimiento de los entes de planificación por objetivos y la participación de los actores en la autorregulación en materia de uso de recursos comunes es un campo a fortalecer. La sociedad costarricense debe superar el trauma del *combo* y valorar a mediano y largo plazos el papel de las instituciones del sector; las reglas del juego nuevas deben sobre todo partir de una transparente y democrática discusión, que no interponga el papel de una u otra organización, tal como lo es el Ice, la CNFL u otras, sobre el interés de los costarricenses. Si bien es claro que han jugado un papel estratégico en el pasado, las formas institucionales del futuro deben co-evolucionar a formas más flexibles y acordes con el correr de los tiempos. Las reformas deben de venir en la dirección de alcanzar los objetivos y fines de sostenibilidad, solidaridad y eficiencia en el uso de los recursos y la atención de las necesidades.

Referencias bibliográficas

- Cepal. 1999. *Equity, development and citizenship*. Naciones Unidas.
- Ecomap. 2000. *Proyecto de investigación en energía, medio ambiente y pobreza*. NHH-Cinpe.
- Freeman, C. 1982. *The economic of industrial innovation*. Frances Pinter. London.
- Hvelplund, Frede. 1999. *Danish energy policy at a turning point: Renewable energy between innovative democracy and oligopolistic "liberalisation"*. Institute for Development and Planning, Aalborg University.
- Jiménez, Roberto y Leiner Vargas. 1999. *Impuestos a los combustibles fósiles para la generación de electricidad, en el marco del mercado eléctrico de Centroamérica*. Documento presentado al taller sobre: Reformas al sector energía y el espacio para las fuentes renovables, Cinpe-UNA.
- Munster, Marie (1999). "Technological problems and recommendation: a case study of the solar project at Isla Caballo", paper presented at the workshop: Reformas al sector energía y el espacio para las fuentes renovables, CINPE-UNA, Noviembre.
- Porter, Michael y Claas van der Linde. 1995. *Green and Competitive: Ending the Stalemate*. Harvard Business Review.
- Organización Latinoamericana de Energía. 2006. *Informe de Estadísticas Energéticas*. En: <http://www.olade.org/documentos2/InformeEnergetico2006/IEE-2006.pdf>
- Segura, Olman y Leiner Vargas. 1999. *Institutional Innovation and Policy Learning in Costa Rica*. Documento presentado al Triple Helix seminar, Brasil.
- Sterling, Andrew. 1999. *Rethinking risk*. Gail Vines. SPRU energy group.
- Van Beek, Nicole. 1999. *The status of renewable energy in the dutch liberalizing energy market. The case of new building sites in Brabant*. Documento presentado al taller: Reformas al sector energía y el espacio para las fuentes renovables, Cinpe-Una.
- Vargas, Leiner. 1999. *Aprendizaje institucional y fomento a la innovación en Costa Rica*. Documento presentado a la sesión sobre: Políticas públicas en la promoción de la innovación tecnológica nacional y regional. Taller de innovación tecnológica para el desarrollo económico de la región, Conacyt-OEA, Acapulco, México.
- Vargas, Leiner. 2001. *Competitiveness, innovation and democracy: Space for clean energy within electricity reforms*. Ph.D. Thesis, Aalborg University.