

Eficiencia Energética en Función del Desarrollo del Plan Maestro de Electrificación (PME) en Ecuador.

Muñoz Chumo Edwin Adrián, Ney Raúl Balderramo Vélez, Pico Mera Gabriel Enrique,

emunoz4576@utm.edu.ec, ney_10991@hotmail.com, gpico9894@hotmail.com

Abstract.

The electrical system of Ecuador is one of the ones that has evolved most during this last decade, in order to provide a good quality service to all Ecuadorians. That is why this work has as purpose to know how energy efficiency has evolved based on the development of the Electrification Master Plan (PME) in the country. Within this bibliographical review a context is made on energy efficiency at national and international level. In this sense, all the plans, projects and programs that have been implemented in Ecuador to reduce the consumption of electricity in the different sectors of the country are proposed.

Keywords: Energy efficiency, Energy, Electricity, Energy Label, Energy efficiency programs.

Resumen

El sistema eléctrico del Ecuador es uno de los que mayormente ha evolucionado durante esta última década, con la finalidad de brindar un buen servicio de calidad a todos los ecuatorianos. Es por ello que este trabajo tiene como finalidad conocer cómo ha evolucionado la eficiencia energética en función del desarrollo del Plan Maestro de Electrificación (PME) en el país. Dentro de esta revisión bibliográfica se

hace un contexto sobre eficiencia energética a nivel nacional e internacional. En este sentido se plantean todos los planes, proyectos, programas que se han implementado en Ecuador para disminuir el consumo de electricidad en los diferentes sectores del país.

Palabras Clave: Eficiencia energética, Energía, Electricidad, Etiqueta Energética, Programas de eficiencia energética.

1. Introducción

La eficiencia energética es el aprovechamiento óptimo de la energía, y ello no implica renunciar a la calidad de vida sino obtener los mismos bienes, servicios y realizar las mismas actividades sin desperdiciarla (Ministerio de Ambiente de Ecuador, 2018).

Los requerimientos energéticos en el Ecuador fue abastecido mayoritariamente por hidrocarburos fósiles, sin embargo estos se suplieron en el año 2012 aún 79% de la demanda de energía, mientras que el 10% de la energía requerida fue abastecida por electricidad, un 6% de la energía requerida fue cubierta por no energéticos y un 5% fue cubierto por

fuentes primarias (leña y productos de caña) (CONEEC, 2015).

El sector eléctrico ecuatoriano, es considerado como estratégico debido a su influencia directa con el desarrollo productivo del país. Debido a esto la eficiencia energética se ha venido desarrollando a través de diferentes programas y proyectos promovidos por el actual gobierno a nivel de sustitución tecnológica de gestión y con la transformación de los hábitos culturales de la población (De la Paz, 2013). En correspondencia con lo antes mencionado, el Ecuador como tal pretende reestructurar la matriz energética bajo criterios de transformación de la matriz productiva, inclusión, calidad, soberanía energética y sustentabilidad, con incremento de la participación de energías renovables (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2017). Por esta razón ha incentivado el uso eficiente y ahorro de energía generando alternativas que mejoran la calidad de vida de los usuarios, de este modo se ha optimizado el uso de recursos no renovables (petróleo) en la generación de energía eléctrica, a través del empleo de tecnologías eficiente. Por ende este trabajo tiene como fin, plantear cómo ha evolucionado la eficiencia energética en función del desarrollo del Plan Maestro de Electrificación (PME) en Ecuador.

2. Metodología

El trabajo consistirá en una investigación bibliográfica con el fin de recopilar información acerca de la eficiencia energética del Ecuador y los planes o proyectos que el país ha tomado en cuenta para el aprovechamiento óptimo de la energía en los últimos años. En base a esto se detallará el comportamiento del consumo eléctrico a nivel provincial y en relación a las categorías de consumo (residencial, comercial, industrial, alumbrado público, entre otros). Además se especificarán los aspectos regulatorios de energía, los planes de eficiencia que Ecuador ha llevado en práctica y se dará una perspectiva general de la eficiencia eléctrica.

3. Análisis de la información

3.1. Eficiencia eléctrica.

La eficiencia energética es definida como el consumo inteligente de la energía, es decir, atender una necesidad con la menor cantidad de energía. Las fuentes de energía son limitadas y la demanda es creciente, en este sentido una correcta utilización se presenta como el potencial crecimiento económico y la sostenibilidad de un país (CONELEC, 2015). No podrían hacerse proyecciones valederas de crecimiento económico, si éstas no vienen acompañadas de un nivel de crecimiento de disponibilidad de energía eléctrica, pues la inversión productiva así lo demanda y, sin ésta, se frenarían las actividades productivas programadas (Serra, 2008; De La Paz, 2013).

4.2. Eficiencia energética en América Latina y el Caribe

La eficiencia energética de los países de América Latina y el Caribe (ALC) presentan situaciones muy distintas, sin embargo, los primeros países que han consolidado marcos institucionales y regulatorios en relación a actividades de eficiencia energética implementado exitosos programas en esta área fueron México y Brasil. Desde entonces, en casi toda ALC se observan importantes progresos, ya sea en el fortalecimiento del marco legal (leyes y políticas) que permite el ahorro energético y un mejor manejo de la electricidad frente a situaciones de crisis, en la creación de agencias o unidades específicas encargadas de la temática, o en la incorporación de planes de eficiencia energética al proceso de planificación general del sector (Sánchez et al, 2017). En tal sentido, se observa en la región una tendencia al fortalecimiento del marco legal y, en particular, la voluntad de varios países de poner en vigencia una ley enfocada específicamente a la eficiencia energética (CEPAL, 2013; Kreuzer y Wilmsmeir, 2014; OLADE, 2017). Al conjunto de países en los que ya está vigente una ley de estas características se les sumarán otros en el corto plazo, cuyos anteproyectos están en fase de elaboración o discusión en sus parlamentos o congresos (Tabla 1).

Tabla 1. Normativas y programas en los países de América Latina y el Caribe relacionados a la eficiencia energética.

| País | Normativa |
|-----------|-------------------------------------|
| Argentina | - |
| Barbados | - |
| Bolivia | - |
| Brasil | Ley de Eficiencia Energética (2001) |

| | |
|----------------------|---|
| Chile | - |
| Colombia | Decreto 3683, Ley 697 (2003) |
| Costa Rica | Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía (1996) |
| Cuba | - |
| Ecuador | Ley Orgánica e Servicio Público de Energía Eléctrica (2015) |
| México | Ley de Transmisión de la Energía (2016) |
| Nicaragua | Ley de Eficiencia Energética (2017) |
| Panamá | Ley de Uso Regional y Eficiente de la Energía (2014) |
| Perú | Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía (2007) |
| Uruguay | Ley de Promoción del Uso Eficiente de la Energía (2009) |
| Venezuela | Ley de Uso Regional y Eficiente de la Energía (2011) |
| Argentina | Ley de Eficiencia Energética (2017) |
| Chile | Ley de Eficiencia Energética (2014) |
| El Salvador | Ley de Eficiencia Energética (2014) |
| Guatemala | Ley de Eficiencia Energética (2012) |
| Honduras | Ley de Uso Regional y Eficiencia Energética (2014) |
| Paraguay | Decreto 6377/11 del Comité Nacional de Eficiencia Energética (2011) |
| República Dominicana | Ley de Eficiencia Energética y Uso Racional de Energía (2016) |

Fuente: Sánchez et al., 2017

La creación de instancias de coordinación intersectorial, mediante la formación de comisiones, comités o redes integradas por actores del sector público, empresarial, social y académico, ha formado parte del entramado institucional que da soporte a las actividades de eficiencia energética (Kreuzer y Wilmsmeir, 2014; Sánchez et al., 2017). Casos como la Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía, en Colombia; la Comisión Red de

Eficiencia Energética, en Bolivia; y el Comité Nacional de Eficiencia Energética, en Paraguay, son claros ejemplos de ello. En todo caso, más allá del importante aporte al desarrollo de la eficiencia energética que pueda significar para un país el contar con un formato institucional que se adecue a sus necesidades y especificidades, no parece ser éste un elemento decisivo a la hora de explicar el desempeño de un país en la materia (OLADE, 2017; Sánchez et al, 2017).

En lo que refiere a las estadísticas energéticas y al uso de indicadores de desempeño, más allá de los avances que registran algunos países, los progresos constatados son todavía insuficientes desde una perspectiva regional. Donde principalmente a partir de la puesta en marcha del Programa Regional Base de Indicadores de Eficiencia Energética para América Latina y el Caribe (BIEE), en 2011, la situación ha experimentado avances importantes. Al presente, 19 países trabajan conjuntamente con miras a desarrollar una herramienta común a toda la región, con la expectativa de producir un conjunto de indicadores específicos metodológicamente consistentes, que permitan medir y analizar la evolución de los programas nacionales de eficiencia energética (Kreuzer y Wilmsmeir, 2014; Sánchez et al, 2017).

4.3.Estado actual del sector eléctrico en Ecuador

La transformación del sector eléctrico ecuatoriano en esta década es evidente. A inicios del 2007 encontramos un sector eléctrico desarticulado, con bajos niveles de calidad de servicio, con elevadas pérdidas de energía eléctrica; con elevados costos de

producción; y financieramente insostenible. Esto no podría continuar así, es por ello que se convirtió en política del Estado garantizar que todos los ecuatorianos tengan un abastecimiento de electricidad seguro, de calidad, confiable, económica y eficiente (Ministerio de Electricidad y Energía Renovables, 2017).

El sector eléctrico en Ecuador estuvo mayormente abastecido por hidrocarburos fósiles, y en menor proporción a las otras fuentes de consumo de energía (electricidad, no energéticos, leña, productos de caña y combustibles renovables). En este sentido, asumió como objetivo el garantizar el abastecimiento bajo condiciones de soberanía, priorizando la utilización de fuentes de energía renovables (térmica, eólica, hidráulica, biogas y solar). Para lograr cambiar la matriz energética a una eficiente se realizaron 19 proyectos, de los cuales 12 se han realizado con fondos del Estado construyéndose centrales eléctricas (Quijos, Palmira Nanegal, Sopladora, Toachi-Pilatón, Delsitanisaua, Chorrillos, Manduriacu, Coca Codo Sinclair, Minas San Francisco, Mazar-Dudas: San Antonio, Machala Fase 1: Tercera Unidad, Machala Fase 2: Ciclo combinado) y siete han realizados por el sector privado (San José de Minas, Due, Rio Verde Chico, Sigchos, Pusuno, Sabanilla y Normandía) (De la Paz, 2013; Ministerio de Electricidad y Energía Renovables, 2017). Con la finalidad de transportar eficientemente la energía producida en las nuevas centrales de generación, se implementó una instalación extra alto voltaje del país, con un sistema de transmisión de 500 mil voltios, con más de tres mil kilómetros de nuevas

líneas de transmisión de 230 y 138 kV. En cuanto a la distribución de energía eléctrica, Ecuador es el único país que ha conseguido mejorar los indicadores de gestión y de calidad de servicio, y reducir las pérdidas de energía eléctrica a un 10% respecto al año 2006. Toda la nueva infraestructura eléctrica instalada en la generación, la transmisión y la distribución de electricidad se ha constituido en una fortaleza para el país, de este modo podremos ser más productivos, competidos y soberanos. En el año 2016, nuestro país produjo un total de 27072, 62 GWh, donde la energía renovable alcanzó los 16202,20 GWh (59,67%) y la no renovable 10870 GWh (40,03%). Descontando las pérdidas en transmisión (584,85 GWh), la energía en puntos de entrega de distribución fue de 22443,83 GWh. La facturación de energía a nivel de usuarios finales fue 19351, 34 GWh. Las pérdidas en los sistemas de distribución, alcanzaron los 2690,94 GWh, equivalente al 12,21% a nivel nacional (Jara y Isaza, 2014; Peláez y Espinoza, 2015; Ministerio de Electricidad y Energía Renovables, 2017).

No solo se trata de producir energía, sino de consumirla adecuadamente. La eficiencia en el uso de energía renovables ha impulsado a crear programas, que benefician las familias ecuatorianas. Entre estos se destacan el Programa Cocción Eficiente (PEC), éste busca sustituir el uso de gas licuado de petróleo por electricidad para la cocción de alimentos (cocinas de inducción) y el calentamiento de agua para el uso sanitario en el sector residencial (equipos eléctricos de calentamiento de agua), donde el Estado ha

establecidos incentivos (tarifarios, tributarios para la comercialización, financiamiento al usuario, subsidio exclusivo para beneficiarios del Bono de Desarrollo Humano y extensiones arancelarias para la importación) para que la población utilice la electricidad en vez de gas (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2017). También se ha implementado el Programa para la Renovación de Equipos de Consumo Energético Ineficiente (RENOVA), este programa sustituyó refrigeradoras ineficientes a nivel nacional, sin embargo en Galápagos se sustituyeron dos tipos de equipos refrigeradoras de uso doméstico y acondicionadores de aire, con el fin de ahorrar energía (Jara y Isaza, 2014; CONELEC, 2015).

Mediante la Comunidad Andina, el Ecuador ha podido establecer relaciones comerciales (importación y exportación) de energía eléctrica con Colombia y Perú. Debido a que Ecuador ha invertido en la construcción de centrales eléctricas de generación, cada vez ha sido menos la necesidad de importar energía, de este modo en el año 2016 se registró la cifra más baja con 81,66 GWh en comparación los anteriores años cuyas importaciones oscilaban desde 238,20 a 1294,59 GWh (Ministerio de Electricidad y Energía Renovables, 2017). Es por ello, que actualmente la energía producida en Ecuador se exportada a Colombia y Perú. En el 2016, nuestro país reportó valores de exportación de 401,55 GWh, cifra que, comparada con el año 2015, representa un gran crecimiento del 770% (46, GWh); al sistema colombiano se exportó 378,27 GWh que corresponde al 95,20 % y a Perú se exportó 23,28

GWH que representó el 5,8% de la energía exportada (Ministerio de Electricidad y Energías Renovables, 2017; Banco Interamericano de Desarrollo, 2017).

4.5. Plan Maestro de Electrificación para el Ecuador

En los últimos años en el Ecuador, ha surgido la necesidad de modificar los planes maestros de electrificación, debido al consumo energético en los sectores residencial, comercial y públicos, con la finalidad de mejorar la eficiencia energética en el país. En este sentido, nuestro país ha elaborado un total de ocho planes, de los cuales se han tomado en cuenta el Plan Maestro de Electrificación 2013-2022, que fue elaborado por el Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC) y aprobado en Cuenca el 21 de agosto de 2013, donde se consideró lo estipulado en la Constitución de la República del Ecuador, los lineamientos y objetivos del Plan Nacional para el Buen Vivir, la Agenda Sectorial del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER); y, la Ley de Régimen del Sector Eléctrico (ARCONEL, 2019). Sin embargo, en el 2015 la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica mediante Registro Oficial No. 418 crea de la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL). Esta nueva entidad es la encargada de la elaboración de la planificación del sector eléctrico y hasta la actualidad ha desarrollado importantes resoluciones sobre regulaciones, con énfasis en lo social, eficiencia, sustentabilidad y sostenibilidad ambiental, y de integración regional, entre otras, que tienen como principal propósito el beneficio para los

ecuatorianos (ARCONEL, 2017). Dentro de este contexto, las diferentes entidades correspondientes y empresas del sector eléctrico han elaborado el Plan Maestro de Electricidad, para el periodo 2016 -2025, el cual se basa en las medidas que ha implementado el gobierno para mejorar el sistema eléctrico, no solo en eficiencia energética sino también en estructura (Ministerio de Electrificación y Energía Renovables, 2017).

4.5.1. Residencial

La participación de la demanda energética en el sector residencial a través de la historia ha sido cambiante, representando en el 2012 el 35% y para el 2016 un 37%, por lo tanto, el gobierno ha implementado de planes de eficiencia eléctrica (CONELEC, 2015; Ministerio de Electricidad y Energía Renovables, 2017). En vista de esta situación se han realizado la sustitución de 16 millones de focos incandescentes por focos ahorradores durante el periodo 2008 - 2014, sustituciones de refrigeradoras durante el 2012 al 2016 logrando disminuir 38200MWh/ano de electricidad. Además, se implantó el programa (cocina de inducción y calentadores eléctrico) para disminuir o sustituir el gas licuado de petróleo y desde 2015 sigue buscando incrementar la participación de aparatos eléctricos eficientes ya que se espera que para el 2035 se reduzca al menos 88,8 Mbep. De este modo, para lograr cumplir esta meta, se han establecidos líneas de acciones como: Proyecto de Identificación de Usos Finales de la Energía en los Sectores Residencial, Comercial y

Público; Programa de Normalización y Etiquetado de Equipos de Consumo de Energía; Programa de Recambios de Equipos de Mayor Consumo Energético de Uso Residencial (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017).

A nivel de Estado se han implementado sistemas domóticos, con los cuales se puede realizar el control del funcionamiento de electrodomésticos, iluminación, agua caliente, seguridad y comunicación, ya que éstos permitirán una mejor eficiencia en el uso de la energía, sin embargo, estos sistemas no están disponibles para toda la población ecuatoriana (CONELEC, 2015).

En los últimos años en el Ecuador surgió la iniciativa de involucrar a los Gobiernos Autónomos Descentralizados para establecer los mecanismos de control y fiscalización adecuados, es por eso que se plantean la línea de acción denominado Proyecto de Definición de Mecanismos de Control y Fiscalización para la Implementación y Mejora Continua de la Norma NEC-Eficiencia Energética, Climatización y Energía Renovable (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017).

4.5.2. Comercial

El sector comercial, representó en el año 2012 el 20% de la demanda de energía nacional, su evolución de crecimiento está íntimamente ligado al crecimiento económico del país. En dependencia del consumo de energía eléctrica se puede categorizar a los comercios como muy pequeños (150 kWh/mes), pequeños (500kWh/mes), mediados (1000

kWh/mes), grandes (2000 kWh/mes) y superiores (>2000kWh/mes) (CONELEC, 2015).

Para este sector se han realizado diversos planes como: Plan de eficiencia en clientes comerciales, el cual está enfocado a optimizar el consumo a través de líneas de acción como refrigeración, climatización e iluminación; Plan de eficiencia de edificios públicos el cual busca ahorrar un 10% del consumo de energía durante el periodo de 2013 al 2022 (CONELEC, 2015; Ministerio de Electricidad y Energía Renovables, 2017).

4.5.3. Alumbrado público

El alumbrado público constituye uno de los servicios fundamentales para la población ecuatoriana, en cuanto a movilidad, ornamentación y seguridad para la ciudadanía. Sin embargo, constituye uno de los rubros de consumo energético más importante constituyendo el 5,68% (189 MW) de la demanda máxima del Sistema Nacional Interconectado y el 4,95% (964 GWh) del total de energía de los diferentes sectores de consumo (residencial, comercial, industrial y otros) (Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, 2013).

Las luminarias de alumbrado público se activan generalmente por foto controles, que son interruptores automáticos utilizados para la conexión y desconexión de fuentes de luz, ya sea en forma individual, o efectuando un control múltiple mediante la utilización de un contactor. Estos sistemas empiezan su funcionamiento aproximadamente a las 18:00, de este modo se

reduce la iluminación pública que contribuiría a mejorar el factor de carga del sistema eléctrico (INER, 2014).

A la fecha, la tecnología de uso común en las redes de alumbrado público en nuestro país es el sodio de alta presión, que radica en el uso de un tipo de lámpara de descarga de gas, que implementa vapor de sodio para producir luz, aunque la evolución de la tecnología LED usada para alumbrado público, presenta varias ventajas como el bajo consumo de energía, un mayor tiempo de vida, emisión reducida de calor, no contienen mercurio (componente altamente nocivo para el medio ambiente), por lo que pueden ser una alternativa de eficiencia para nuestra red de alumbrado, sin embargo, se pretende implementar en los sistemas de distribución smart grids con la finalidad de proporcionar información sobre las instalaciones y equipos, permitiendo planificar la operación y mantenimiento (INER, 2014; CONELEC, 2015).

4.5.4. Industrias

Uno de los ejes fundamentales del desarrollo de las naciones es la industria, por lo que va directamente ligado a la demanda de energía nacional. La actividad industrial implica procesos, herramientas, tecnología, materias primas, insumos y productos que exigen un consumo energético elevado (INER, 2014b).

En el 2012, el sector industria consumió 5012365 MWh de electricidad, lo que representó el 31% de la demanda de energía nacional. Donde el mayor

consumo se registró en la región costa con el 59% (2978238 MWh), seguido de la región sierra con un 39% (1953980 MWh) y en menor proporción la región oriente e insular con un 2% (80113 MWh) y 1 % (34 MWh), respectivamente (CONELEC, 2015).

A pesar de que Ecuador, posee industrias de diferentes tipos y un gran número de abonados, para aumentar la eficiencia energética, mejorar su conectividad y reducir las emisiones de efecto invernadero implementó el Proyecto Eficiencia Energética en la Industria conjuntamente con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) (CONELEC, 2015). Además adoptó la norma ISO 50001 “Sistemas de Gestión de la Energía. Requisitos con Orientación Para su Uso”. La ISO 50001 es una útil herramienta que contribuye a mejorar la eficiencia energética de forma sistemática, apostando por la mejora continua (INER 2014b). También, crea capacidades para la implementación del estándar de gestión de energía y la optimización de sistemas; eleva la conciencia de la industria sobre sus beneficios y la disponibilidad de servicios para la implementación del estándar y de optimización de sistemas (CONELEC, 2015; Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2017).

4.5.5. Transporte

Una de las actividades con mayor demanda energética es el transporte, consumiendo más del 50% de la demanda mundial de petróleo (International Energy Agency, 2012). El crecimiento

del sector automotriz va ligado al fortalecimiento de la capacidad adquisitiva; sin embargo, pueden establecerse nuevas políticas públicas e impulsar iniciativas para proyectar escenarios en los que, a pesar del incremento del parque automotor, las actividades relacionadas con el transporte no generen problemas en la movilidad o impacto ambiental (INER, 2014c).

Hasta el 2010, el sector de transporte fue el consumidor de energía predominante en el Ecuador, utilizando un 50% de la demanda nacional. En vista de la enorme cantidad de energía invertida en este sector, el Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (INER), con su equipo de investigadores, desarrolla el proyecto denominado “Línea base para investigación en eficiencia energética en el sector transporte” (CEPAL, 2013; INER, 2014c). Esto se lo realizó con la finalidad de crear un plan estratégico que fortalezca aspectos clave para la construcción de escenarios futuros más deseables.

El recurso energético que requieren la mayoría de todos los tipos de transporte (aéreo, marítimo, ferroviario y transporte de carretera o terrestre) en el Ecuador es mediante combustibles fósiles (gasolina, diésel, etc.) y actualmente es que se está incorporando sistemas eléctricos para transporte liviano y público en base al objetivo 11 del Plan Nacional del Buen Vivir (INER, 2014c; CONELEC, 2015).

Entre el año 2015 y 2016 se incorporaron unos 1000 vehículos eléctricos generando un incremento en el

consumo eléctrico en el país. En lo referente al transporte público, se inició en el 2014 con dos proyectos con avance significativo que son: Metro de Quito en la provincia de Pichincha y Tranvía de Cuenca en la provincia de Azuay, los cuales cuentan con estudios que justifican su incorporación en la proyección de demanda (CONELEC, 2015), se previó que esta tecnología fuera incorporada en las provincias Esmeraldas (2015), Sucumbíos (2016), Manabí (2017), Guayas (2018) y El Oro (2019) (Tabla 2) (CONELEC, 2015).

Tabla N° 2. Consumo eléctrico del transporte público en Ecuador. Tomado de CONELEC (2015).

| Cliente | Actividad | Nivel de tensión de conexión | Empresa distribuidora | Año de ingreso | Demanda | | |
|--------------------|------------|------------------------------|------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------------|
| | | | | | Potencia (MW) | Energía (MWh) | Factor de Carga (%) |
| Metro de Quito | Transporte | AT | E.E. Quito | 2014 | 71 | 105.000 | 16 |
| Tranvía de Cuenca | Transporte | AT | E.E. Centro Sur | 2014 | 9 | 53.079 | 42 |
| Transporte Público | Transporte | MT | CNEL - El Oro | 2019 | 5 | 23.230 | 53 |
| Transporte Público | Transporte | MT | CNEL - Esmeraldas | 2015 | 15 | 51.690 | 39 |
| Transporte Público | Transporte | MT | CNEL - Manabí | 2017 | 10 | 34.460 | 39 |
| Transporte Público | Transporte | MT | CNEL - Sucumbíos | 2016 | 5 | 17.230 | 39 |
| Transporte Público | Transporte | MT | Eléctrica de Guayaquil | 2018 | 10 | 34.460 | 39 |
| Transporte Público | Transporte | MT | E.E. Norte | 2015 | 5 | 17.230 | 39 |
| Transporte Público | Transporte | MT | E.E. Quito | 2015 | 10 | 34.460 | 39 |

4.6. Perspectiva general de la eficiencia eléctrica del Ecuador.

La prioridad dada al sector de la energía es uno de los aciertos del actual Gobierno, pues se enfoca en la expansión de aquella infraestructura que es la base para el crecimiento de la industria y de las actividades productivas, y que por su escasez se había convertido en un cuello de botella en la economía del país (Muoz, 2016). En el año 2017, en nuestro país recién se vino a implementar un plan de eficiencia energética el cual abarca los diversos

proyectos y programas que se han realizado para mejorar el sistema y la eficiencia de electricidad en el país. Si bien es cierto, el cambio de paradigma no es un reto fácil, debido a que requiere priorizar, apoyar y orientar las inversiones que permitan el fortalecimiento de un sector que se había mantenido limitado en su capacidad de invertir.

En este sentido, dada su importancia en la economía nacional como palanca de desarrollo, la planeación del sector energético requiere de objetivos bien definidos. Su estructuración estratégica, debe estar asentada en una sólida conformación de política energética mediante planes, programas y metas específicos que alineados a los objetivos comunes coadyuven al equilibrio del mercado y la sustentabilidad (Banco de Desarrollo de América Latina, 2016). Es por ello que se deben realizar: 1. Mapas de zonificación climática del país, 2. Elaborar catálogos de características/propiedades térmicas, superficiales y ópticas de los materiales de construcción que se utilizan en Ecuador, 3. Realizar levantamiento de información sobre los equipos ineficientes en el sector industria, 4. Evaluar los criterios de selección de equipos, 5. Definir incentivos para promover la participación del sector privado, 6. Mejorar la normativa de transporte, para incluir criterios de eficiencia energética. Todos los puntos que he mencionado son de vital importancia

para seguir mejorando la eficiencia energética de nuestro país.

5. Conclusiones y recomendaciones

En el Ecuador, se está aplicando planes y programas que llevan a un incremento en la eficiencia energética, los cuales sin duda han sido de gran importancia, dando como resultado un ahorro en el consumo de energía eléctrica lo que se transforma en beneficio económico tanto para los ciudadanos como para el estado ecuatoriano.

Actualmente en el Ecuador ha implementado el Plan Nacional de Eficiencia Energética 2016 -2015, en el cual se establecen líneas de acción en los diferentes sectores como: residencial, comercial, público, transporte, industria, entre otros, con la finalidad mejorar e implementar cada una de las actividades que se plantean para utilizar la energía producida de manera sustentable.

Si bien es cierto en nuestro país en los últimos años se han construido diversas centrales de generación de electricidad de energías renovables, por lo que se recomienda primeramente que se realice el respectivo mantenimiento para así seguir produciendo la misma cantidad de energía, también dar a conocer la cantidad de energía producida anualmente ya sea mediante boletines, ya que esta información sería de utilidad para futuras investigaciones.

6. Bibliografía

ARCONEL. (2017). *ARCONEL, cumplió dos años al servicio de la ciudadanía*. Recuperado de <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/arconel-cumplio-dos-anos-al-servicio-de-la-ciudadania/>

ARCONEL. (2019) *Plan Maestro de Electrificación 2013 – 2022*. Recuperado de <https://www.regulacionelectrica.gob.ec/plan-maestro-de-electrificacion-2013-2022/>

Banco de Desarrollo de América Latina. (2016). *Estado de la eficiencia energética en Ecuador: identificación de oportunidades*. Recuperado de

Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Eficiencia Energética 2016 -2035*. Quito, Ecuador: Manthra Comunicación.

CEPAL. (2013). *Eficiencia energética en América Latina y el Caribe: Avances y desafíos del último quinquenio*. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4106/1/S2013957_es.pdf

CONELEC. (2015). *Aspectos de sustentabilidad y sostenibilidad social y ambiental*. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/3807864>

23/Vol4-Aspectos-de-Sustentabilidad-y-Sostenibilidad-Social-y-Ambiental

INER (2014). *Eficiencia energética en alumbrado público*. Recuperado de https://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/12/ALUMBRADO_PUBLICO_DOSSIER.pdf

INER (2014a). *Eficiencia energética en edificaciones*. Recuperado de https://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/2014/12/EDIFICACIONES_DOSSIER.pdf

INER (2014b). *Eficiencia energética en industrias*. Recuperado de https://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/12/INDUSTRIAS_DOSSIER.pdf

INER (2014c). *Eficiencia energética en transporte*. Recuperado de https://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/12/TRANSPORTE_DOSSIER.pdf

Internacional Energía Agency. (2012). *World Energy Outlook*. Recuperado de <https://www.iea.org/newsroom/news/2012/november/world-energy-outlook-2012.html>

De la Paz, M. (2013). Plan Maestro de electrificación 2010 – 2020. Promesas cagadas de energía y opciones de crecer. *Gestión* 224: 30 - 38

Jara, N y Isaza, C. (2014). *Programas de Eficiencia y Etiquetado en el Ecuador –*

- Revisión del Estado Actual*. Medellín, Colombia: Institución Universitaria Pascual Bravo.
- Kreuzer, F y Wilmsmeir G. (2014). *Eficiencia Energetica y Movilidad en America Latina y El Caribe. Una hoja de ruta para la sostenibilidad*. Recuperado de [http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/D9371842B494899A05257E57006F1C28/\\$FILE/EficienciaEnerg%C3%A9tica_y_MovilidadEnAm%C3%A9ricaLatina_Caribe.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/D9371842B494899A05257E57006F1C28/$FILE/EficienciaEnerg%C3%A9tica_y_MovilidadEnAm%C3%A9ricaLatina_Caribe.pdf)
- Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. (2013). *Balance Energético Nacional. 2013. Año base 2012, Series históricas 1995 - 2012*. Recuperado de https://issuu.com/sectoresestrategicos/docs/balance_energetico_nacional_2013
-
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. (2017). *Plan Maestro de Electricidad 2016-2025*. Quito, Ecuador: Media Naranja Publicidad.
- Ministerio de Ambiente de Ecuador. (2018). *Ecuador promueve la Eficiencia Energética a nivel nacional*. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/ecuador-promueve-la-eficiencia-energetica-a-nivel-nacional/>
- Muoz, P. (2016). *Perspectiva de la evolución de la energía en Ecuador*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/jorgemunozv/matriz-energetica-ecuatoriana-v2-24655349>
- OLADE (2017). Manual de Energía Útil. Recuperado de <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0382.pdf>
- Peláez, M y Espinoza, J. (2015). *Energía Renovables en el Ecuador: Situación actual, tendencias y perspectivas*. Quito, Ecuador: Graficas Hernández.
- Sánchez, J., Blanco, A., Yépez, A., Coviello, M., Schuschny, A., Aiello, R.,... Hallack, M. (2017). *Eficiencia Energética en América Latina y el Caribe: Avances y Oportunidades*. Recuperado de <https://publications.iadb.org/handle/11319/8725>
- Serra, J. (2008). *Guía Técnica de eficiencia energética eléctrica*. Madrid, España: CIRCUTOR S.A