

# An analysis of quality infrastructure from energy efficiency: Ecuadorian case

## Un análisis de la infraestructura de la calidad desde la eficiencia energética: caso ecuatoriano

Fernanda Soledad Tamayo Cueva<sup>1</sup>

*1 Instituto Tecnológico Internacional ITI, Quito, Ecuador*

*E-mail: fersol\_@hotmail.com*

### RESUMEN

La eficiencia energética se apuntala a través de diversas actividades implementadas desde las políticas públicas e iniciativas privadas. Una de estas actividades es la evaluación de la conformidad y su con la infraestructura de la calidad de los países. A medida que la confianza sobre las acciones de eficiencia energética se incrementa, así también lo hace el aseguramiento sobre los resultados de ahorro energético generados. En el presente estudio cualitativo se analiza la infraestructura de la calidad con miras al fortalecimiento de la eficiencia energética para el caso ecuatoriano mediante una desagregación de las atribuciones legales, ámbitos de apoyo al sector público y mecanismos de evaluación de la conformidad. Los resultados evidencian que las políticas de eficiencia energética requieren de una prioritaria acción del organismo acreditador del país, así como la participación de los organismos de certificación tanto de producto como de sistemas de gestión.

**Palabras clave:** eficiencia energética; acreditación; evaluación de la conformidad; sector público.

### ABSTRACT

Energy efficiency is underpinned through various activities implemented from public policies and private initiatives. One of these activities is the conformity assessment and its with the quality infrastructure of the countries. As confidence in energy efficiency actions increases, so does the assurance on the energy saving results generated. In this qualitative study, the quality infrastructure is analyzed with a view to strengthening energy efficiency for the Ecuadorian case through a disaggregation of legal attributions, areas of support for the public sector and conformity assessment mechanisms. The results show that energy efficiency policies require a priority action from the country's accrediting body, as well as the participation of certification bodies for both product and management systems.

**Keywords:** *energy efficiency; accreditation; conformity assessment; public sector.*

## 1. INTRODUCCIÓN.

Entendiendo la demanda ciudadana de un incremento continuo en la calidad de los servicios públicos ya instaurados en el país, es responsabilidad de las instituciones que conforman este sector, garantizar no solo una buena atención ciudadana, sino también una eficiente y eficaz gestión de los recursos públicos, enmarcados prioritariamente en las condiciones para un buen vivir tanto de servidores como de personas beneficiarias de los servicios que brinda el Estado.

Para cumplir con este objetivo es indispensable identificar, por un lado, los diversos ámbitos sobre los cuales la infraestructura de la calidad puede apoyar al sector público entendiendo fundamentalmente el trabajo sobre la demanda de energía (Tanides, 2004), y por otro, los propios mecanismos a través de los cuales esta infraestructura puede participar en colaboración con este sector.

Cuando hablamos de eficiencia energética (EE) es indispensable considerar que no hablamos de un tema aislado, hablamos de un medio para alcanzar un objetivo mayor representado en la sostenibilidad desde nuestra realidad, en donde gran parte de la materia prima del recurso energético no es renovable. Pero no únicamente buscamos la sostenibilidad de una matriz energética, si analizamos con más detenimiento, podemos decir que la EE busca lograr la sostenibilidad de un desarrollo social donde el uso eficiente de la energía sería uno de los factores que encaminan a las naciones hacia este objetivo (Programa de Estudios e Investigaciones en Energía, 2003). Lo anterior se genera al incrementar la cobertura de los requerimientos básicos de energía esenciales para el logro de una mayor equidad social, un desarrollo económico con mayor eficiencia en la producción, un consumo de la unidad de energía para brindar mayor cantidad

de servicios, un desarrollo ambiental con la explotación racional de los recursos naturales energéticos e incluso un desarrollo político al afirmar la seguridad energética y reducción de vulnerabilidades en el marco de promoción de la participación y el respeto de la voluntad ciudadana (Ruchansky & Acquatella, 2010), todo esto cambiando la forma en la que percibimos y utilizamos el recurso energético.

Al realizar una primera estimación podemos mencionar que los programas de EE y los proyectos de generación de energía renovable son de cierta manera inversamente proporcionales, ya que el impulso al ahorro y buen uso de energía es motivado principalmente por la naturaleza de la materia prima no renovable, sin embargo, ambos apuntan a ser la principal arma frente a la contaminación ambiental y el consecuente calentamiento global.

Ahora bien, mientras nuestra búsqueda de fuentes de energía renovable continúa, es menester de los diversos sectores económicos controlar el buen uso de los recursos energéticos a través de programas de eficiencia, sean estos sectores primarios, secundarios o terciarios y cualquiera sea su naturaleza pública o privada. Esta actividad llevará de una u otra manera, a la generación de lineamientos, políticas o reglamentaciones a nivel local, regional e internacional que van dirigidas a dos componentes fundamentales en el marco de la evaluación de la conformidad, el primero de ellos considera al componente tecnológico (productos como: luminaria, televisores, maquinaria, etc.) como aquel llamado a garantizar el resultado exitoso de los programas de eficiencia emprendidos, y un segundo componente de gestión de sistemas de eficiencia energética que garantizará las actividades cotidianas y continuas que son usuarias de la energía (gestión de la eficiencia energética).

El impacto en el buen uso de la energía motivo de la evaluación de la conformidad en la certificación de productos, por un lado, y la evaluación de la conformidad en la certificación de sistemas de gestión, por otro, serán analizados a continuación partiendo del uso de energía por sectores económicos y los roles que la infraestructura de la calidad (IC) tiene frente a la eficiencia energética.

## 2. METODOLOGÍA.

### 2.1. Métodos de reconocimiento de los ámbitos de apoyo al sector público.

En el presente trabajo, un primer punto del análisis metodológico parte del poder identificar los ámbitos de apoyo en el sector público. Para esto es necesario prioritariamente entender de una forma holística el funcionamiento de este sector. Existen diversos mecanismos para identificar los ámbitos sobre los cuales se puede tener participación dentro del sector público, uno de ellos es a través de las facultades establecidas en la Constitución de la República y demás instrumentos de carácter legal sobre los cuales se fundamenta el propio ejercicio del Estado. Si partimos de aquello, en el Estado ecuatoriano y específicamente en la función Ejecutiva, podemos identificar 6 tipos de facultades (Asamblea Nacional, 2010) señaladas a continuación, dentro de las cuales se encuentran competencias y atribuciones más específicas.

- Rectoría
- Planificación
- Regulación
- Control
- Gestión
- Coordinación

Un segundo método para clasificar los ámbitos de apoyo es a través de los consejos sectoriales establecidos para la organización de la función ejecutiva (que es posible aplicarlo con el resto de las funciones del Estado), los cuales se

establecieron en el Ecuador hasta 2014 a través de los Ministerios Coordinadores acorde a las competencias y atribuciones de cada uno. Esto nos permite identificar 8 sectores macro.

- Desarrollo social
- Producción, empleo y competitividad
- Patrimonio
- Sectores estratégicos
- Política económica
- Política y gobiernos autónomos descentralizados (GADs)
- Seguridad
- Conocimiento y talento humano

Ahora bien, si bien es cierto es posible iniciar acciones de apoyo de la infraestructura de la calidad para una sola facultad o un solo sector macro, estos proyectos generalmente requieren de ciertos niveles de compromiso, planteamientos de supuestos o implementación de políticas que traen riesgos a la consecución de los objetivos. Por tal motivo la identificación de los ámbitos de apoyo deberá ser una combinación de una facultad con un sector específico. Es recomendable llegar a identificar a un nivel de atribuciones y subsectores el ámbito de apoyo desde la infraestructura de calidad para obtener resultados concretos y de mejor medición, como por ejemplo “Control de la eficiencia energética en artefactos de refrigeración”, en donde interviene la facultad de “Control” y el sector macro de “Producción, empleo y competitividad”.

### 2.2. Métodos de reconocimiento de las actividades y mecanismos de apoyo de la infraestructura de la calidad.

Como segundo punto, es necesario mencionar que las herramientas que son parte de la infraestructura de la calidad son diversas y muy flexibles al momento de ser aplicadas en los diferentes ámbitos. Entre aquellas actividades de la evaluación de la conformidad que pueden ser empleadas en coordinación con el sector público

tenemos las siguientes:

- Ensayos a través de laboratorios no designados ni acreditados.
- Actividades de inspección a través de organismos de inspección no designados ni acreditados.
- Actividades de certificación a través de organismos de certificación no designados ni acreditados.
- Ensayos a través de laboratorios designados, pero no acreditados.
- Actividades de inspección a través de organismos de inspección designados, pero no acreditados.
- Actividades de certificación a través de organismos de certificación designados, pero no acreditados.
- Ensayos a través de laboratorios acreditados.
- Actividades de inspección a través de organismos de inspección acreditados.
- Actividades de certificación a través de organismos de certificación acreditados.

Para la característica de designado o acreditado de un organismo de evaluación de la conformidad (OEC), siempre será indispensable verificar el alcance específico de dichas actividades. Cabe mencionar que el mayor nivel de “calidad” o mayor nivel de confianza será generado a través de las actividades acreditadas. No es menos cierto que lo anterior tendrá que obedecer a un nivel de aceptación del riesgo de “no calidad”, en el cual muchas veces prima un estudio económico.

Al momento de incluir las actividades de apoyo de la infraestructura de la calidad al ejemplo planteado anteriormente, tenemos el siguiente resultado; “Control de la eficiencia energética en artefactos de refrigeración a través de actividades de ensayos realizados por laboratorios acreditados”, lo cual nos permite obtener un mejor entendimiento de la necesidad de evaluación de la calidad y las acciones requeridas para cubrirla.

Estas herramientas pueden ser individualmente, o en conjunto, parte de 3 mecanismos que apoyarán

el servicio público y cuyos beneficios frente a su aplicación están claramente identificados.

- Evaluación del servicio institucional.
- Evaluación de servicios institucionales externalizados.
- Evaluación de servicios bajo rectoría institucional.

La evaluación de un servicio institucional permitirá fundamentalmente generar un emblema de confianza desde la sociedad hacia las actividades desarrolladas dentro de la gestión pública, al determinar entre otros aspectos, la competencia técnica, integridad e independencia de la institución al momento de ejercer sus atribuciones y competencias.

La evaluación de los servicios institucionales externalizados permitirá no solo asegurar la calidad de los resultados propios del servicio, sino también garantizar la calidad en el gasto y el buen uso de los recursos públicos. Adicional a esto, para la implementación de las facultades de regulación y control de las instituciones públicas, es posible contar con las actividades antes señaladas de evaluación de la conformidad como agentes para la externalización del servicio, lo cual, a más de fortalecer una alianza público - privada, mejora significativamente la eficiencia y eficacia tanto en resultados como en el uso de recursos orientados a ejercer dichas facultades en un determinado sector macro o subsector.

La evaluación de servicios bajo rectoría institucional posee el espectro más amplio de los 3 mecanismos descritos y permitirá ejercer la facultad del mismo nombre “rectoría”, con resultados que generan mayor impacto social al momento de la implementación de las políticas públicas para un determinado sector macro o subsector. Involucra además fuertemente las facultades de regulación y control brindando la confianza y aceptación necesaria de los

involucrados (públicos y privados) para funcionar efectivamente al momento de ejercer las dichas facultades.

Todo este análisis nos permite tener un marco metodológico para lograr un proyecto con mejores resultados de viabilidad y con un mayor enfoque a la sostenibilidad de los esquemas, la consecución de objetivos concretos y medibles en apoyo a la implementación de la política pública en línea con la promoción de una instancia de coordinación y control centralizada donde se conecten las necesidades y particularidades de cada sector con los lineamientos estratégicos de un plan general de mejora de la calidad (Finchelstein & Wersocky, 2016).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. La acreditación en apoyo a la política pública en el Ecuador.

Actualmente es posible valorar que los entes rectores de la calidad cuentan con distintos proyectos enmarcados en apoyo a cada uno de los sectores macro del país y que influyen directamente en la implementación de políticas públicas en el ejercicio de diversas facultades. Cada uno de estos proyectos parte del supuesto de contar con su análisis de viabilidad cuya calificación considere entre otras las variables de base legalidad vigente, impacto social, impacto comunicacional, costo, tiempo, infraestructura de calidad, etc.

La tabla 1 muestra la propuesta de trabajos de evaluación de la conformidad en diversos sectores macro:

Tabla 1  
Propuesta de acciones de evaluación de la conformidad por diversos sectores macro.

SECTOR MACRO	INSTITUCIÓN RELACIONADA	ACTIVIDAD RELACIONADA	ORGANISMO DE EVALUACIÓN DE CONFORMIDAD
Producción, empleo y competitividad.	Ministerio de Turismo	Inspección a operadores de turismo de	Organismos de inspección designados por la entidad rectora o acreditados por el

		aventura.	organismo acreditador ecuatoriano.
Producción, empleo y competitividad.	Ministerio del Trabajo	Certificación de competencias laborales en perfiles sector turismo en general. *	Organismos de certificación de personas designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Producción, empleo y competitividad.	Agencia Nacional de Tránsito	Inspección técnica vehicular.	Organismos de inspección designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Producción, empleo y competitividad.	Ministerio del Trabajo	Certificación de competencias laborales en perfiles sector construcción. *	Organismos de certificación de personas designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Producción, empleo y competitividad.	Servicio Nacional de Contratación Pública	Inspección para verificación del valor agregado ecuatoriano.	Organismos de inspección designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Producción, empleo y competitividad.	Servicio Nacional de Contratación Pública	Certificación de buenas prácticas de contratación pública.	Organismos de certificación designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Producción, empleo y competitividad.	Agencia de Regulación y Control Fito y Zoon sanitario	Certificación de producto orgánico. *	Organismos de certificación de producto designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Producción, empleo y competitividad.	Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca	Cumplimiento de la reglamentación técnica ecuatoriana. **	Laboratorios, organismos de inspección y organismos de certificación designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Sectores estratégicos	Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables	Certificación de proceso – sello de máxima eficiencia energética. **	Organismos de certificación designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Sectores estratégicos	Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables	Certificación de productos – sello de máxima eficiencia energética. **	Laboratorios y organismos de certificación de producto designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Sectores estratégicos	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Certificación de producción sostenible. **	Organismos de inspección y organismos de certificación de producto designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Sectores estratégicos	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Certificación de trazabilidad de madera legal.	Organismos de inspección designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Sectores estratégicos	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Certificación de competencias laborales de guardaparques.	Organismos de certificación de personas designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Sectores estratégicos	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Certificación de procesos – Sello Punto Verde. *	Organismos de certificación designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Desarrollo social	Ministerio de Inclusión Económica y Social	Inspección de centros infantiles y UADS.	Organismos de inspección designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Desarrollo social	Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades	Inspección para accesibilidad universal.	Organismos de inspección designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.

Desarrollo social	Instituto Nacional de Donación y Trasplante de Órganos, Tejidos y Células	Certificación de procesos de gestión de órganos y trasplantes.	Organismos de certificación designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Desarrollo social	Instituto Nacional de Economía Popular y Solidaria	Certificación de comercio justo y producto EPS.	Organismos de certificación designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Conocimiento y talento humano	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación	Acreditación de laboratorios de investigación. **	Organismo acreditador ecuatoriano.
Conocimiento y talento humano	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación	Certificación de sistemas gestión I+D+i en institutos públicos de investigación. **	Organismos de certificación designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.
Seguridad	Ministerio de gobierno	Acreditación de laboratorios forenses. *	Organismo acreditador ecuatoriano.
Seguridad	Ministerio de gobierno	Certificación de competencias laborales de guardias de seguridad.	Organismos de certificación de personas designados por la entidad rectora o acreditados por el organismo acreditador ecuatoriano.

(\*) Mecanismos de evaluación de la conformidad total o parcialmente implementados.

(\*\*) Mecanismos de evaluación de la conformidad en apoyo a políticas de eficiencia energética.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. La energía en los sectores económicos.

Si revisamos los datos de la figura 1, podemos concluir que son 3 los sectores con mayor impacto en el consumo energético en la región, sin embargo, esto no ofrece una perspectiva de cuán eficiente es el consumo de dicha energía, por lo que un estudio de eficiencias relativas para cada uno de estos 3 sectores es necesario.

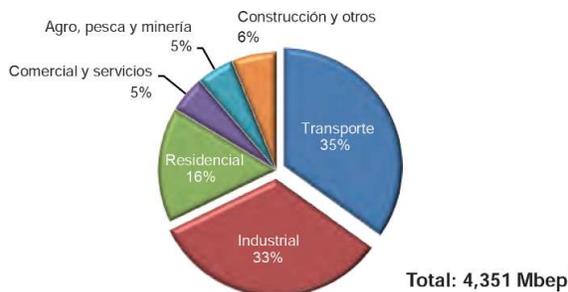


Figura 1: Estructura sectorial del consumo final en América Latina y el Caribe, 2011.

Fuente: Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 2014

Tabla 2

Eficiencias relativas en el sector del transporte.

Recurso energético	Tecnología	Tecnología	Diferencia
--------------------	------------	------------	------------

	convencional	eficiente	
Electricidad	95%	100%	5%
Gas natural	60%	70%	10%
Diesel oil	50%	70%	20%
Kerosene y jet fuel	50%	60%	10%
Gasolina	40%	60%	20%
Biocombustibles	35%	40%	5%
Otros	30%	35%	5%

Fuente: Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 2014.

Tabla 3.- Eficiencias relativas en el sector industrial.

Recurso energético	Tecnología convencional	Tecnología eficiente	Diferencia
Electricidad	75%	100%	25%
Gas natural	70%	90%	20%
Diesel oil	55%	70%	15%
Gasolina	50%	60%	10%
Coque	45%	50%	5%
Productos de caña	35%	40%	5%
Leña	30%	35%	5%

Fuente: Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 2014.

Tabla 4.- Eficiencias relativas en el sector residencial.

Recurso energético	Tecnología convencional	Tecnología eficiente	Diferencia
Electricidad	90%	100%	10%
GLP	40%	70%	20%
Leña	30%	35%	5%

Fuente: Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 2014.

Analizadas las tablas 2, 3 y 4, podemos evidenciar que la electricidad, es el recurso energético con mayor eficiencia en los tres sectores, por lo que podemos concluir que los programas y políticas en materia de eficiencia energética deberán estar orientadas a la masificación de su uso. Lo anterior deberá indiscutiblemente considerar el recurso primario para la generación eléctrica. Una primera aproximación nos señala que el porcentaje de mejora en la eficiencia por masificación en el uso de la electricidad podría ir del 20% al 40% y por mejora en la tecnología de cada recurso del 10% al 25%, sin embargo, esto deberá ser profundizado con mucho más detenimiento.

Transferido lo antes mencionado hacia la evaluación de la conformidad de productos y sistemas de gestión, se puede estimar que la certificación de productos ayuda a la mejora en la

eficiencia tecnológica de cada recurso, y la certificación de sistemas de gestión de eficiencia energética a la masificación en el uso de la energía eléctrica.

### 3.3. Infraestructura de la calidad y eficiencia energética.

Para iniciar el análisis de esta relación, debemos identificar en el ciclo de vida de la energía los puntos de intervención de la IC cual lo ilustra la figura 2.

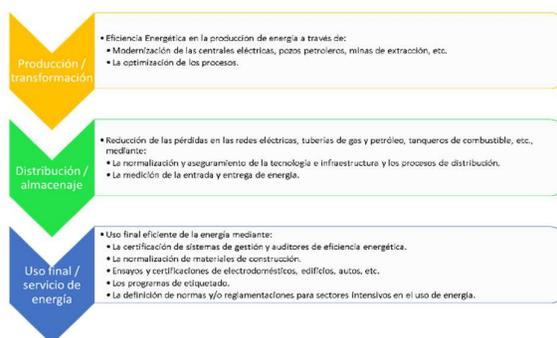


Figura 2.- Puntos de intervención IC – EE.  
Fuente: Elaboración propia.

Los servicios y requerimientos para cada componente de la IC en función de los puntos de intervención podrían definirse de la siguiente manera la figura 3.

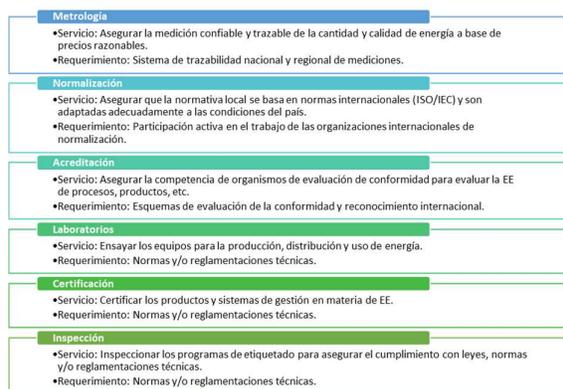


Figura 3.- Servicios y requerimientos de la IC para la EE  
Fuente: Adaptado de Hillner, U., Valqui, A., Rovira, S., & Göthner, K. C. (2012).

Cuando revisamos las figuras 1, 2 y 3, podemos encontrar puntos en común que generan

condiciones básicas para que la relación entre la IC y la EE funcione.

1. Deberá existir una estrecha cooperación entre los principales interesados: gobierno, entidades regulatorias, representantes de los consumidores, instituciones que conforman la IC e industria.
2. El vínculo con los organismos internacionales deberá ser mantenido y desarrollado.
3. Los procesos y productos deberán ser ensayados, certificados e inspeccionados en todo el ciclo de vida de la energía y en todos los sectores económicos.
4. Si consideramos a la IC un bien y un servicio público, esto requiere la intervención e inversión por parte del Estado en cada uno de sus componentes.

Si nos detenemos en la condición básica 3, evidenciamos la presencia de los productos consumidores de recurso energético en los tres campos de evaluación de la conformidad, lo que otorga a la certificación de estos un mayor espectro en materia de acreditación.

## 4. CONCLUSIONES Y DISCUSIONES.

El estudio cualitativo realizado en el presente trabajo nos lleva a concluir la necesidad de fortalecer un nuevo rol del organismo acreditador de Ecuador, un rol que supera al de un mero espectador pasivo receptivo de la demanda desde los organismos de evaluación de la conformidad, convirtiéndose en un agente de cambio en apoyo a la implementación de la política pública en materia de eficiencia energética, cultivando a través del acompañamiento a las instituciones del Estado la confianza en los servicios públicos siempre en procura del plan nacional de desarrollo vigente.

Si bien en el marco de la acreditación, la certificación de productos genera un mayor

impacto al incluir las actividades de ensayos, certificación e inspección durante todas las etapas del ciclo de vida del recurso energético y esto a su vez lleva a un incremento en la infraestructura de la calidad del país, la certificación de sistemas de gestión de eficiencia energética apuntala las políticas de uso del recurso energético y la migración a energías más eficientes.

El apoyo político e inversiones en la infraestructura de la calidad visto desde el análisis de la política pública permitirá desarrollar estrategias orientadas al cumplimiento de la reglamentación técnica ecuatoriana y normativa internacional relacionada a la eficiencia energética por parte de los sectores productivos. No es acertado el criterio de priorizar el trato nacional al productor local por sobre la calidad y eficiencia de los bienes o servicios destinados a los consumidores. Lo anterior permite ratificar en parte las conclusiones de Tutillo Anchitipan, E. K. (2015) en su trabajo sobre la infraestructura de la calidad para el sector eléctrico y ratifica por completo lo expuesto por Londoño y Ramírez en su estudio de la preparación de América Latina en materia de eficiencia energética de motores de inducción. (Londoño & Ramírez, 2013).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Tanides, C. G. (2004). *Etiquetado en eficiencia energética y valores de consumo máximo. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, 8*.

Ruchansky, B., & Acquatella, J. (2010). *Eficiencia energética y desarrollo sustentable*. Panamá: CEPAL.

Asamblea Nacional. (2010). *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización*. Registro Oficial Nº 303.

Finchelstein, D., Hallak, J. C., & Wersocky, M. A. (2016). *La infraestructura de calidad y*

*competitividad en Argentina*. BID, Nota Técnica Nro. IDB-TN-1067.

Programa de Estudios e Investigaciones en Energía (2003). *Estudio de las relaciones entre la eficiencia energética y el desarrollo económico*. Santiago.

Hillner, U., Valqui, A., Rovira, S., & Göthner, K. C. (2012). *Impacto de la infraestructura de la calidad en América Latina: síntesis*.

Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 2014

Tuttilo Anchitipan, E. K. (2015). *Propuesta de un modelo de infraestructura de calidad para el sector eléctrico: cocinas de inducción* (Master's thesis, PUCE).

Londoño-Parra, C. M., & Ramírez-Echavarría, J. L. (2013). *Normas de eficiencia energética de motores de inducción, ¿está preparada Latinoamérica? Tecnológicas, (30), 117-147*.