

Producción más limpia en las Américas: Manejo del recurso energético. Casos de estudio: Chile, Costa Rica y Nicaragua

Cleaner production in the Americas:
Management of energy resources. Case
Study: Chile, Costa Rica and Nicaragua

Melanny Zúñiga-Araya¹

*Fecha de recepción: 30 de abril de 2014
Fecha de aceptación: 4 de agosto de 2014*

Zúñiga-Araya, M. Producción más limpia en las Américas: Manejo del recurso energético. Casos de estudio: Chile, Costa Rica y Nicaragua. *Tecnología en Marcha*. Edición especial Movilidad Estudiantil 2014. Pág. 5-13.

¹ Estudiante de último año de Ingeniería Ambiental. Escuela de Química. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Correo electrónico: mzaraya@gmail.com

Palabras claves

Producción más limpia; eficiencia energética; política energética; matriz energética; energía renovable.

Resumen

La presente investigación resalta la importancia que tiene el uso eficiente de Energía en la temática de Producción más Limpia, identificando acciones que se han realizado en Nicaragua, Costa Rica y Chile. Se muestra la situación energética de cada país, evidenciando la importancia de la eficiencia energética, además de resaltar la legislación y la institucionalidad de esta temática. Igualmente, se presentan datos generales del contexto de cada país, lo que permite comprender su situación global.

Keywords

Cleaner Production; Energy Efficiency; Energy Policy; Energy Matrix; Renewable Energy.

Abstract

This research highlights the importance of Energy Efficiency in the subject of Cleaner Production, identifying actions that have taken place in Nicaragua, Costa Rica and Chile. The energy situation in each country is displayed and highlighted the importance of energy efficiency, in addition to highlighting the law and institutions of this issue. Besides general data of the country context are presented, allowing understanding the global situation.

Antecedentes

El programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente introdujo el término de Producción más limpia en 1989, definido como “La aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia global y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente”.

Este concepto busca optimizar el desempeño de las empresas aumentando su eficiencia, disminuyendo el riesgo de pérdidas económicas y accidentes tanto laborales como ambientales (Van Berkel, 2010). Además, enfatiza en la reducción del uso de los recursos en los procesos, así como la eficiencia energética (EE), el uso eficiente del agua, la reducción de residuos y el reciclaje de materias primas (Van Hoof & Lyon, 2013) entre otros.

Dentro de los beneficios de la producción más limpia se pueden mencionar: la reducción de costos operativos, el mejoramiento de la situación ambiental de las organizaciones, un aumento la competitividad y rendimiento de los productos y procesos, la certeza de cumplir la legislación en el ámbito ambiental (Van Berkel, 2010), además de la posibilidad del acceso a mercados verdes.

Comparada con el enfoque industrial común de “final del tubo”, esta se refiere a la búsqueda de soluciones a problemas una vez que se presentan, esto de una manera correctiva y no preventiva. Las técnicas y estrategias de producción más limpia usan las materias primas y energía de una manera más eficiente, presentando menos desperdicios, facilitando el aprovechamiento de recursos y el manejo de aguas residuales y otras emisiones, lo que genera menos contaminación y grandes ventajas económicas y financieras para las empresas (Ozbay & Demirer, 2007). Sin embargo, el rendimiento poco eficiente (en cuanto al uso de materias primas, energía, agua y generación de residuos) de muchas organizaciones está ligado a la carencia de políticas que incentiven un cambio productivo, una mayor optimización de recursos en estas, tanto en compañías y como a nivel nacional, con implicación del Gobierno correspondiente (Dobes, 2013).

Esta investigación tiene como objetivo la promoción de la producción más limpia en Latinoamérica, enfocada en el uso eficiente de la energía. Específicamente, se presentan diferencias económicas y energéticas de los países estudiados además de la identificación de políticas, acciones y de los actores principales en la temática del uso eficiente de energía en cada país.

Eficiencia energética y Producción más limpia

El desarrollo sostenible se define como aquel que responde a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras de satisfacer las suyas (Hamner, 2012). La implementación de estas herramientas como la producción más limpia es la respuesta a la búsqueda de ese desarrollo sostenible. Se basa, primordialmente, en el “principio precautorio” que también es conocido con el refrán: “una onza de precaución vale más que una libra de cura” (Hamner, 2012).

Un aspecto relevante dentro de la producción más limpia es el uso eficiente y consciente de las fuentes y tecnologías de energía (Bonilla, Almeida, Giannetti, & Huisingh, 2010). La Eficiencia Energética (EE) implica mantener el mismo servicio con mejores patrones de calidad y seguridad en el suministro de energía (Poveda & García, 2013). Por lo que se busca una reducción de pérdidas de energía, ya sea por medio de sustitución de tecnología o por el mejoramiento de los hábitos de consumo, esto viene ligado a un ahorro económico en la inversión energética.

Las políticas de EE a nivel internacional surgieron con base en las primeras crisis energéticas a nivel global ocurridas en la década de los setentas, que afectaron la economía internacional, cuya dependencia del petróleo no había sido dimensionada. De ahí surgió a nivel internacional una institucionalidad para hacerle frente (Valenzuela & Marín, 2011). Además, se dice que la EE puede tener un papel catalítico a la hora de alcanzar reducciones significativas en las emisiones de gases de efecto invernadero (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2011), lo que resalta la importancia que esta tiene para los países.

La EE comprende mejoras del lado de la oferta así como en la demanda (disminución de pérdidas en la transformación y distribución de la energía así como su consumo) (Poveda, 2007); pero presentan mayor complejidad las referentes a la demanda pues implican una mayor cantidad de usuarios que deben

estar dispuestos cambiar sus hábitos de consumo, así como las tecnologías utilizadas.

El PNUMA (2011) recomienda a los países en vías de desarrollo de América Latina la aplicación de estas estrategias de desarrollo sostenible ya que a estos se les presenta el reto de adaptarlas a un modelo de desarrollo socioeconómico que no comprometa los recursos naturales disponibles.

Desarrollo Development

Para el desarrollo de esta investigación se realizó una búsqueda bibliográfica en documentos elaborados por instituciones relacionadas con el uso de energía de cada país estudiado, así como organizaciones latinoamericanas que laboran en esta temática.

Uso del recurso energético casos de estudio: Chile, Costa Rica y Nicaragua

El presente trabajo pretende evidenciar las diferencias económicas de los tres países estudiados, además de recalcar las políticas y acciones relacionadas con el uso eficiente del recurso energético así como evidenciar incentivos existentes y las instituciones que intervienen en esta temática. Se busca resaltar y divulgar los esfuerzos que los Gobiernos han hecho en esta temática, además de identificar aspectos que se puedan mejorar de los mismos.

La escogencia de estos países se basa primordialmente en la diferencia de sus actividades económicas así como las situaciones políticas y sociales presentes en ellos. Diferencias que se deben contemplar ya que los países latinoamericanos son muy diferentes uno del otro y, aun así, se deben hacer esfuerzos para que la todos logren la aplicación de herramientas que busca un desarrollo sostenible.

Contexto general

Algunos datos socioeconómicos de los países incluidos en este estudio se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Datos económicos importantes de los países estudiados

Aspecto	Nicaragua	Costa Rica	Chile
Población 2012	6 066 000	4 860 000	17 603 000
Territorio (km ²)	130 370	51 100	756 102
Índice de Gini	(2009) 0,478	(2012) 0,504	(2011) 0,516
Crecimiento del PIB (% en el 2012)	5,2	5,1	5,6
PIB (2012 \$ millones)	\$10 510 mil	\$45 100	\$269 900

Elaborado a partir de: (CEPAL, 2013) (Banco Mundial, 2014d)

En el cuadro 1 se puede observar cómo Chile es el país con un mayor desarrollo económico. El índice de Gini es un indicador de la desigualdad en la distribución de riquezas, donde el valor más cercano a 1 es el que refleja más desigualdad, lo que muestra que Costa Rica y Chile poseen mayor desigualdad económica entre sus habitantes.

Nicaragua, a pesar de su inestabilidad política y su vulnerabilidad a los desastres naturales, ha presentado un crecimiento promedio con respecto a América Latina: su economía depende fundamentalmente de la agricultura (Poveda & García, 2013); en el 2010 presentó una recuperación luego de la crisis del 2008-2009; la economía creció un 5,1% en el 2011 y la inflación fue controlada a razón de un 8%, en ese mismo año. Los indicadores económicos se mantienen estables, además se estimaba un 4,2% de crecimiento económico para el 2013. A pesar de este crecimiento significativo, Nicaragua sigue siendo uno de los países menos desarrollados de América Latina: aunque la pobreza ha disminuido de manera constante en los últimos años, más del 80% de la población pobre vive en áreas rurales lo que dificulta el acceso a servicios básicos (Banco Mundial, 2014).

En cuanto a la economía de Costa Rica, esta creció en promedio anual del 5% a lo largo de los años noventa y, generalmente, ha superado el promedio de crecimiento de la región en el actual milenio. Además, pudo disminuir la pobreza de un 20,2% en el 2006, a un 18,5% en 2009; sin embargo, para los años 2010-2011 el promedio de personas que vivían en pobreza aumentó a 21,3% y 21,6%, respectivamente. A su vez, aumentó la pobreza extrema del 6,0% en el 2010, al 6,4% en el 2011,

evidenciando cómo la educación secundaria quedó rezagada, especialmente entre los pobres del país.

Estos aumentos de la pobreza del país se reflejan en el coeficiente de Gini que pasó de 0,439 en el 2009, al 0,434 en el 2010, disminuyendo la desigualdad social. Luego de la crisis económica, Costa Rica sufrió una disminución en el PIB por lo que el Gobierno aumentó su gasto en infraestructura social, ayudando a la economía a recuperarse y registrar una expansión al 5% del PIB en el 2010, y 4,4% en el 2011 (Banco Mundial, 2014b).

Chile es una de las economías de más rápido crecimiento en Latinoamérica. Sin embargo, presentó una disminución en el PIB pues, en el 2012, se dio un crecimiento del 5,6% y, en el 2013, se dio un 4,6%. Esto se puede ligar a la disminución en los precios del cobre y al aumento en la inversión pública. Se ha visto un incremento sobre el empleo e ingresos, lo que ha reducido considerablemente los índices de pobreza: aproximadamente, 7 millones de personas escaparon de la pobreza entre el 2004 y el 2012. A pesar del hecho de que el fuerte crecimiento económico, las ganancias y la productividad laboral se han distribuido inequitativamente y algunos segmentos de la fuerza de trabajo, particularmente las personas jóvenes, aún enfrentan dificultades para acceder a nuevas oportunidades de empleo (Banco Mundial, 2014a)

Situación energética de los países analizados - Energy situation in the countries analyzed

En esta sección se detalla con mayor claridad la situación energética de cada país estudiado, abarcando temáticas como su respectiva matriz

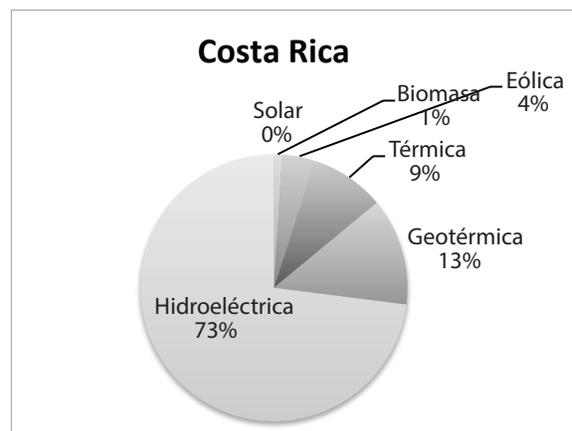
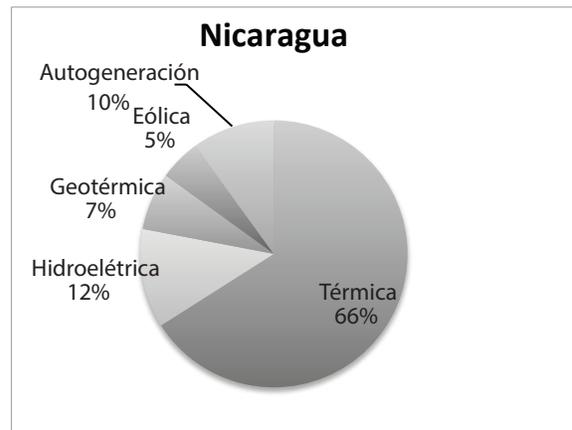
energética, disponibilidad de recursos para la generación eléctrica, así como políticas de uso eficiente de energía además de resaltar las instituciones implicadas en esta temática y la principal legislación existente.

Cobertura eléctrica

En el caso de Nicaragua, cerca de un 39% de la población no cuenta con el servicio eléctrico, ubicando a este país como uno de los más rezagado de la región en esta temática (Banco Centroamericano de Integración Económica, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2010). Sin embargo, posee metas de superar el 80% de cobertura en los próximos años (García, Garcés, & Atiaja, 2012). Mientras, Costa Rica y Chile presentan una cobertura eléctrica superior al 99% de su población (García *et al.*, 2012).

Generación Eléctrica

Nicaragua cuenta con energía primaria proveniente de recursos hídricos, geotérmicos, residuos vegetales (principalmente leña y bagazo de caña). Además, la generación bruta del subsector eléctrico correspondió a un 65,9% de plantas térmicas; 7,1%, geotérmicas; 11,6%, hidroelectricidad; 9,9% autoproductores a partir de residuos vegetales; y un 5,5%, eólica (Poveda & García, 2013). Así, la matriz energética de Chile es dominada por combustibles fósiles, no renovables y sucios (Programa Chile Sustentable & Heinrich Böhl Stiftung, 2013). Está compuesta por un 3% de participación de energías renovables no convencionales (ERNC), un 34% de hidroelectricidad, y un 63% de generación térmica (Ministerio de Energía, 2012). Caso contrario se da en Costa Rica donde, según su naturaleza, la generación de energía eléctrica con fuentes renovables constituye un 91,2% del total generado (Dirección Sectorial de Energía, 2012). En la figura 1 se observa la estructura de la electricidad de Nicaragua, Costa Rica y Chile, según la fuente utilizada para su generación: en el caso de Chile, se muestra un porcentaje generado con energías renovables no convencionales e incluye la eólica, geotérmica, solar y la energía generada por biomasa.



Fuente: Basado en los balances energéticos nacionales de Nicaragua, 2011 tomado de (Poveda & García, 2013), Costa Rica 2012 (Dirección Sectorial de Energía, 2012) y Chile 2012 (Ministerio de Energía, 2012)

Figura 1. Estructura de electricidad según fuente utilizada para su producción

El Plan Indicativo de Expansión de la Generación Eléctrica 2013-2027 de Nicaragua

El Plan Indicativo de Expansión de la Generación Eléctrica 2013 – 2027 de Nicaragua pretende diversificar su matriz energética aumentando la generación con fuentes renovables. Los proyectos con energías renovables permitirán el cambio en la matriz energética, y alcanzará, para el 2027, un 91% de la generación eléctrica con estas fuentes (Ministerio de Energía y Minas, 2013).

Dado que la mayor parte de la energía generada en Costa Rica es con fuentes renovables, la matriz es vulnerable pues estas fuentes se pueden ver afectadas por cambios climáticos como veranos prolongados, velocidad irregular de los vientos. Por ejemplo, en época seca (comprende de diciembre a abril) la oferta hídrica baja por la disminución de caudales afectando de manera directa a la generación de energía hidroeléctrica (Dirección Sectorial de Energía & Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones, 2012). Esta situación ha hecho que las instituciones generadoras de energía utilicen más derivados de petróleo, por lo que la energía producida a partir de diésel y búnker creció en un 51%, en el primer cuatrimestre del 2013, con respecto al mismo periodo del 2012 (Agüero, 2013).

En el caso de Chile, la predominancia de fuentes de energía importadas expone al país a riesgos relativos al suministro, así como al aumento y vulnerabilidad de los precios internacionales (Carpio *et al.*, 2009). La crisis de gas natural argentino presente en la década anterior, la disminución de la introducción de centrales de diesel y carbón, así como la sequía que afectó Chile en años anteriores han dado origen a una matriz energética con altos costos económicos y negativos impactos ambientales así como un rechazo social (Comité Técnico de la Plataforma Escenarios Energéticos 2030, 2013).

Institucionalidad del recurso energético y acciones de EE

El diagrama institucional en materia energética de Nicaragua el Ministerio de Energía y Minas (MEM) tiene la tarea de revisar, actualizar y evaluar periódicamente el Plan Estratégico y políticas públicas del sector energía, lo que engloba toda la

temática de conservación de energía (Ministerio de Energía y Minas, 2013). Además, este organismo es el único ente oficial que actúa en el tema de EE, a través del Departamento de Eficiencia Energética, que efectúa tareas como la asesoría de diversos sectores de la población en la disminución de consumo energético además de definir normativas que incentiven la introducción de equipos eficientes, esto para apoyar las Políticas Nacionales de Ahorro de Energía. Además esta institución apoya la creación de empresas privadas especializadas en la temática de la EE con el fin de impulsar el desarrollo de proyectos destinados a la promoción del ahorro de energía (Carpio *et al.*, 2009).

Cabe recalcar que Nicaragua ha ejecutado programas y acciones de EE gracias a fondos de cooperaciones internacional así como recursos propios. Dentro de los organismos que han colaborado en los mismos se pueden mencionar: JSF (Japanese Special Fund), BID, Fondo para el Medio Ambiente Mundial, PNUD, BUN-CA. El Fondo Multilateral de inversiones en su reporte Climascopio 2013 ubica a Nicaragua entre los países más atractivos para conquistar inversiones energéticas bajas en carbono de América Latina, superado solo por Brasil y Chile.

Los actores clave relacionados con el uso eficiente de la energía en Costa Rica son el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y la Dirección Sectorial de Energía (DSE) donde destacan sus principales objetivos: promover el uso racional de la energía, estableciendo los mecanismos necesarios para la ejecución de acciones en este campo.

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) integra el Grupo ICE, junto con la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, donde ambas instituciones en su sitio web cuentan con material disponible que busca el fomento de EE en los sectores residencial, industrial y comercial. Además, el ICE cuenta con un laboratorio de EE siendo, el primero en Latinoamérica de este tipo, por lo que ha permitido que se realicen estudios a nivel nacional e internacional, además permite al país utilizar sellos que certifiquen la EE de los equipo.

Las campañas de ahorro de energía y uso eficiente de estas son una práctica común en las empresas generadoras y distribuidoras de energía, por ejemplo CNFL ha participado activamente en los programas: Eficiencia Energética en el Sector Público, Eficiencia energética Sector General, Proyecto de Iluminación

Eficiente así como la realización de auditorías energéticas (Carpio *et al.*, 2009).

Dada la vulnerabilidad energética de Chile, el país ha realizado esfuerzos para incentivar la EE; ejemplo de esto es la Estrategia Nacional de Energía la cual establece que el crecimiento con EE será una política de Estado (Ministerio de Energía, 2013). A partir del 2005, el Gobierno Chileno comenzó a desempeñar un papel vanguardista en la promoción y desarrollo de EE, ya que se incluyó esta temática como uno de los elementos centrales de la política de Gobierno en materia energía y en la creación del Programa País de Eficiencia Energética (PPEE) (Carpio *et al.*, 2009). Al año siguiente (2006), se refuerza este programa asignándole su presupuesto con lo que se garantizó su inicio formal (Ministerio de Energía, 2013), y no deja en el papel esta iniciativa.

En el año 2008, el PPEE chileno pasa a depender de la Comisión Nacional de Energía (CNE), en el 2010 se consolida la nueva institucionalidad y se crea el Ministerio de Energía, el cual cuenta con la División de Eficiencia Energética, encargada de promover las políticas públicas de EE. Además, Chile también cuenta con la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (AChEE), la cual es una fundación sin fines de lucro, cuya misión es promover, fortalecer y consolidar el uso eficiente de energía; esta cuenta con un directorio conformado por representantes del Ministerio de Energía, Ministerio de Hacienda y de la Confederación de Producción y del Comercio (Ministerio de Energía, 2013).

Marco legal del recurso energético

Dentro del marco legal y regulatorio en el tema de uso eficiente de la energía en Nicaragua se deben mencionar las siguientes leyes: Ley No.612: Ley de Reforma y Adición a la Ley No. 290, Ley de Organización, Competencias y Procedimientos del Poder Ejecutivo, que permite la creación del MEM; Ley 532: Ley para la Promoción de la Generación Eléctrica con Fuentes Renovables, publicada en el año 2005, que busca la diversificación de la matriz energética por medio de fuentes renovables así como consolidar los incentivos disponibles para esta materia.

Además, Nicaragua cuenta con tres decretos importantes en esta materia: 13-2004

“Establecimiento de la Política Energética Nacional”; 2-2008 “Ordenamiento del Uso Eficiente de la Energía”; 2-2009 “Medidas de Austeridad y Ahorro en las Instituciones Públicas Presupuestadas y No Presupuestadas, que se Encuentran Dentro del Ámbito del Poder Ejecutivo”.

Además de la legislación exclusiva pertinente a EE, Nicaragua cuenta con una Política Nacional de Producción más Limpia, que tiene como disposición general: “El principio de uso Eficiente y Conservación de la Energía: el uso eficiente y racional de la energía en los procesos productivos e industriales redundará en un beneficio global para la sociedad y el ambiente, evitando excesos de demanda y de oferta por usos deficientes, malos hábitos y tecnologías obsoletas” (Poder Ejecutivo, 2006)

Chile, también, establece una Política de Producción más Limpia al 2010, donde uno de sus objetivos específicos es: “Profundizar el enfoque de la producción limpia en temáticas como la innovación en tecnologías limpias, energías renovables, el uso eficiente de la energía y del agua, higiene y seguridad laboral, y la aplicación de las mejores tecnologías disponibles” (Consejo Nacional de Producción Limpia, 2010), por lo que esta política engloba a su vez toda la temática de EE, para aumentar la competitividad y productividad de las empresas chilenas.

Además, Chile ha elaborado el Plan de Acción de Eficiencia Energética 2012-2020 donde se proyecta una reducción de un 12% de la demanda de energía para el 2020, en los sectores de edificación, industria y minería, transporte y artefactos; además, cuenta con el Sello de Eficiencia Energética con el que se identifican y premian empresas líderes en el desarrollo de EE, y se establecen Estándares Mínimos de Eficiencia Energética (Ministerio de Energía, 2012), para los cuales se publica su respectivo reglamento en el Diario oficial el 14 de mayo del 2012 (Ministerio de Energía, 2013).

Cabe mencionar que en el Estudio Chileno “Revisión de Políticas Vigentes de Eficiencia Energética” (2011) se recomienda: “Estudiar la elaboración de una Ley Marco de Eficiencia Energética a nivel nacional, que instaure y promueva ciertos principios inspiradores de la generación de normativa específica a áreas de desarrollo de eficiencia energética en la actualidad inexplorada”.

Costa Rica no cuenta con una política nacional de Producción más Limpia, pero cuenta con la Ley No. 7447 “Regulación del Uso Racional de la Energía” (1994) y su respectiva reglamentación Decreto No. 25584 (1996). Dentro de esta legislación, se establece un listado de equipos eficientes que resultan exonerados de impuestos; a su vez, tiene como objetivo consolidar el papel del Estado en la promoción y la ejecución gradual del Programa Obligatorio de Uso Racional de la Energía; además tiene un postulado que obliga a los macroconsumidores (consumos superiores a 240 000kW y 360 000l de combustible) a ejecutar proyectos de uso racional de energía (Asamblea Legislativa de Costa Rica, 1994).

El grado de incorporación de la temática de uso eficiente de la energía en la política energética de Costa Rica es total, sin embargo la operatividad y la eficacia es una problemática actual que enfrenta el país (Sotela, 2000), pues la existencia de una ley desde hace 20 años no garantiza de ninguna manera que se logren resultados satisfactorios en el uso de la energía (Carpio *et al.*, 2009).

Además de la legislación antes mencionada, Costa Rica cuenta con una serie de decretos y directrices orientadas al uso racional de los recursos energéticos dentro de los que cabe resaltar: el Reglamento técnico para la eficiencia energética y el etiquetado para refrigeradores y congeladores, el Plan de Contingencia Petróleo, Exoneración de vehículos, Ahorro Eléctrico del Sector Público, así como el Incentivo de Fuentes Nuevas y Renovables (Carpio *et al.*, 2009).

Conclusiones

A pesar de las diferencias económicas, sociales y políticas con las que cuentan los países estudiados, en los tres se están realizando esfuerzos significativos para la promoción del uso eficiente de energía.

Las matrices energéticas de Nicaragua y Chile dependen en un alto porcentaje de fuentes de energía no renovables, por lo que estos países son vulnerables a los cambios internacionales de los precios, así como a riesgos de suministro. La integración de fuentes renovables de energía y el crecimiento de la EE en todos los sectores deben seguir siendo una prioridad, con el fin de poder

alcanzar una independencia energética de los combustibles fósiles.

El caso de Costa Rica, a pesar de que la matriz energética sea en su mayoría proveniente de fuentes renovables, se ha experimentado un creciente uso de combustibles fósiles para la generación eléctrica, debido a las variaciones del clima que afecta la disponibilidad del recurso hídrico, lo que evidencia que los esfuerzos de EE se deben intensificar esto sin dejar de lado el desarrollo de nuevos proyectos de Energías Renovables No Convencionales.

Nicaragua y Chile cuentan con una Política Nacional de Producción más Limpia, lo que facilita el acceso de esta temática a los diferentes sectores del país; caso contrario, Costa Rica que aún no ha establecido esta política. Sin embargo, Costa Rica cuenta con una Ley donde promueve el Uso Racional de la Energía desde 1994, y aún muestra oportunidades de mejora en esta temática, por lo que se puede inferir que se deben extender estos esfuerzos, no limitarse en el establecimiento de políticas y leyes, sino en su seguimiento.

Al analizar estos tres países de Latinoamérica, se puede inferir que se deben de compartir experiencias y conocimientos de la temática de desarrollo sostenible pues se espera que todos los países de la región sigan creciendo económicamente y que, a su vez, esto no comprometa la disponibilidad de recursos.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento al “Programa de Pasantía Estudiantil con Fondos del Sistema 2014, CONARE-TEC” con el cual se ha cubierto parte fundamental de los gastos de viaje del pasante y a la Rectoría del Instituto Tecnológico que gestiona todo el programa.

Bibliografía

- Agüero, M. (2013, 21 de mayo). Prolongado verano dispara la generación eléctrica con búnker. *La Nación*.
- Asamblea Legislativa de Costa Rica. Reglamento para la Regulación del Uso Racional de la Energía Ley 7447 (1994). Costa Rica.
- Banco Centroamericano de Integración Económica, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, F. para el M. A.

- M. (2010). Análisis del Mercado Nicaragüense de Energía Renovable. Tegucigalpa.
- Banco Mundial. (2014). Chile: Panorama general. Recuperado desde: <http://www.bancomundial.org/es/country/chile/overview>
- Banco Mundial. (2014b). Costa Rica: Panorama general. Recuperado desde: <http://www.bancomundial.org/es/country/costarica/overview>
- Banco Mundial. (2014c). Nicaragua: Panorama general. Recuperado desde: <http://www.bancomundial.org/es/country/nicaragua/overview>
- Banco Mundial. (2014d). World Development Indicators: Size of the economy. Recuperado desde: <http://wdi.worldbank.org/table/1.1>
- Bonilla, S. H., Almeida, C. M. V. B., Giannetti, B. F., & Huisingh, D. (2010). The roles of cleaner production in the sustainable development of modern societies: an introduction to this special issue. *Journal of Cleaner Production*, 18(1), 1–5. doi:10.1016/j.jclepro.2009.09.001
- Carpio, C., Coviello, M., Poveda, M., Luiz, H., Peña, J., Gamarra, A., & Santana, B. (2009). Situación y Perspectivas de la Eficiencia Energética en América Latina y El Caribe. Santiago.
- CEPAL. (2013). Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe. Santiago: Naciones Unidas.
- Comité Técnico de la Plataforma Escenarios Energéticos 2030. (2013). Escenarios Energéticos Chile 2030: Visiones y temas clave para la matriz eléctrica. Santiago: Plataforma Escenarios Energéticos 2030.
- Consejo Nacional de Producción Limpia. (2010). Política de Producción Limpia al 2010. Santiago.
- De la Torre, T. (2010). Hacia un nuevo modelo energético para nuestro país. San José.
- Dirección Sectorial de Energía. (2012). Balance Energético Nacional de Costa Rica 2011. San José.
- Dirección Sectorial de Energía, & Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones. (2012). Diagnóstico del VI Plan Nacional de Energía 2012-2030. San José.
- Dobes, V. (2013). New tool for promotion of energy management and cleaner production on no cure, no pay basis. *Journal of Cleaner Production*, 39, 255–264. doi:10.1016/j.jclepro.2012.08.007
- García, F., Garcés, P., & Atiaja, R. (2012). Panorama General del Sector Eléctrico en América Latina y el Caribe. Quito: OLADe.
- Hamner, W. B. (2012). What is the Relationship Among Cleaner Production, Pollution Prevention, Waste Minimization and ISO 14000 (pp. 1–12).
- Ministerio de Energía. (2012). Estrategia Nacional de Energía 2012-2030: Energía para el Futuro. Santiago: Gobierno de Chile.
- Ministerio de Energía. (2013). Plan de acción de eficiencia energética 2020. Santiago: Ministerio de Energía.
- Ministerio de Energía y Minas. (2013). Plan Indicativo de Expansión de la Generación Eléctrica 2013-2027. Managua.
- Ozbay, A., & Demirer, G. N. (2007). Cleaner production opportunity assessment for a milk processing facility. *Journal of Environmental Management*, 84(4), 484–93. doi:10.1016/j.jenvman.2006.06.021
- Poder Ejecutivo. Política Nacional de Producción más Limpia (2006). Nicaragua. Recuperado desde: <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/b34f77cd-9d23625e06257265005d21fa/fd6c83606d97d13d0625755f007a5bbd?OpenDocument>
- Poveda, M. (2007). Eficiencia Energética: Recuerdo no aprovechado. Quito: OLADE.
- Poveda, M., & García, E. (2013). Programa para América Latina y el Caribe de Eficiencia Energética. Quito: OLADE.
- Programa Chile Sustentable, & Heinrich Böhl Stiftung. (2013). Energía en Chile ¿Para qué y para quién? Santiago: Heinrich Böhl Stiftung.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2011). Eficiencia en el Uso de los Recursos en América Latina: Perspectivas e Implicaciones Económicas. Ciudad de Panamá: PNUMA.
- Sotela, R. (2000). Análisis y propuestas para el perfeccionamiento del marco regulatorio sobre el uso eficiente de la energía en Costa Rica. Santiago.
- Valenzuela, P., & Marín, M. (2011). Revisión de Políticas Vigentes de Eficiencia Energética. Santiago: Ministerio de Energía: División de Eficiencia Energética.
- Van Berkel, R. (2010). Evolution and diversification of National Cleaner Production Centres (NCPCs). *Journal of Environmental Management*, 91(7), 1556–65. doi:10.1016/j.jenvman.2010.02.032
- Van Hoof, B., & Lyon, T. P. (2013). Cleaner production in small firms taking part in Mexico's Sustainable Supplier Program. *Journal of Cleaner Production*, 41, 270–282. doi:10.1016/j.jclepro.2012.09.023