

AMBIENTICO

Revista mensual sobre la actualidad ambiental

GENERAR ELECTRICIDAD: ¿QUIÉNES, CUÁNTA, A PARTIR DE QUÉ FUENTES Y DE ACUERDO CON QUÉ MODELO ELÉCTRICO?



Editorial
Ambientalistas y comunidades ganan terreno en el debate sobre generación eléctrica en Costa Rica

Oswaldo Durán-Castro
Comunidades y ecologistas en el Diálogo Nacional sobre el Sector Eléctrico

Bernardo Aguilar y Karla Córdoba
Por una política energética oportuna, visionaria y post-extractivista

Ricardo Trujillo
Estamos en ruta hacia la insuficiencia energética

José María Blanco
Disminución del consumo de electricidad: una oportunidad inmediata

Rolando Portilla
Energía solar para generación eléctrica: un recurso abundante pero con limitaciones

Mauricio Álvarez
Explotación geotérmica en parques nacionales: peligrosa regresión ambiental

Salvador López
Defensa de las fuentes de electricidad geotérmica y térmica y crítica al exceso de participación privada

Jorge Evelio Ramírez
Distribución de alimentos y estructura urbana en San José

AMBIENTICO

Revista mensual sobre la actualidad ambiental

GENERAR ELECTRICIDAD: ¿QUIÉNES, CUÁNTA, A PARTIR DE QUÉ FUENTES Y DE ACUERDO CON QUÉ MODELO ELÉCTRICO?



Director y editor: Eduardo Mora
Consejo editor: Manuel Argüello, Wilberth Jiménez, Sergio Molina, Luis Poveda
Asistencia y administración: Rebeca Bolaños
Diseño, diagramación e impresión: Programa de Publicaciones, UNA
Fotografía de portada: Alessandra Baltodano. Medidor de consumo de electricidad, Costa Rica.
Teléfono: 2277-3688. **Fax:** 2277-3289
Apartado postal: 86-3000, Costa Rica
Correo electrónico: ambientico@una.cr
Sitio web: www.ambientico.una.ac.cr

Ambientico, revista mensual sobre la actualidad ambiental costarricense, nació en 1992 como revista impresa, pero desde hace varios años también es accesible en internet. Si bien cada volumen tiene un tema central, sobre el que escriben especialistas invitados, en todos ellos se trata también otros temas. *Ambientico* se especializa en la publicación de análisis de la problemática ambiental costarricense -y de propuestas sobre cómo enfrentarla- sustentados en información primaria y secundaria, aunque asimismo se le da cabida a ejercicios meramente especulativos. Algunos abordajes de temas que trascienden la realidad costarricense también tienen lugar.



Sumario

Editorial Ambientistas y comunidades ganan terreno en el debate sobre generación eléctrica en Costa Rica	2
Oswaldo Durán-Castro Comunidades y ecologistas en el Diálogo Nacional sobre el Sector Eléctrico	4
Bernardo Aguilar y Karla Córdoba Por una política energética oportuna, visionaria y post-extractivista	12
Ricardo Trujillo Estamos en ruta hacia la insuficiencia energética	20
José María Blanco Disminución del consumo de electricidad: una oportunidad inmediata	24
Rolando Portilla Energía solar para generación eléctrica: un recurso abundante pero con limitaciones	29
Mauricio Álvarez Explotación geotérmica en parques nacionales: peligrosa regresión ambiental	36
Salvador López Defensa de las fuentes de electricidad geotérmica y térmica y crítica al exceso de participación privada	42
Jorge Evelio Ramírez Distribución de alimentos y estructura urbana en San José	51
Normas mínimas para la presentación de artículos a Ambientico	59

Ambientalistas y comunidades ganan terreno en el debate sobre generación eléctrica en Costa Rica

La caída reciente y violenta de los precios mundiales del petróleo, con el que producimos gran parte de la electricidad en verano, no parece haber alterado las posiciones de las diferentes organizaciones, intereses y grupos de presión que procuran influir en cómo debe producirse la electricidad en Costa Rica, en quiénes deben o no producirla, en cuánta electricidad hay que producir y en a qué precios debe venderseles a unos y otros sectores consumidores. Ambientalistas beligerantes y ciertas comunidades organizadas se mantienen en sus trece, y los empresarios siguen también empeñados con sus tesis, aunque ahora todos lucen menos enfebrecidos y más dialogantes que hace unas décadas. Pero quien sí varió su posición apreciablemente es el Gobierno de la República.

Con el nuevo Gobierno, las posiciones de los activistas ambientalistas y de las comunidades organizadas reciben un espaldarazo. O sea, pasa a desestimarse la pertinencia de más participación privada en la generación de electricidad, se recrudece la criticidad ante las iniciativas de explotar la geotermia en áreas silvestres protegidas, se descrea la tesis de que se está en vísperas de una gran escasez de electricidad, en consecuencia se rechaza la idea de que es necesario incrementar sustancialmente la generación eléctrica, se abona al cuestionamiento de la tradicional política del Instituto

Costarricense de Electricidad consistente en imponer sus proyectos a las comunidades y se abona también al cuestionamiento de tratar los ríos nacionales y sus cuencas como meros instrumentos para el desarrollo del sector eléctrico y los negocios.

El giro por parte del Gobierno demuestra la fuerza del activismo

ambientalista y de las comunidades organizadas. Pues ese cambio es el resultado de la “infiltración” paciente y hábil que ha realizado el ambientalismo “ilustrado” y el ambientalismo comunitario en el Estado y en ese sector de la “clase” política que representan la centroizquierda y la izquierda ticas.



A. Baltodano. Proyecto Eólico Guanacaste, Costa Rica.



Comunidades y ecologistas en el Diálogo Nacional sobre el Sector Eléctrico

..... || **Osvaldo Durán-Castro** ||

Sociólogo. Profesor e investigador en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Integrante de la Asociación Proyectos Alternativos (Proal)-Amigos del Pacuare, de Fecon y de la Red Latinoamericana de Ríos.



El Diálogo Nacional sobre el Sector Eléctrico, convocado por el Gobierno de la República y realizado entre 21 de octubre y 9 de diciembre de 2014, permitió un acercamiento inédito entre actores sociales costarricenses generalmente opuestos. Para las organizaciones ecologistas, y sobre todo para las comunidades, que desde siempre han sido irrespetadas y excluidas de los procesos y proyectos eléctricos tanto públicos como privados, ese espacio significó una oportunidad para exponer críticas, posiciones técnicas, intercambiar ideas y, aunque fuera en titulares, explicar los acuciantes problemas sociales e impactos ecológicos que generan los proyectos energéticos y particularmente los hidroeléctricos.

El Diálogo fue planteado para discutir sobre cuatro ejes: programa de eficiencia energética, programas de generación distribuida, optimización de matriz eléctrica y sistema tarifario (Minae, 2014). Pero, desde antes de iniciar el proceso, en carta enviada al ministro de Ambiente y Energía, Fecon y la Alianza de Redes Ambientalistas (Ara) advirtieron que a pesar de la genuina voluntad del presidente de la República y

del ministro de Ambiente y Energía, la metodología propuesta para el espacio no prometía una visión integral para comprender y abordar en todas sus dimensiones los desafíos que implican para los ecosistemas y las comunidades las propuestas, la construcción y la operación de hidroeléctricas y de otras instalaciones para



A. Baltodano. Edificio Instituto Costarricense de Electricidad, San Pedro.

generación de electricidad (Fecon-Ara, 2014a). Esto se demostraba, entre otras, con la evidencia de que a última hora, a solicitud del sector ecologista, se agregó el aspecto “socioambiental” en el eje sistema tarifario. Aun así, no se incluyó la discusión esencial sobre la urgencia de un giro, por parte del Instituto Costarricense de Electricidad (Ice) y de otros generadores, para superar su esmero en subordinar a las comunidades en vez de permitirles, a estas y a las organizaciones ecologistas, una participación efectiva en la definición de un nuevo modelo eléctrico sustentable para Costa Rica.

Además, tampoco había claridad sobre cómo se atenderían los problemas relacionados con los impactos en los ecosistemas, aspecto que quedaba reducido al subtema de uso de recursos naturales para la producción de energía

limpia en el eje denominado optimización de matriz eléctrica. También, desde antes del inicio del Diálogo, explicamos sobre la presión y demanda intensiva de agua para la generación hidroeléctrica y sobre nuevos riesgos dadas las recientes propuestas de investigación, exploración y explotación de geotermia, ya no solo dentro de parques nacionales sino en todas las áreas silvestres protegidas, a lo que se suma la propuesta de abrir a la empresa privada la explotación geotérmica. De hecho, se solicitó que, para tener un espacio de diálogo confiable entre todos y todas las participantes, fueran paralizados en la Asamblea Legislativa los proyectos de contingencia eléctrica y geotermia, en señal de respeto al proceso de diálogo. Petición que también la hicieron el ministro de Ambiente y la viceministra de Energía en la Asamblea



Volver al índice

Legislativa, y durante el foro una buena parte de los y las representantes firmaron una carta pidiendo lo mismo al Congreso (Durán, 2014; Fecon-Ara, 2014b).

A las limitaciones indicadas se agregaba que la lista oficial de unos 50 participantes apenas incluía un representante de Fecon y uno de la Alianza de Redes Ambientalistas (Ara). Dada esta disparidad extrema en contra de las comunidades, a inicios de agosto de 2014 Fecon y Ara explicaron al presidente de la República y al ministro de Ambiente y Energía la necesidad de incorporar representantes de al menos algunas comunidades. Fue así que se abrió espacio para que personas de comunidades de Guanacaste, Savegre-Pirris, territorios cabécar Pacuare y Duchí, zona norte, zona sur y Caribe, participaran en la mesa de Diálogo Nacional (Fecon-Ara, 2014c).

Por primera vez en cerca de treinta años de debate sobre los impactos negativos de los proyectos de generación eléctrica, se encontró disposición de un Gobierno para escuchar a los actores sociales excluidos en las definiciones estratégicas sobre modelo energético y, en particular, sobre modelo eléctrico en Costa Rica. Se le expuso al Gobierno que todos los espacios de diálogo son necesarios y deben promoverse, pero que el diálogo y los acuerdos deberían realizarse, también, en las mismas comunidades impactadas por todo tipo de proyectos (Durán, 2014). El Gobierno acogió esta propuesta y se realizaron foros previos al Diálogo Nacional en San Carlos y Buenos Aires,

aunque con serias debilidades metodológicas y espacios mínimos para las mismas comunidades, lo que confirmó que el ejercicio de la participación efectiva no es una fortaleza de las autoridades gubernamentales y menos de empresas generadoras privadas, incluidas las cooperativas.

En la antesala del Diálogo, comunidades y ecologistas dieron a conocer una declaratoria de “moratoria civil y ciudadana para proyectos de explotación de la naturaleza y de los ríos, ya que ni el Ice ni las empresas privadas pueden demostrar que todos las hidroeléctricas que quieren construir respondan a necesidades reales de la sociedad costarricense. Estamos demandando la “civilización” de las relaciones del Ice con las comunidades, el respeto de los derechos de los pueblos y un desempeño técnico que asegure el resguardo de la naturaleza a la hora de ejecutar cualquier proyecto” (Fecon-Ara, 2014b). Otro de los puntos cruciales reiterados en el Diálogo fue la necesidad de devolverle, en la práctica, la rectoría del sector energético al Ministerio de Ambiente y Energía (Minae), “ya que por muchos años el Ice es el que ha tomado decisiones estratégicas siendo juez y parte, cuando debe ser el ejecutor del modelo eléctrico que la sociedad costarricense define” (Fecon-Ara, 2014a), a lo que se suma su desempeño centralista e impositivo facilitado por el perfil complaciente y débil del Minae.

Al Diálogo Nacional las organizaciones ecologistas y comunidades llegaron con un importante cúmulo de capacidades colectivas de organización, respuesta



A. Baltodano. Paneles solares de Enertiva, Costa Rica.

social y propuestas alternativas a la visión mercantil del sector eléctrico que hasta ahora ha imperado. Esas capacidades y experiencia se pusieron de manifiesto, tanto en propuestas sobre cada uno de los ejes del Diálogo como en serios cuestionamientos al “estilo” de desarrollo eléctrico nacional, presentados por escrito al Minae por la Comisión de Ambiente de Coto Brus, las comunidades del Pacuare-Duchí y Savegre-Acosta, la organización Unovida y la Vicaría de Pastoral Social de Pérez Zeledón. De hecho, para algunos participantes del Diálogo, las organizaciones ecologistas y las comunidades fueron un “estorbo” cuyas observaciones y análisis fundamentados no pudieron ser rebatidos por los generadores privados, ni tampoco

por el Ice, los partidos políticos y los otros representantes públicos y privados. Como explicaron, con toda claridad, los representantes de las comunidades: no hace falta ser científico para demostrar que el agua de un río desapareció, que los peces y todos los demás animales se murieron o ya no pueden vivir allí, y que el río ya no puede ser usado de ninguna forma por la gente de los pueblos. En este debate, uno de los aspectos más cuestionados, y sobre el que se presentó mayor evidencia, fue el de los llamados “caudales ecológicos” convertidos en una maña ingenieril para justificar la destrucción de los ríos represados.

Tanto en las conversaciones con el Poder Ejecutivo y el Minae como en el espacio del Diálogo Nacional, comunidades

y ecologistas presentaron una evaluación del modelo eléctrico nacional, y entre sus principales características negativas destacaron que “privilegia el consumo eléctrico para elevar la facturación, no se orienta a la eficiencia en generación ni consumo responsable y limitado, desinforma y amenaza con aumentos en las tarifas para promover la generación ilimitada pública y privada, desatiende y minimiza la generación alternativa de energía: solar, biomásica, eólica, biocombustibles, amenaza a todas las cuencas hidrográficas del país” (Fecon-Ara, 2014c). Con argumentos sobre costos y ganancias de las empresas involucradas, expusieron que es impostergable revisar las condiciones actuales de la generación privada tutelada por las leyes 7.200 y 7.508 que, desde la perspectiva ecologista y comunitaria, constituyen un privilegio injustificado para las empresas privadas, a lo que se suman los impactos negativos nunca reconocidos.

Otros aspectos cuestionados fueron los relacionados con la oferta y demanda de electricidad, tomando en consideración las necesidades reales de la sociedad costarricense y los negocios de exportación de energía eléctrica propuestos desde hace décadas por el Ice, generadores privados y también legisladores. Además, se calificó como “demagogia política” la promoción de la generación eléctrica sin límites con el argumento de que a más oferta mayor será la posibilidad de reducir las tarifas eléctricas (Durán, 2014). Igualmente, se expuso criterios de total oposición a la

posible exploración y explotación de petróleo en Costa Rica, lo cual aceleraría todos los problemas de destrucción de ecosistemas, contaminación y consumismo, que las sociedades más responsables del planeta están intentando superar.

Otra de las preocupaciones fundamentales expuesta en la mesa de Diálogo Nacional fue que cada proyecto, independientemente del tipo de electricidad que genere y de si es público o privado, debe internalizar todos los costos ecológicos y sociales que provoca, pues mientras no se definan con exactitud, se cuantifiquen y, sobre todo, se asuman, es decir se paguen debidamente esos impactos, el costo y el precio de la electricidad seguirán siendo irreales, dado que nadie asume los costos provocados a los ecosistemas y a las comunidades. Este problema ya había sido señalado en marzo de 2014 en una marcha y manifestación de comunidades ante la Secretaría Técnica Nacional del Ambiente (Setena) y la Asamblea Legislativa, donde se insistió en que “esto es indispensable, ya que si los proyectos se evalúan únicamente por la electricidad generada, su costo final resulta irreal, toda vez que los impactos sociales y ecológicos no son valorados, ni mucho menos financiados como corresponde. Esta valoración debe, obligatoriamente, aplicarse a proyectos nuevos y a proyectos que pretendan obtener prórrogas” (Fecon-Asoc. Proal-Pacuare, 2014).

En el Diálogo Nacional las organizaciones ecologistas explicaron, a partir



A. Baltodano. Proyecto Geotérmico Miravalles, Costa Rica.

de información oficial, que el país no está frente a una emergencia eléctrica y que, lejos de estimular el crecimiento irresponsable de la generación, se debería iniciar de inmediato la tarea de planificar e implementar los proyectos indispensables pero en áreas no restringidas, o sea, fuera de parques nacionales y todas las áreas silvestres protegidas, de reservas forestales y de los territorios indígenas, cuyo potencial estimado por el Ice es de 1.263,10 MW. La implementación de proyectos de energías alternativas, como solar, eólica y biomásica, fue abordada y hubo importantes convergencias entre los participantes, aunque el problema de escala y

la posible explotación comercial privada sigue siendo, en todos los casos, un tema en debate, ya que para las comunidades y organizaciones ecologistas se debería promover la generación de pequeña escala y para el autoconsumo, mientras que otros actores sociales buscan generación con fines mercantiles locales e internacionales.

Con respecto a proyectos tan controversiales como el Hidroeléctrico Diquís, se expuso que hasta ahora todo lo actuado y ejecutado por el Ice está viciado de nulidad y que nunca se ha aplicado la legislación nacional y, mucho menos, los mandatos establecidos en el Convenio 169 de la Organización Internacional de

Trabajo y que, para las organizaciones ecologistas y las comunidades, cualquier intento de legitimar en el espacio del Diálogo lo actuado por el Ice resultaba incoherente y espurio, dada la ausencia en el Diálogo de las comunidades impactadas. Quedó establecido que las comunidades de las cuencas Pacuare y Savegre mantienen su oposición irrestricta a plantas hidroeléctricas en esos ríos. Igual criterio expresaron los y las representantes de los cantones Coto Brus, Buenos Aires y Pérez Zeledón, donde hasta ahora se ha evitado que se duplique el modelo depredador de la cuenca del río San Carlos, el cual fue expuesto en el foro nacional sin que nadie pudiera objetar en nada los argumentos comunitarios y ecologistas. Con respecto a los proyectos hidroeléctricos privados, como el Parritón en las comunidades Las Vegas y Bijagual de Acosta y muchos más en la zona norte y otras regiones del país, quedaron evidenciados los impactos irreversibles y no atendidos, lo mismo que los procesos manipulados y técnicamente débiles realizados por las empresas interesadas.

No menos importante en la agenda de las organizaciones ecologistas y de las comunidades impactadas por proyectos hidroeléctricos fue presentar en el Diálogo Nacional sus cuestionamientos al desempeño de Setena. Múltiples anomalías denunciadas y documentadas se acumulan en los archivos de esa entidad sin que haya respuestas que las desmientan ni acciones que aseguren el escrutinio riguroso de los estudios para proyectos que

impactan a las comunidades y los ecosistemas del país. Entre las falencias acusadas se incluye (Fecon-Asoc. Proal-Pacuare, 2014) “parcialidad y favorecimiento a las empresas por parte de funcionario/as de Setena a la hora de realizar la evaluación ambiental, estudios sociológicos someros, débiles, incompletos y tendenciosos que no cumplen con el ejercicio eficiente de someter a consulta todos los aspectos en los que las comunidades deben ser adecuadamente consideradas. En muchos casos, las comunidades de influencia directa ni siquiera son consideradas y se busca sustituir sus opiniones con los de otras alejadas de las áreas de impacto directo. Para esto se valen de ofrecimientos, viajes, regalías y otras formas de manipulación”. De acuerdo con las comunidades, algunos funcionarios/as de Setena trabajan abiertamente de acuerdo con los desarrolladores, incluso en el espacio físico de las comunidades y los proyectos, lo que deja en extrema desventaja a las poblaciones afectadas negativamente.

En resumen, el sector social ecologista y comunitario se empeñó en demostrar que la definición de un modelo energético y eléctrico es un asunto de interés nacional en estricto sentido, y que debe dejar de ser resuelto en las esferas institucional y empresarial. De lo anterior se colige que urgen espacios de participación efectivos para los actores sociales de comunidades y organizaciones civiles y que, por tanto, las autoridades y empleados del Ice y del Minae, y el mundo empresarial, debieran comprender y aceptar

que las comunidades son actores sociales con derechos y obligaciones y que la imposición de proyectos atenta contra todo principio de participación democrática. Los conflictos en comunidades del Pacuare, Pirrís, zona norte, zona sur, Talamanca, Coto Brus, Duchí, Savegre, Sarapiquí y Acosta, entre muchísimos otras, son manifestación de que las comunidades desean y tienen derecho de tomar parte en las decisiones sobre cuáles proyectos ejecutar en sus territorios.

El Diálogo fue un espacio para evidenciar que, fuera de la institucionalidad pública y del mundo empresarial, los movimientos sociales comunitarios y ecologistas están provocando que el país evolucione de una pseudo-participación controlada, supeditada, manipulada y dirigida, a una participación efectiva y crítica que implica la defensa de derechos constitucionales, comunitarios y de la naturaleza. Es muy pronto para calificar los resultados del Diálogo, pero este primer ejercicio fue sin duda provechoso porque reunió a buena parte de los actores sociales involucrados. Habrá que esperar el nuevo plan de desarrollo eléctrico, anunciado para abril de 2015, para ver si las nuevas autoridades del Minae y, sobre todo, los equipos técnicos responsables de redactarlo lograron captar el signo de los nuevos tiempos que llama a la

responsabilidad efectiva con la gente y la naturaleza, o si se mantendrán anclados en el paradigma energético y eléctrico socialmente excluyente y destructivo de los ecosistemas. Para los movimientos sociales comunitarios y ecologistas la agenda de tutelaje de derechos civiles y constitucionales, y de protección de la naturaleza y de los ríos en particular, se mantiene. En esa tarea sería muy positivo converger con el Gobierno y otros actores sociales.

Referencias

- Durán, O. (2014). Mercado y tarifas eléctricas en Costa Rica. *Ambientico* 249. Pp. 30-38.
- Fecon-Asoc. Proal-Pacuare. (2014). *14 de marzo: Día mundial en defensa del agua, los ríos y las comunidades*. San José: sin editor.
- Fecon-Ara. (2014a). *Análisis detallado relacionado con la metodología del diálogo eléctrico. Carta dirigida al Ministro de Ambiente y energía*. 5 de setiembre.
- Fecon-Ara (Alianza de Redes Ambientalistas). (2014b). *Diálogo Eléctrico Nacional. Organizaciones ecologistas y comunidades declaran moratoria civil y ciudadana de hidroeléctricas*. (Comunicado de prensa).
- Fecon-Ara. (2014c). (2014). *Diálogo sobre modelo eléctrico en Costa Rica. Propuestas del Movimiento Social Ecologista para el Señor Presidente de la República Don Luis Guillermo Solís Rivera y el Ministro de Ambiente y Energía Don Edgar Gutiérrez Espeleta*. San José: sin editor.
- Minae/Diálogos Administración Solís Rivera. (2014). *Mesa de Diálogo nacional sobre energía eléctrica*. San José: sin editor.



Abogado y economista especialista en derecho ambiental y en economía aplicada y agrícola. Director ejecutivo de la Fundación Neotrópica y presidente de la Sociedad Mesoamericana de Economía Ecológica.



Comunicadora y especialista en gestión del desarrollo comunitario. Coordinadora de Comunicación y Enlace Corporativo de la Fundación Neotrópica.

Por una política energética oportuna, visionaria y post-extractivista

..... || **Bernardo Aguilar y Karla Córdoba** ||

Diversos sectores sociales participaron, al final del 2014, en un esfuerzo liderado por el Ministerio del Ambiente, Energía y Mares (Minae) tendiente a discutir los elementos del Plan Nacional de Energía. No hay duda de que la serie de talleres realizados sientan un hito en lo que se refiere a la definición de este trascendental aspecto de la política ambiental. La relevancia del proceso amerita reflexión.

Primeramente, se debe plantear si en el Diálogo Nacional sobre energía efectuado se está cumpliendo con los compromisos asumidos por la Administración Solís Rivera en esta materia. El Pacto Ambiental, desarrollado a partir de un proceso participativo y multidisciplinario, reconoció la necesidad de un debate nacional sobre el modelo energético de Costa Rica, con una visión de largo plazo, valorando las opciones locales e internacionales desde el punto de vista de la seguridad energética, social y ambiental. Ello se ha cumplido en buena parte.

El Diálogo se dividió en dos partes. La primera ha concluido y se enfocó en la generación eléctrica. La segunda

abarcará las necesidades energéticas de transporte y está por realizarse. En lo que respecta a la presencia y evaluación de los objetivos y acciones del Instituto Costarricense de Electricidad (Ice) y su eficacia, debe apuntarse que la institución estuvo representada por varios personeros durante todo el Diálogo. Si bien

el objetivo de evaluación justificaba una participación significativa, lo cierto es que el Ice se posicionó en diversas capacidades que podrían interpretarse como un espacio con sesgo. Jugó el papel de participante como sector interesado y experto técnico, a diferencia de la participación de otras instituciones públicas como Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (Aresep) y el mismo Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Sinac), que participaron como observadores. Ello desembocó en que se retomaran algunas de las presunciones de la planificación del Ice a veces como verdades incuestionables. Nos detendremos en esto más adelante.

El Pacto Ambiental planteó que el Diálogo tendría la participación de los sectores técnicos, de comunidades y de los principales actores nacionales, desde una perspectiva amplia y de largo plazo,



A. Baltodano. Pequeña represa hidroeléctrica.

enfocado a presentar opciones para la toma de decisiones en ocho aspectos básicos y controversiales. Con diversos grados de participación se mantuvo la representatividad de los sectores convocados a través de la actividad. Minae anunció un papel neutral de facilitador. Lo que contrasta con el mencionado papel más activista asumido por el Ice con personas posicionadas en representación de diversos sectores y con un evidente compromiso institucional. La convocatoria no incluyó a algunos sectores esenciales, como los consejos regionales de las áreas de conservación; sin embargo, hubo disposición a incorporarlos como observadores conforme avanzó el Diálogo.

En general, el Diálogo fue respetuoso y denotó voluntad constructiva. Se dio un momento de tensión cuando, en sus manifestaciones públicas, el ministro de



la Presidencia y el presidente ejecutivo del Ice adelantaron criterio respecto a la política eléctrica del país, dando por un hecho el desarrollo del Proyecto Hidroeléctrico El Diquís y alegando que la capacidad de generación del país hacía innecesario considerar los proyectos de ley que dan mayor espacio a los generadores privados. Todos los sectores estuvieron de acuerdo en enviarle peticiones a la Asamblea Legislativa con el fin de que no se discutieran proyectos que afectaran el Diálogo. Ningún sector abandonó las mesas de este hasta su final. En reacción a los cuestionamientos sobre la legitimidad del proceso, lanzados por las cámaras empresariales, el ministro de Ambiente y el presidente de la República estuvieron en una de las sesiones de discusión como señal de compromiso con los resultados del proceso.

Uno de los temas discutidos con mayor énfasis fue la reducción de los costos de la energía en razón de los costos del petróleo. En este tema, diversos sectores se han movido desde hace meses tratando de provocar un levantamiento de la moratoria en la exploración y explotación petrolera. El Diálogo entró en el cuestionamiento de las ventajas comparativas y competitivas del potencial de recursos energéticos locales, la seguridad energética, los impactos ambientales, sociales y culturales, la situación de las reservas de energía en las áreas silvestres protegidas y la valoración de la posible exploración del gas natural como medio para reducir la dependencia energética.

En este espacio, debemos ubicar el análisis de la situación nacional en un contexto regional. Existen fuertes intereses para que la región como un todo se convierta en zona de inversión en proyectos energéticos por parte de empresas europeas, multilatinas y chinas. Esto no solo por el aumento del consumo energético regional (4 % o más por año), sino también por la posición logística de la zona (acceso a los grandes mercados de consumo de Norteamérica) y la cantidad de recursos renovables disponibles. En este contexto, Costa Rica tiene los costos más bajos por kWh y la capacidad instalada con menor dependencia del petróleo y la mayor en fuentes renovables de la región (Pérez, Ketelhohn y Martínez, 2014).

Desde setiembre de 2014, la Fundación Neotrópica planteó la inconveniencia de seguir proyectando los escenarios energéticos con una perspectiva de aumentos en los precios del petróleo. Este mercado internacional se encuentra hoy en una coyuntura de gran inestabilidad y riesgo. Estados Unidos ha alterado las condiciones de la oferta introduciendo, mediante la tecnología de la fracturación hidráulica (*fracking*), suministros que presionan los precios hacia abajo. A ello se une el juego de estrategias de un mercado que funciona como un oligopolio. La presión por la realidad del cambio climático y la urgencia de soluciones ha agregado a estos factores iniciativas para desinvertir en esta industria por parte de importantes sectores de inversionistas, incluyendo a la familia Rockefeller (antiguos barones de la *Standard*



A. Baltodano. Paneles solares de Enertiva, Costa Rica.

Oil). Los bajos precios no parecen justificar el riesgo de revivir un proyecto de refinación tradicional y podrían tentar al país a mantener la dependencia de la generación térmica. Sin embargo, la experiencia indica que el riesgo de la inestabilidad en los precios subsiste. Asimismo, los impactos ambientales del método de extracción del petróleo estadounidense, presumiblemente base importante de nuestras importaciones, ponen en duda la consecuencia con las metas verdes que declara el país a la comunidad internacional. La huella ecológica del combustible que estamos consumiendo es aun mayor de lo que percibimos y estamos dispuestos a reconocer.

El gas natural se ha sugerido como una alternativa de menor costo monetario y ambiental, pero eso no es del todo exacto. En primer lugar, debe aclararse

que aún una buena parte de los bloques a concesionar para exploración/explotación se encuentran en áreas silvestres protegidas - según lo dado a conocer a la opinión pública durante el fallido proceso de concesión a la Mallon Oil Company en 2011-. En segundo lugar, desconocemos si los potenciales depósitos de gas natural en Costa Rica están o no asociados a depósitos de petróleo. En Venezuela, que posee el 65 % de las reservas probadas de gas natural de América Latina, el 90 % de ellas sí están asociadas, pero no es así en varias naciones de Oriente Medio. Asimismo, dado que según interpretaciones de la Procuraduría General de la República el gas natural no entra dentro del monopolio de los derivados del petróleo, la socialización de los beneficios de la exploración/explotación o importación de esta

fuente ha entrado en un espacio difuso que requiere aclaración antes de evaluar otros riesgos.

Consideramos que la situación actual de los mercados de los hidrocarburos debe aprovecharse como una ventana estratégica. La tendencia depresiva de precios debe aliviar los costos de la electricidad. Las gestiones de Aresep debieran dirigirse a trasladar al país los efectos de la reducción en los precios con el fin de abrir espacio a las alternativas bien meditadas.

Examinando las alternativas, debe recordarse que en nuestro país contamos con pioneros en el uso de biomasa para generación de energía para el autoconsumo. Sin embargo, Costa Rica carece de datos recientes sobre el potencial y el desempeño de estas alternativas. El Diálogo concluyó que este tipo de energía no recibiría mucha atención del industrial a menos que su impulso viniera de la mano de un proceso decidido de generación distribuida, al igual que ocurre con la energía solar y eólica, cuyo potencial en el país es grande, y el cual se haría más aprovechable con base en experiencias internacionales que podrían informar nuestro propio camino para crear las condiciones estructurales de una oferta más confiable. Entretanto, estas fuentes no son estables o capaces de respaldar la matriz (función que se está complementando actualmente con energía térmica), con lo que se crea una dependencia fundamentalmente de las fuentes geotérmicas e hidroeléctricas. No parece que la lógica del Diálogo

se prestara a considerar reformas más profundas o estructurales que alteraran esta situación más allá de los planes de expansión del Ice.

Por similares razones debe confesarse que no han existido en el Diálogo las condiciones para una discusión más profunda sobre la conveniencia de modificar las cuotas de generación a otros sectores sociales (cooperativos, asociativos o privados) en diversas fuentes. A fines de 2013, las cooperativas generaron un 1,8 % de la energía que usamos, las empresas públicas un 15,4 % y las generadoras privadas un 8,2 % -según información provista por Minae durante el Diálogo-. Lo que sí fue claro en el Diálogo es que las generadoras hidroeléctricas privadas, especialmente en las zonas sur y norte, contaron con la objeción de varios grupos comunales y ambientalistas que hicieron serios cuestionamientos a sus beneficios sociales e impactos ambientales, sobre todo en relación con la cantidad de proyectos aprobados por cuenca y la afectación del caudal. En este ámbito, consideramos que el país debería evitar los errores cometidos en otros países, como Panamá, donde la adjudicación de las cuencas sin estudios ni mediación socio-ambiental apropiada ha generado enormes focos de conflictividad aún irresuelta.

De allí que, en el Diálogo, la racionalidad aparentemente estuvo limitada a la validación o cuestionamiento tanto de la geotermia de alta entalpía en áreas silvestres protegidas como de la generación hidroeléctrica en grandes embalses



A. Baltodano. Proyecto Geotérmico Miravalles, Costa Rica.

plurianuales. Desde Fundación Neotrópica reconocemos la importancia y relevancia de estas fuentes dentro de las opciones de energía limpia y estable existentes en el país, pero nos parece que se debe ir más allá de los límites que se plantearon en la discusión.

La primera opción, geotermia en áreas silvestres protegidas, fue fuertemente objetada por la representación ambientalista. Se rechazaron los proyectos de ley y las propuestas que buscan establecer políticas uniformes que permitan la modificación generalizada de los usos permitidos de recursos naturales dentro de las áreas protegidas. Se consideró que la lesión que puede producir este acto a la reputación verde del país podría afectar, entre otros aspectos, la tasa de visitación turística, con sensibles impactos

económicos sobre una actividad que genera el 12 % de los ingresos por exportaciones. Más allá, se consideró que la posibilidad de este tipo de iniciativas se debe evaluar área por área con la tutela del Ice y en estricta consulta con los consejos participativos que establece la Ley de Biodiversidad, representados en el Consejo Nacional de Áreas de Conservación. Asimismo, las eventuales herramientas de compensación o de minimización del impacto tendrían que adaptarse y garantizar recursos suficientes, accesibles y una adecuada fiscalización de parte del Minae. Las organizaciones del sector ambiental fueron claras en apoyar las alternativas para explorar y explotar este potencial geotérmico con tecnologías que no requieran acciones dentro de los parques nacionales. Asimismo, se aceptó y

apoyó el que se aproveche el potencial de geotermia de media y baja entalpía que se ubica fuera de las áreas protegidas.

Los cuestionamientos a los embalses plurianuales, y específicamente al Proyecto Hidroeléctrico El Diquís, el cual el Ice presenta como el primer camino a la estabilidad energética, son claros y abundantes. En primer lugar, se afectaría indudablemente la salud ecosistémica del Humedal Nacional Terraba-Sierpe. En términos concretos, se carece aún de cifras que permitan comprender este impacto en los sistemas socio-ecológicos de la región. El estudio de impacto ambiental no se conoce públicamente y el Ice acaba de licitar la contratación de una consultoría para valorar monetariamente los impactos potenciales. Pero una valoración monetaria no bastaría. Hemos advertido que habrá costos no compensables en los ámbitos cultural, social y ambiental que requerirían, aparte de la consulta mandada por la Convención 169 de la OIT, la aplicación de una evaluación ambiental estratégica o, por lo menos, un análisis de múltiples criterios. Estos tipos de ejercicios ya se han hecho en el área y generan resultados más comprensivos y una mejor base para la toma de decisiones con visión sistémica. Mediante su aplicación se apoyó la evidencia técnica que permitió la aprobación del plan de manejo para esta área silvestre protegida (véase Aguilar-González y Moulaert-Quirós, 2013).

Debe evitarse que la discusión de este proyecto se convierta en un nuevo “Crucitas”. El potencial de alta

conflictividad se da en razón del interés nacional que reviste el área protegida por su representatividad y significado simbólico. Se trata de la reserva de manglares más grande del país, una de las más grandes del Pacífico centroamericano. Su contribución a la meta costarricense de carbono-neutralidad es indudable, dada la extraordinaria capacidad de estos ecosistemas de fijar gases de efecto invernadero. Asimismo, provee otros servicios ambientales esenciales para la región y el mundo. El proyecto Ecoticos estimó estos flujos en valores monetarios de hasta \$ 250.000 por hectárea por año (cálculo de Earth Economics en *Nature's Value in the Terraba-Sierpe National Wetlands: The Essential Economics of Ecosystem Services*. Washington). Esta es una estimación rápida y conservadora que debe ser hecha una vez más, pero permite visualizar los costos de oportunidad que son cuantificables en estas unidades. Y hay muchos más que no lo son en esta métrica, como, por ejemplo, la posible pérdida de credibilidad de la vocación conservacionista de Costa Rica. En similar escala entra el valor cultural de los terrenos ancestrales de grupos indígenas.

Ahora bien, la conflictividad aumentaría los costos de transacción de este proyecto. Estos ya son bastante grandes por los largos años tratando de represar esta parte de la cuenca del Terraba. Este es un factor que debe tomarse en cuenta también al lado de los potenciales efectos que podría tener el cambio climático en el rendimiento de este proyecto y de todas

las grandes plantas hidroeléctricas del país. No se presentaron estas cifras como parte de las proyecciones de la oferta en el Diálogo, pero son esenciales en tanto la proyección de uso de agua más allá de la capacidad bioclimática de la región podría convertirse en un fenómeno de “minería de agua”.

Dichosamente, los resultados de esta etapa del Diálogo todavía deberán pasar un proceso de afinamiento antes de convertirse en política. Se tiene altas expectativas sobre el producto de este proceso y su validación. Algunas de las interrogantes y objeciones planteadas hasta el momento aún se pueden resolver. Temas como el de invertir en una efectiva política de racionalización del consumo debería considerarse en serio, en lugar de seguir proyectando una demanda de crecimiento exponencial. La configuración del paquete de opciones debe dar mayor consideración a las fuentes renovables alternativas. Asimismo, las fuentes renovables preferidas, geotermia e hidroelectricidad, deben analizarse e implementarse sin que la obsesión con la geotermia en parques y el Proyecto Hidroeléctrico El Diquís entorpezcan. Si estas iniciativas prosperan, deben hacerse con el apoyo suficiente de toda la sociedad y bien hechas. Así, por ejemplo, debemos incorporar los efectos del cambio climático a las proyecciones de oferta.

Igualmente, debemos responder preguntas difíciles, como la de si es significativo o no el aporte de las hidroeléctricas privadas en verano y si otros sectores sociales deben tener mayor espacio en el mercado energético nacional. Finalmente, la idea de exportar energía o de traer inversión extranjera en asocio con los grandes proyectos del Ice debe profundizarse más con el fin de que pase el filtro de esta etapa participativa, pues fueron fuertes los cuestionamientos a la necesidad o pertinencia de exportar la energía producida en el país, es decir, exportar los beneficios que generan nuestros recursos locales. La revisión de la naturaleza y alcances de los espacios participativos actuales para la toma de decisiones en materia energética, posterior al Diálogo, es urgente. Así lograremos iniciar la implementación de una política verdaderamente oportuna, visionaria y sustentada en una lógica post-extractivista, mucho más acorde con la visión de país sostenible que compartimos las y los costarricenses.

Referencias

- Pérez, F., Ketelhohn, N. y Martínez, O. “Energía: la decisión crucial”. *Mercados y Tendencias*, diciembre 2014. Pp. 36-37.
- Aguilar-González, B. y Moulaert-Quirós, A. (2013). *Ecoticos: Multidimensional Valuation for Environmental Conflict Analysis in Costa Rica*. En Healey, H., Martínez-Alier, J., Temper, L., Walter, M. & Gerber, J. (2013) *Ecological Economics from the Ground Up*. Londres: Earthscan-Routledge.



Estamos en ruta hacia la insuficiencia energética

..... || Ricardo Trujillo ||

Físico e ingeniero eléctrico. Expresidente de la Asociación de Ingenieros en Electricidad y Electrónica. Gerente de Fibrotel S. A. (rtrujillo@ieee.org).



Un decreto ejecutivo emitido por el Consejo de Gobierno, el recién pasado 26 de julio, extiende hasta el 2021 la moratoria para la exploración de hidrocarburos en territorio nacional, la cual fue decretada por la Administración Chinchilla hace varios años. Sus justificaciones de carácter ambiental son banales. Si a ese decreto le sumamos la renegociación de algunos términos del contrato Recope-Soresco, en trámite con el Gobierno chino, más las presiones del Frente Amplio para adherirnos al convenio de Petrocaribe, el incierto panorama de nuestro futuro energético se aclara súbitamente. Irremediablemente y a veloz paso, en materia energética vamos hacia una total dependencia de los hidrocarburos importados. Esta Administración está descartando totalmente la posibilidad de iniciar una ruta hacia la independencia energética, aunque algunos sublimes discursos que mencionan recursos renovables, energías alternativas y modificación de la matriz energética todavía insinúen lo contrario. Estudiemos el panorama de los proyectos energéticos en progreso.



Volver al índice

Si bien es cierto que el vapor de agua geotérmico es un recurso totalmente nacional y renovable, y que, por tener una cordillera volcánica activa, su potencial es inmenso, tiene el inconveniente de que para encontrarlo se requiere un proceso de minería mediante la perforación en roca volcánica, tarea que no es fácil ni rápida.



A. Baltodano. Proyecto Hidroeléctrico Los Negros, Costa Rica.

El recién aprobado préstamo europeo por \$ 70 millones financiará la fase de prospección, consistente en la perforación de cinco pozos profundos en la zona del volcán Rincón de la Vieja, con el fin de encontrar el reservorio de vapor geotérmico suficiente para convertirlo en 155 MW de energía eléctrica.

En caso de no existir ese reservorio, el dinero resultará mal gastado en cientos de brocas con puntas de diamante y pozos inservibles, y no habrá más dinero barato proveniente de los japoneses para ese proyecto. Los resultados de la fase de prospección los conoceremos en unos cuatro o cinco años, cuando se terminen las perforaciones exploratorias. Falta más de una década para que podamos disfrutar de apenas un poquito más (Pailas II y III + Borinquen = 10 % de la máxima generación diaria) de esa energía geotérmica de generación base, a un costo que ya se estima en \$ 0,14 por KW hora.

En todas partes del mundo, la generación eléctrica de más bajo costo es la que se produce con gas natural, propio o importado. Anteriormente, ese puesto lo ocupaban la generación a partir de combustible atómico y la generación con carbón, que por estrictas regulaciones ambientales se han convertido en energías mucho más caras. En Costa Rica, que no tendría por qué ser la excepción, el kilovatio hora producido con gas natural importado costaría \$ 0,10, mientras que el producido con gas natural nacional no más de \$ 0,6. Con la moratoria decretada nos estamos obligando a comprar gas natural importado, cuando bien pudimos haberlo buscado, encontrado y explotado localmente, como ya lo hacen casi todos los países del mundo. Y, debido a que la importación de gas natural triplica su costo con respecto a su precio a boca de pozo, no queda más remedio que decirle adiós, por una década o más, a la

futura generación eléctrica con gas natural, así como a los vehículos cuyos motores están siendo optimizados para funcionar eficientemente con ese gas. El Instituto Costarricense de Electricidad (Ice) ya contempla iniciar la generación eléctrica con gas natural, pero a partir de 2021.

La producción de electricidad con paneles solares fotovoltaicos no es tan barata como la generada con gas natural, pero tiene la ventaja de que puede ser inmediatamente utilizada a nivel residencial y comercial con inversiones no mayores a \$ 2 por vatio de potencia o el equivalente a \$ 2.000 por kilovatio. Advertimos desde ya que este Gobierno está más interesado en financiar al Ice en sus megaproyectos de largo plazo, como el de la geotermia y lo que falta del hidroeléctrico Reventazón, y de asegurarle también el mercado eléctrico para esa producción a un alto costo marginal (\$ 0,15/KWh o más), que en estimular la producción eléctrica de autoconsumo en las zonas más propicias, como las costeras del Pacífico, mitigando de esa manera el alto costo de las tarifas eléctricas que ahora se le pagan al Ice. Tampoco la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (Aresep) está ayudando mucho a definir las condiciones y tarifas aplicables al uso intensivo de



A. Baltodano. Proyecto Eólico Guanacaste, Costa Rica.

esta tecnología. El plan de expansión de la generación eléctrica del Ice 2014-2024 tampoco contempla la construcción de ninguna megaplanta solar.

Varios de los proyectos en progreso son hidroeléctricos (Reventazón, Río Macho, Chucas, Torito, Capulín, La Joya, Orosi, etc.) que se encuentran actualmente en la fase constructiva, que demanda un altísimo gasto en diesel para la maquinaria de remoción y transporte de materiales. Desgraciadamente, estas plantas serán poco productivas durante las estaciones secas, y, de no exportarse los excedentes que se producirán con ellas en las estaciones lluviosas, simplemente incrementarán el costo de la electricidad por el desaprovechamiento de su capacidad instalada en el periodo de inicio de su amortización al capital invertido. La Cámara de Empresas Distribuidoras de Electricidad, recién constituida, así lo advierte.



A. Baltodano. Proyecto Eólico Guanacaste, Costa Rica.

La generación firme y de base en verano seguirá por muchos años más siendo térmica, pero con derivados caros del petróleo. Las alzas tarifarias que se avecinan confirman nuestra seria dependencia de pago a largo plazo para cumplir con los financiamientos de la banca transnacional, que es la propietaria real de esos proyectos en arriendo por el Ice. Solo la devaluación monetaria sufrida a inicios de 2014 le ha causado al Ice un hueco financiero de 130.000 millones de colones (\$ 238 millones) (*La Nación*, 19 de setiembre de 2014).

El aprovechamiento de la biomasa agrícola residual en época seca, así como el tratamiento de la basura a cargo de los municipios, son proyectos que bien podrían aportar electricidad en horas pico dado el alto costo marginal de su producción. Sin embargo, incluso estos proyectos, considerados de energías renovables alternativas, han sido postergados indefinidamente por la moratoria impuesta

por el actual Gobierno, siempre a causa de pretextos de índole ambiental. Ninguno de ellos se contempla en el plan de expansión de la generación del Ice.

En el anterior contexto, y ante la ausencia de un compromiso de campaña por parte del partido hoy gobernante, nos inclinamos a creer que la política energética

de este Gobierno será la de incrementar nuestra dependencia del petróleo importado, aun cuando se termine refinando en suelo nacional. Ambos procesos implican mayores endeudamientos a muy largo plazo de entidades públicas con la garantía del Estado y, además, la perpetuación del monopolio del mercado energético a cargo de Recope (Refinadora Costarricense de Petróleo). Y todos sabemos, a raíz del olvidado pero reciente conflicto entre Aresep y la Presidencia de la República, que las cargas financieras y administrativas, más la ineficiencia propia del monopolio, serán los costos encarecedores de los combustibles que nos veremos obligados a pagar en el futuro. En vez de tomar el camino que nos pudo llevar a una independencia energética, hemos sido forzados a entrar -sin consulta alguna a la ciudadanía- en la ruta que nos obligará a ser esclavos energéticos, por lo menos durante las próximas dos décadas.



Ingeniero especialista en energía renovable y eficiencia energética. Director Regional de Fundación BUN-CA (www.bun-ca.org).

Disminución del consumo de electricidad: una oportunidad inmediata

..... || **José María Blanco** ||



Tanto la planificación como la operación de un sistema eléctrico interconectado son amplias, complejas y diversas. Cuando se mira la evolución –durante las últimas tres décadas– del sistema eléctrico de Costa Rica, se detectan desafíos importantes para seguir manteniendo los principios de equidad, participación y solidaridad en que se ha fundamentado la gestión de tal sistema; gestión que, por cierto, también se ha caracterizado por estar basada en recursos energéticos renovables.

Como bien lo expone la buena teoría de la planificación energética, para que un sistema de generación eléctrica sea confiable se debe asegurar que su operación, dada con base en recursos domésticos renovables, se acompañe de plantas que utilizan hidrocarburos importados (generación termoeléctrica), a fin de garantizar la confiabilidad del sistema en su conjunto, puesto que suelen presentarse fallas técnicas e, incluso, no-técnicas, como los efectos adversos del cambio climático en los esquemas de generación hidroeléctrica.

Desde hace varios años en diferentes foros, este autor ha insistido en que Costa Rica debe lograr el desarrollo del

mercado eléctrico nacional con base en el uso eficiente de la electricidad, como uno de los vectores fundamentales para guiar el curso de acción en el corto, mediano y largo plazo. En un país donde el 99,3 % de la población tiene acceso a este servicio, debe emerger un paradigma alternativo que promueva el uso racional de la electricidad, combinando la introducción de equipos eléctricos más eficientes y la promoción de las buenas prácticas que reduzcan el desperdicio, lo cual mitiga la presión de aumentar la oferta de potencia con grandes desarrollos hidroeléctricos y minimiza la generación termoeléctrica con base en bunker y diesel.

Hace 10 años, en Centroamérica existía una gestión muy débil en materia de uso eficiente de la electricidad. Pero gracias al compromiso de varias agencias de cooperación internacional, aunado esto tanto a la visión de los decisores en política en cada uno de los siete países como al atrevimiento de la Fundación BUN-CA de romper paradigmas tradicionales, que esta organización se abocó a detonar el uso eficiente de la electricidad y las buenas prácticas por parte del consumidor final, como un componente sustantivo de la política pública. Así, en 2006, BUN-CA desarrolló el Programa de Eficiencia Energética Regional, conocido como PEER, el cual fue diseñado con un enfoque multi-actor, incorporando los intereses del sector privado, de consumidores, de funcionarios públicos, de académicos y de oficiales de la banca comercial.

El punto de partida de PEER fue un análisis de las barreras existentes, algunas de las cuales continúan vigentes. Desde un punto de vista de política pública, en 2006 existía una plataforma institucional muy débil o, en algunos países, inexistente, había ausencia de normas técnicas para los equipos eléctricos de mayor consumo y falta de incentivos, lo cual contrastaba con el paradigma convencional en materia de generación eléctrica, ámbito este en el que sí han existido políticas favorables claramente delineadas en todos los países desde hace décadas. Y, aun cuando Costa Rica, desde 1994, había innovado con la aprobación de la ley 7447, la aplicación de esta se ha visto seriamente limitada precisamente por la debilidad del marco institucional responsable de su acción.

Desde un punto de vista técnico, las barreras revelaban que los consumidores finales tenían poco conocimiento de las tecnologías más eficientes, que había pocos profesionales capacitados dedicados a la actividad de ejecutar diagnósticos energéticos y elaborar planes de inversión en eficiencia, y que faltaban programas de educación formal e informal. Y, desde un punto de vista financiero, en Costa Rica y en el resto de los países centroamericanos en 2006 la banca comercial carecía de experiencia en la estructuración financiera de inversiones en eficiencia energética. Esto porque el monto de las inversiones no era atractivo en comparación, por ejemplo, con la estructuración financiera para una central hidroeléctrica,



Volver al índice

aunque ambos casos se consideren energía verde; y, además, porque los equipos eléctricos más eficientes en aquel momento tenían costos iniciales considerablemente más altos que las tecnologías ineficientes: por ejemplo, una lámpara fluorescente compacta costaba hasta 10 veces más que una lámpara incandescente.



A. Baltodano. Tendido eléctrico, Costa Rica.

Este conjunto de barreras abrió un camino para el uso eficiente de la electricidad con una visión de mercado; uso eficiente que hoy, casi 10 años después, se ha consolidado como otro pilar de la política pública en el sector energético en todos los países centroamericanos. Esto en una región que históricamente venía perdiendo independencia energética, porque pasó de un esquema de generación fundamentalmente hidroeléctrica, en los años setenta, a un esquema, hoy día, altamente dependiente de los combustibles fósiles; región que, además, está especialmente expuesta a una alta variabilidad climática.

PEER, como programa regional ejecutado entre 2006 y 2012, tuvo el apoyo del Global Environment Facility, a través del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la Fundación Hivos – de Holanda– y la Agencia de Cooperación Internacional de Estados Unidos, entre

otras agencias de cooperación para el desarrollo, y se diseñó a partir de tres ejes: (1) el de política pública, que apoyó por primera vez en Centroamérica la elaboración de normas técnicas y el etiquetado de los equipos eléctricos de mayor consumo; (2) el de capacitación, que se diseñó para garantizar la participación de los sectores público, privado y académico, incorporando la variable de igualdad de género, y (3) el dedicado a generar un portafolio de inversión en los sectores industrial y comercial que, a su vez, movilizara el interés de la banca comercial hacia este nuevo nicho en el mercado financiero.

Si bien el sistema de generación eléctrica en Costa Rica históricamente ha tenido una matriz basada en energía renovable –lo cual lo diferencia del resto de los países centroamericanos–, en los últimos años se observa cómo el sistema eléctrico nacional evidencia mayor vulnerabilidad en la columna vertebral del sistema de



J. M. Blanco. Bombillos LEED.

generación –la hidroelectricidad– debido a la reducción de los caudales hidráulicos, obligando a aumentar el uso de bunker y diesel. La generación con base en estos creció entre 2012 y 2013 un 44,61 %. Y esto hace más urgente y necesario que el uso eficiente de la electricidad se convierta en un elemento fundamental de la política pública en Costa Rica –y también en Centroamérica–, aprovechando que se han detonado los mercados de equipos eléctricos más eficientes y que la región cuenta con 44 normas técnicas y sus esquemas de etiquetado. Desde el punto de vista del fortalecimiento de capacidades, hoy existen programas de educación formal, tanto en las universidades como en los sectores industrial y comercial, que saben que el uso eficiente de la energía es muy rentable y reduce su huella ambiental, lo cual se ve favorecido en 2014 con la disponibilidad de fondos de inversión y asistencia técnica de la banca comercial.

Las normas técnicas mencionadas se refieren a un conjunto de actividades destinadas a mejorar la eficiencia energética promedio de los equipos eléctricos que se importan y se venden en el país. Tales normas son de cumplimiento voluntario; a las de cumplimiento obligatorio se les denomina reglamentos técnicos, donde los equipos cum-

plen con las normas mínimas de eficiencia (*Minimum Efficiency Performance Standards*), o sea, especifican el límite inferior de eficiencia que se permite para comercializarlas en el mercado. Por otra parte, los esquemas de etiquetado aludidos proporcionan a los consumidores información sobre eficiencia de los equipos eléctricos, mediante una etiqueta colocada en un lugar visible, y les brindan una comparación de la eficiencia energética entre modelos, sea mediante números o letras o mediante una escala continua.

Como se indicó anteriormente, en el contexto del sistema energético nacional aún quedan tareas pendientes a las cuales es necesario darles continuidad a fin de consolidar una nueva cultura en torno al uso eficiente de la electricidad. Algunas de ellas son:

- Fortalecer la gobernanza de la eficiencia energética, es decir, la

legislación, la institucionalidad y el financiamiento deben actuar en forma armonizada. Por ejemplo, se requiere diseñar incentivos tributarios que no choquen con las políticas fiscales y, asimismo, se debe implementar los *procedimientos de evaluación de la conformidad*—que son un conjunto bien definido de instrucciones para determinar el consumo o la eficiencia de energía de forma precisa y consistente— para asegurar el desempeño efectivo de las normas técnicas vigentes, en el caso de Costa Rica, inicialmente enfocadas en sistemas de iluminación, motores eléctricos, equipos de refrigeración y acondicionadores de aire.

- Fortalecer la gestión del Laboratorio de Eficiencia Energética del Instituto Costarricense de Electricidad, ampliando su alcance en dos áreas de trabajo: posicionándolo como un centro de servicio para la verificación de la conformidad a nivel regional, e incrementando los *procedimientos de evaluación de la conformidad* para otros tipos de equipos eléctricos de alta penetración en el sector residencial.
- Siempre en el campo de la normativa técnica, en 2015 se hace necesario actualizar los índices mínimos de consumo acordes a la innovación tecnológica más reciente; por ejemplo, es necesario desarrollar una norma técnica armonizada a nivel regional para las luminarias tipo

LED. En este sentido, mantener una gestión proactiva de los comités técnicos de normalización, con un enfoque inclusivo y participativo como dictan los procedimientos ISO, bajo la coordinación del Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, es todavía una tarea en proceso.

- Finalmente, se debe incidir en las empresas distribuidoras de electricidad como actores-clave para desarrollar con fuerza los mercados de eficiencia energética.

Los distribuidores argumentan que con la reducción del consumo eléctrico se ven reducidos sus ingresos financieros. La respuesta a ellos es que vivimos en una sociedad electro-intensiva, por lo que un consumidor informado y una gestión empresarial baja en emisiones de carbono deben ser factores complementarios para brindar una mejor calidad del servicio a sus clientes y así contribuir a una menor intensidad energética de la economía como un todo.

En el país existe una normativa para eficiencia energética basada en las leyes 7447 y 8829. Pero es evidente la necesidad de modernizar el alcance de esta legislación, lo cual es una excelente oportunidad para posicionar el tema de la racionalización y disminución del consumo de electricidad como una forma de política pública para atender con acciones inmediatas y costo-eficientes la demanda de electricidad, disminuir la generación termo-eléctrica y posponer en el tiempo la ampliación de nueva oferta eléctrica.



Ingeniero civil y especialista en manejo de cuencas hidrográficas. Funcionario del Instituto Costarricense de Electricidad (rportilla23@yahoo.com.mx).

Energía solar para generación eléctrica: un recurso abundante pero con limitaciones

..... | **Rolando Portilla** |



El país y el Instituto Costarricense de Electricidad (Ice) han establecido como política y como modelo de desarrollo la utilización preferente de fuentes renovables de generación eléctrica. Sin embargo, las posibilidades del país para satisfacer, con las fuentes y proyectos tradicionales, una demanda eléctrica creciente es cada día más limitada, sea por restricciones legales o sociales, o por disminución progresiva del recurso disponible.

En los últimos años, se ha afirmado frecuentemente que tenemos un gran potencial para generar electricidad con energía solar. No obstante, y a pesar de existir diversos estudios sobre radiación solar (Wright, 2000), hasta la fecha no se ha cuantificado apropiadamente dicho potencial. Tratando de cubrir este vacío, la unidad de Planificación y Desarrollo Eléctrico del Ice ha desarrollado un estudio tendiente a determinar el potencial de generación con energía solar (dirigido a centrales solares de gran escala—mayores de 5 MW—) y a definir los mejores sitios de nuestro país para el respectivo aprovechamiento.

Para el desarrollo de ese estudio se excluyeron del cálculo de los potenciales todas las zonas que impiden el desarrollo de proyectos solares, formulando mapas de



restricciones a nivel nacional. Dentro de las restricciones se incluyeron: parques nacionales, reservas biológicas, centros urbanos, red hídrica y zonas de protección, infraestructura vial, zona marítimo-terrestre, restricciones por pendiente y dirección de pendiente.

El potencial técnico comprende la energía que se podría producir en el territorio nacional considerando diferentes

tecnologías solares: fotovoltaico y termoeléctrico en centrales a gran escala. La metodología utilizada comprendió varios pasos:

- Confeción de mapas mensuales de radiación solar (revisión de consistencia, completar e interpolar información) (Ice, 2013)
- Elaboración de mapas de restricciones para potencial teórico y técnico.
- Cálculo del potencial teórico: Radiación promedio de cada región por área.
- Cálculo del potencial técnico fotovoltaico:
 - Descomposición de la radiación global horizontal en sus componentes directa y difusa, con base en Liu y Jordan (1960).

- Cálculo de la radiación global en el plano inclinado.
- Cálculo del potencial técnico.
- Priorización y selección de zonas (análisis multicriterio).

El estudio dividió al país en seis regiones climáticas: Pacífico Norte, Pacífico Central, Pacífico Sur, Zona Norte, Región Central y Caribe. Se obtuvieron promedios ponderados de radiación para cada región.

En forma muy resumida, la investigación se fundamenta en la determinación de la cantidad de proyectos solares fotovoltaicos que pueden desarrollarse en las zonas libres de restricciones de nuestro territorio. Con base en este criterio, se calcula la potencia total disponible y, a

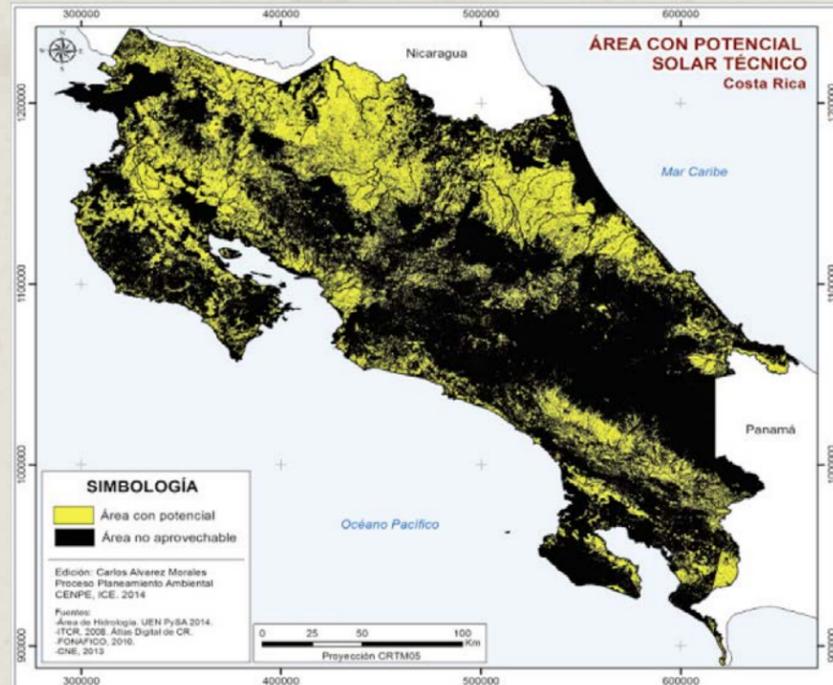


Figura 1. Mapa de restricciones para el potencial técnico. Fuente: Ice, 2014.

partir de fórmulas conocidas, se calcula la energía eléctrica aprovechable para cada región climática.

En cuanto a resultados obtenidos, para los sistemas solares termoelectricos (sistemas con concentradores de la radiación solar) se determinó que los niveles de radiación solar directa de nuestro país no son lo suficientemente altos como para alcanzar el piso mínimo requerido por ese tipo de sistemas (1.800 kWh/m²año) (Pontificia Universidad Católica de Chile, 2009), por lo que, de acuerdo al alcance de la investigación realizada, no parecen viables para nuestro país.

Con los sistemas fotovoltaicos la situación es muy diferente, ya que el 23,5 % del territorio nacional presenta áreas aprovechables para esta tecnología, es decir potencial técnico fotovoltaico (ver figura 1: en color claro se observan las zonas

aprovechables). El potencial técnico fotovoltaico de Costa Rica resulta ser sumamente significativo (ver cuadro 1 con resumen de los valores obtenidos).

Cuadro 1. Potencial técnico fotovoltaico de Costa Rica. Fuente: Ice, 2014.

Potencial técnico Fotovoltaico	
Potencia	Energía anual
576.747 MW	656.195 GWh/año

Según puede verse en el cuadro 1, el potencial técnico fotovoltaico de Costa Rica en 2014 presenta dos valores: 576.747 MW en términos de potencia y 656.195 GWh/año en términos de energía. Con esta energía, se podría satisfacer 65 veces la demanda eléctrica anual de todo Costa Rica. La zona con mayor potencial es la Norte, con 222.358 MW, seguida por el Pacífico Norte, con 144.063 MW (ver figura 2).

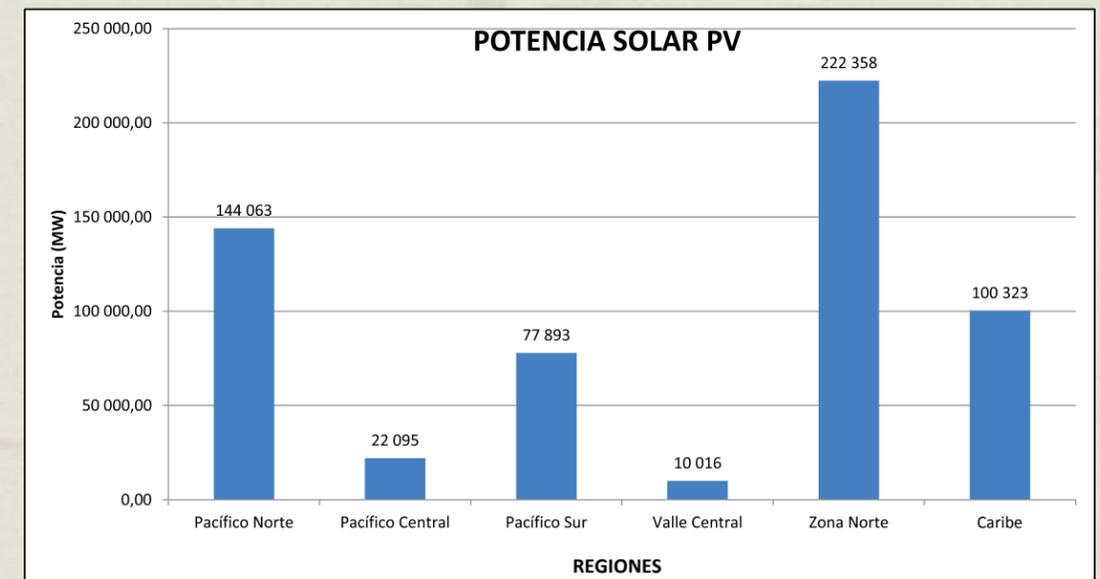


Figura 2. Variación regional del potencial técnico. Fuente: Ice, 2014.

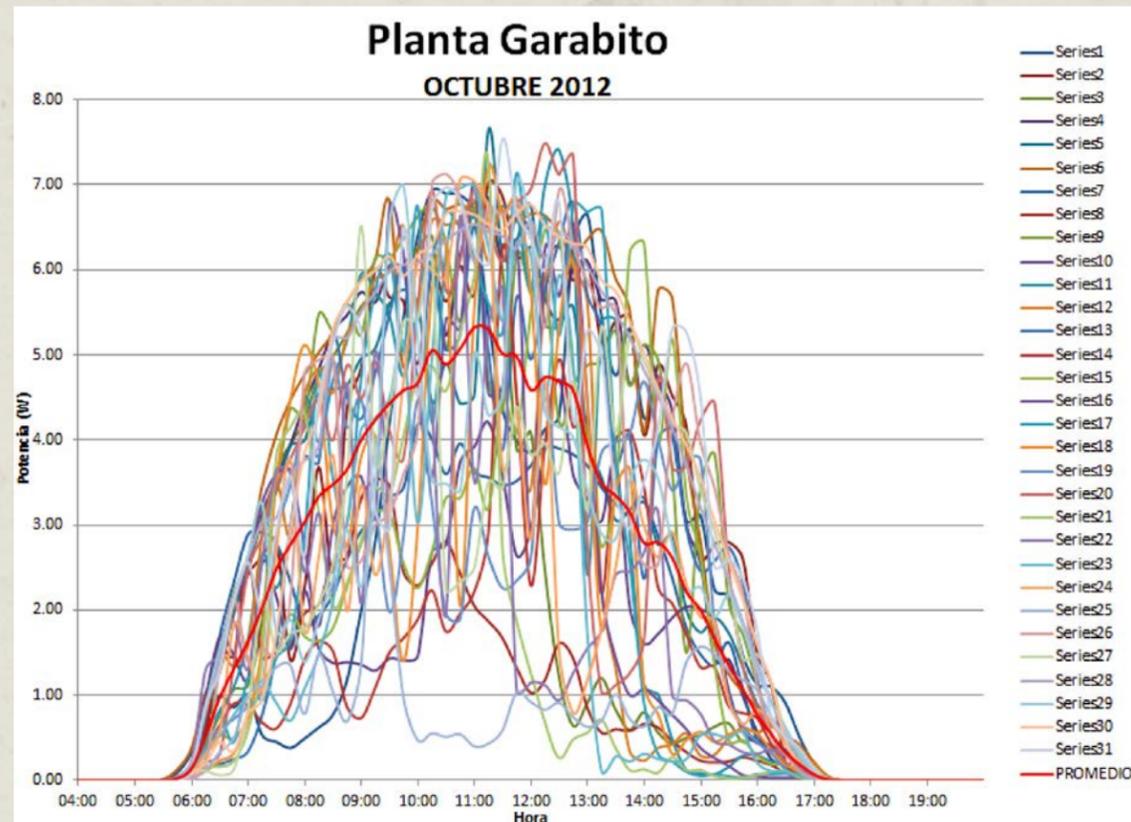


Figura 3. Variabilidad horaria de la fuente solar en la planta Garabito. Fuente: J. Montero [funcionario de Cenpe-Ice], comunicación personal, 2014.

Este escenario supone que el 100 % del área aprovechable podría ser utilizada con proyectos fotovoltaicos, lo cual resultaría imposible de alcanzar. Pero, aun suponiendo que apenas un 1 % de esa área aprovechable (área sin restricciones) pudiese utilizarse, se tendría un potencial técnico de 5.767 MW: el doble de la capacidad instalada actual.

Aunque este potencial solar resulta sumamente significativo, el resultado obtenido debe ser manejado con mucha reserva, por las características de intermitencia de la fuente solar y su bajo

factor de planta. En efecto, en el aprovechamiento de recursos renovables hay que tener claro que abundancia no implica necesariamente disponibilidad. Durante la noche no contamos con radiación solar, por lo que no hay potencia solar disponible. Además, hay momentos durante el día en que, por nubosidad, la potencia de una planta solar puede caer abruptamente, incluso a valores cercanos a cero. Es así como el porcentaje de aprovechamiento anual promedio, medido con el factor de planta, resulta ser del orden de 0,2, es decir, un 20 %, dejando claro que,



A. Baltodano. Planta Solar Miravalles, Costa Rica.

aunque tengamos abundancia del recurso solar, su poca disponibilidad dificulta que sea considerado en estos momentos como fuente prioritaria dentro del sistema eléctrico nacional. La figura 3 muestra precisamente esta variabilidad en la planta solar Garabito del Ice en la época de invierno. Cada curva representa la variación de la potencia para un día.

Esta variación e intermitencia representan un serio problema para el sistema eléctrico nacional, que debe buscar la forma de suplir esas caídas violentas de la potencia de la planta con otras fuentes complementarias. Se presentan dos situaciones: la necesidad de respaldar períodos nocturnos o de nubosidad

total, que afecta a todo el sistema y que usualmente se hace con grandes embalses, plantas térmicas o gas natural, y la necesidad de respaldar la variabilidad de corto plazo, por el paso repentino de nubes, que afecta solo localmente y que se resuelve con medidas de compensación de muy rápida respuesta (bancos de baterías, hidroeléctricas de respuesta rápida, etc.). Entonces, el respaldo energético y el almacenamiento se convierten en elementos fundamentales para la generación eléctrica a partir de la radiación solar en Costa Rica. Necesariamente, se requiere soporte para los momentos en que la fuente solar no opera o se reduce.

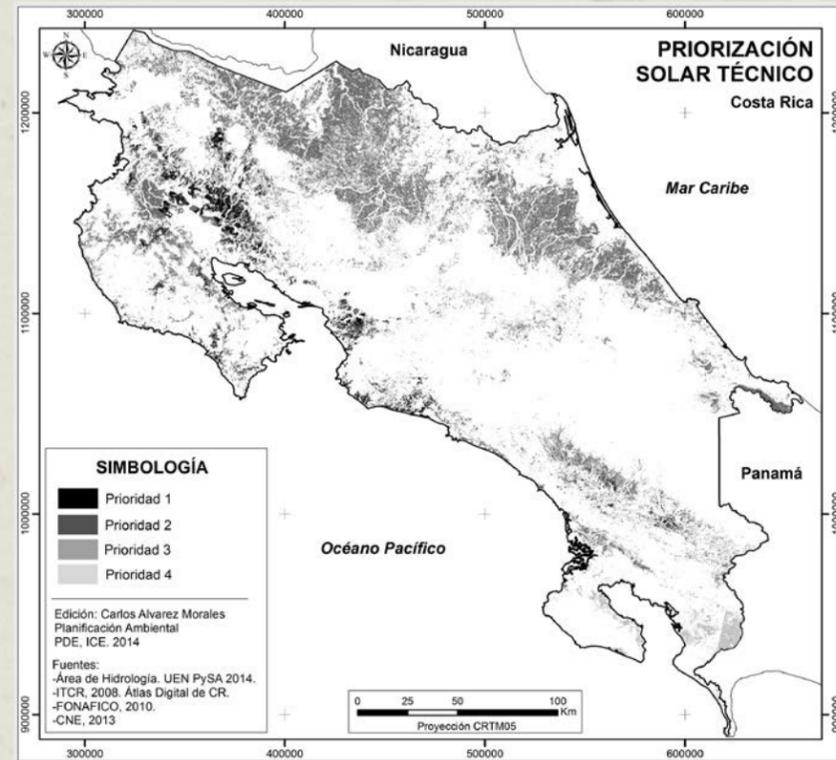


Figura 4. Mejores zonas de Costa Rica para el desarrollo de proyectos solares fotovoltaicos. Fuente: Ice, 2014.

El gran reto a futuro es definir formas, sistemas, tecnologías y esquemas para lograr el mayor aprovechamiento posible de ese enorme recurso electro-energético solar con que contamos. Se trata de lograr el mayor respaldo posible de otras fuentes o sistemas que permita la mayor penetración posible de la fuente solar en nuestro sistema eléctrico.

Como parte de esta investigación, se realizó también un análisis multicriterio a fin de determinar las mejores zonas del país para eventuales desarrollos fotovoltaicos de gran escala (figura 4). Las mejores zonas –prioridad 1 (negro)– se ubican

en el Pacífico Norte, cerca de Bagaces y en la península de Nicoya, cerca de cabo Blanco. En el Pacífico Central, las zonas con prioridad 1 están cerca de Orotina y Caldera. Las regiones Norte y Caribe presentan una gran área aprovechable, pero con zonas prioridad 3 y 4 (gris claro).

De acuerdo a los resultados de este estudio, no hay duda de que el recurso electro-energético más abundante en nuestro país es la energía solar, muy

por encima de los potenciales de otras fuentes renovables, como la hídrica, la eólica, la biomásica y la marina.

La determinación de potenciales solares para generación eléctrica no debe ser vista como una actividad concluida, sino como un proceso continuo. Esta investigación es un inicio, con limitaciones y simplificaciones, que podrá ser mejorada con el tiempo. Todo el espacio queda abierto para el mejoramiento continuo en la determinación de los potenciales nacionales con energía solar de Costa Rica.

Uno de los puntos fuertes de nuestra matriz energética es precisamente su



A. Baltodano. Planta Solar Miravalles, Costa Rica.

diversidad, el ser una mezcla de diferentes fuentes: hídrica, eólica, geotérmica, biomásica, solar, térmica, etc. Es también esa mezcla la que produce el menor costo para el plan de expansión de la generación. Pretender que todo sea hidroeléctrico, o todo solar, no es lo atinado; gran fortaleza de nuestro sistema eléctrico es no depender de una sola fuente sino de la diversidad.

Referencias

Ice. (2014). *Determinación de potenciales nacionales de energía solar para generación eléctrica de Costa Rica*. San José: Planificación Ambiental. Unidad de Planificación y Desarrollo Eléctrico del Ice.

Ice. (2013). *Mapas de radiación solar para Costa Rica*. San José: Centro de Servicio Estudios Básicos de Ingeniería del Ice. UEN Proyectos y Servicios Asociados (PySA).

Liu, Y. H. y Jordan, R. (1960). The interrelationship and characteristic distribution of direct, diffuse and total solar radiation. *Solar Energy* 4, 1-19.

Pontificia Universidad Católica de Chile. (2009). *Determinación de áreas con potencial para la instalación de plantas de energía termoeléctrica solar. Caso de estudio: III Región de Atacama*. Santiago: Facultad de Historia, Geografía y Ciencias Políticas. Instituto de Geografía.

Wright, J. (2000). *Estudio del Potencial Solar en Costa Rica*. San José: Instituto Costarricense de Electricidad.



Explotación geotérmica en parques nacionales: peligrosa regresión ambiental

..... || **Mauricio Álvarez** ||

Geógrafo. Profesor en la Universidad de Costa Rica. Presidente de la Federación Costarricense para la Conservación del Ambiente (Fecon).



La decisión de abrir o no los parques nacionales de Costa Rica a la explotación de la energía geotérmica para generar electricidad debiera tener de por medio estudios serios que demuestren el potencial geotérmico aprovechable fuera de esas áreas. Se estima que un 19 % del territorio nacional corresponde a zonas de óptima vocación geotérmica; es decir, 9.700 km² (Ice, 1991). Si a esta área se le restaran los 790 km² correspondientes a zonas de óptimo aprovechamiento que se encuentran dentro de los parques nacionales, quedaría disponible para el desarrollo geotérmico un área de 8.900 km². Eso es 10 veces más de lo que está dentro de los parques. Así que el hecho de que exista potencial geotérmico fuera de estos territorios debe ser un punto a incluir en el debate actual sobre por qué rechazar o aceptar la explotación geotérmica en parques.

El 3 de diciembre de 2014, el presidente de Costa Rica, Luis G. Solís, asistió a la penúltima sesión del Diálogo Nacional sobre Energía Eléctrica y a las mesas de trabajo sobre Aspectos Socio Ambientales. Comentó que, al visitar las plantas que se estaban construyendo en las afueras

del Parque Nacional Rincón de la Vieja, vio funcionando la tecnología direccional que permite acceder a las vetas del volcán desde fuera del Parque mediante tuberías subterráneas para así explotar los yacimientos geotérmicos. Solís afirmó que está convencido de que la decisión final de la sociedad costarricense en relación con la explotación geotérmica en parques deberá tomarse a futuro, ya que el país no necesitará de esa fuente energética en el corto plazo. “¿Para qué vamos a entrar en un gran debate si podemos seguir produciendo electricidad de otras formas sin entrar en parques?”, preguntó el presidente. Sus palabras fueron aplaudidas por gran parte de los participantes del Dialogo, mientras sonrojó a los empresarios que abogan por la iniciativa privada en ese ámbito.

El presidente también se mostró crítico ante funcionarios del Instituto Costarricense de Electricidad (Ice) que abogaron por mantener el status quo de planificación técnica basada en datos sin considerar posiciones sociales ni ambientales. Junto con el ministro de Ambiente, Edgar Gutiérrez, y la viceministra de Energía, Irene Cañas, Solís explicó que el paso siguiente será la elaboración del VII Plan Nacional de Energía y su consulta se efectuará entre febrero y marzo de 2015. Dicho Plan deberá hacer un balance entre los consensos y los desacuerdos surgidos durante el Diálogo Nacional sobre Energía Eléctrica y, finalmente, el Poder Ejecutivo deberá reflejar sus decisiones políticas.

Los intentos de abrir los parques nacionales a la explotación energética no son nuevos. Uno de los primeros fue incluido en la ley conocida como el “Combo Eléctrico”. Se intentó nuevamente, con resultados negativos, en la Comisión Mixta de Fortalecimiento del Ice (2005-2008). También se incluyó en el proyecto de ley 16.137 en la legislatura pasada y en otra propuesta de ley de electricidad aún en discusión (Nº 16.137). La mayoría de estas propuestas de ley fueron rechazadas porque constituían claras violaciones a la legislación internacional firmada por Costa Rica y violarían el principio de no regresión ambiental. Asimismo, hubieran significado un precedente para otras actividades comerciales como la pesca comercial, la generación de energía hidroeléctrica y la privatización de servicios no esenciales.

En los últimos meses, ha resucitado el tema de la geotermia en parques nacionales. En marzo de 2014 se aprobó un préstamo por \$ 958 millones para la construcción de tres proyectos geotérmicos en la provincia de Guanacaste, mediante un acuerdo entre la Agencia de Cooperación Internacional de Japón y el Ice. Los proyectos Pailas II, Borinquen I y Borinquen II se pretenden desarrollar a las afueras de parques nacionales, en las faldas del volcán Rincón de la Vieja. Tendrían una capacidad para generar 55 megavatios (MW)/hora cada uno —un total de 165MW/hora—.

En la Asamblea Legislativa se discute actualmente el Proyecto de Ley sobre



Volver al índice

Geotermia en Parques Nacionales (Asamblea Legislativa, 2014), presentado por los diputados Ottón Solís y Javier Cambronero, del Partido Acción Ciudadana. Asimismo, el Partido Movimiento Libertario ha presentado otros dos proyectos de ley (Expediente 18182 y Expediente 19339). Dichas propuestas ya están siendo cuestionadas

ampliamente por sectores ambientalistas, comunidades, políticos y académicos por representar una regresión ambiental importante, un problema de legalidad nacional e internacional, y por las implicaciones en la imagen ecológica del país como destino turístico por excelencia.

El proyecto Solís-Cambronero profundiza una visión extractivista, sin restricción, para socavar el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Sinac), permitiendo al Ice “la investigación, la exploración y la explotación de los recursos geotérmicos existentes dentro de las áreas protegidas del país”. Además, plantea modificar los límites de todas las áreas silvestres protegidas del país. Hay suficientes criterios, antecedentes y jurisprudencia respecto al artículo 38 de la Ley Orgánica del Ambiente para afirmar que no es posible emitir una ley de modificación de límites de forma general para todas las áreas silvestres protegidas. Son



A. Baltodano. Proyecto Geotérmico Miravalles, Costa Rica.

indispensables estudios específicos para cada parque, previa presentación de estudios técnicos y ambientales que justifiquen dicha modificación. La propuesta también reñiría con la Convención para la Protección de Flora, Fauna y Bellezas Escénicas Naturales de los países de América, que establece en su artículo 3: “Los gobiernos contratantes convienen en que los límites de los parques nacionales no serán alterados ni enajenada parte alguna de ellos sino por acción de la autoridad legislativa competente. Las riquezas existentes en ellos no se explotarán con fines comerciales”. Esto último es precisamente lo que propone el proyecto.

También resulta imposible cumplir el *principio de no regresión*, dado que se permitiría la sustitución de terrenos, y esto, en sentido estricto, significa reducir el área original de las áreas silvestres protegidas. El proyecto es contradictorio con el artículo 50 de la Constitución



A. Baltodano. Proyecto Geotérmico Miravalles, Costa Rica.

Política, pues sentaría un precedente destructivo e irreversible en materia de seguridad ecológica.

El cambio de límites de parques nacionales o de cualquier área silvestre protegida no garantiza que los fines de protección de ecosistemas se mantengan, dado que, en primer lugar, se reduce el área al “modificar los límites de las áreas protegidas en donde se dé la desafectación de terrenos, a fin de segregar y traspasar al Ice la respectiva área de terreno”; y, en segundo lugar, porque otro territorio no compensa y no es garantía de que los valores ecosistémicos sean al menos similares a los que se perderían. El proyecto, además, tiene roces importantes con el principio precautorio y de objetivación.

La compensación no es una simple suma y resta de terrenos con la intención de que “cualquier modificación a los límites de las áreas protegidas debe garantizar que no se reduce su área total”, lo

cual sí ocurrirá. Menos posible será cumplir el supuesto de que las áreas silvestres protegidas no “desmejoren su función ni diversidad de los recursos y ecosistemas protegidos”, dado que tales áreas tienen valores ecosistémicos únicos. Esas condiciones hacen imposible cumplir el *principio de compensación* del proyecto.

Estas propuestas no han tenido una amplia discusión a nivel nacional, donde los interesados demuestren con estudios el costo-beneficio que justifique la viabilidad social y política de esta apertura.

La Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica, el Área de Conservación Arenal Tempisque, el Foro de Guanacaste y el Sindicato de Trabajadores del Ministerio de Ambiente, son algunas de las instancias consultadas por la Asamblea Legislativa que han mostrado su oposición al Proyecto de Ley sobre Geotermia en Parques Nacionales (<http://www.feconcr.org/doc/geotermia/19233/>). La Asamblea de la Escuela de Biología recordó la importancia, tanto biológica como económica, de las áreas protegidas en las cordilleras volcánicas, por su papel fundamental en la protección de bosques y, por lo tanto, en la conservación de una amplísima diversidad de especies de flora y fauna y de cuencas hidrográficas

indispensables para la vida y la economía de nuestro país. Según los biólogos, un ejemplo de la importancia ambiental y económica de las áreas protegidas es que el Parque Nacional Rincón de la Vieja, uno de los primeros que serían afectados por esta ley, acoge el nacimiento de 32 ríos que permiten la existencia de comunidades, cultivos y el desarrollo de industrias del país.

Sobre los impactos ambientales, esos biólogos señalan que la explotación de recursos geotérmicos destruiría el bosque natural por la construcción de caminos de acceso, explanadas para perforaciones y estructuras y botaderos de escombros, además de afectar la fauna y la flora por la contaminación con ácido sulfhídrico (H₂S) y otros compuestos durante la fase operativa del proyecto. Por otro lado, se prevé un importante impacto en la fauna por los altos niveles de ruido y por alterar las rutas de desplazamiento natural y áreas de reproducción de las especies que habitan el área o migran hacia ella.

Un punto central para la Escuela de Biología es que esta actividad tendría repercusiones a nivel mundial que afectarían la reputación del país como modelo de protección de la biodiversidad. Un gran porcentaje del producto interno bruto del país proviene del turismo naturalista que visita las áreas protegidas; entonces, es previsible un impacto negativo en la percepción del sector turismo y, por lo tanto, un revés significativo para nuestra economía.

Por todo lo anterior, la Escuela de Biología “recomienda rechazar el proyecto de ley, Expediente 19233, por cuanto la aprobación de este proyecto representa una seria amenaza para las áreas silvestres protegidas del país. Además, crea un precedente para futuros proyectos (exploración y explotación minera y de recursos hídricos, entre otros) en dichas áreas, que fueron creadas con fines de conservación y no de explotación comercial o agroindustrial de ningún tipo”.

El Área de Conservación Arenal Tempisque, mediante su Consejo Regional, en acta de la sesión extraordinaria 03-2014, emitió un criterio legal negativo y recomendó que se archive el proyecto de ley porque implica la inclusión de un nuevo uso posible (la geotermia) dentro de las áreas protegidas. Además, indicó que la reducción de límites mediante desafectación debe estar sustentado en estudios y que “el proyecto de marras adolece del cumplimiento de los estudios técnicos que el ordenamiento jurídico vigente exige para que pueda aprobarse una norma como la pretendida obviándose así el principio de objetivación”.

El Foro de Guanacaste remitió a un extenso y sustentado pronunciamiento en contra de la explotación de geotermia en áreas protegidas, hecho el 30 de agosto de 2014, donde proponen la conservación de los recursos y beneficios de las áreas protegidas, como por ejemplo el agua, tema crítico para la región.

Y, más allá de números y proyecciones, los hechos hablan. Si no hemos



A. Baltodano. Proyecto Geotérmico Miravalles, Costa Rica.

aprendido a hacer una gestión sostenible de los recursos que están fuera de las áreas protegidas, como evidencian los datos del informe del Estado de la Nación sobre biocapacidad y huella ecológica, es difícil creer en cualesquiera tipos de intervención en áreas protegidas que sí logren ser sostenibles. En todo caso, si se quisiera analizar el tema solo en términos financieros, los parques nacionales significan mayores ganancias por concepto de turismo y de los servicios que brindan que cualquier otra proyección que se haga por concepto de explotación energética, tal es el caso del Parque Rincón de la Vieja. Sin embargo, aunque el caso fuera otro, en una coyuntura global que nos pone frente al dramático cambio climático, ¿cómo no apostar por

seguir resguardando las áreas silvestres protegidas de toda forma de explotación?

Referencias

- Asamblea Legislativa (19 marzo, 2014). “Expediente 19040”. *La Gaceta*. Disponible en http://www.gaceta.go.cr/pub/2014/03/19/COMP_19_03_2014.pdf
- Asamblea Legislativa (2014). *Proyecto de ley “Proyecto de Ley Autorización al Instituto Costarricense de Electricidad para el aprovechamiento de la energía geotérmica que se encuentra en áreas protegida”*. Expediente 19233.
- Instituto Costarricense de Electricidad (Ice). (1991). *Evaluación del potencial geotérmico de Costa Rica: Resumen ejecutivo*. San José: Ice.
- Portilla, R. (2000). *Diagnóstico socio ambiental de los sectores de electricidad y telecomunicaciones: Una visión hacia el futuro*. San José.



Defensa de las fuentes de electricidad geotérmica y térmica y crítica al exceso de participación privada

Salvador López

Ingeniero eléctrico y especialista en administración de proyectos. Director general del Centro Nacional de Energía del Instituto Costarricense de Electricidad.

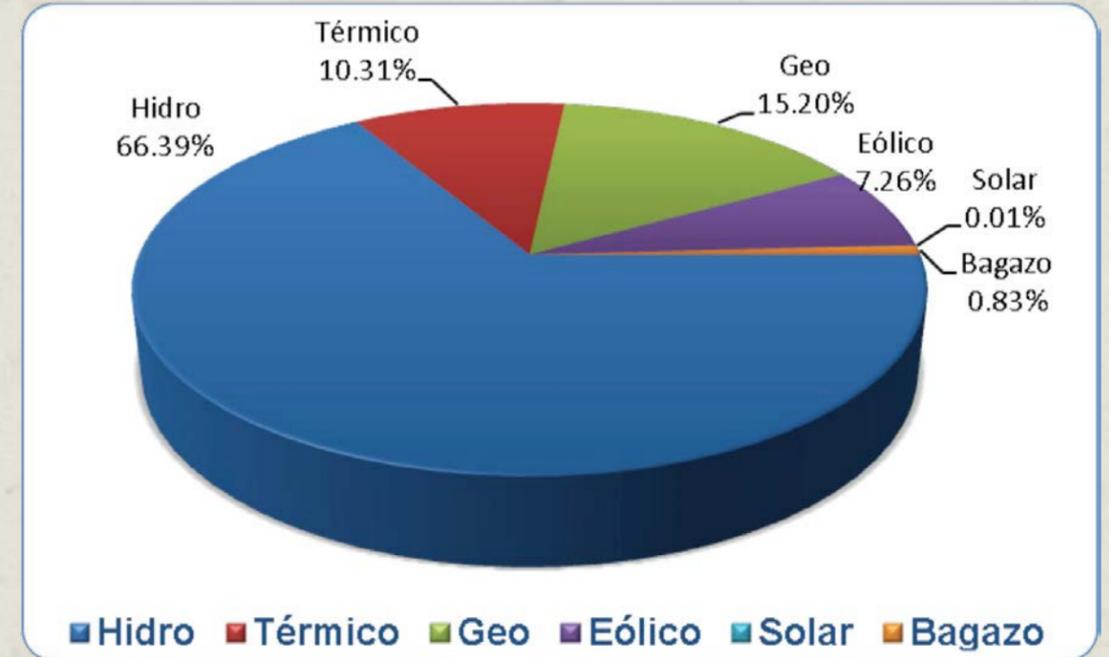


El sistema eléctrico de Costa Rica tiene una matriz energética basada en recursos renovables: el 90% de la generación anual proviene de estos, lo cual constituye una ventaja importante para el desarrollo del país. En 2014, la generación con térmico representó el 10%, que resulta una proporción muy baja a nivel mundial. De aquel 90%, el 66,4% es hidroeléctrico, el 15,2% geotérmico, el 7,26% eólico y el 0,83% es de bagazo (gráfico 1).



A. Baltodano. Proyecto Eólico Guanacaste, Costa Rica.

Gráfico 1. Sistema Eléctrico Nacional. Producción de Energía GWh-por fuente. 2014.



Fuente: Centro Nacional de Control de Energía del Ice.

Todos los sistemas eléctricos requieren respaldo para las plantas de generación, el cual entra en juego en los momentos en que ocurren fallas, en que hay labores de mantenimiento, en que –en el caso de las hidroeléctricas– se carece de agua, en que –en el caso de las eólicas– no hay viento y en que –en el caso de las solares– falta radiación solar. La función de respaldo solo la pueden ejercer las plantas que dan energía en todo momento.

En Costa Rica, de este tipo solo tenemos las plantas que se alimentan del enorme embalse Arenal, que puede suministrar agua en cualquier momento, y las plantas térmicas; aunque en algunos

periodos también lo pueden hacer las plantas Cachí y Pirrís. Además, se requiere plantas que regulen la frecuencia, que, en nuestro caso, son las hidroeléctricas anteriores más la planta de Angostura.

En nuestro país, la generación térmica es un recurso de respaldo de la generación hidroeléctrica y, recientemente, también de la eólica. El porcentaje de térmica, que es la energía de respaldo más barata, con las plantas más baratas en el mercado, se ha mantenido siempre en el mismo rango. Durante 60 años, la generación térmica ha tenido variaciones importantes de precios, pero eso no ha cambiado en nada

la función de ese recurso como respaldo para la generación renovable.

En los últimos años, algunos sectores sociales han realizado campañas para aumentar la generación privada y, también, campañas de descrédito de la generación térmica, descrédito que redundará en favor de más generación privada, que se realiza con plantas hidroeléctricas de filo de agua y eólicas bajo el amparo de la ley 7200 y sus reformas. También se han impulsado propuestas para sustituir la construcción de plantas hidroeléctricas, por parte del Instituto Costarricense de Electricidad (Ice), con plantas de filo de agua y eólicas privadas, aduciendo que los costos son mucho menores, haciendo caso omiso de que los proyectos del Ice que involucran embalses tienen la función de proveer reservas para regulación y dar respaldo al sistema eléctrico, funciones que no pueden cumplir las plantas de filo de agua ni las eólicas. Ni la generación térmica ni las plantas con embalses pueden ser sustituidas por generación proveniente de otras fuentes renovables variables como la eólica, la de filo de agua, la solar ni otras. Con la reciente disminución del precio del petróleo —hasta por debajo de \$ 50 el barril—, estamos ante un escenario que refuerza la estrategia del Ice consistente en usar el térmico como respaldo energético del sistema.

La planificación de largo plazo del Ice contempla tres opciones fundamentales: (1) el desarrollo del Proyecto

Hidroeléctrico El Diquís, (2) el uso de gas natural licuado y (3) la utilización de diferentes fuentes renovables variables. Las tres contemplan la explotación geotérmica complementada con generación térmica. La opción de El Diquís es la más segura para el Sistema Eléctrico Nacional y permitiría continuar desarrollando la generación eléctrica del país con la base de recursos que conocemos bien hasta hoy; es la más conveniente. La opción del gas natural pasaría por incorporarnos al mercado internacional de gas natural, que es desconocido para el país y entraña muchos riesgos. De hecho, las actuales reducciones de precios del petróleo tienen como fundamento la competencia entre, por un lado, el petróleo y el gas natural convencionales, con, por otro lado, el petróleo y el gas natural de esquisto (o lutita, o *shale*). La viabilidad de la explotación del gas de esquisto se basaba en los altos precios del petróleo convencional, pero el decrecimiento de estos pone en riesgo la exploración y la explotación de tales yacimientos, que han sido la piedra angular del desarrollo energético en Estados Unidos en los últimos ocho años. Hay que esperar a ver el efecto de las reducciones del costo del petróleo en la exploración y explotación de los yacimientos de esquisto. A estas incertidumbres se suma la reacción del ambientalismo mundial contra el *fracking*, tecnología con que se explota el gas de esquisto.

Si Costa Rica contara con gas natural propio, sería posible suplir las necesidades de energía del país y a bajo costo.



A. Baltodano. Proyecto Geotérmico Miravalles, Costa Rica.

Esta opción permitiría contar con energía firme y desarrollar la capacidad de regulación del Sistema Eléctrico Nacional y, al mismo tiempo, contar con energía muy competitiva mundialmente. Las exploraciones que se han hecho hasta ahora indican que tenemos reservas importantes de gas y petróleo convencionales, pero esto solo puede ser probado mediante campañas de exploración que tienen un alto costo y riesgo... ¿Está Costa Rica dispuesta a asumir los costos y riesgos económicos y ambientales de esta alternativa?

La tercera opción —mencionada líneas atrás— es la explotación de fuentes renovables no convencionales, como el viento, el sol y las plantas de filo de agua, respaldadas por plantas térmicas convencionales. Pero esta tiene el inconveniente de tener que desarrollar una instalación importante de plantas térmicas de respaldo, que sufren fuerte oposición de los ambientalistas y de la opinión pública, lo que

hace a esa opción menos viable. Personalmente, este rechazo lo considero irracional y sin fundamento, ya que ignora que esta fuente de energía es primordial para la operación del Sistema Eléctrico Nacional dando respaldo a las plantas renovables variables. Y es que estas no sustituyen a las térmicas sino, más bien, son demandantes

de ellas como respaldo para su operación. Para sustituir el petróleo se necesitaría construir plantas con embalses grandes y/o plantas de gas natural licuado, opciones mucho más caras que los motores de mediana velocidad que hoy día se desempeñan en nuestro Sistema.

El funcionamiento de El Diquís y el de las pequeñas plantas que aprovechan recursos renovables no convencionales requieren una explotación intensiva del recurso geotérmico. De este, el que está fuera de parques nacionales se está agotando, y la explotación del que está dentro de los parques —todos en volcanes— cuenta con la activa oposición ambientalista. Esta está atacando los proyectos de ley que pretenden desafectar terrenos de interés geotérmico que están dentro de los parques dándoles a estos en compensación otros terrenos que se les agregarían a esas áreas protegidas, siempre indicando los requisitos que habría que

cumplir para explorar y explotar y para, finalmente, transferir beneficios a las áreas de conservación involucradas. Si el Sistema Eléctrico Nacional dejara de percibir el aporte de la geotermia que ahora recibe, tendríamos que recurrir a más térmica, ya que se trata de energía firme en la base, con un alto factor de planta y un gran aporte a la generación anual.

La variabilidad climática, incluido el fenómeno de El Niño, ha provocado en las últimas décadas una reducción de caudales en algunas zonas, el aumento en otras y la concentración de lluvias en pequeños periodos de tiempo. En la zona norte del país, donde está la mayor parte de plantas de filo de agua, los periodos con fuerte decrecimiento de la lluvia, al lado de los de intensa concentración de esta, pueden reducir la producción hidroeléctrica futura. La construcción de embalses grandes que permitan almacenar agua de una estación a otra es la respuesta recomendada a la variabilidad climática. El Diquís, con un gran embalse similar al de Arenal, cumpliría esa función. En contraste, los proyectos hidroeléctricos de filo de agua serán impactados muy negativamente por la variabilidad climática: tanto por reducciones severas de lluvia como por grandes concentraciones de estas en muy cortos periodos.

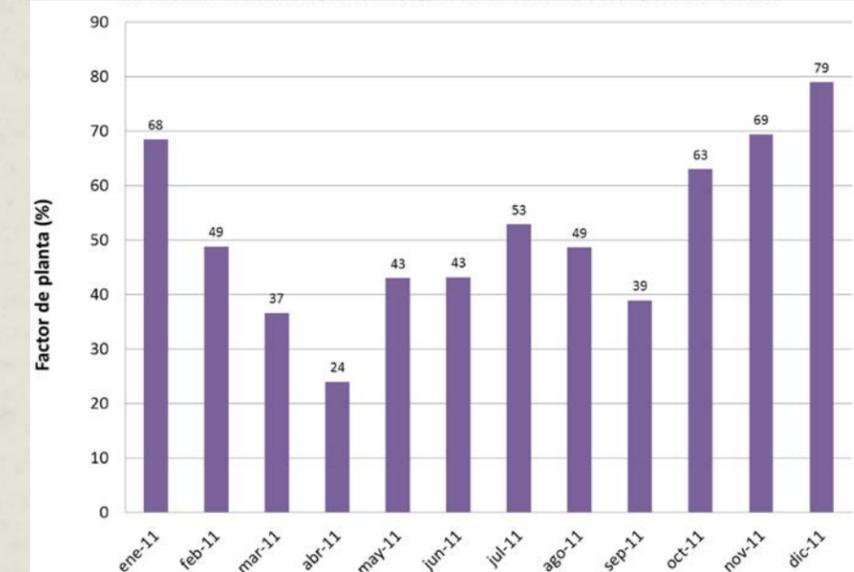
A propósito del clima, debe señalarse que el impacto que nuestro Sistema Eléctrico tiene sobre el ambiente por la generación de electricidad es de los más bajos en el mundo. Sin embargo, muchos

presionan para que el sector eléctrico reduzca su impacto ambiental hasta llevarlo a cero, lo cual es un objetivo muy exigente y de alto costo. La participación de ese sector en el consumo de combustibles fósiles en el país, en los años de mayor consumo, es del 23%, y este valor podría variar en los próximos años entre 0 y 10%; mientras, el transporte consume el 70% e incluso más. O sea, la generación térmica de electricidad no es, ni mucho menos, la principal responsable de la contaminación ambiental por emisiones, sino un factor marginal. Existen muchas alternativas para reducir el consumo de combustibles en el transporte, como electrificación del transporte colectivo y uso de vehículos más eficientes, pero cuando se apela al compromiso de los ciudadanos y de las empresas se reducen las posibilidades de disminuir el uso de combustibles en el transporte. La doble moral permite que todas las baterías apunten al sector que menos contribuye a la contaminación ambiental por emisiones de gases.

Cabe pensar que el desvío de la atención del público hacia el sector eléctrico como responsable de la contaminación se debe a que hay intereses privados que pretenden, so pretexto de proteger el ambiente, intervenir más intensivamente en el negocio eléctrico.

Pero ¿debe la empresa privada generar más electricidad en Costa Rica? Debido a las cantidades de energía renovable variable que tiene instalada la generación

Gráfico 2. Factor de planta generación privada filo de agua año 2011.



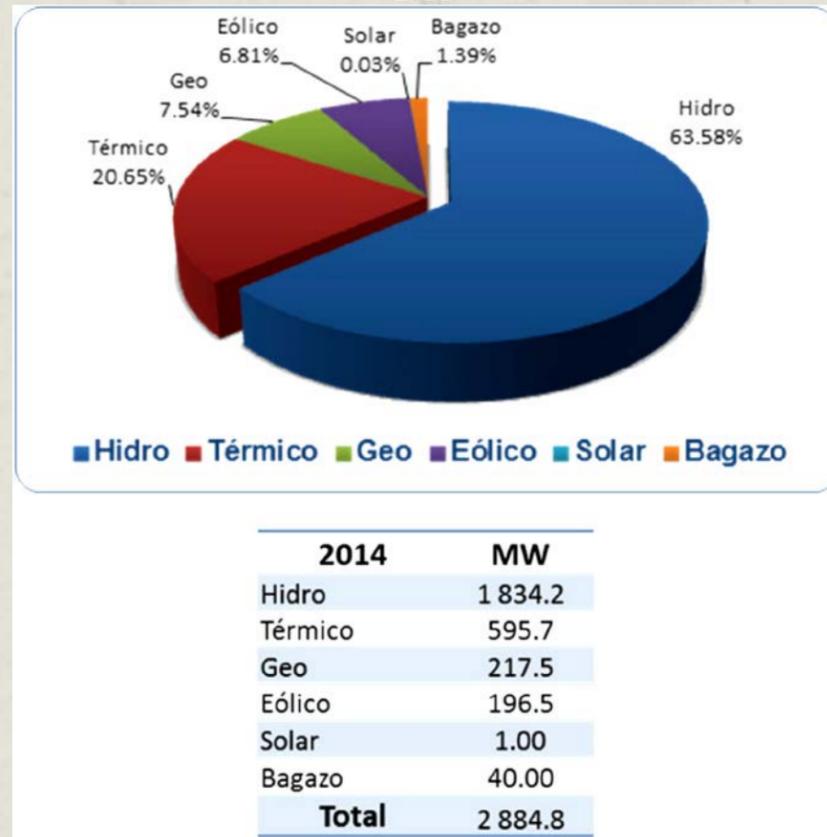
Fuente: Centro Nacional de Control de Energía-Ice.

privada y que está en proceso de instalación en el Sistema Eléctrico Nacional, y considerando que además no contribuye a la regulación de la frecuencia ni a dar respaldo al Sistema, no es posible incorporar más intensivamente la generación privada como está concebido en la ley 7200 y su reforma, la ley 7508. El país debe decidir cuál es la matriz energética en la que se basará el desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional y avanzar sin demora en esa opción. Para ello hay que tener presente que estamos en el punto de agotamiento de los recursos hidroeléctricos y geotérmicos, que hay prohibiciones para la exploración de gas natural y petróleo, que los recursos geotérmicos con alto potencial se encuentran en áreas protegidas y no se pueden explotar y que hay una férrea oposición a la construcción de plantas con embalses y plantas térmicas. O sea, no nos estamos dejando opciones para

desarrollar el Sistema Eléctrico Nacional y atender la creciente demanda de electricidad, lo cual puede llevarnos a alternativas muy caras de impacto muy negativo en la competitividad y el bienestar de los habitantes. Luego de decidir, se podrá definir el grado de participación de la inversión privada en la expansión de la generación, partiendo del principio de que esta no debe incrementarse innecesariamente sino solo para responder a una necesidad real.

Las plantas privadas –y también las del Ice– de filo de agua reducen su producción durante la estación seca hasta a un 20% de lo que pueden producir en un mes no seco, por lo que se requiere el respaldo de plantas térmicas y de embalse, como la de Arenal, durante esa época y en periodos secos en invierno –como en setiembre de 2011, por ejemplo– (gráfico 2). Como resulta obvio, la instalación de más

Gráfico 3. Sistema Eléctrico Nacional. Capacidad instalada MW-por fuente. 2014.

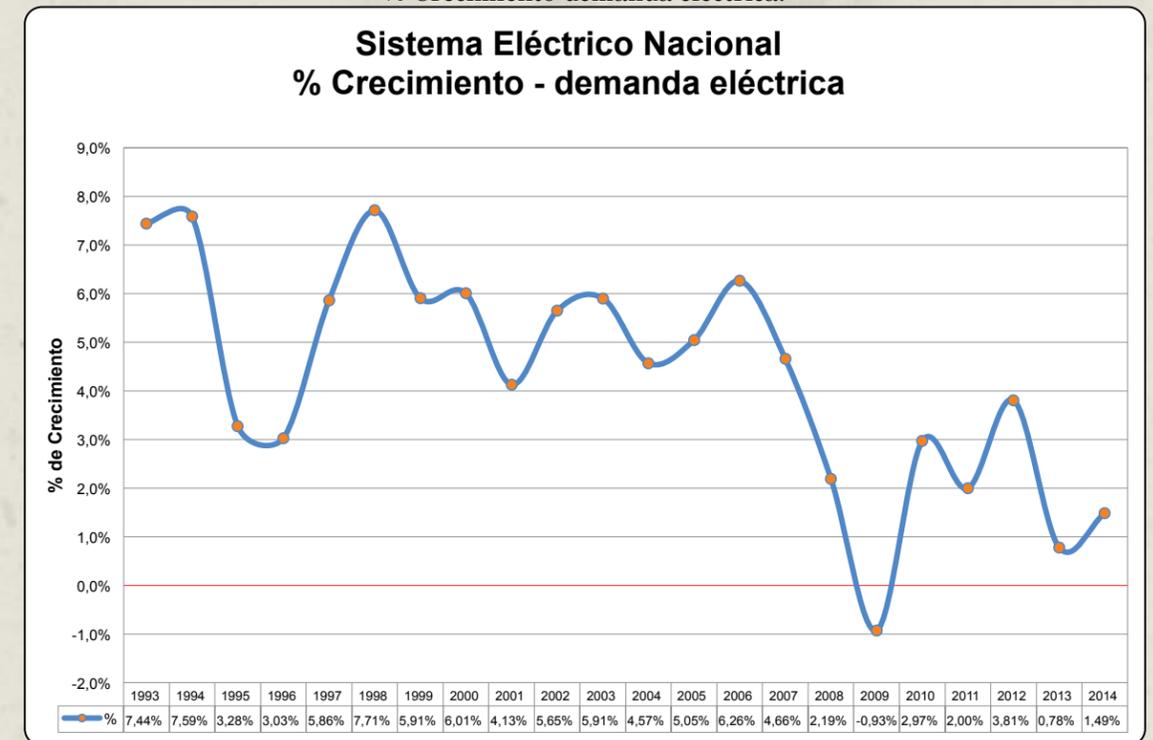


plantas hidroeléctricas a filo de agua, y también de eólicas, no conduce a eliminar la generación térmica en los periodos secos. A lo que se suma que tener en invierno mucha energía que no regula produce problemas, porque debe contarse con una porción de plantas que regulen todos los días y a todas horas del año.

El respaldo y la capacidad de regular frecuencia solo lo pueden dar muy pocas plantas, y todas son del Ice. La cantidad de energía de respaldo y con capacidad de regulación que tenemos en el Sistema

Eléctrico Nacional determina cuánto podemos instalar o construir en materia de plantas hidroeléctricas de filo de agua, eólicas y solares. De los 1.834 MW instalados en hidroeléctricas solo 630 MW, correspondientes a las plantas de Arenal, Corobicí, Cachí y Pirrís, pueden dar respaldo al Sistema. Tenemos 1.660 que no pueden dar respaldo y que requieren de esas para regular el viento, las variaciones de caudal y las propias de la demanda (gráfico 3). Por esta razón, cuando en invierno tenemos todas estas plantas en operación y

Gráfico 4. Sistema Eléctrico Nacional. % Crecimiento-demanda eléctrica.



Fuente: Centro Nacional de Control de Energía-ICE

agregamos la generación de Cachí, Pirrís y partes de Arenal y Corobicí, nos sobra mucha energía y tenemos que sacar plantas privadas del Sistema para darle espacio a las plantas que regulan, y esta maniobra cada vez nos cuesta más porque a los generadores privados hay que pagarles aunque estemos derramando el agua, debido a contratos establecidos para hacer rentables sus inversiones. Por eso, ahora en los contratos se estipula que a los privados se les pueda sacar por 72 horas anuales del Sistema sin costo para el Ice.

También es importante tener presente que, durante los últimos años, hemos

tenido una importante contracción de la demanda, que ya está muy por debajo de las expectativas de crecimiento que tiene el Ice. Y, como las plantas de generación requieren de tiempos largos de ejecución, los crecimientos que se tienen en el corto plazo no pueden ser los que determinen las decisiones de largo plazo, ya que un incremento repentino en el crecimiento de la demanda no daría tiempo de respuesta para desarrollar las plantas necesarias.

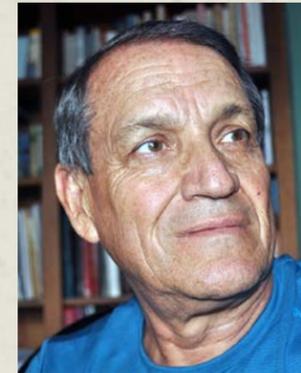
A partir de 2008, Costa Rica ha tenido un crecimiento promedio de la demanda de electricidad de 1,76% (gráfico 4), que es muy inferior al valor de crecimiento de

la demanda utilizado para hacer los planes de expansión: 4,5%. En los últimos ocho años, esto ha conllevado una sobreinstalación, lo que hace aun más inconveniente contratar más energía de la que se tiene en los planes de expansión del Ice, ya que lo que se está desarrollando en la actualidad podría contener un porcentaje importante de sobre-instalación.

Hay quienes sostienen que no hay que preocuparse por los excedentes de electricidad, porque con el desarrollo del mercado eléctrico regional ellos pueden ser vendidos y dar utilidades. Pero esto es contradictorio con el hecho de que tales excedentes se generan principalmente en invierno, por provenir en una buena parte de plantas hidroeléctricas de filo de agua, y, además, en la mayor parte de los países de la región hay planes para autoabastecerse, con contratos que entran como generación forzada y no dan espacio para la optimización con otras plantas. Por añadidura, Panamá y Guatemala, con una hidrología similar a la costarricense, tienen excedentes hidroeléctricos en esos meses, por lo que estaremos frente

a una fuerte competencia. Empeora la situación el que los países potencialmente más consumidores en invierno son El Salvador y Honduras, limítrofes con Guatemala, contando así con menores costos de transmisión.

En este periodo de contracción de la demanda, tenemos que ser prudentes con las medidas y programas de ahorro de energía. Primero, porque los programas tienen costos altos debido a la publicidad y al subsidio de equipos y, segundo, porque, si no hay demanda que pague las inversiones en generación, suben los costos de la electricidad. Las campañas permanentes de uso eficiente de electricidad conducen a un aumento de la eficiencia del país y a una baja de los costos de la energía, siempre y cuando los nuevos hábitos de consumo inducidos en los clientes sean considerados en los planes de crecimiento nacional. Pero una fuerte campaña en pro de la disminución del consumo en un periodo de contracción de este puede provocar problemas financieros a las empresas y conducir al aumento del costo de la electricidad.



Arquitecto especialista en planificación urbana y regional y en diseño urbano. Profesor en la Universidad de Costa Rica.

Distribución de alimentos y estructura urbana en San José

..... | **Jorge Evelio Ramírez** |



La metáfora de la red vial como sistema sanguíneo en el funcionamiento de la ciudad y las tramas regionales resalta la importancia de la circulación para la comprensión de los fenómenos espaciales. Tal metáfora da una idea de cómo fluyen regularmente las personas, las mercancías y, en general, la materia y la energía en territorios, de cómo se proveen estos y cómo interactúan.

Mediante el análisis de los flujos dados en las redes viales puede constatararse la correspondencia entre zonas productoras y centros de consumo de determinado tipo de productos, y este patrón es muy útil en los modelos de análisis de tránsito, tanto de mercancías como de personas. La teoría de la localización evoluciona a partir de la convergencia de flujos y de la accesibilidad a ciertos *locus* que luego, progresivamente, evolucionaron hasta convertirse en asentamientos urbanos. La localización estratégica por confluencia de flujos para el acopio, distribución e intercambio de mercancías y cosas ha sido básica en la fundación de estos centros que, luego, se integraron en redes y tramas que conformaron ciudades, zonas metropolitanas

 [Volver al índice](#)

y mega ciudades. El fenómeno urbano es básicamente un sistema abierto que, por un lado, es centrífugo, atrayendo recursos materiales e inmateriales, y, por otro lado, es centrípeto, diversificando y esparciendo las actividades productivas en su interior y, además, exportando su producción a otras regiones o países.

Los efectos de la dinámica mencionada anteriormente son múltiples, y su complejidad es la propia de la vertiginosa transformación tecnológica que ocurre en los ámbitos de la información y la logística relacionadas con la organización del transporte. Algunos efectos son potenciados por el sistema de economía de mercado abierto al comercio mundial, que establece relaciones complejas que demandan transformaciones constantes en las redes de infraestructura y en los sistemas de transporte.

Actualmente, el manejo de mercancías requiere una logística muy especializada y tiene implicaciones físicas muy diversas que, en materia de urbanismo y ordenamiento del territorio, son muy directas y pueden provocar impactos nocivos en las zonas carentes de adecuada planificación. En los tejidos urbanos que crecen espontánea y anárquicamente, los impactos son más intensos, aumentando los costos de operación por la falta de fluidez, lo que redundará en desventajas. La fragmentación y la dispersión urbana inusitada en la periferia metropolitana de San José ya lo evidencian con los congestionamientos viales y la transformación de uso del suelo que

afecta y desplaza las actividades menos rentables -agricultura y ganadería en general-. Es obvio que esta problemática urbana se agrava por la ocurrencia de dos fenómenos que caracterizan el proceso de desarrollo económico actual: el aumento y la creciente sofisticación del consumo humano -incluido el de alimentos-, y la consecuente complejización del comercio de productos -entre ellos los agrícolas-, complejización en la que se ven involucrados los sistemas de distribución de mercancías y transporte.

En Costa Rica, los estudios de caso en materia de política pública han sido sectoriales, específicamente en el área de mercadeo agropecuario y surgieron en la década de los setenta. El Instituto de Fomento y Asesoría Municipal (Ifam), junto con otras entidades públicas, formularon y pusieron en operación el Programa Integral de Mercadeo Agropecuario (Pima) en abril de 1972. En ese entonces, las fuentes de información sobre el sector agrícola y ganadero eran muy generales, siendo las principales los programas de extensión agrícola del Ministerio de Agricultura y los programas de estabilización de precios del Consejo Nacional de Producción. A partir de estas fuentes secundarias y otras nuevas investigaciones, el Pima realizó una serie de diagnósticos entre los que destacan los siguientes: el de clasificación y ubicación de las zonas productoras (hortofrutícolas) y distribución urbana de esos productos; el de la



Alfredo Huerta. Venta de productos hortofrutícolas, Costa Rica.

problemática de los mercados municipales dentro del proceso de distribución de alimentos a nivel rural y urbano, y el de caracterización del mercadeo agropecuario en relación con la necesidad de una central de acopio mayorista en el área metropolitana de San José, que, además de proyectarse como la principal plaza del mercado hortofrutícola del país, se preveía como el medio estratégico donde se concentraría la información para el análisis y la consolidación de otros programas claves para introducir mejoras más integrales al sistema de mercadeo agropecuario nacional, como, por ejemplo, en diagnósticos de cosechas y en crédito supervisado.

La concentración de la actividad de distribución mayorista se fue gestando de manera natural en San José y su operación persiste gracias a las siguientes razones:

- Las zonas de producción hortofrutícola tradicionales tuvieron mejoras en las vías, dándose mejor acceso a vehículos de carga de mayor volumen. Además, los tiempos de llegada a esta plaza y centro de mayor consumo disminuyeron progresivamente, consolidándose así su operación, tanto por su localización estratégica (convergencia vial) como por ser el principal nodo de consumo y distribución en el ámbito nacional.

- La función de los mercados cantonales como centros de transacciones con productores se fue diluyendo desde los años sesenta por efecto del predominio creciente, para la actividad de mayoreo, de un amplio sector del Mercado Borbón. Pero, en 1971, esa actividad se trasladó al Mercado de Mayoreo de la avenida 10 y, en 1981, se asentó físicamente en la Central de Abastos del Cenada.
- La información sobre la oferta (volumenes de mercancías) y la demanda (compradores mayoristas y minoristas) en San José permitió instaurar un sistema de formación de precios de los productos hortofrutícolas que llegó a ser aceptado en todo el ámbito nacional. Este sistema centralizado se consolidó y generó agentes en la cadena de intermediación en el ámbito nacional: los denominados transportistas. (En los años setenta, por ejemplo, cinco o seis de estos abastecían todo Guanacaste, y posiblemente hoy se siga funcionando con el mismo esquema aunque con una flota mayor.) El sistema consistía en la captación de pedidos (listas) que se recopilaban a lo largo de la ruta que operaban; las solicitudes se conjuntaban para luego adquirir los productos a mejor precio gracias al volumen de compra. Esto permitía a los abonados contar con productos frescos a precios similares a los que regían en las verdulerías josefinas. En las zonas

productoras se gestó algo similar: surgió la figura del transportista como encargado de acopiar y sacar a vender el producto cosechado. El transportista solía tener mejor información y más capacidad para negociar en plaza la producción de los pequeños agricultores.

En 1972, la red de comercios de la región central operaba a través de minoristas -entre 1.400 y 1.600 comerciantes- que llegaban al mercado de mayoreo los días de plaza, acompañados de una flota de vehículos pequeños y medianos, para proveer a abastecedores, pulperías y verdulerías ubicadas dentro de la metrópolis y en la periferia inmediata. En el ámbito cantonal, los mercados municipales mayoritariamente funcionan desde hace muchas décadas como centros de distribución minoristas y su importancia como distribuidores dependía del lugar, las costumbres locales y la capacidad de gestión municipal. El mercado de la ciudad de Naranjo formó parte de este programa entre 1974 y 1977, y este es un caso sobresaliente porque, con una inversión relativamente baja en su remodelación, se ha desempeñado satisfactoriamente, por casi 40 años, tal y como fue planeado por el Pima.

El análisis de localización del Cenada fue una experiencia de planificación novedosa en el accionar del sector público, y la toma de decisión respecto a su ubicación se hizo evaluando una serie de aspectos: las tendencias del desarrollo urbano



Ricardo Garibay. Venta de productos hortofrutícolas, Costa Rica.

metropolitano, los flujos previstos a largo plazo en relación a los posibles asentamientos de población, la ubicación de las zonas productoras, la compatibilidad con el uso del suelo (zona industrial) y, finalmente, su ubicación, manteniéndose equidistante en relación con las ciudades de San José, Alajuela y Heredia. El estudio de factibilidad se realizó en el periodo 1973-76 y el programa se implementó con la ley 6124, de noviembre de 1977.

Como ya se mencionó, los estudios e investigaciones en materia de mercadeo agropecuario fueron introducidos por iniciativa del Ifam, el Consejo Nacional de Producción y el Banco Central, y se hicieron como respuesta a una serie de solicitudes de financiamiento para mercados

tradicionales por parte de diferentes municipalidades y para definir una política pública al respecto. El Pima se constituyó como una unidad técnica que tendría como asesor al centro de investigaciones de Lansing, de la Universidad de Michigan. Una de las finalidades del Pima era la elaboración de un diagnóstico que fundamentara un programa integral de mercadeo agropecuario a nivel nacional y, asimismo, de un manual de evaluación y un instructivo para elaborar estudios de mercadeo tendientes a valorar la importancia de invertir en mercados municipales (tradicionales). Las actividades de investigación comprendían encuestas a consumidores y comerciantes de determinado cantón o distrito y, a partir de esto,

se establecían los canales de distribución según grupos de productos y según la importancia relativa dentro del sistema de comercialización de los mercados tradicionales y de otros canales paralelos, como los supermercados, abastecedores y pulperías. La concepción y análisis mediante sistemas, vistos integralmente, fue el legado que en materia de mercadeo agropecuario dejó a nuestro país la escuela de Lansing, luego de un periodo de ocho años de asesoría técnica (1972-80).

Paralelamente a los estudios de distribución de alimentos cantonales y distritales, hubo que incursionar fuertemente en los diagnósticos para la comprensión del desarrollo urbano metropolitano, esto a efecto de evaluar la localización de la gran central de abastos Cenada, ya que debía ubicarse de forma que satisficiera las necesidades actuales y futuras, y eso implicaba la realización de estudios regionales para elaborar escenarios prospectivos sobre la producción y distribución de alimentos en el ámbito nacional.

Las pérdidas por manipuleo de productos hortofrutícolas, muy frágiles por naturaleza, siempre ha sido el principal problema del sistema de mercadeo agropecuario, y las alternativas para solucionarlo apuntaban a sistemas de empaque,



Alfredo Huerta. Venta de productos hortofrutícolas, Costa Rica.

refrigeración y procesamiento industrial. Se consideraba que estas mejoras podrían ser implementadas dentro de instalaciones como las de Cenada, donde, por cuestión de escala de las operaciones, se podría impactar favorablemente los precios para bien del consumidor y del sistema de comercialización. Pero de estos propósitos quedó mucho sin realizar.

El sistema de comercialización mayorista tradicional que opera desde Cenada sigue manteniendo robustez, y los canales de distribución paralelos se abastecen en gran medida de ahí, a través de empresas muy influyentes, que proveen también demandas más selectivas como, por ejemplo, al sector hotelero.



Ricardo Garibay. Venta de productos hortofrutícolas, Costa Rica.

Las investigaciones realizadas entre 1972 y 1974 constataron que los patrones y hábitos de compra y consumo variaban en la medida en que la población mejoraba su nivel de ingreso, principalmente en las zonas urbanas del área metropolitana de San José. Los refrigeradores proliferaron en las barriadas, el abastecimiento pasó a ser semanal o quincenal y, paralelamente, fueron cobrando mayor importancia las cadenas de supermercados y comercios especializados, tanto por la expansión de los perímetros urbanos como por el incremento de autos privados.

En el ámbito urbano, las pulperías y verdulerías perdieron importancia como entidades de crédito; el dinero plástico las fue excluyendo. Además, las ferias

de agricultores de fines de semana, promovidas por el Consejo Nacional de Producción desde 1979, se introdujeron dentro del sistema de distribución urbana de alimentos y adquirieron un lugar muy relevante para sectores sociales medio alto, medio, medio bajo y bajo. Mayoritariamente, los mercados tradicionales -municipales o similares-, caracterizados por la multiplicidad de pequeños expendios de ventas al detalle y, consecuentemente,

con mayor cantidad de empleados, perdieron competitividad y dejaron de ser fundamentales en el sistema de mercadeo agropecuario y, posiblemente por esa razón, fueron modificándose en su operación hacia actividades más especializadas en detrimento del comercio alimentario de perecederos.

Los canales de distribución paralelos pasaron a ser muy importantes y las cadenas de supermercados generaron sus propios centros de acopio, selección y empaque. Los mercados tradicionales de Cartago, Alajuela, Heredia y San José (Borbón y Central) mantienen dinamismo, pero en materia de productos hortofrutícolas y granos básicos su importancia disminuyó.

De acuerdo a lo esperado, Cenada concentró desde los años ochenta la función mayorista. Otros programas que el Pima esbozó como prioritarios, como diagnósticos de cosechas, clasificación, empaque, procesamiento y crédito supervisado para mercadeo de alimentos en el país, no se implementaron. Esta entidad se orientó principalmente a las funciones administrativas de Cenada.

La ciudad tradicional basada en la centralidad del comercio mayorista y minorista explotó progresivamente hacia la dispersión urbana y la fragmentación de las nuevas periferias. La densificación constructiva en altura no ha sido importante todavía y, a nivel de suelo, los centros de ciudad se saturaron, la población tradicional migró a las periferias en ondas progresivas y las zonas centrales perdieron vitalidad, principalmente en las noches. Emergieron, de esta forma, barrios nuevos buscando condiciones propicias; en San José, primero fueron: Escalante, Los Yoses, Sabana Norte y Rohrmoser; luego vinieron, al este,

Ayarco, Pinares... hasta la actual configuración que se caracteriza por una conjunción de fragmentos abastecidos por un comercio localizado en proyectos de grandes superficies comerciales que centran su atención en facilitar el estacionamiento vehicular. Ante tal situación, los centros de ciudad han perdido competitividad por la falta de transporte público apropiado, por el colapso de la red vial y los excesos de flujos vehiculares, por la carga y descarga de mercancías y el congestionamiento de las aceras.

A manera de epílogo podríamos argumentar que los intentos de tecnificar y abundar en mayores conocimientos para las tomas de decisión política en materia de distribución urbana de alimentos y de mercadeo agropecuario a nivel nacional que se inició con el Pima, en el periodo de 1972-1976, se abortaron y esta problemática, a pesar de la gran trascendencia que tiene para grandes sectores de la población, no se ha analizado ni se ha evaluado integralmente sus impactos en materia de desarrollo del sistema y sus implicaciones físicas y espaciales.

Normas mínimas para la presentación de artículos a *Ambientico*

1. Modo de entrega

El artículo ha de ser presentado en Word y entregado vía internet.

2. Tamaño, elementos gráficos y separaciones internas

El artículo no debiera exceder las 2.000 palabras (se considera excepciones). Cada figura e ilustración que contenga debe ser entregada en alta resolución. Es importante que en el texto se señale, entre corchetes, los lugares en que deben aparecer.

Asimismo, se requiere una fotografía del rostro del autor. Los cuadros sí pueden ser incluidos en el mismo archivo del texto en Word.

Ambientico no usa subtítulos para destacar apartados, sino que, donde claramente se cierra o suspende un tema para pasar a otro, se deja un doble espacio antes del párrafo siguiente.

3. Citas textuales

Las citas textuales, que se ruega no excedan las 60 palabras, no han de ponerse en cursivas, ni usando sangría ni en párrafo aparte, sino entrecomilladas, y entreveradas en el texto.

4. Referencias bibliográficas

A partir del *Manual de la American Psychological Association (APA)* (2010), seguimos los siguientes lineamientos respecto a citación de fuentes bibliográficas. Hay dos modalidades de presentación de las referencias bibliográficas intercaladas en el texto. En una, el autor/a citado es el sujeto de la oración; en la otra, el autor citado, en tanto tal, no es parte de la oración, sino que lo que es parte de la oración es solo lo dicho o aportado por él. Ejemplo del primer caso: "... Acuña (2008) asegura que el sistema de áreas protegidas...". Ejemplo del segundo: "... Los problemas ambientales han resultado el principal foco de conflicto (Morales, 2009)...".

Obra con un autor

Entre paréntesis, se coloca el apellido del autor al que se hace referencia, separado por una coma del año de publicación de la obra. Ejemplo: "... (Pacheco, 1989) ...".

Obra con más de un autor

Cuando la obra tiene dos autores, se cita a ambos, separados por la conjunción "y". Ejemplo: "... (Núñez y Calvo, 2004) ...".

Cuando la obra es de más de dos autores, se cita a todos en la primera referencia pero, posteriormente, solo se coloca el apellido del primer autor seguido de "et al.", sin cursiva y con punto después de la contracción "al.". Ejemplo: "... (Pérez, Chacón, López y Jiménez, 2009) ..." y, luego: "... (Pérez et al., 2009) ...".

Obra con autor desconocido o anónimo

Si la obra carece de autor explícito, hay que consignar en vez de él, y entre comillas, las primeras palabras del título (entre paréntesis). Ejemplo: "... ("Onu inquieta", 2011)

..."; o, alternativamente, el nombre de la obra y, después de una coma, la fecha de publicación. Ejemplo: "... *La Nación* (2011) ...".

Solo cuando se incluye una cita textual debe indicarse la(s) página(s). Ejemplo: "... (Pérez, 1999, p. 83) ...".

5. Presentación de las obras referenciadas

Al final del artículo, debajo del subtítulo **Referencias**, habrá de consignarse todas las obras referenciadas, en letra de tamaño menor a la del texto.

Libro

Primero se anotará el apellido del autor, luego, precedido de una coma, la inicial de su nombre; después, e inmediatamente luego de un punto, el año de publicación de la obra entre paréntesis; seguidamente, y en cursivas, el título de la obra; posteriormente, y después de un punto, el lugar de publicación de la obra (si la ciudad es internacionalmente conocida no hace falta señalar el país, pero, si no, solo se consigna el país), y, finalmente, antecedido por dos puntos, el nombre de la editorial. Ejemplo: Pérez, J. (1999) *La ficción de las áreas silvestres*. Barcelona: Anagrama.

Artículo contenido en un libro

En este caso, se enuncia el apellido del autor seguido de una coma, luego se pone la inicial del nombre de pila seguida de un punto; inmediatamente, entre paréntesis, la fecha. Enseguida ha de ponerse la preposición "En", y, luego, el apellido seguido de una coma y la inicial del nombre de pila del editor o compilador de la obra; indicando a continuación entre paréntesis "Ed." o "Comp.", como sea el caso; inmediatamente se señala el nombre del libro en cursivas y, entre paréntesis, las páginas del artículo precedidas por la abreviatura "p." o "pp." seguido de un punto; posteriormente, el lugar de publicación de la obra, y, antecedido por dos puntos, la editorial. Ejemplo: Mora, F. (1987). Las almitas. En Ugalde, M. (Ed.) *Cuentos fantásticos* (pp. 12-18). Barcelona: Planeta.

Artículo contenido en una revista

En este caso, se indica el apellido del autor y, luego precedido por una coma, se coloca la letra inicial de su nombre de pila; luego de un punto, y entre paréntesis, la fecha; después el título del artículo y un punto. Enseguida, va el nombre de la revista, en cursivas; inmediatamente, se indica el número de la edición o del volumen separado por una coma de las páginas que constituyen el artículo, luego se coloca el punto final. Ejemplo: Fernández, P. (2008, enero) Las huellas de los dinosaurios en áreas silvestres protegidas. *Fauna prehistórica* 39, 26-29.

Artículo contenido en un periódico

Si la referencia fuera a un diario o semanario, habría de procederse igual que si se tratara de una revista, con la

diferencia de que la fecha de publicación se consignará completa iniciando con el año, separado por una coma del nombre del mes y el día, todo entre paréntesis. Antes de indicar el número de página, se coloca la abreviatura “p.” o “pp.”. Ejemplo: Núñez, A. (2017, marzo 16). Descubren vida inteligente en Marte. *La Nación*, p. 3A.

Material en línea

En caso de que el artículo provenga de un periódico o una revista en línea, se conserva el formato correspondiente y, al final, se coloca la frase “Disponible en” seguido de la dirección electrónica, sin punto al final. Ejemplo: Brenes, A. y Ugalde, S. (2009, noviembre 16). La mayor amenaza ambiental: dragado del río San Juan afecta el río Colorado y los humedales de la zona. *La Nación*. Disponible en: http://www.nacion.com/ln_ee/2009/noviembre/16/opinion2160684.html

Autores múltiples

Cuando el texto referenciado tenga dos autores, el apellido de cada uno se separa con una coma de la inicial de su nombre de pila; además, entre un autor y otro se pondrá la conjunción “y”. Ejemplo: Otárola, A. y Sáenz, M. (1985). *La enfermedad principal de las vacas*. San José: Euned. Tratándose de tres o más autores, se coloca el apellido de cada autor separado por una coma de la inicial de su nombre de pila, luego de la que va un punto; y, entre uno y otro autor media una coma. Antes del último autor se coloca la conjunción “y”. Ejemplo: Rojas, A., Carvajal, E., Lobo, M. y Fernández, J. (1993). *Las migraciones internacionales*. Madrid: Síntesis.

Sin autor ni editor ni fecha

Si el documento carece de autor y editor, se colocará el título del documento al inicio de la cita. Al no existir una fecha, se especificará entre paréntesis “s.f.” (sin fecha). La fuente se indica anteponiendo “en”.

En caso de que la obra en línea haga referencia a una edición impresa, hay que incluir el número de la edición entre paréntesis después del título. Ejemplo: Heurístico. (s.f.). En diccionario en línea Merriam-Webster’s (ed. 11). Disponible en <http://www.m-w.com/dictionary/heuristic>. Otro ejemplo: Titulares Revista Voces Nuestras. (2011, febrero 18). *Radio Dignidad, 185*. Disponible en http://www.radiodignidad.org/index.php?option=com_content&task=view&id=355&Itemid=44 Puede utilizarse corchetes para aclarar cuestiones de forma, colocándolos justo después del título, y poniendo en mayúscula la primera letra: [Brochure], [Podcast de audio], [Blog], [Abstract], etcétera. Ejemplo: Cambroner, C. (2011, marzo 22). La publicidad y los cantos de sirena. *Fusil de chispa* [Blog]. Disponible en <http://www.fusildechispas.com>

6. Comunicaciones personales o entrevistas

La mención en el texto de comunicaciones personales o entrevistas se hará así: luego de una apertura de paréntesis se consigna la inicial del nombre de pila del entrevistado, después se coloca un punto y, enseguida, el apellido del entrevistado. A continuación, se pone una coma y, posteriormente, la frase “comunicación personal”; luego se coloca el nombre del mes y el día, que se separa con una coma del año

en que se efectuó la comunicación; finalmente, se pone el paréntesis de cierre. Ejemplo: “... (L. Jiménez, comunicación personal, septiembre 28, 1998) ...”.

Las comunicaciones personales no se consignan en la sección de Referencias.

7. Notas a pie de página

Podrá usarse notas a pie de página para aclarar o ampliar información o conceptos, pero solo en los casos en que, por su longitud, esos contenidos no puedan insertarse entre paréntesis en el texto.

8. Uso de cursivas y de comillas

Se usará cursivas –nunca negritas ni subrayado– para enfatizar conceptos. Vocablos en otras lenguas no aceptados por la Real Academia Española de la Lengua, y neologismos, han de escribirse también en cursivas. Asimismo, irán en cursivas nombres de obras de teatro y cinematográficas, de libros, de folletos, de periódicos, de revistas y de documentos publicados por separado. Capítulos de libros y artículos de publicaciones periódicas se pondrán entrecomillados.

9. Uso de números y unidades de medida

Cuando las cantidades sean escritas numéricamente ha de usarse un punto para separar los grupos de tres dígitos en la parte entera del número. Antes de los decimales ha de usarse coma (¡atención en los cuadros!).

Las unidades de medida, en caso de consignarse abreviadamente, habrán de escribirse en singular y en minúsculas.

10. Uso de acrónimos

Los acrónimos lexicalizados (convertidos en palabra) y devenidos nombres propios (como Unesco y Minae, por ejemplo) se escriben con solo la letra inicial en mayúscula. Los acrónimos lexicalizados que son nombres comunes (como ovni, oenegé y mipyme, por ejemplo) se escriben con todas las letras minúsculas. Los acrónimos no lexicalizados y que, por tanto, se leen destacando cada letra por separado (como UCR y EU, por ejemplo), se escriben con todas las letras mayúsculas.

11. Información del autor

En la página de apertura de cada artículo hay una muy breve presentación del autor con la siguiente información: campo de formación académica, especialidad dentro de ella, institución o entidad donde se labora o con la que se colabora y cargo que se ejerce. Además, el articulista debe adjuntar una fotografía de su rostro (o de cara y hombros) en soporte digital y en buena resolución, y su correo electrónico. En caso de varios autores, la anterior información debe ser provista para cada uno de ellos. Cuando el autor es institucional, en vez de fotografía se envía el logotipo.

12. Palabras clave

Si bien *Ambientico* no publica las palabras clave de cada artículo, se le solicitan al autor no más de cinco para usarlas en el buscador del sitio web.