



VIGÉSIMO INFORME ESTADO DE LA NACIÓN EN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE (2013)

Informe Final

Energía y Huella de Carbono, 2013

Investigador:

José María Blanco



Nota: Las cifras de las ponencias pueden no coincidir con las consignadas por el Vigésimo Informe Estado de la Nación en el tema respectivo, debido a revisiones posteriores. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

Contenido

Resumen Ejecutivo	3
Hechos relevantes	5
1. Introducción.....	8
2. Enfoque Energético en el 2011	8
A.1 Gestión	8
A.2 Resultados.....	17
A.3 Procesos.....	19
A.4 Capacidades.....	23
A.5 Listado de dificultades	25
Referencias bibliográficas	26

Resumen Ejecutivo

El XX Informe en torno a los desafíos de la gestión energética incluye los hechos relevantes que caracterizaron este sector en el 2013 con la información disponible. El mismo incluye también una sección de descriptores, con el fin de facilitar el flujo de conocimiento técnico para el público interesado en la temática energética.

El enfoque de análisis incluye tres ejes. El primero, Sección A-1, describe la gestión del sector energético nacional, la cual se centra fundamentalmente en las fuentes comerciales de energía, i.e.: hidrocarburos y electricidad, donde se ilustra la tendencia de consumo basada en una alta dependencia de los hidrocarburos importados y el patrón de consumo de electricidad. Esta sección también presenta para ambas fuentes de energía los principales desafíos encontrados en el 2013, así como la ruta seguida hacia la carbono neutralidad y las alternativas para diversificar los patrones energéticos.

El segundo eje de análisis, compuesto por las Secciones A-2, A-3 y A-4, se refieren a la reducción de la huella ambiental y la sostenibilidad en la gestión energética, así como el desarrollo de las capacidades de varias entidades responsables de la gestión energética, en un entorno de participación en la esfera pública, privada, o mixta.

Aun cuando en el 2013 se identifica la misma estructura de consumo energético sectorial, en este año comienzan a emerger algunos rasgos que podrían apuntar hacia un nuevo paradigma energético en el mediano y largo plazo. Por ejemplo, la situación crítica asociada a la reducción de la generación hidroeléctrica, la cual ha provocado un aumento significativo de la generación termoeléctrica, así como la necesidad de integrar las políticas energéticas con las políticas de un transporte más eficiente, son señales claras que obligarán a emprender una gestión energética más sostenible, aunque todavía sean indicaciones muy tenues.

Descriptores

Build, Operate, Transfer (BOT): Es el término en inglés comúnmente empleado para Construir, Operar y Transferir una inversión realizada con financiamiento del sector privado, según la legislación vigente, la cual pasa a propiedad pública después de un número convenido de años.

Biocombustible: Un biocombustible es una mezcla de hidrocarburos que se utiliza como combustible en los motores de combustión interna y que se deriva de la biomasa, materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía y que puede sustituir parte del consumo en combustibles fósiles tradicionales, como la gasolina y el diésel.

Carbono neutralidad: Estado en el cual las emisiones de gases efecto invernadero antropogénicas (producidas por los seres humanos) de una organización, país o persona, son reducidas y/o compensadas en un 100%. En el caso de Costa Rica, se

espera lograr este estado para el 2021, y a partir de ahí, destacarse como un país con un desarrollo bajo en emisiones.

Evaluación de Impacto Ambiental (EIA): Es un procedimiento administrativo científico-técnico que permite identificar y predecir los efectos que ejercerá sobre el ambiente, una actividad, obra o proyecto, cuantificándolos y ponderándolos para conducir a la toma de decisiones. El objetivo de la EIA es evaluar los impactos que una actividad, obra o proyecto pueda ocasionar sobre el ambiente, para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos que pueda producir sobre el medio (CIER, 2013).

Gas Natural Licuado (GNL): Es un combustible fósil que una vez que se extrae de los yacimientos subterráneos en forma de gas natural –esencialmente metano-, se convierte a estado líquido para ser transportado en grandes volúmenes vía marítima, luego se regasifica para distribuirse al consumidor final.

Gas Licuado de Petróleo (GLP): Es un gas que se obtiene de la destilación de petróleo. Está conformado por una mezcla de gases, donde los principales son el propano o el butano. Este gas se comprime con menor energía y por lo tanto se acostumbra licuarlo aplicando presión para su comercialización.

Generación eléctrica paralela: Energía producida por centrales eléctricas de limitada capacidad, pertenecientes a empresas privadas, cooperativas de electrificación rural y personas físicas que puedan ser integradas al sistema eléctrico nacional.

Índice de Cobertura Eléctrica: El índice o porcentaje de cobertura eléctrica se define como la relación entre el número de viviendas ocupadas con acceso al servicio eléctrico y el número total de viviendas ocupadas.

Intendente: Es un término, de origen francés, para referirse a un funcionario público, quien ejerce sus competencias sobre una determinada área del servicio público.

Plan de Expansión de la Generación Eléctrica: Es un instrumento de planificación para asegurar la adecuada oferta eléctrica en un período determinado, el cual debe cumplir con criterios económicos y ambientales, dentro del marco de las políticas nacionales e institucionales en materia energética.

Terajulio: Es una unidad de energía –equivalente- que mide el trabajo requerido para producir un vatio de potencia durante un segundo.

Uso Racional de la Energía: Se entiende como la adopción de un conjunto de medidas, justificadas económicamente, para optimizar la utilización de un recurso energético, desde la producción, transformación, transporte, así como en el uso final más eficiente.

Vatio (W): Es la unidad para expresar la potencia de una máquina eléctrica. Mil vatios equivalen a un kilovatio (kW), un millón de vatios a un megavatio (MW) y un millón de millones de vatios corresponden a un gigavatio (GW).

Voltio (V): Es la diferencia de potencial en un conductor eléctrico, analógicamente se podría asemejar a la presión del agua en una tubería.

Hechos relevantes

En el marco del XX Informe, los principales hallazgos de la gestión energética en el 2013 son:

- Costa Rica mantiene la misma estructura de consumo energético sectorial.

La estructura de consumo sectorial ha mostrado un patrón de consumo similar en los últimos años y no se vislumbran cambios significativos en el corto plazo, que modifiquen sustancialmente esta situación, de mantenerse la misma gestión energética del país, la cual está dominada por el sector transporte (59%), y en menor grado por los sectores industrial (15%) y residencial (12%).

- La tendencia histórica en el consumo de hidrocarburos importados se mantiene.

Las ventas de RECOPE S.A. durante el período enero-diciembre del 2013 aumentaron en un 1,5 % con respecto al mismo período del año 2012, al pasar de 18.725.572 barriles en ese año a 19.015.081 barriles el año pasado, lo que representó en el 2013 una factura petrolera de US\$2.182 millones.

- La demanda de electricidad en Costa Rica se mantiene relativamente constante, sin embargo, bajo una oferta energética cada vez más vulnerable.

El consumo de energía en el 2013 aumentó un 0,9% en relación al 2012. Sin embargo, el sistema eléctrico nacional evidenció mayor vulnerabilidad en la columna vertebral del sistema de generación –la hidroelectricidad- debido a factores hidrológicos que redujeron los caudales hidráulicos, como consecuencia, se mantiene por segundo año consecutivo el mismo nivel del Embalse Arenal en la cota 540 metros sobre el nivel del mar, obligando a aumentar la generación eléctrica a base de bunker y diésel, la cual creció en un 44,61% en el 2013 con respecto al 2012, a fin de respaldar la confiabilidad del servicio nacional que debe ofrecer el sistema interconectado.

- El crecimiento económico y social requiere de un nuevo paradigma energético que integre la oferta, con la demanda energética, aumentando el uso eficiente de la energía, como una forma costo-eficiente de reducir el precio del kilovatio-hora para el consumidor final, así como disminuir el consumo de hidrocarburos en el sector transporte.

El país cuenta con dos leyes (7447 y 8829), decretos y directrices políticas (i.e. Plan Nacional de Energía), que claramente establecen un marco de política pública para aplicar efectivamente el uso eficiente y la disminución del consumo de energía, desarrollando un mercado de los equipos energéticamente más eficientes y la implementación de buenas prácticas en torno al uso final de la energía, en todos los sectores de la economía. Sin embargo, es importante tomar en cuenta que el tema de la eficiencia energética no pasa solo por la voluntad política, pues aunque hay legislación al respecto, su implementación resulta compleja.

- Se mantiene la relevancia del sector transporte en la problemática actual del sector energético y el desafío crítico para mantener una gestión socio-productiva baja en carbono.

La flota automotriz aumentó un 4,45% en el 2013 con respecto al 2012, cuando se importaron 97.280 vehículos, de los cuales un 86% corresponde a vehículos de gasolina y un 14% de diésel.

- Se mantiene estancada en la agenda legislativa la definición de un nuevo marco legal para la industria eléctrica.

Este impasse se ha constituido en un desafío perenne durante varias décadas donde las diferentes administraciones políticas han presentado sus anteproyectos. De igual forma, una gestión constante de diferentes grupos ambientales mantienen su oposición a cualquier intento de cambios sustantivos en esta dirección, argumentando que con ello se debilita el sistema solidario del ICE y se continua con la privatización del mercado eléctrico nacional.

- Se emitieron lineamientos de política pública para contribuir a reducir la huella ambiental y la sostenibilidad en el sector transporte vial.

Costa Rica dio un paso adelante en el 2013 cuando se establecieron los lineamientos de política pública para iniciar la transformación paulatina de los motores de combustión de la flota de transporte público, i.e.: autobuses y taxis, por vehículos de tecnologías más limpias, por ejemplo los vehículos híbridos gasolina-electricidad, diésel-biodiésel, gasolina-Gas Licuado de Petróleo, así como la disposición de una línea de crédito diferenciada en el sistema bancario nacional para promover la transformación de la flota de transporte público.

- A tono con la ruta hacia la carbono-neutralidad, se creó el Mercado Doméstico Voluntario de Carbono de Costa Rica

En el 2013 se estableció un mecanismo voluntario que permite a las entidades participantes la generación y comercialización de créditos de carbono establecidos

en la Norma INTE 12-01-06-2011 de INTECO, definidos como Unidades de Compensación Costarricense (UCC) y en respuesta, en ese año, se estrenó la marca C-Neutral a ocho empresas privadas.

- Se consolida la gestión de la Intendencia de Energía de la ARESEP, como una forma proactiva de aplicar la regulación de los servicios públicos de hidrocarburos y electricidad.

Una nueva forma de regulación emerge en el 2013, cuando la nueva figura de la Intendencia sienta las bases de un ente regulador proactivo, con recurso humano más calificado, por ejemplo, el establecimiento de parámetros normalizados para establecer indicadores de eficiencia administrativa de las instituciones del sector, la estandarización de criterios tarifarios, así como la elaboración de una propuesta técnica denominada POASEN, con el fin de reglamentar la generación distribuida de electricidad.

- Aun cuando en el 2013 se identifica la misma estructura de consumo energético sectorial, en este año comienzan a emerger algunos rasgos que podrían apuntar hacia un nuevo paradigma energético, con una visión más holística, en el mediano y largo plazo.

Por ejemplo, la situación crítica asociada a la reducción de la generación hidroeléctrica, la cual ha provocado un aumento significativo de la generación termoeléctrica, así como la necesidad de integrar las políticas energéticas con las políticas de un transporte más eficiente, son señales claras que obligan a cambiar el esquema actual de gestión energética, aunque todavía en el 2013 sean indicaciones muy tenues.

1. Introducción

Esta investigación tiene como objetivo plantear, a partir del desempeño energético del 2013, cómo se dan las interacciones y procesos que enmarcaron las decisiones y acciones, cuáles son sus resultados más significativos en cuanto a la huella ambiental y la sostenibilidad, y qué capacidades presenta la sociedad costarricense para realizar dicha gestión.

La metodología de trabajo en torno a los desafíos e impactos ambientales del uso energético durante el 2013 incluyó la revisión de las estadísticas de las instituciones públicas del sector, así como documentos y publicaciones, a los cuales tuvo acceso el Investigador, todas y cada una referenciadas en la Bibliografía. Además, se dialogó con varios actores del entorno energético nacional, público y privado, sobre aquellos aspectos generales que el Investigador ha considerado a fin de responder a las preguntas:

¿Cuál es la situación energética nacional al 2013?, y ¿cuáles son los principales desafíos que enfrenta el sector energético?.

2. Enfoque Energético en el 2011

Esta Sección incluye una síntesis analítica de la gestión energética nacional en el 2013, a partir de cuatro ejes de análisis: A.1 Gestión, A.2 Resultados, A.3 Procesos y A.4 Capacidades.

A.1 Gestión

La gestión del sector energético nacional, fundamentalmente se centra en la producción y consumo de dos fuentes comerciales de energía, i.e.: hidrocarburos y electricidad.

La situación energética nacional al 2013 muestra que el consumo total final de energía fue de 153.040 Terajulios. Si se analiza únicamente la energía secundaria -con base en la oferta energética contabilizando únicamente las ventas de RECOPE y el ICE- el consumo nacional equivale a 126.177 Terajulios-. La demanda, por sector de consumo, se estructura así: transporte 59%, industria 15%, residencial 12%, servicios 4%, comercial 3%, público 3%, agropecuario 2% y otros sectores 2% (DSE, 2013b).

En los últimos años esta misma estructura de consumo sectorial ha mostrado un patrón similar y no se vislumbran cambios significativos en el corto plazo, que modifiquen sustancialmente esta situación, de mantenerse la misma gestión energética del país.

Hidrocarburos

Según los registros de la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE S.A.), las ventas del período enero-diciembre del 2013 aumentaron en un 1,5 % con respecto al mismo período del año 2012, al pasar de 18.725.572 barriles en ese año a 19.015.081 barriles el año pasado, lo que representó una factura petrolera de US\$2.182 millones

(RECOPE, 2014), a un costo promedio de \$115,7/bbl el precio coctel (RECOPE, 2013b).

RECOPE dejó de refinar petróleo en la Refinería de Moín en agosto del 2011, después de que un incendio afectó sus instalaciones, de manera que todos los hidrocarburos que se importan son refinados y listos para la venta (Blanco, J.M. 2011).

La factura de las importaciones de combustibles en el año 2013, aumentó un 0,3% con respecto al año 2012, mientras que el volumen importado de los combustibles aumentó un 4,7%, lo que permite concluir que los precios de los combustibles se mantuvieron inferiores a los del año 2012. En promedio cada barril de producto importado por RECOPE al 31 de diciembre de 2013, costó US\$ 5,0 menos que en el 2012; pasó de \$120,7/bbl en el 2012 a \$115,7/bbl en el 2013 (RECOPE, 2013b).

En general, la estructura de importación de los años 2012 y 2013 es muy similar, así como el comportamiento de las ventas. El producto de mayor demanda es el diésel que registra un incremento del 4% en el 2013 respecto del 2012, al pasar de 6.759.000 barriles en el 2012 a 7.074.540 millones de barriles de enero a diciembre del 2013, el cual representa un 37,2% del total de la demanda de hidrocarburos (RECOPE, 2014).

En cuanto a las gasolinas, la tipo Plus 91 reportó en el 2013 un incremento de 1,77% con relación al 2012, ya que en el año 2012 el consumo total fue de 3.719. 610 barriles, mientras que en el 2013 se vendieron 3.786.654 millones barriles. Un poco inferior fue el crecimiento en la venta de gasolina tipo Súper que registra un incremento del 1,65% en comparación al 2012. El consumo de este producto en el 2013 fue de 2.812.339 barriles, mientras que en el 2012 la demanda total llegó a 2.765.453 barriles (RECOPE, 2014).

Uno de los principales desafíos a destacar es el aumento en las ventas totales de RECOPE al ICE en el 2013 para atender la demanda eléctrica del Sistema Nacional Interconectado con la Planta Térmica (PT) Garabito, representando en el 2013 el 10% de las ventas totales de RECOPE (RECOPE, 2013a). Igualmente, es de esperar que esta dependencia continuará al alza, debido a los impactos del cambio climático en los patrones hidrológicos nacionales, los cuales reducen la disponibilidad de caudales hidráulicos que alimentan los embalses para generación hidroeléctrica, principalmente del más importante, el Embalse Arenal, el cual experimentó en el 2013 una de las reservas más bajas en los últimos siete años.

Las estadísticas de ventas por región, para efectos de este Informe, se contabilizan según la ubicación de los planteles de RECOPE. De acuerdo a las ventas correspondientes al mes de diciembre 2013, el Plantel La Garita con un 26,44%, el Plantel El Alto con un 24,61%, el Plantel de Moín con un 22,19%, el Plantel de Barranca con un 20,35%, el Aeropuerto Juan Santamaría con un 5,15%, el Aeropuerto Daniel Oduber Q. con un 1,13%, el Aeropuerto Tobías Bolaños P. con un 0,13% y el Aeropuerto Internacional de Limón con una mínima participación de un 0,003% (RECOPE, 2013b). Como es de esperarse, se nota, con respecto al 2012, un

incremento del 13% en el Plantel Barranca debido principalmente a las ventas del total de Búnker para la PT Garabito (RECOPE, 2013b).

En materia de transporte automotor, la flota total de vehículos automotores en circulación al 2013 es 1.328.928 vehículos, de los cuales los vehículos particulares y carga liviana representan un 75%, las motos un 19%, los vehículos de carga pesada un 3% y autobuses y taxis un 2% (DSE, 2014a). La flota aumentó un 4,45% con respecto al 2012, cuando se importaron 97.280 vehículos, una cifra similar al 2012, de los cuales un 86% corresponde a vehículos de gasolina y un 14% de diésel (DSE, 2014b). Esto demuestra la relevancia del sector transporte en la problemática actual del sector energético y un desafío crítico para mantener una gestión socio-productiva baja en emisiones de carbono.

Electricidad

En Costa Rica la matriz de producción eléctrica está constituida predominantemente por fuentes renovables (hidroeléctrica, geotermia, eólica y otras fuentes), donde predominantemente las plantas que operan con grandes embalses y los desarrollos geotérmicos brindan la base de energía firme al sistema nacional interconectado.

Según el patrón de consumo en el sector electricidad, el sistema eléctrico a diciembre del 2013 produjo un total efectivo de 10.183 GWh, de los cuales un 67,59% corresponde a la generación con plantas hidroeléctricas, 14,96% a plantas geotérmicas, 11,8% a plantas térmicas, 4,78% a plantas eólicas, 0,85% al uso del bagazo de la caña de azúcar y 0,01% a energía solar (ICE, 2013b).

Con respecto al 2012, el crecimiento de la demanda nacional de energía – el cual está constituido por 1.568.711 clientes (ICE, 2013c)- experimentó apenas un incremento del 0,90% con relación al 2012, lo cual mantiene la tendencia hacia la baja experimentada en el último quinquenio, ya que antes del 2007 la demanda anual crecía, en promedio, a un 5% anual (ICE, 2012a). El consumo promedio anual de electricidad por abonado por sector de consumo, según la Tabla 01, muestra que el sector residencial tiene una tendencia sostenida hacia la baja, el sector industrial una tendencia creciente y el sector general se mantiene casi constante (ICE, 2014).

Tabla 01
Consumo Comparativo Promedio 2009-2013 por abonado (en kW/h)

Consumo promedio anual de electricidad por abonado (kW/h)	2009	2010	2011	2012	2013
Sector residencial	2696	2655	2.609	2.603	2.539
Sector industrial	214.348	229.026	234.026	245.761	249.268
Sector general	15.416	15.630	15.619	16.180	16.152

Ref.: ICE, 2014. Elaborada con base en la información remitida por la Sra. Lorena Mariño, 09 de Abril 2014. San José, Instituto Costarricense de Electricidad.

El crecimiento de la demanda máxima diaria del 2013 (1.592,90 MW, el 26 de Febrero del 2013 a las 6:30 pm) fue de un 0,01% con respecto a la máxima del 2012 (1.593,11 MW) (ICE, 2013b).

La potencia total capacidad instalada a diciembre del 2013 es de 2.731,2 MW. El ICE y su subsidiaria, la CNFL, operan un 78% con plantas propias y un 16% con plantas contratadas a generadores privados independientes. Las cuatro cooperativas producen un 4% y las dos empresas distribuidoras municipales operan plantas que alcanzan el 2% de la capacidad instalada (Alvarado, M. 2013).

El ICE estimó, a mayo 2013, que el índice de cobertura nacional alcanzaba un 99.4%, lo que equivale a 7.973 viviendas sin acceso a la red pública a nivel nacional. La Provincia de San José presenta la mayor cobertura eléctrica (99,8%), explicado principalmente por la alta concentración de distritos urbanos con 100% de cobertura. En el otro extremo está la Provincia de Limón, con la menor cobertura 97,6% (ICE, 2013), explicado por la amplia dispersión de las viviendas ubicadas en las áreas de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera La Amistad.

En zonas remotas no cubiertas por las redes de las empresas de distribución, el ICE ha instalado paneles solares y otros sistemas pequeños de generación para atender necesidades elementales de energía en casas y pequeños caseríos. Mediante el Programa de Electrificación Rural con Fuentes de Energía Renovable, desde 1998 hasta setiembre del 2013, el ICE ha instalado 3.112 paneles solares, con una potencia de 383 kW, para atender viviendas hasta Equipos Básicos de Atención Integral en Salud (Ebais) (Asamblea Legislativa, Exp. 19040).

En relación a la propuesta país para enfrentar la dependencia y vulnerabilidad del sistema energético de los hidrocarburos, destaca el Plan de Expansión de la Generación Eléctrica (PEG) 2012-2024 -el cual es el marco de referencia para los principales propósitos de planeamiento, de mediano y largo plazo, de los participantes en el sector eléctrico del país (CIER, 2013)- en el 2013 debieron entrar en operación tres nuevos proyectos de generación con una capacidad instalada total de 90,8 MW, sin embargo de ellos sólo el Proyecto Hidroeléctrico (PH) Toro 3, con una capacidad de 49,7 MW se interconectó al sistema nacional. Por otra parte, en el 2013 el ICE avanzó con la construcción el PH Reventazón -con una potencia instalada de 292 MW- el cual está programado para entrar en operación en el 2016, con lo cual el ICE espera reducir la generación termo-eléctrica del Sistema Nacional Interconectado en el mediano plazo y asegurar la confiabilidad del servicio hasta el 2018, de mantenerse las actuales proyecciones de crecimiento en la demanda de electricidad, por debajo del 5% anual.

Los impactos ambientales en relación a las emisiones contaminantes aumentan. Costa Rica aumentó la dependencia de los combustibles fósiles importados para generar electricidad y mantener el criterio de confiabilidad del sistema nacional para atender la demanda, debido a que el 2013 fue uno de los años más secos de los últimos siete años. El año pasado se generaron, en total, 1.196 GWh (gigavatios) de energía por quema de diésel –que representa el 11.8% del total– mientras que en el 2012 la

producción térmica fue de 830 GWh, o sea un crecimiento del 44,05% (ICE, 2013b), obligando al ICE a utilizar plantas termo-eléctricas, cuyos costos de producción son superiores, lo cual redundará en tarifas eléctricas más caras para los consumidores finales.

Por otra parte, la generación con energía hidroeléctrica, muestra un descenso del 5,28%, al pasar de 7,233 GWh en el 2012 a 6,851 GWh en el 2013 (ICE, 2013b). Un hecho relevante de esta situación, es que el nivel del Embalse Arenal, el principal punto de almacenamiento del país para generación hidráulica, mantuvo constante su nivel de 540 metros sobre el nivel del mar en el período 2012-2013 (ICE, 2013b).

Transporte Ferroviario

En materia de transporte ferroviario de personas, el 2013 mostró un incremento significativo operando tres líneas interurbanas, i.e.: tramo San José-San Antonio de Belén, tramo Heredia-San José y tramo Pavas-San Pedro. El alto crecimiento de la flota vehicular y la falta de ampliación en la infraestructura vial en Costa Rica han generado, desde el 2005, una política de reactivación del servicio de transporte de personas por tren; así como la necesidad creciente de ampliar las rutas (Abarca, A. 2013).

Un estudio publicado en el 2013 mostró que la percepción de los usuarios en una ruta específica de servicio de tren que conecta a dos provincias: San José-Heredia evidencia una calificación muy satisfactoria, aunque demandan la ampliación de rutas y viajes, además de una mejora en la infraestructura de acceso (Abarca, A. 2013). El nivel de satisfacción de los usuarios se calificó de muy alto, ya que el 90,9% lo evalúa como “bueno” o “muy bueno”, mientras apenas el 1,5% señala que es “malo” o “muy malo” (Abarca, A. 2013).

A.1.1 Principales desafíos en el 2013

En el período de análisis se mantienen varios desafíos tomando en cuenta los hechos relevantes del 2013.

En el entorno macro-económico, según reporta el Banco Central de Costa Rica, “en la primera parte del 2013, la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos aprobó alzas considerables en las tarifas de algunos servicios públicos, que llevaron a una aceleración en los precios del componente regulado del IPC. Particularmente, los aumentos en las tarifas de los servicios de agua, electricidad y transporte público (autobús y taxi) aportaron cerca del 51% de la inflación interanual registrada en junio del 2013” (BCCR, 2013).

Particularmente en torno a la legislación del sector eléctrico, sigue estancada la definición de un nuevo marco legal para la industria eléctrica, donde aún se mantiene en la Comisión de Asuntos Agropecuarios, una versión enviada por el Poder Ejecutivo acerca del proyecto de ley ordinario denominado Ley de Contingencia Eléctrica (LCE), con carácter de emergencia (Expediente 18.093), lo cual constituye un desafío perenne

que el país ha mantenido ya por varias décadas. Sin embargo, grupos ambientales mantienen su oposición constante en defensa de las comunidades, de los ríos y sus ecosistemas, argumentando que con la tramitación del mencionado proyecto existe la presión por terminar de debilitar el sistema solidario del ICE y privatizar el mercado eléctrico nacional (FANCA, 2014).

Otro desafío gira en torno a varias propuestas legislativas que buscan abrir las áreas de conservación Guanacaste y Arenal-Tempisque a la exploración y explotación de su potencial geotérmico con fines comerciales, posibilidad que siempre ha tenido una fuerte oposición del movimiento ambiental nacional por la afectación irreversible del patrimonio natural. Este es un desafío que se mantiene en el 2013, ya que este recurso es una forma costo-eficiente de generación eléctrica porque ofrece potencia firme de origen doméstico en el balance energético nacional, cuando disminuye la escorrentía superficial en años particularmente muy secos, así como en los meses lluviosos cuando disminuye el potencial eólico, de manera que aún se mantiene la discusión sobre la utilización de ese potencial de energía renovable.

En el subsector hidrocarburos, surge en el 2013 una fuerte discusión nacional, lo que obligó al Gobierno Central a suspender los estudios para la modernización de la Refinería de Moín, en atención al Oficio #6092 de la Contraloría General de la República, donde dictamina que RECOPE debe "abstenerse de utilizar el estudio de factibilidad realizado por la empresa HQCEC y cualquier otro estudio que se haya basado en los resultados de éste, para sustentar acciones relacionadas con la ejecución del referido proyecto de ampliación y modernización de la Refinería del Moín" (RECOPE, 2013b).

En el 2013 se mantiene la expectativa en torno al posible uso del gas natural importado y se reactiva a nivel gubernamental con la visita del Sr. Barak Obama, cuando el Gobierno le presentó una solicitud de asistencia técnica, con el fin de diversificar la matriz energética nacional, ya sea para sustitución parcial de hidrocarburos importados y para la generación eléctrica con energía firme por parte del ICE.

En el ámbito ambiental, todo proyecto, sea de capital privado o público, está en la obligación de cumplir con la normativa existente en cuanto a materia ambiental y debe presentar como requisito previo para obtener la concesión de servicio público por parte del ente regulador, una certificación sobre la aprobación de un estudio del impacto ambiental. Este estudio debe ser presentado previamente, para su aprobación o rechazo, a la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) dependencia del Ministerio de Ambiente, Energía y Mares (CIER, 2013).

Sin embargo, en el 2013 no se avanzó con los procesos de consulta a las poblaciones indígenas afectadas cuando el potencial hidroeléctrico se localiza en territorios indígenas, como es el caso de la ejecución de los estudios de factibilidad para el desarrollo del mega proyecto hidroeléctrico El Diquís (650 MW), según lo establecido en la normativa nacional e internacional por el Convenio 169 de la OIT, requisito fundamental para someterlo a la consideración de la SETENA, lo cual compromete, en

el mediano plazo los avances de la etapa de preinversión, y por ende, la posible puesta en operación de este importante proyecto de generación, según la programación del Plan de Expansión de la Generación Eléctrica, prevista por el ICE para el 2025.

A.1.2 La ruta hacia la carbono-neutralidad

Siempre en ruta hacia la carbono neutralidad, desde el punto de vista del sector eléctrico, del potencial energético del país basado en las fuentes convencionales de energía renovable, el mayor potencial corresponde a la hidroelectricidad. Sin embargo, este recurso enfrenta un desafío importante asociado a la vulnerabilidad ambiental, debido a variaciones de los caudales ecológicos.

Del estudio sobre elaborado por el ICE en el 2012 y publicado en marzo del 2013 sobre el inventario de gases efecto invernadero del sistema eléctrico nacional, componente de generación, se pueden inferir varias cosas. Dentro de las fuentes renovables, el 72% de la energía producida es hidroeléctrica, pero esta tecnología solo produce el 16% de las emisiones totales. Las emisiones de las eólicas son cero puesto que se inventarían solamente emisiones directas, no obstante contribuye en el 2012 con un 5,2% de la energía del SEN. Las emisiones de la geotérmica son apreciables (11% del total), aunque más o menos proporcionales al porcentaje de la energía que se produce con esta fuente, un 14,2%. Con las emisiones de las plantas térmicas ocurre lo inverso. Durante el 2012 produjeron el 8% de la energía del sistema, pero son responsables del 72% de las emisiones de GEI del SEN (ICE, 2013d). Este estudio además indica que las emisiones totales del SEN para el 2012 fueron de 777.000 toneladas de CO₂, con un factor de emisiones promedio de 77 tonCO₂/GWh.

De acuerdo con la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), el transporte es el principal emisor de gases de efecto invernadero, con 44% de las emisiones totales del país. De acuerdo a los estudios del MINAE, el consumo de combustibles fósiles en el sector transporte aumentará un 60% en para el 2021. El problema principal de las emisiones en el sector proviene del uso de vehículos privados, responsables por el 45% de esas emisiones. El transporte de carga representa 35% de las emisiones de GEI. A pesar de que el transporte público contribuye sólo el 10% de las emisiones, las acciones para un transporte público moderno y ágil en el área metropolitana pueden estimular un menor uso del vehículo privado y contener su crecimiento. De ahí que en el 2013, se propusieron una serie de ejes estratégicos para la mitigación de Gases Efecto Invernadero, los cuales se proponen desarrollar para alcanzar la meta de la carbono-neutralidad para el 2021 (MINAE-MOPT, 2013).

Un estudio destacado es la propuesta para un mapa de ruta, el cual busca guiar la política de impulso de tecnologías y fuentes limpias y bajas emisiones en el transporte público. El MINAE con apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) ha venido explorando medidas para el impulso de medidas bajas en emisiones para el sector transporte. Bajo el Proyecto Apoyo a la Preparación de Estrategias de Desarrollo Bajo en Emisiones y Adaptación al Cambio Climático, el MINAE con el auspicio del PNUD desarrolló el estudio Rumbo a la Carbono Neutralidad en el

Transporte Público de Costa Rica, con el cual se analizaron diversas opciones tecnológicas bajas en emisiones para las flotas de buses y taxis del transporte público, con un análisis costo-beneficio y su potencial de abatimiento de gases de efecto invernadero (Chacón, F.).

A.1.3 Alternativas sostenibles para diversificar los patrones energéticos

En relación a las alternativas para responder al crecimiento de la demanda eléctrica con mayor soberanía energética y también en ruta hacia la carbono-neutralidad, el uso racional de la energía debe constituir un eje fundamental en la gestión comercial de las empresas de distribución de electricidad hacia sus clientes.

En Costa Rica, un país donde el porcentaje de cobertura del sistema interconectado nacional alcanza casi el 100% de la población, se polariza la discusión por el aprovechamiento de su potencial hidroeléctrico, así como del recurso geotérmico comercial ubicado en los parques nacionales, lo que debe inducir a emprender acciones complementarias de política pública en forma innovadora, como son los programas de manejo integral de la demanda para los diferentes sectores de consumo.

Aún cuando el Plan Nacional de Energía es explícito en el tema del uso racional de la energía, diferentes órganos se han manifestado reiteradamente sobre la necesidad de que el Estado costarricense aborde, para una aplicación efectiva, el objeto de la Ley 7447 de 1984 sobre Regulación del Uso Racional de la Energía en forma integral y su complemento (Ley 8829 del 2010), empezando por las mismas instituciones del sector público. Según la legislación vigente, por ejemplo la directriz N° 017-MINAET, las instituciones públicas deben contar con planes efectivos del uso eficiente de la energía.

Por otra parte, el país cuenta desde el 2011 con un conjunto de normas técnicas de eficiencia energética que establecen los consumos mínimos de energía que deben cumplir los equipos eléctricos que se comercializan a nivel nacional, por lo que la implementación de esquemas de incentivos para la sustitución de equipos eléctricos ineficientes para reducir el consumo de electricidad en los sectores residencial, industrial y comercial debe convertirse en uno de los principios fundamentales de política pública en el sector energético, ya que un kilovatio ahorrado es más barato que un kilovatio nuevo instalado.

Por parte de la iniciativa privada, este sector participa en la reducción de emisiones, donde destacan los generadores privados de electricidad; representados por la Asociación Costarricense de Productores de Energía (ACOPE). Estos pueden ofrecer energía con base en fuentes renovables: hidroeléctrica, eólica, solar o biomasa al sistema nacional interconectado mediante las leyes N.° 7200 de 1990 (Cap.1 permite plantas hidráulicas, eólicas y biomasa hasta 20 MW en el esquema Build, Own, Operate –BOO-) y N.° 7508 de 1995, (Cap. 2 hasta 50 MW, que corresponde al esquema Build, Operate, Transfer –BOT- y donde el proceso de contratación se hace mediante el sistema de licitación pública). Este marco jurídico, en conjunto, establece un tope donde el ICE tiene el papel de comprador único autorizado: el conjunto de proyectos

desarrollados en el marco de ambos esquemas jurídicos no debe exceder el 30% de la potencia total de las centrales eléctricas que integran el Sistema Eléctrico Nacional.

Según indica el Informe Anual sobre Generación y Demanda del Centro Nacional de Control de Energía del ICE, “en el año 2013 el ICE compró a 28 empresas de generación privada 1.454.751,64 MWh de energía de recursos renovables, de los cuales un 58% proviene de plantas hidroeléctricas; el 27% de eólicas, 7% biomasa de los ingenios El Viejo y Taboga, un 8% de Miravalles III que utiliza recurso geotérmico para generar. Lo anterior representó un cargo de \$117.490.429,94 producto de la aplicación de tarifas específicas para cada fuente de energía” (ICE, 2013b), según la normativa aprobada por ARESEP, a un precio promedio de 79,67\$/MWh (ICE, 2013b).

En materia de generación eléctrica por parte del sector privado, en el marco de la Ley 7200 de 1990 y con el fin de completar el 15% de la generación eléctrica con fuentes renovables que puede estar en manos del sector privado, en el 2013 el ICE firmó las cartas de compromiso con once generadores privados para desarrollar 137 MW, de los cuales 100 MW corresponden al desarrollo de proyectos de energía eólica ubicados en distintas regiones, así como 37 MW de proyectos hidroeléctricos (E: De la Cruz, G.). La motivación de continuar desarrollando el potencial doméstico de energía renovable por parte del sector privado, se ha visto favorecida en gran medida por la puesta en operación del nuevo sistema tarifario aprobado por la ARESEP, mediante la fijación de bandas de precios para energía hidráulica y otra para energía eólica. En el caso de esta licitación, los adjudicatarios ofertaron en la banda de precio inferior (E: De la Cruz, G.).

Sin embargo, como se observa en la Tabla 3, a diciembre 2013, prácticamente el espacio legal para operar nuevas plantas de generación eléctrica por parte del sector privado según la Ley 7200 y la Ley 7508 se agotó, ya que se han cubierto los porcentajes de participación que les permite la legislación actual.

Tabla 03
Capacidad adicional para los generadores privados al 31 Dic. 2013

	Sistema Eléctrico	Ley 7200, Capítulo 1	Ley 7508, Capítulo 2
Capacidad del Sistema Eléctrico Nacional	2731 MW		
Participación 15%		410 MW	410 MW
Potencia máxima para cada proyecto privado		20 MW	50 MW
Potencia contratada (plantas en operación)		200 MW	164 MW
Potencia adjudicada		137 MW	Aprox. 250 MW (plantas en construcción)
2do. Proceso de adjudicación		70 MW	
Remanente		3 MW	0 MW

Ref.: Elaboración propia, según información de ACOPE, 18 Marzo 2014

Es importante señalar que en el esquema de producción nacional de electricidad, también se soporta la demanda nacional con el intercambio de energía con Centroamérica, gracias a las ventajas que brinda el Tratado Marco del Mercado Eléctrico Regional (MER), efectivo a partir de Junio 2013. El Centro Nacional de Control de Energía (CENCE), opera como el Operador del Mercado (OM), exportó 19,6 GWh (Julio a Noviembre, 2013), mientras que importó 61,3 GWh durante el 2013, lo cual representó ingresos por US\$2,1 millones y egresos por US\$13,4 millones, en el marco de la armonización regulatoria entre el OM y el MER (ICE, 2013b).

En atención a la directriz de política pública según el Alcance No.22 de la Gaceta No. 74 del 15 de Abril del 2011, el ICE y la CNFL continúan desarrollando cada una, a nivel de proyecto piloto de generación distribuida, los sistemas de generación de electricidad con fuentes renovables de energía a pequeña escala para el autoconsumo, utilizando fuentes renovables de energía como solar, eólica, biomasa y la hidroelectricidad a pequeña escala; así como las aplicaciones de cogeneración de electricidad y calor, incluyendo la conexión en paralelo a bajo voltaje con la empresa distribuidora. Al 01 de Enero del 2013, el ICE había instalado bajo este Programa un total de 748,51 kilovatios, de los cuales 739,93 kilovatios corresponden a instalaciones fotovoltaicas. Otros 3,2 kilovatios corresponden a instalaciones híbridas fotovoltaicas y de mini hidráulica y 5,38 kilovatios son de instalaciones solares y eólicas (Programa 4E, 2014).

Estas iniciativas piloto, generaron suficiente información para que en noviembre 2013, ARESEP publicara el borrador del texto el cual contiene un marco regulatorio de la normativa técnica para la medición neta para micro generadores de energías renovables, generadores con potencia de hasta 100 kilovatios, y mini generadores, con una potencia de entre 100 kilovatios y un megavatio (Programa 4E, 2014), con lo cual se está dando un impulso innovador al uso de las energías alternativas.

A.2 Resultados

En línea con el estado en el uso de los recursos naturales, su estado y la sostenibilidad de los patrones de uso; se destaca a partir del 1° de enero del 2013 la aplicación en la estructura tarifaria del sector eléctrico, del Cargo Variable por Combustible (CVC). La misma establece la metodología de ajuste extraordinario de las tarifas del servicio de electricidad, producto de las variaciones en el costo de los combustibles utilizados en la generación térmica.

El primer objetivo de esta metodología es enviar señales de precios oportunas, de manera que el precio refleje lo más rápido posible las variaciones en el costo de generar electricidad con combustibles, dependiendo de la estación, sea seca o lluviosa. El segundo objetivo es permitir el equilibrio financiero del ICE, único generador con plantas térmicas en el país, al posibilitarle obtener mediante el reconocimiento del CVC un flujo de ingresos acorde con su nivel de gastos (CIER, 2013).

En cuanto a la reducción de la huella ambiental y la sostenibilidad, Costa Rica dio un paso importante en el 2013 cuando se establecieron los lineamientos de política pública para transformar, paulatinamente, los motores de combustión interna de la flota de transporte público, i.e.: autobuses y taxis, por vehículos de tecnologías más limpias, por ejemplo los vehículos híbridos gasolina-electricidad, diésel-biodiésel, gasolina-Gas Licuado de Petróleo (GLP). Según los datos de la DSE, al 2013, se registran 16.242 autobuses y 11.654 taxis en circulación (DSE, 2014a), lo que muestra el amplio potencial de transformación hacia motores con bajas emisiones de gases efecto invernadero.

En este campo, el Centro Internacional de Política Económica de la Universidad Nacional, (CINPE-UNA) en el marco del proyecto regional del PNUD “Apoyo a la preparación de estrategias de desarrollo bajo en emisiones y adaptado al cambio climático”, publicó en el 2013 un amplio estudio con el objetivo de desarrollar un sistema de incentivos voluntarios en relación con sectores taxis y autobuses para favorecer el cambio tecnológico (vehículo o combustible) tendiente a una reducción en la intensidad de las emisiones de carbono con miras a alcanzar el objetivo de carbono neutral como país en el 2021 (MINAE-CINPE, 2013).

El mismo reconoce que el sector transporte es el talón de Aquiles para alcanzar la meta C-neutralidad, al ser ésta una de nuestras mayores fuentes de emisiones de CO₂ de las emisiones del país, por lo que a partir de junio de 2013, los taxistas y autobuseros cuentan con una línea de crédito de hasta \$200 millones en el Banco de Costa Rica, de manera que el MINAE se propone que con estas mejores condiciones de financiamiento, el transporte público migrará hacia tecnologías más limpias, que reduzcan su huella de carbono, mejoren la calidad del aire y la salud de las personas (MINAE, 2014).

En diciembre de 2013, el MINAE reconoció a COOPELESCA como la primera cooperativa del sector energía en unirse al Plan País de alcanzar la C-neutralidad en el 2021. INTECO verificó que su Huella de Carbono es de 3.876,65 toneladas de Dióxido de Carbono Equivalente, las cuales fueron compensadas en un 100% por medio de la adquisición de Unidades de Compensación de Carbono (UCC), a través del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) (MINAE, 2014).

En el 2013, desde la rectoría del sector energético, el Ministerio de Ambiente, Energía y Mares (MINAE), emitió la Directriz 42, la cual está dirigida al ICE, ARESEP, CNFL, RECOPE, JASEC y ESPH, instruyéndolos para que tomen medidas administrativas, financieras, legales y técnicas para que todos los ciudadanos puedan tener acceso a las energías más limpias y de menor costo que se encuentren disponibles en el país. En cumplimiento de esta Directriz, el ICE contrató nuevas plantas de generación privada al amparo de la Ley 7200 y efectuó el estudio “Despacho óptimo de generación del sistema eléctrico nacional” (DSE, 2013b).

La Dirección Sectorial de Energía (DSE), adscrita al MINAE, es la instancia que desarrolla sus actividades en el campo de la planificación y desarrollo energético –una

de sus actividades sustantivas es la elaboración del Plan Nacional de Energía donde en el 2013 entró en vigencia el VI Plan 2012-2030- contando para ello con el apoyo del MINAE, ICE, RECOPE y CNFL, que aportan recursos tanto humanos (quince funcionarios), como técnicos y financieros para realizar esta tarea (DSE, 2013b). También, en el 2013, la DSE dio seguimiento a los proyectos de ley en estudio en la Asamblea Legislativa y que puedan tener alguna afectación al sector energía (DSE, 2013b), i.e.:

- Ley de Geotermia, expedientes No. 17.680 y No. 17.707
- Ley Mercado de Gas Licuado de Petróleo, expediente legislativo 18.198
- Ley de Contingencia Eléctrica
- Expediente No. 18598, Apertura del Monopolio de RECOPE
- Expediente No. 18635, Agilizar tramite de rebaja de combustibles
- Expediente No. 18782, Modificación de Ley No. 7356 del Monopolio del Estado para la importación y Distribución de Petróleo
- Expediente No. 18789, Biocombustibles
- Expediente No. 18920, Ampliación plazo de CNFL
- Expediente No. 17348, Reforma Integral de la Ley de Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor, Ley No. 7474.

Además, en materia de hidrocarburos, un resultado importante se enfoca en relación con la disminución del contenido de azufre de los principales combustibles que expende RECOPE. De acuerdo con los porcentajes de azufre promedio de las gasolinas, el diésel y el bunker; y con base en el volumen de ventas del año de 2013, se estima que las emisiones de SO₂ a nivel nacional, como producto del consumo de los combustibles vendidos en el periodo fue un 25,07% menor a la que permiten las normas nacionales para estos productos. Las emisiones en el límite de la norma hubieran sido de 21.967 toneladas de SO₂, mientras que las emisiones reales estimadas fueron de 16.459 toneladas de SO₂ (RECOPE, 2013b).

A.3 Procesos

Hacia la carbono neutralidad

En respuesta a la prioridad que tuvo el cambio climático en la agenda energética del país según el Acuerdo -36-2012 – MINAET del 21 de Mayo del 2012, publicado en La Gaceta del 19 de junio del 2012 N° 118, el MINAE tomó la decisión política de crear un Mercado Doméstico Voluntario de Carbono de Costa Rica (MDVCCR).

En el 2013 este Ministerio viabilizó la generación de las Unidades de Compensación Costarricense (UCC), gracias al apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), de manera que bajo el liderazgo del MINAE, el Gobierno de Costa Rica inició el proceso de diseño e implementación del MDVCCR, con el desarrollo de una hoja de ruta para el establecimiento de este mercado (MINAE, 2013).

Esta hoja de ruta propone, además, los elementos fundamentales para el desarrollo de proyectos capaces de generar UCC, con base en la experiencia existente de otros sistemas y considerando las circunstancias nacionales costarricenses, que en muchos casos significaron barreras infranqueables para el acceso de proyectos nacionales a mercados internacionales. El MDVCCR es un mecanismo voluntario que coadyuvará a alcanzar el objetivo de carbono neutralidad del país en el año 2021, a través de la generación y comercialización de créditos de carbono establecidos en la Norma INTE 12-01-06-2011, permitiéndole a las empresas costarricenses, mantenerse competitivas en el mercado nacional e internacional (MINAE, 2013).

En el caso del sector energía, se plantearon las siguientes opciones para definir una línea de base para dicho sector o los proyectos. Solo para efectos de cálculo y dimensionamiento del Mercado se consideró un factor de 735 TCO₂e/GWh, y factores de conversión de 0,5 UCC y 0,75 UCC por tonelada de gasolina y de diesel ahorrados, respectivamente. Los cálculos internos basados en el Plan de Generación Energética 2010-2021 permiten estimar que se podrían evitar hasta 2 millones de toneladas de CO₂, mediante nuevos proyectos de fuentes renovables, que reviertan la tendencia de aumento proyectado al 2021 en la generación térmica y por ende podrían participar en la oferta de UCC dentro del MDVCCR (MINAE, 2013).

Por otra parte, en el 2013 se estrenó la marca C-Neutral a ocho empresas bajo la norma oficial voluntaria la norma INTE 12-01-06:2011 del Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) (MINAE, 2014).

Electricidad

Una acción destacada en el proceso energético del 2013, fue la culminación de la negociación con la Agencia de Cooperación Internacional de Japón y el Banco Europeo de Inversiones y posterior preparación del Proyecto de Ley, para tramitar la aprobación de un préstamo para continuar el desarrollo de la geotermia en Guanacaste para la puesta en operación del Proyecto Geotérmico (PG) Las Pailas II con una capacidad de 55 MW y los proyectos geotérmicos Borinquen I (55 MW) y Borinquen II (55 MW), por un monto total de US\$958 millones (E: G. de la Cruz). El aprovechamiento geotérmico del campo Las Pailas, así como de Borinquen, se localiza fuera del Parque Nacional Rincón de la Vieja, en la zona inmediatamente aledaña (Asamblea Legislativa, Exp. 19040).

En el 2013 se destaca la participación de Costa Rica en el comercio internacional de electricidad, en el marco del Mercado Eléctrico Regional (MER), mediante el Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países Centroamericanos, conocido como SIEPAC. Sin embargo, este trasiego es mínimo en el país y se limita al intercambio de excedentes, la cual realiza el Centro Nacional de Control de Energía (UEN CENCE) del ICE (CIER, 2013), que como se comentó anteriormente, el ICE exportó 19,6 GWh (Julio a Noviembre, 2013), mientras que importó 61,3 GWh durante el 2013.

En términos de regulación de la industria eléctrica, todos los segmentos del proceso de producción de energía eléctrica (generación, transmisión y distribución), como los clientes son regulados por la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) (CIER, 2013). El sector de generación en Costa Rica está regulado de acuerdo con la Ley N.º 7593, incluyendo a los generadores privados, que establece que las tarifas que fije la ARESEP se basarán en el principio de servicio al costo, es decir, se basa en calcular un costo promedio contable, al cual se le adiciona un porcentaje de utilidad (CIER, 2013). Este traslado a tarifas no genera pérdidas económicas ni riesgos financieros para las empresas distribuidoras ya que al fijarse las tarifas bajo el principio regulatorio de “Servicio al Costo”, las mismas incluyen el costo de generación de la electricidad que se distribuye (CIER, 2013).

Como parte del proceso en el sector eléctrico, ha resurgido en el 2013 la necesidad de reducir el costo de la electricidad, entre otras razones, principalmente en el sector industrial, como una forma de mantener la competitividad de la industria nacional. Mientras que en el 2012, el precio promedio del kilovatio-hora del sistema nacional interconectado fue de 15,2 US cents por kWh, en el 2013 éste aumento a 19,6 US cents por kWh, debido principalmente a la operación de las unidades térmicas en la Planta Térmica Garabito, cuyo costo marginal de corto plazo y costo fijo de 27 US cents por kWh, lo cual dispara el costo promedio del kWh del sistema nacional interconectado.

En el 2013, la Intendencia de Energía de la ARESEP emitió varias resoluciones que coadyuvan a la participación del sector privado en la generación de electricidad con fuentes renovables de energía:

- Resolución RIE-033-2013, la cual fija la banda tarifaria para todos los generadores privados hidroeléctricos nuevos que vendan energía al Instituto Costarricense de Electricidad y su estructura, compuesta por una tarifa inferior (límite inferior) de \$0,0948, una tarifa promedio de \$0,1229 y una tarifa superior (límite superior) de \$0,1510 por kWh (ARESEP, 2013a).
Este modelo tarifario le permite al ICE ofrecer precios de compra de electricidad con los cuales el oferente pueda obtener ingresos suficientes para cubrir sus costos de operación, recuperar la inversión realizada y obtener una rentabilidad razonable para el nivel de riesgo asociado con la actividad.
- RIE-068-2013 y RIE-074-2013. Metodología Tarifaria de Referencia según la estructura de costos típica de una planta modelo de generación de electricidad con bagazo de caña, la cual fija la tarifa de generación de energía eléctrica mediante la explotación del bagazo de la caña de azúcar para la venta al ICE en \$ 0,0867 por kWh (ARESEP, 2013b).
- RIE-080-2013. Metodología Tarifaria de Referencia según la estructura de costos para la fijación tarifaria de oficio según el “Modelo para la Determinación de Tarifas de Referencia para Plantas de Generación Privada Eólicas Nuevas”, la cual fija la tarifa de generación de energía eléctrica mediante la explotación de la

energía eólica la siguiente banda tarifaria: tarifa inferior (límite inferior) de \$0,0840 por kWh, tarifa promedio en \$0,1015 por kWh y una tarifa superior (límite superior) de \$0,1191 por kWh (ARESEP, 2013c).

- RIE-105-2013 del 12 de diciembre de 2013, establece la fijación tarifaria de oficio según la metodología de fijación de tarifas para generadores privados existentes (Ley N° 7200), que firmen un nuevo contrato de compra y venta de electricidad con el ICE, para continuar con la operación de sus plantas (ARESEP, 2013d). Las tarifas que resultan de esta metodología se aplican a las transacciones que surjan de la aplicación de nuevos contratos entre el ICE y un generador privado hidroeléctrico al amparo del Capítulo I de la Ley N.º 7200, una vez que han vencido los contratos originales y las partes decidan renovar, ampliar los contratos originales o suscribir un nuevo contrato de compraventa de energía eléctrica (CIER, 2013).

Hidrocarburos

En el caso de la mezcla de gasolina con etanol, hasta noviembre 2011 RECOPE mantuvo su plan piloto iniciado en Enero 2006 con el propósito de sustituir un porcentaje de la mezcla que expenden 84 estaciones ubicadas en Guanacaste y una parte de la Provincia de Puntarenas (Región Pacífico Central), la cual se mezcla en el Plantel Barranca. A fin de cumplir con la norma técnica de los combustibles establecida por el MINAET, la cual requiere que la mezcla de gasolina con etanol no puede sobrepasar los 60 kilopascales de presión de vapor, RECOPE utilizó en el 2013 parte del alcohol almacenado en sus instalaciones, 260,000 litros, para comercializar en esas estaciones de servicio una mezcla promedio de 0.4%, lo que representó emisiones evitadas por 422 toneladas de CO₂ (E: Fernández, J.).

Otros procesos

Bajo el liderazgo de la Cámara de Industrias de Costa Rica (CICR) y manteniendo la asistencia de la agencia alemana de cooperación GIZ –Programa 4E, Energías Renovables y Eficiencia Energética en Centroamérica- en el 2013 se ejecutó por segundo año consecutivo el Programa de Administrador de Energía, como una herramienta para mejorar la competitividad empresarial aumentando la eficiencia en el uso de la energía del sector industrial, el cual también cuenta con la participación de la Dirección Sectorial de Energía. El Programa, dirigido a ingenieros, gerentes y personal técnico, mantiene su enfoque teórico-práctico para enseñar procesos, criterios y metodologías de eficiencia energética y capacitó a los participantes para la identificación de oportunidades de uso eficiente de la energía en sus espacios de trabajo.

En el país se desarrollan varios procesos educativos orientados hacia el consumo eficiente de la energía, por ejemplo, el MINAE organiza y lidera cada año el Mes del Ambiente, donde se incluye el tema de eficiencia energética. Por otra parte, a partir del Convenio Interinstitucional para la Cooperación en Energía suscrito entre el MINAET-ICE-RECOPE-UCR el 06 de enero del 2010, se han realizado cursos para la formación

de formadores en el 2011 y en el 2012, bajo el liderazgo del Centro de Electroquímica y Energía Química de la Universidad de Costa Rica (Molina, A.).

La DSE en conjunto con ICE y RECOPE han elaborado paquetes informáticos educativos (www.dse.go.cr). Además en esa misma página se publican otros materiales relacionados con el ahorro energético. La Revista Energía, publicada por la DSE en forma cuatrimestral, publica anuncios y artículos referentes a uso racional de la energía y fuentes alternas. Por otra parte la Compañía Nacional de Fuerza y Luz mantiene un programa permanente de capacitación dirigido a los educadores en el tema de eficiencia energética (Molina, A.).

A.4 Capacidades

Las *capacidades* en torno a los recursos institucionales de las entidades públicas para hacer cumplir sus roles, en atención a las principales instituciones del sector, indican las siguientes acciones:

En materia de electricidad:

Desde el punto de vista de la demanda eléctrica, el ICE prevé que en el futuro cercano, se producirán grandes transformaciones en una gran diversidad de aspectos relativos a la oferta y demanda de energía, que cambiarán sin ninguna duda las funciones de demanda actualmente conocidas, según se explica en su análisis de “Proyecciones de la Demanda Eléctrica 2013 – 2035”, donde esta Institución enumera (ICE, 2013a):

Uso alternativo del GLP: Cambios en los patrones masivos de uso del gas licuado de petróleo (GLP) podrían afectar significativamente las demandas residenciales e industriales. Estos cambios podrían ser disparados por variaciones importantes del precio relativo electricidad-gas (ICE, 2013a).

Generación distribuida y otras aplicaciones energéticas de autoconsumo: Se estima que en un futuro una parte de las necesidades energéticas de los clientes del sistema eléctrico podrá ser suplida directamente por el mismo cliente, con instalaciones propias de autoconsumo (ICE, 2013a).

Vehículos eléctricos: La introducción de vehículos eléctricos que cargan baterías usando la red eléctrica, aumentará la demanda total de electricidad. Aunque el ritmo de la penetración de vehículos eléctricos puede ser muy lento, sin duda en el largo plazo significará un cambio importante en la demanda (ICE, 2013a).

Ahorro energético: La aplicación de programas de uso eficiente y ahorro energético pueden cambiar los hábitos de uso de la energía eléctrica (ICE, 2013a).

Como se comentó anteriormente, la vulnerabilidad del sistema eléctrico nacional es creciente ante el desafío del cambio climático que afecta sensiblemente la capacidad de

generación con plantas hidroeléctricas. En este sentido, esa vulnerabilidad se ve reflejada ante el riesgo de enfrentar un racionamiento no programado por razones de fuerza mayor, como es una sequía extrema provocada por el Fenómeno del Niño en el verano del 2015.

La Ley de Creación del ICE N.º 449 que rige desde 1949 le asigna la responsabilidad de suministrar el servicio en forma continua. No obstante, en caso de que se presenten situaciones de fuerza de mayor, se estableció una norma para la coordinación del racionamiento de la energía. Este procedimiento es aplicado por el Centro Nacional de Control de Energía del ICE y las Empresas Distribuidoras de Energía, con el fin de normar la coordinación y comunicación para contribuir en el establecimiento de un proceso de racionamiento de energía más afinado y expedito y, por consiguiente, evitar distorsiones operativas durante el proceso de racionamiento, que trasciendan negativamente al consumidor final. Se coordina con las distribuidoras los circuitos que deben mantenerse abiertos por una causa mayor, como por ejemplo, los circuitos que abastecen a los hospitales o instituciones públicas que brinden servicios de primera necesidad para la población (CIER, 2013).

En materia de hidrocarburos:

El MINAE enfocó sus esfuerzos en ordenar el mercado de Gas Licuado de Petróleo que al 2013 sirve a cerca del 40% de los hogares del país (MINAE, 2014), motivado también por varios accidentes asociados a las explosiones de cilindros de gas para cocinar, el MINAE llevó a cabo la intervención de su Dirección General de Transporte y Comercialización de Combustibles, el cierre de operación de varias instalaciones de envasado de GLP y la renovación de concesiones, acelerando el trámite de un nuevo proyecto de ley en la Asamblea Legislativa (DSE, 2013b).

En materia de hidrocarburos, una de las oportunidades de mejora, indicadas precisamente por la misma Presidencia de RECOPE (RECOPE, 2013b), es reducir los gastos por demoras dada la falta de la capacidad en los tanques de almacenamiento para el producto importado, situación que la Empresa espera resolver con la construcción actual de ocho tanques que estarán disponibles para el 2015. De igual manera, respecto al proyecto “Ampliación de la Terminal Portuaria del Atlántico (ATPPA), la misma RECOPE indica que es importante dar seguimiento mensual a este proyecto para evitar mayores atrasos, pues con ello se obtendrán economías de escala, reducción de costos por flete muerto y pago de demoras (RECOPE, 2013b).

En materia de regulación:

En línea con los roles que deben cumplir las instituciones públicas del sector energético, de gran significancia en términos de regulación para las instituciones del sector energía, se destaca también que el 01 de Enero del 2013 inició la operación de las intendencias públicas, en la ARESEP.

Así, se consolida la gestión de la Intendencia de Energía, a cargo de la regulación de los servicios públicos de hidrocarburos y electricidad, dando forma a un cambio en el rol

tradicional de un ente receptor que no sólo fija las tarifas de esos servicios públicos, sino también sienta las bases para un ente proactivo que contribuye a orientar la regulación en forme innovadora, con recurso humano más calificado, por ejemplo, estableciendo parámetros normalizados para establecer indicadores de eficiencia de las instituciones del sector, así como la estandarización de criterios tarifarios (Quesada, J. M.).

Valga destacar que durante el 2013 también se preparó la propuesta de norma técnica de Planeación, Operación y Acceso al Sistema Eléctrico Nacional, denominada AR-NT-POASEN, donde han opinado diversos sectores interesados, en relación a la norma la generación a pequeña escala para auto-consumo, con la opción de comprar-vender o intercambiar con la red de distribución eléctrica, mediante la figura de la audiencia pública según el Capítulo VIII de la Ley de la ARESEP.

A.5 Listado de dificultades

Esta sección presenta las dificultades principales que tuvo el Investigador para obtener la información de la gestión energética nacional 2013. El cuadro adjunto señala las dificultades encontradas y las sugerencias para su tratamiento.

Tema/variable	Institución/ Departamento	Tipo de dificultad enfrentado	Observación/sugerencia
Estadísticas oficiales actualizadas del 2013 para: transporte ferroviario y la composición de la flota automotriz.	INCOFER y Dirección Sectorial de Energía	La base informativa del 2013 no está completa durante el período de la consultoría, para aportar sustantivamente a la investigación en el 2013.	Disponer de las estadísticas oficiales del 2013 antes de firmar el contrato con el Investigador.

Referencias bibliográficas

La Sección incluye la bibliografía utilizada en la investigación, así como la información estadística que ha servido de soporte para describir los desafíos e impactos ambientales del uso energético en el 2011.

Entrevistas:

Alvarado, Mario. Director Ejecutivo, ACOPE. Asociación Costarricense de Productores de Energía, 09 Abril 2014.

De la Cruz, Gilberto. Director General, UEN Centro Nacional de Planificación Eléctrica, ICE. Instituto Costarricense de Electricidad, 03 Abril 2014.

Fernández, Jimmy. Jefe del Departamento de Investigación, RECOPE. Refinadora Costarricense de Petróleo, conversación telefónica, 28 Abril 2014.

Quesada, Juan Manuel. Intendente. Intendencia de Energía. Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, 02 Mayo 2014.

Villa, Gloria. Directora, DSE. Dirección Sectorial de Energía. Ministerio de Energía, Minas, 04 Abril 2014.

Referencias bibliográficas

Abarca, Allan. Abril 2013. Percepción de los Usuarios del Servicio de Transporte Tren, Costa Rica, Mayo de 2012. En Ciencias Económicas 31-No.1: 2013 / 169-179 / ISSN: 0252-9521. San José, Costa Rica.

Alvarado, Mario. Marzo 18, 2014. Asociación Costarricense de Productores de Energía, ACOPE, 2014. Workshop with German Mission Electric Sector of Costa Rica (including IPP). San José, Costa Rica.

ARESEP, 2013a. RIE-033-2013. Metodología Tarifaria de Referencia para Plantas de Generación Privada Hidroeléctricas Nuevas. Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos. San José, Costa Rica.

ARESEP, 2013b. RIE-068-2013. Metodología Tarifaria de Referencia según la estructura de costos típica de una planta modelo de generación de electricidad con bagazo de caña. Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos. San José, Costa Rica.

ARESEP, 2013c. RIE-080-2013. Metodología Tarifaria de Referencia según la estructura de costos para la fijación tarifaria de oficio según el "Modelo para la Determinación de Tarifas de Referencia para Plantas de Generación Privada

Eólicas Nuevas”. Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos. San José, Costa Rica.

ARESEP, 2013d. RIE-115-2013. Fijación tarifaria de oficio según la “metodología de fijación de tarifas para generadores privados (Ley N° 7200) que firmen un nuevo contrato de compra y venta de electricidad con el ICE”. Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos. San José, Costa Rica.

Asamblea Legislativa. Expediente No. 19040. Proyecto de Ley “Aprobación del Convenio de Cooperación para un Préstamo Sectorial para el Desarrollo de la Geotermia en Guanacaste con la Agencia de Cooperación Internacional de Japón y del Contrato de Financiación para el Proyecto Geotérmico Las Pailas II con el Banco Europeo de Inversiones, ambos con Garantía Estatal y Suscritos por la República de Costa Rica y el Instituto Costarricense De Electricidad”. San José, Costa Rica.

BCCR, 2013. Memoria Anual 2013. San José, Banco Central de Costa Rica.

Blanco, José Ma. 2011. “Desafíos e impactos ambientales del uso energético, 2011”, Décimo Octavo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. San José, Costa Rica.

Chacón, Francisco. 2013. “Programa de Fomento de Capacidades en Desarrollo Bajo en Emisiones, (LECB), Costa Rica, Bases para un Mapa de Ruta para Tecnologías Bajas en Emisiones en el Transporte Público”. Febrero 2014. San José, Costa Rica.

CIER, 2013. Costa Rica: Texto redactado generosamente por el ICE y la CNFL. Comisión de Integración Eléctrica Regional. Disponible en: <https://sites.google.com/site/regulacionsectorelectrico/costa-rica>

DSE, 2013a. Balance Energético Nacional de Costa Rica Período 2013 (preliminar), actualizado al 19/03/2014. Dirección Sectorial de Energía. Ministerio del Ambiente y Energía. San José, Costa Rica.

DSE, 2013b. Informe de Labores Año 2013. Dirección Sectorial de Energía. Ministerio del Ambiente y Energía”. San José, Costa Rica.

DSE, 2014a. Estimación propia mediante datos de importación de vehículos consultados en: <https://www.hacienda.go.cr/Msib21/Espanol/Direccion+General+de+Aduanas/E+STADISTA+DE+IMPORTACION+Y+EXPORTACION.htm>. Además se consideraron los datos del INS para estimar la salida de circulación de vehículos. Dirección Sectorial de Energía. Ministerio del Ambiente y Energía. San José, Costa Rica.

- DSE, 2014b. Series importación de vehículos. Dirección Sectorial de Energía. Ministerio del Ambiente y Energía. San José, Costa Rica.
- ICE, 2012a. Plan de Expansión de la Generación Eléctrica: Período 2012-2024, marzo 2012. San José, Instituto Costarricense de Electricidad.
- ICE, 2013. Índice de Cobertura Eléctrica 2013. San José, Instituto Costarricense de Electricidad. Disponible en: <https://www.grupoice.com/wps/wcm/connect/c794648040e4bccb830bb729c2f41d22/Cobertura+2013.pdf?MOD=AJPERES>
- ICE, 2013a. Proyecciones de la Demanda Eléctrica 2013 – 2035. Centro Nacional de Planificación Eléctrica. Proceso Expansión Integrada. Gerencia de Electricidad. Mayo 2013. San José, Instituto Costarricense de Electricidad.
- ICE, 2013b. Generación y Demanda: Informe Anual, Centro Nacional de Control de Energía, 2013. San José, Instituto Costarricense de Electricidad.
- ICE, 2013c. Costa Rica: Informe Anual de las Variables Relacionadas con el Consumo de Energía Eléctrica 2013. Dirección Gestión Tarifaria Proceso Tarifas y Mercado. Gerencia de Finanzas. San José, Instituto Costarricense de Electricidad.
- ICE, 2013d. Inventario de Gases Efecto Invernadero del Sistema Eléctrico Nacional. Etapa de Generación. Año 2012. Centro Nacional de Planificación Energética. Proceso de Planeamiento Ambiental. Marzo 2013. San José, Instituto Costarricense de Electricidad.
- ICE, 2014. Información de la Sra. Lorena Mariño, 09 de Abril 2014. Instituto Costarricense de Electricidad. San José, Costa Rica.
- MINAE, 2013. Dirección de Cambio Climático, Programa de Naciones para el Desarrollo. Mercado Doméstico Voluntario de Carbono de Costa Rica MDVCCR “Un Instrumento hacia la C-Neutralidad”. Ministerio de Ambiente y Energía, San José, Costa Rica.
- MINAE, 2014. Informe de Labores, Mayo 2010-Mayo 2014. René Castro Salazar, Ministro. Ministerio de Ambiente y Energía, San José, Costa Rica.
- MINAE-CINPE, 2013. Dirección de Cambio Climático, Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible, Programa de Naciones para el Desarrollo. Mercado Doméstico Voluntario de Carbono de Costa Rica MDVCCR “Un Instrumento hacia la C-Neutralidad”. Ministerio de Ambiente y Energía, San José, Costa Rica.
- MINAE-MOPT, 2013. Componentes Estratégicos de Cambio Climático en el Sector Transportes, San José, Costa Rica.

Molina, Arturo. 2014. Correo electrónico. "RE: Consulta educación para el eficiente consumo energético". Junio 17 2014. San José, Costa Rica.

Programa 4E, 2014. Costa Rica aprueba una regulación de autoconsumo con balance neto, Cooperación Alemana GIZ, Abril 04, 2014, San José, Costa Rica

RECOPE, 2013a. Informe de Labores 2013. San José. Refinadora Costarricense de Petróleo.

RECOPE, 2013b. Informe Integral de Gestión a Diciembre de 2013, Presidencia, Dirección de Planificación, Departamento de Planificación Empresarial, Febrero 2014. San José. Refinadora Costarricense de Petróleo.

RECOPE, 2014. Estadístico de Ventas, Ventas Mensuales por Producto Nacionales y Exportación, Enero 2013 a Diciembre 2013. Información del Sr. Basilio Quesada, 03 de Abril 2014. San José. Refinadora Costarricense de Petróleo.

Artículo en medios de comunicación:

Fornaguera, Irela. 2014. Quema de combustibles para generar luz bate récord. La Nación. 11 Abril 2014, en: http://www.nacion.com/nacional/servicios-publicos/Quema-combustibles-generar-bate-record_0_1407859238.html

FANCA. 2014. Movilización Nacional: ¡Agua para las comunidades no para los negocios! Marzo 2014, en Agua Noticias.