

# Instituciones y Voluntad Política: Su influencia en la Política de Eficiencia Energética del Brasil

K. Aldás

CELEC EP – Transelectric  
E-mail: karina@uio.satnet.net

## Resumen

La eficiencia energética ha sido en los últimos veinte años uno de los instrumentos clave para la adopción de hábitos responsables con el medioambiente y para la mejor utilización de las fuentes energéticas disponibles, sin embargo de lo cual, los resultados obtenidos en la aplicación de tales políticas han sido diversos. Este artículo explora las experiencias obtenidas por los países en la implementación de políticas de eficiencia energética, e identifica los factores atribuibles a su éxito. Si bien los hallazgos empíricos nos conducen a sugerir intuitivamente que la interacción de la capacidad institucional y la voluntad política, son claves para explicar el éxito de las políticas de eficiencia energética, probaremos la veracidad de este argumento en Latinoamérica, a partir del análisis de la experiencia brasileña en el campo de las políticas de eficiencia energética durante el periodo posterior a la suscripción del protocolo de Kioto, más concretamente, entre 1998 y 2008.

**Palabras clave**—Política Pública, Eficiencia Energética, Instituciones, Voluntad Política.

## Abstract

Energy efficiency has been, in the last twenty years, one of the key instruments for adopting environmental responsible habits and better utilization of the available energy sources. However, results obtained in the implementation process of such policies have been diverse. This article explores the experiences gained by countries in implementing energy efficiency policies, and identifies the factors attributable to their success. While empirical findings lead us to suggest intuitively that interaction of institutional capacity and political will are key to explain the success of energy efficiency policies, we test the veracity of this argument in Latin America from the analysis of Brazilian experience during the period after the signing of the Kyoto Protocol between 1998 and 2008

**Index terms**—Public Policy; Energy Efficiency; Institutional Capacity; Political Will

Recibido: 19-09-2014, Aprobado tras revisión: 21-11-2014.

Forma sugerida de citación: Aldás, K. (2015). "Instituciones y Voluntad Política: Su influencia en la Política de Eficiencia Energética del Brasil". Revista Técnica "energía". N° 11, Pp. 211-217.  
ISSN 1390-5074.

## 1. INTRODUCCIÓN

¿Por qué la política pública en eficiencia energética presenta resultados diferentes de país a país? ¿Cuán importantes son las instituciones para la sostenibilidad de estas políticas? ¿El uso eficiente de los recursos energéticos depende de la voluntad política?

Los estudios sobre implementación de políticas públicas, a partir de sus distintos enfoques y marcos de análisis, han contribuido a determinar los factores de éxito que permiten reducir la brecha existente entre los objetivos inicialmente propuestos y los resultados obtenidos por la política. Desde este punto de vista, el estudio de la implementación en lo que a eficiencia energética se refiere, se convierte en una herramienta útil para responder las preguntas que nos hemos planteado al inicio de este trabajo, ya que a pesar de los resultados exitosos obtenidos en muchos países alrededor del mundo en lo que a eficiencia energética se refiere, no todas han presentado los mismos resultados.

Aunque la evidencia empírica nos conduce a sugerir, de manera intuitiva, que la interacción entre la capacidad institucional y la voluntad política son factores clave para explicar el éxito de las políticas de eficiencia energética, pondremos a prueba esta hipótesis analizando la experiencia brasileña durante el periodo posterior a la suscripción del protocolo de Kioto, más concretamente, entre 1998 y 2008.

## 2. TRAYECTORIA MUNDIAL DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Históricamente el crecimiento económico se ha vinculado con el mayor consumo de recursos energéticos. Sin embargo, a partir de 1990 el consumo mundial de energía por unidad de Producto Geográfico Bruto (PGB), proveniente en gran parte de los países más desarrollados, se redujo a una tasa del 2% por año. Ante la escasez de recursos energéticos y la preocupación por el medio ambiente, el desacople entre el crecimiento económico y la demanda energética como consecuencia de la implementación de políticas de eficiencia energética, derivó en la creencia intuitiva de que el uso eficiente de la energía es uno de los factores que conducen a las naciones hacia el desarrollo sostenible [1].

Muchas investigaciones han demostrado las distintas ventajas de promover a través de políticas de estado proyectos de eficiencia energética: Problemas como el cambio climático, la falta de recursos públicos para invertir en proyectos de abastecimiento energético y el inminente agotamiento de recursos energéticos no renovables, son los incentivos más influyentes para el diseño de políticas en pro del mejoramiento de la eficiencia energética. Precisamente la preocupación por el cambio climático y la seguridad energética,

está obligando a los países a reformular sus políticas energéticas alrededor del criterio de la eficiencia para obtener resultados a costos relativamente reducidos.

Pese a este creciente interés, a la hora de analizar resultados no todos los países presentan comportamientos similares. Es así como la adopción de criterios de eficiencia energética en las políticas de gobierno ha sido tradicionalmente más destacada en los países industrializados, dado que comparten un interés común relacionado con su elevada dependencia energética externa, provocada por la escasez de fuentes energéticas fósiles domésticas y su preocupación por el cambio climático [2].

En Europa, por ejemplo, el desacoplamiento producido entre el consumo energético y la demanda energética del PIB es consecuencia de cambios estructurales introducidos a partir de la sustitución progresiva de industrias con un consumo energético intensivo, por industrias productoras de tecnología y conocimiento y por el impulso al sector de servicios. Durante los últimos veinte años la aplicación de políticas de diversificación energética y el uso eficiente de la energía, le ha significado a la Unión Europea la disminución de la intensidad energética en un 20%, logrando así mayor eficiencia en la utilización de sus recursos energéticos [3].

Para el año 2001 la intensidad energética en Alemania correspondió al promedio de la Unión Europea-UE: El crecimiento que registra en su consumo energético final está prácticamente desconectado de su desarrollo económico, debido en gran parte a la incidencia de políticas de eficiencia energética [2]. Por otra parte, a partir del accidente nuclear de 1986 en Chernóbil, Alemania fortaleció su compromiso de lograr el desarrollo sostenible a partir del desarrollo de las energías renovables y una política energética enfocada en el uso eficiente de la energía, tendiente a reducir los efectos de gas invernadero en un 21%, según los compromisos adquiridos por este país a partir del Acuerdo de Kioto [2]. En el caso de Austria, la intensidad energética y el consumo de energía per cápita están por debajo de los promedios de la UE [2].

Comparando los indicadores de intensidad energética a nivel mundial se observa que Japón y el Oeste de Europa comparten niveles similares (20% en promedio), mientras que para el caso de Norteamérica y Oceanía, los niveles son de aproximadamente del 42% [4]. De su parte el gobierno de China ha implementado una serie de políticas públicas para mejorar la eficiencia energética desde finales de los 70, y pese a que los niveles que ha alcanzado son muy bajos en comparación con otras economías desarrolladas, China se ha esforzado por mejorar sus programas al punto que ha logrado ahorros en energía de alrededor del 3.9% anual entre 1980 y 2005 [5].

Según un estudio de casos en países europeos se observa que la reducción sostenida de la intensidad energética alcanza el 0.9% anual desde 1990, a diferencia de América Latina y el Caribe donde este indicador fue apenas del 0.2% anual para el mismo periodo. De hecho los países de Latinoamérica y el Caribe presentan valores de intensidad energética por debajo del promedio mundial [6].

A pesar de estos resultados existen experiencias como la de México, país en el que los programas de eficiencia energética le han significado un ahorro en el consumo de energía estimado de 15.5 miles de GWh para el año 2004, equivalentes al 10% de las ventas totales de electricidad para ese año. Por otro lado, la extensa experiencia en programas de eficiencia energética en el Brasil que se remonta al año 1984, le ha permitido proyectar para el año 2030 un ahorro aproximado del 10% del consumo energético, a partir de la aplicación de políticas públicas enfocadas al cambio de hábitos de consumo y la adopción de tecnología de mayor eficiencia [7].

### **2.1. Políticas de Eficiencia Energética y sus factores de éxito**

La evidencia empírica da cuenta de la diversidad de resultados obtenidos por los países a partir de la implementación de sus políticas de eficiencia energética. En América Latina gran parte de los programas de eficiencia energética son financiados a través de esquemas de cooperación internacional, pero carecen de una sólida y explícita fundamentación legal y política que los priorice dentro de las políticas energéticas [2].

El estado de situación en Latinoamérica y el Caribe para los programas proyectos e iniciativas nacionales sobre eficiencia energética presenta resultados dispares producidos, entre otros, por factores relacionados con el tipo de acceso al financiamiento, desarrollo de instrumentos de regulación, y aspectos institucionales [8]. El volumen de inversión requerido para incrementar la oferta de energía en los países es escaso, o simplemente no existen fondos nacionales específicos en los gobiernos para financiar programas de eficiencia energética. Por otra parte, un cuerpo normativo que únicamente expida leyes, decretos o regulaciones con carácter obligatorio, no garantiza alcanzar el éxito en programas de eficiencia energética. La evidencia empírica demuestra que son necesarios recursos financieros, respaldo político y capacidad técnica [8].

También se ha demostrado que, los países que optan por introducir a la eficiencia energética como mecanismo alternativo de abastecimiento energético deben iniciar con la concienciación a los actores respecto del problema ambiental, la urgencia de disminuir los requerimientos energéticos derivados del consumo de combustibles fósiles, reducir las

emisiones de CO<sub>2</sub> y retrasar las inversiones en nuevas fuentes de generación [6]. Una vez adquirido este grado de conciencia, es la decisión política la que a su vez sustenta políticas de largo plazo en materia de eficiencia energética, instrumentando así la obtención de resultados tangibles [6]. Precisamente el factor de éxito de la política de uso eficiente de la energía es la capacidad y voluntad política de los gobiernos y los actores involucrados [9].

Las políticas y programas de eficiencia energética deben respaldarse también en un marco regulatorio sustentable que les proporcione un contexto duradero, a fin de evitar los efectos negativos de interrumpir las acciones. Estos objetivos pueden lograrse a través de la adopción de leyes y metas oficiales cuantitativas para el mejoramiento de la eficiencia energética por parte del gobierno [10]. Los reglamentos y normas, a través de la imposición de estándares mínimos de eficiencia por medio de leyes y/o decretos gubernamentales, promueven prácticas de eficiencia energética técnicas o conductuales, y proporcionan información sistemática a los consumidores sobre sus patrones de comportamiento, ayudándolos a identificar los usos a los cuales pueden apuntar sus esfuerzos de reducción del consumo, y contribuir al objetivo de la política energética [4].

De otro lado, la difusión a gran escala de inversiones en proyectos de eficiencia energética requiere de financiamiento masivo y sustentable que ayude a disminuir el tiempo de amortización de las inversiones de los clientes y a eliminar la barrera del costo de iniciación [10]. Muchos gobiernos han implementado fondos de eficiencia energética a través de subsidios, que buscan a corto y largo plazo obtener buenos retornos sobre la inversión, y a la vez desarrollar un mercado autosustentable para la eficiencia energética [4].

Otra línea de investigación empírica sostiene que la existencia de organismos públicos autónomos llamados también Agencias de Eficiencia Energética, ha demostrado ser un factor clave para la negociación de acuerdos sectoriales con grupos de consumidores o fabricantes que permitan alcanzar metas específicas de mejoramiento en eficiencia energética. Estos organismos son de carácter técnico y están dedicados exclusivamente al diseño, implementación y evaluación de políticas de eficiencia energética, para garantizar la oportuna coordinación entre los distintos actores [4]. Otro factor clave para el desarrollo de programas de eficiencia energética constituye la información que se proporciona a los consumidores sobre lo que puede ser logrado en términos de eficiencia energética [1].

Garantizar la continuidad del liderazgo del sector público es también un factor que incide en la implementación de políticas de eficiencia energética [11], dado que por su estrecha relación

con la eficiencia económica, suponen la adopción de cambios tecnológicos, económicos, institucionales y conductuales que requieren de la intervención gubernamental para promover acciones que produzcan la reducción de las pérdidas y el desperdicio energético; siendo así que en aquellos países en los que se ha demostrado una evolución creciente en el uso eficiente de energía, el Estado ha cumplido un rol determinante [8]. El liderazgo garantiza la implementación de políticas de mejoramiento energético, incluso en detrimento de la popularidad del político. El liderazgo garantiza la continuidad de las políticas públicas y da sentido a largo plazo a los esfuerzos y la lucha en contra el desperdicio energético [11]. En varios países de América Latina la falta de continuidad en la aplicación de políticas de eficiencia energética es crítica, al punto que en ciertos casos no llegan a constituirse como políticas de estado [8].

En el diseño e implementación de programas de eficiencia energética también cobra importancia la integración y coordinación de las acciones en el marco de las políticas públicas de energía con las políticas públicas de los demás sectores involucrados en la temática energética. La simple exposición de los objetivos de un programa de eficiencia energética a los responsables de otros sectores de gobierno, puede inducir a una revisión oportuna y a una eventual reconsideración de acciones y medidas gubernamentales que garanticen el éxito en la implementación [8].

## 2.2. Voluntad Política y Capacidad Institucional como determinantes de la Política de Eficiencia Energética

Según sabemos desde North [12], las instituciones son el conjunto de reglas que ordenan el comportamiento de los individuos para reducir el oportunismo en sus relaciones de intercambio y reducir los costos de transacción, es decir, son restricciones que permiten estructurar interacciones de tipo político, económico y social entre los individuos y han servido para ordenar y disminuir la incertidumbre en sus relaciones de intercambio, creando un entorno en el cual es posible disminuir el costo de las transacciones y aumentar la cooperación humana. Precisamente y desde esta corriente transaccional de la teoría económica, los incentivos y el grado de eficiencia de las políticas dependen de las reglas, por lo que ante una falla del diseño institucional disminuirá el valor de los compromisos adquiridos por los agentes involucrados, y se formularán políticas públicas de baja calidad con una vigencia de corto plazo [13].

Paralelamente, gran parte de las obligaciones gubernamentales radican en el diseño, gestión y evaluación de las políticas públicas. De ahí que la búsqueda de la eficiencia en las políticas radique

precisamente en el liderazgo y compromiso que los gobiernos decidan mantener frente al tema de la eficiencia energética, para así garantizar estabilidad tanto para el proceso mismo de elaboración de las políticas, cuanto para el proceso de toma de decisiones relacionados con el tema de eficiencia. Es así que desde el punto de vista de las acciones gubernamentales, el apoyo y liderazgo político resulta vital para las políticas públicas en materia de eficiencia energética, por cuanto las negociaciones y los procesos involucrados requieren tiempo para su aceptación y estabilización. La continuidad y el respeto que los acuerdos e instrumentos de la política puedan llegar a tener en el tiempo, a pesar de los gobiernos de turno, garantiza la eficiencia y la propia continuidad de las políticas de eficiencia energética (Carpio et al., 2009).

De los párrafos que preceden podríamos intuir que el éxito de una política de eficiencia energética depende del tipo de factores que se elijan y de la interacción que surja entre ellos. Esta suerte de combinación “mágica”, es la que da origen a políticas públicas con características propias y resultados específicos para la fijación de impuestos, fijación de precios, penetración de nuevas tecnologías en el mercado, integración con otras políticas sectoriales, por mencionar las más importantes. Si bien los factores políticos, informativos, conductuales y económicos identificados en la literatura son relevantes para el éxito de una política de eficiencia energética, sugiero que las variables *Institucional* y *Voluntad Política* son responsables de generar resultados exitosos en políticas en eficiencia energética. Esto nos conduce a formular la siguiente hipótesis:

**Ho1: A mayor voluntad política y mayor institucionalidad, mayor es el éxito de las políticas de eficiencia energética.**

## 2.3. Probando el Modelo Causal

Probaremos nuestra hipótesis a través de un análisis de regresión de la eficiencia energética en el Brasil entre los años 1998 y 2008. El criterio para elegir a Brasil como unidad de análisis fue su representatividad ganada en la región a partir de su experiencia en la implementación de políticas de eficiencia energética, la cual se pone de manifiesto en el desarrollo exitoso en la normativa, programas y proyectos generados a lo largo del periodo de análisis. Según se observa en la Figura 1, el país que alcanzó este criterio fue Brasil.

La investigación se enfocará en los resultados de la política en el nivel macro, es decir a nivel gubernamental, analizando dos momentos: a) El primero entre 1998 y 2005, periodo en el que entra en vigencia el protocolo de Kioto; y b) El segundo entre 2006 y 2011 que considera parte del periodo pactado en la misma cumbre de Kioto para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a partir de los niveles de referencia



del año 1990 y que corresponde al periodo 2008-2012. Según se observa en el Cuadro No. 1, El país que alcanzó este criterio fue Brasil.

La investigación se enfocará en los resultados de la política en el nivel macro, es decir a nivel gubernamental, cubriendo dos momentos: El primero, entre 1998 y 2005, periodo en que entra en vigencia el protocolo de Kioto (que fue firmado en diciembre de 1997 pero entra realmente en vigencia en febrero de 2005), y el segundo entre 2006 y 2011 que incluye el periodo pactado en la cumbre entre 2008 y 2012 para reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> a partir de los niveles de referencia del año 1990.

País	Leyes	Etiquetado (uso de equipos)	Programas Sectoriales Gobierno	Programas Sectoriales Empresas distribuidoras	Edificios	Líneas de Financiamiento	Premios Nacionales	Campañas Educativas
Argentina	19	6	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bolivia	1	2	✓	✓	✗	✗	✗	✓
Brasil	52	17	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Chile	6	6	✓	✗	✓	✗	✓	✓
Colombia	18	10	✓	✓	✗	✓	✗	✓
Ecuador	2	3	✓	✓	✓	✗	✗	✗
Paraguay	0	0	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Perú	5	10	✓	✗	✗	✗	✗	✓
Uruguay	11	6	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Venezuela	4	2	✓	✓	✗	✗	✗	✓

Leyenda: ✓ encontrada en la Versión 2 deste informe    ✗ no hay

Figura 1: Experiencias en Eficiencia Energética Latinoamérica

### 2.3.1. Variable Dependiente

La eficiencia energética será medida a partir del indicador de *Intensidad Energética Primaria* definido como la relación entre el consumo de energía primaria y el producto interno bruto de un país. Si bien este indicador no es una medida directa de la eficiencia, su evolución refleja las mejoras en la utilización de la energía a lo largo del tiempo. Esta magnitud se mide en Unidades de Energía, (normalmente BTU o Toneladas equivalentes de petróleo) por unidad del Producto Interno Bruto ó PIB. La relación de este indicador con la eficiencia energética es inversa por lo que a menor intensidad mayor eficiencia energética; y a mayor intensidad menor eficiencia energética. Esta variable fue capturada de los datos levantados por el Banco Mundial. La Fig. 2 presenta la variación histórica del indicador eficiencia energética en el tiempo.

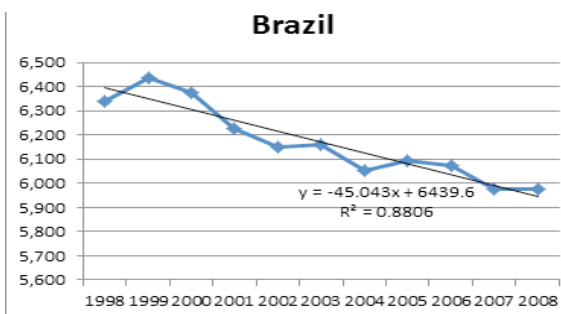


Figura 2: Evolución de la Eficiencia Energética en Brasil

### 2.3.2. Variables Independientes

Nuestro modelo prueba los efectos de las variables *Voluntad Política* y *Capacidad Institucional* a partir del volumen de inversión anual en políticas de eficiencia energética en dólares por año (US\$/año); y del componente de Gobernanza denominado *Efectividad Gubernamental* que mide, entre otras variables, la calidad de la formulación e implementación de la política así como la credibilidad del compromiso gubernamental frente a ellas. Ambos indicadores fueron obtenidos en periodos anuales de la base de datos del Banco Mundial. El modelo de regresión lineal para la variable eficiencia energética puede ser establecido de la siguiente manera:

$$Y = a + \beta_1 + \beta_2 \quad (1)$$

donde Y es la variable dependiente,  $x_1$  y  $x_2$  son las variables independientes voluntad política y capacidad institucional y a,  $\beta_1$  y  $\beta_2$  son constantes.

### 2.3.3. Resultados y Análisis de Datos

#### 2.3.3.1. Periodo 1988 a 2005

Para este primer periodo, las variables Voluntad Política y Capacidad Institucional apenas son responsables del 19.65% de la varianza de la variable intensidad energética. De estos resultados se infiere que existen otras variables que explican el comportamiento de la variable eficiencia energética.

Tabla 2: Estadísticas de la Regresión Variables Voluntad Política y Capacidad Institucional Brasil Periodo 1998-2005

Coefficiente de correlación múltiple	0.443
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.197
R <sup>2</sup> ajustado	-0.125
Error típico	150.043

Analizando separadamente el comportamiento de cada variable independiente frente a la dependiente, apreciamos que mantienen una relación inversamente proporcional. Por lo tanto, si la capacidad institucional aumenta la intensidad energética disminuye, significando un incremento de la eficiencia energética. La correlación de esta variable respecto a la independiente es del 34%, según se observa en la Fig.3

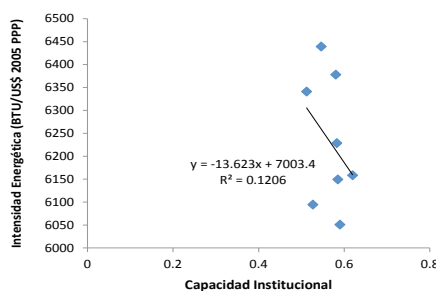


Figura 3: Diagrama de Dispersión Intensidad Energética versus Capacidad Institucional Brasil - Periodo 1998-2005

El comportamiento de la variable *Voluntad Política* es similar a la Capacidad Institucional, en la medida en que es inversamente proporcional a la variable Intensidad Energética, por lo que a mayor Voluntad Política, menor es la intensidad energética y en consecuencia mayor es la eficiencia energética. Esto se observa en la Fig.4.

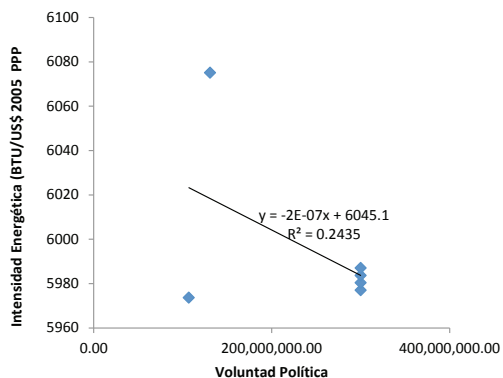


Figura 4: Diagrama de Dispersión Intensidad Energética versus Voluntad Política Brasil- Periodo 1998-2005

### 2.3.3.2. Periodo 2006 a 2011

En este periodo se observa un ligero incremento en el valor del coeficiente R<sup>2</sup> esta vez igual a 30.56%, con lo cual continua la tendencia observada en el primer periodo, es decir que las variables independientes no explican completamente la variación de la intensidad energética.

Tabla 3: Estadísticas de la Regresión Variables Voluntad Política y Capacidad Institucional Brasil Periodo 2006-2011

Coeficiente de correlación múltiple	0.553
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.3056
R <sup>2</sup> ajustado	-0.157
Error típico	41.898

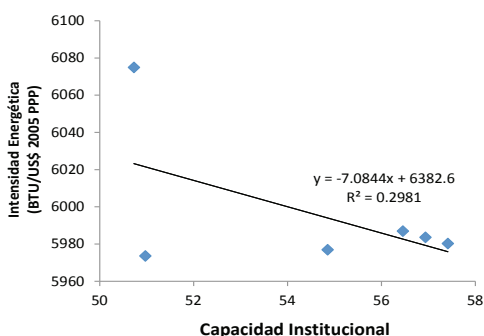


Figura 5: Diagrama de Dispersión Intensidad Energética versus Capacidad Institucional Brasil - Periodo 2006-2011

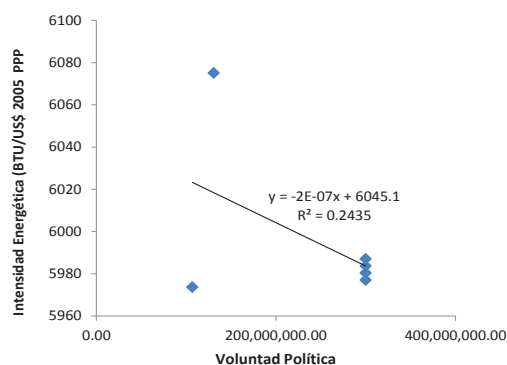


Figura 6: Diagrama de Dispersión Intensidad Energética versus Voluntad Política Brasil - Periodo 2006-2011

Al incorporar dos variables adicionales como el precio internacional del petróleo y el índice de precios al consumidor en Brasil, vemos un incremento de la correlación y del coeficiente de correlación, permitiéndonos determinar, a la luz de nuestra hipótesis, que el éxito de las políticas de eficiencia energética no solo depende de la voluntad política y de la capacidad institucional, sino de otras variables que pueden modelar el entorno político, económico e institucional, determinando así los resultados de la política.

Tabla 4: Estadísticas de la Regresión Voluntad Política, Capacidad Institucional, OPEC Basket Price, IPC Brasil, Periodo 1998-2005

Coeficiente de correlación múltiple	0.985
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.970
R <sup>2</sup> ajustado	0.930
Error típico	37.518

Tabla 5: Estadísticas de la Regresión Voluntad Política, Capacidad Institucional, OPEC Basket Price, IPC Brasil, Periodo 2006-2011

Coeficiente de correlación múltiple	0.919
Coeficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.844
R <sup>2</sup> ajustado	0.219
Error típico	34.425

### 3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

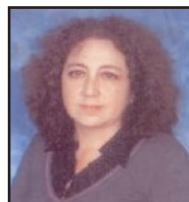
Los resultados que se obtuvieron del modelo de regresión demuestran que la Eficiencia Energética está correlacionada y es efectivamente sensible a las variaciones de las variables *Voluntad Política* y *Capacidad Institucional* de acuerdo a lo planteado en la hipótesis, en el sentido de que al incrementar su

valor incrementan el éxito de las políticas de eficiencia energética. Sin embargo, durante los dos periodos analizados el porcentaje obtenido para el coeficiente de determinación indica que las variaciones de las políticas de eficiencia energética no son explicadas completamente por las variables elegidas. Este fenómeno conduce a reflexionar sobre la necesidad de incorporar al estudio otras variables que ayuden a explicar el comportamiento de la variable dependiente y que sean responsables del éxito de las políticas de eficiencia energética, reflejado en la disminución del indicador de intensidad energética. Se observa también la necesidad de mejorar el espacio temporal de análisis a fin de mejorar el error incurrido en el modelo.

A pesar de estas observaciones metodológicas, ha sido posible demostrar que las variables *Voluntad Política y Capacidad Institucional*, son importantes para el éxito de las políticas de eficiencia energética, sin embargo de lo cual es necesario evaluar el momento político, social y económico en el que se desarrolla su implementación para considerar efectivamente otros factores o variables que garanticen el éxito de estas políticas.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] GTZ, “Estudio de las Relaciones entre la Eficiencia Energética y el Desarrollo Económico”, Sociedad Alemana para la Cooperación Técnica, Santiago de Chile, 2003.
- [2] Lutz, W., “El papel de la legislación y la regulación en las políticas de uso eficiente de la energía en la Unión Europea y sus Estados Miembros”, Naciones Unidas, CEPAL, Santiago de Chile, 2001.
- [3] H. Almonte, M. Coviello y W. Lutz, “Energías renovables y eficiencia energética en América Latina y el Caribe. Restricciones y Perspectivas”, Naciones Unidas, CEPAL, Santiago de Chile, 2003.
- [4] WEC, “Energy Efficiency: A WorldWide Review Indicators, Policies, Evaluation”, World Energy Council, London, 2004.
- [5] Z. Xing-Ping y C. J.-H. Y. Xiao-Mei, “Total-factor energy efficiency in developing countries”, Energy Policy, Vol.39, pp.644-650, 2010.
- [6] M. Poveda, “Eficiencia Energética: Recurso no Aprovechado”, OLADE, Quito, 2007.
- [7] Programa de Estudios e Investigaciones en Energía, “Estimación del Potencial de Ahorro de Energía, Mediante Mejoramientos de la Eficiencia Energética de los Distintos Sectores”, Universidad de Chile, Santiago, 2008.
- [8] L. Horta, “Indicadores de políticas públicas en materia de eficiencia energética en América Latina y el Caribe”, Naciones Unidas - CEPAL; GTZ, Santiago de Chile, 2010.
- [9] H. Campodónico, “Primer Diálogo Europa América Latina para la Promoción del Uso Eficiente de la Energía”, Naciones Unidas, CEPAL, Santiago de Chile, 2000.
- [10] WEC, “Energy Efficiency: A recipe for success”, World Energy Council, London, 2010.
- [11] K. Mäkinen y L. Neij, “Good practices in the public sector”, International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE), Lund University, Sweden, 2010.
- [12] D. North, “Institutions”, The Journal of Economic Perspectives, Vol. 5, No. 1., pp. 97-112, 1991.
- [13] X. Arias y G. Caballero, “Instituciones, Costos de Transacción y Políticas Públicas: Un Panorama”, Revista de Economía Institucional, Vol.5, No.8, 2003.



**Karina Aldás Guerrón.-** Nació en Newark N.J. en 1970. Recibió su título de Ingeniero Eléctrico de la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador en 1987; de Master en Administración de Empresas de INCAE en 2004 y actualmente es candidato a Master en

Políticas Públicas por FLACSO sede Ecuador. Sus campos de investigación están relacionados con la implementación de políticas públicas, el neo institucionalismo de elección racional y la eficiencia energética.

# Guía para la Preparación y Envío de los Trabajos Técnicos de la Revista Técnica “energía”

A.V. Peterchev<sup>1</sup>

G.F. Handel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *St. Thomas School, Leipzig University, Leipzig, Germany.*

*E-mail: peterchev@uni-leipzig.de*

<sup>2</sup> *Royal Academy of Power Systems, University of London, London NW1 5HT, United Kingdom*

*E-mail: handel@ram.ac.uk*

**Resumen**-- El objeto de este documento es instruir a los autores para la preparación y envío de los Trabajos Técnicos para su publicación en la Revista Técnica “energía” de la Corporación CENACE. El presente archivo puede ser utilizado como plantilla para la escritura de los Trabajos Técnicos a ser presentados. El resumen debe establecer los propósitos del estudio, sus procedimientos o métodos, sus descubrimientos o resultados y sus conclusiones. No debe exceder las 200 palabras. Finalmente, tener en cuenta que el resumen también tiene que estar escrito en idioma inglés.

**Palabras clave**-- Deben proveerse al menos cuatro palabras clave que se relacionen con el Trabajo Técnico para fines de catalogación.

**Abstract:** The purpose of this document is to instruct the authors for the preparation and submission of Technical Papers for publication in the Technical Journal “energía” edited by CENACE Corporation. This file can be used as a template for structuring the Technical Paper to be presented. The abstract should set the purposes of the study, procedures or methods, their results and conclusions. This should not exceed 200 words. Finally, note that the Abstract must also be written in English.

**Index terms**-- At least four key words (index terms) must be provided that relate to the Technical Paper for indexing purposes.



## 1. INTRODUCCIÓN

Los autores son completamente responsables de la calidad de impresión de sus trabajos. Se les solicita de manera cordial observar cuidadosamente el estilo y formato del presente documento para la presentación de sus trabajos. Este documento representa por sí mismo un ejemplo de diseño para los trabajos a ser presentados.

## 2. RECOMENDACIONES GENERALES

Los Trabajos Técnicos deberán cumplir con las siguientes recomendaciones generales:

### 2.1. Contenido de los Trabajos Técnicos

El cuerpo principal del Trabajo Técnico debe empezar con una sección de **Introducción** y terminar con una sección de **Conclusiones y Recomendaciones**. Luego, si es del caso, podrán colocarse los **Agradecimientos**. Al final deberán colocarse las **Referencias Bibliográficas**. Además, se debe incluir la foto y la Hoja de Vida resumida (no más de 100 palabras) de cada uno de los Autores.

**Nota:** La foto de cada Autor debe adjuntarse en forma digital (tamaño pasaporte) conjuntamente con el Trabajo Técnico.

### 2.2. Formato de los Trabajos Técnicos

El formato del texto debe respetar las siguientes características:

#### 2.2.1 Del texto

- Los trabajos deberán estar escritos en español, en formato de impresión ISO 21cm × 29,7cm (DIN A4) a doble columna. El ancho de las columnas debe ser de 80mm con un espacio de 5mm entre las mismas. **No deberán exceder un número de 8 páginas en tamaño A4.**
- El texto utilizará la fuente Times New Roman, con los siguientes tamaños: 14 para el título, 11 para el nombre del autor(es) y 10 para el resto.
- Deberán utilizarse las unidades del Sistema Internacional (SI) o INEN y se debe considerar el siguiente formato para las cantidades y fechas:
  - El signo decimal que se empleará será la coma (,) y cuando existan más de tres cifras se dejará un espacio entre los correspondientes números (por ejemplo: 876 902,172 003).
  - La fecha será totalmente numérica con el formato aaaa-mm-dd. No se debe introducir un espacio para la separación entre los miles (por ejemplo: 2009).

#### 2.2.2 Del tamaño de letra y el espacio entre líneas

Los Trabajos Técnicos deben ser escritos a espacio simple, acogiéndose al formato establecido en la presente Guía. El tamaño de la letra en el texto debe ser de 10 puntos (1 punto = 0,35mm).

#### 2.2.3 De las figuras y tablas

**Figuras:** Las ilustraciones o figuras deben ser intercaladas a lo largo de todo el trabajo (no colocadas al final como un solo grupo), luego de que sean citadas por primera vez, preferentemente dentro de los límites establecidos para las columnas. Cuando sea necesario puede utilizarse el espacio correspondiente a dos columnas.

Deben designarse con la palabra “Figura” seguida de un número arábigo y dos puntos, respetando el orden en que aparecen. En caso de que la figura se divida en partes, cada una de ellas deberá distinguirse con letras minúsculas encerradas en paréntesis, en orden alfabético, comenzando por la letra “a”. Cada leyenda debe incluirse debajo de su correspondiente figura, como se muestra en la Fig. 1.

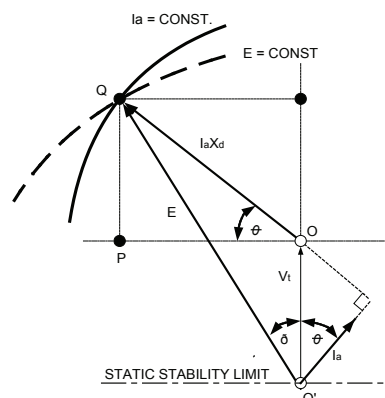


Figura 1: Diagrama Fasorial de una Máquina Síncrona

Las imágenes de las figuras deben ser de alta resolución, mínimo 300dpi y en el caso de utilizar colores, éstos deben ser suaves. El texto de las figuras debe tener un tamaño de letra de 8 puntos. Todas las figuras deben tener sus leyendas centradas.

**Tablas:** Las tablas deben ser hechas en aplicaciones compatibles con Microsoft Word o Excel, con sus textos escritos en un tamaño de letra de 8 puntos (como mínimo) y centrados para todas sus columnas como se muestra en la Tabla 1. Se debe considerar el siguiente formato para las tablas:

- En cada columna debe constar la unidad de medida que le corresponde.
- Los valores mostrados en cada una de las columnas deben tener la misma cantidad de decimales. Si la cantidad de decimales es alta se debe utilizar los respectivos múltiplos de

las unidades. El título de la tabla debe tener un tamaño de letra de 8 puntos y debe estar centrado sobre ésta.

Deben designarse con la palabra “Tabla” seguida de un número arábigo y dos puntos, respetando el orden en que aparecen (ver Tabla 1).

#### 2.2.4 De las ecuaciones o fórmulas

Preferentemente toda fórmula debe ser realizada utilizando el editor de ecuaciones de Microsoft Word o Mathtype. El tamaño del texto de las ecuaciones debe ser de 9 puntos.

Tabla 1: Eficiencia y Costos de Inversión en Centrales

Año	Eficiencia			Costo de Inversión (Euro/kW)*		
	HC	CCGT	GT	HC	CCGT	GT
1960	0,369	0,38	0,260	-	-	-
1970	0,391	0,40	0,280	778	-	-
1980	0,413	0,42	0,290	1 126	981	490
1990	0,435	0,50	0,305	1 335	790	350
1995	0,446	0,56	0,302	1 202	645	320
2000	0,455	0,60	0,350	1 150	600	315
2005	0,465	0,62	0,380	1 110	556	300
2010	0,475	0,63	0,395	1 072	516	285
2015	0,485	0,64	0,405	1 035	479	271

\* Expresado en Euros constantes del año 2000

El número de las ecuaciones debe estar alineado a la derecha del margen. Como se muestra en (1):

$$\dot{x} = f_1(x_1, t) + \alpha x_2 \sin(\theta). \quad (1)$$

Las ecuaciones se deben ajustar al ancho de la columna, pudiendo requerirse para esto expresarlas en dos o más líneas. Todas las ecuaciones deben estar centradas. Para la notación de vectores y matrices se deberá resaltar la variable en negrita con fuente normal, (no cursiva), como se indica en (2):

$$\mathbf{x} = \int_{t_1}^{t_2} \left( h^2 \cdot \frac{\mathbf{w} \cdot \mathbf{v}}{\sqrt{\Delta\psi}} \right) dt. \quad (2)$$

donde  $h$  y  $\Delta\psi$  son constantes;  $\mathbf{w}$  es una matriz  $n \times m$ ;  $\mathbf{x}$  y  $\mathbf{v}$ , vectores de dimensión  $n \times 1$  y  $m \times 1$ , respectivamente.

#### 2.2.5 De las secciones

El texto del trabajo debe estar dividido en secciones (primaria, secundaria y terciaria). Estas secciones deben ser identificadas secuencialmente,

con números arábigos, en negrilla, respetando espacios entre la numeración y el título de la sección.

El título de una sección primaria debe estar en letras mayúsculas. Una sección secundaria tendrá solo la primera letra de cada palabra en mayúscula, mientras que una sección terciaria utilizará letra cursiva.

#### 2.2.6 Notas de pie de página

Las notas de pie de página son de carácter informativo y se utilizan para hacer aclaraciones, justificaciones, deducciones, demostraciones, explicaciones, llamados de atención hacia alguna peculiaridad o para hacer referencia a una prescripción de otra sección.

Estas notas deben hacerse mediante números arábigos, en un orden creciente, según como aparezcan en el texto, utilizando un tamaño de letra de 7 puntos. En el texto del trabajo deben indicarse como un superíndice junto a la palabra u oración a la que hacen referencia<sup>1</sup>.

#### 2.2.7 Normas generales

La palabra “Figura” debe ser contraída a “Fig.” siempre que se encuentren dentro de una oración. Todas las ecuaciones, figuras y tablas deben estar numeradas.

Para nombrar una ecuación dentro de una oración se deberá hacer referencia a su numeración, por ejemplo: los modelos de ecuaciones para el presente trabajo se muestran en (1) y (2).

Pueden utilizarse notas relativas a una figura, tabla o sección del texto con las características de las notas de pie de página. Estas notas relativas contribuyen a tener una mayor claridad en el Trabajo Técnico. La longitud de su texto no puede exceder el espacio ocupado por la figura, tabla o sección a la que se hace referencia. Cuando exista una sola figura o tabla en el artículo, también deberán numerarse.

Si se utilizan palabras en otro idioma, estas deberán ser escritas en cursiva. Las páginas del trabajo no deben estar numeradas, pues se les asignará una numeración al momento de la edición de la revista.

Los apéndices, cuando sean necesarios, deben situarse antes de los agradecimientos.

### 3. ENVÍO DE TRABAJOS

El Autor del Trabajo Técnico deberá enviar por correo electrónico tres archivos digitales correspondientes a:

- 1) El Trabajo Técnico en formato compatible con Microsoft Word o comprimido (extensión ZIP o RAR),

- 2) Una **Certificación** firmada en la que se de fe de que el trabajo presentado es **original e inédito** y en la que además, se deje constancia de que el(los) autor(es) de dicho artículo cede(n) sus derechos a la Revista Técnica “**energía**” de la Corporación CENACE para que éste sea publicado en la respectiva edición impresa de la Revista, y además sea publicado en las bases de datos de “EBSCO Information Services” (<http://www.ebscohost.com>).

<sup>1</sup> Esta es una nota de pie de página.

La certificación deberá ser escaneada y enviada en forma digital conjuntamente con los otros archivos requeridos. El modelo de certificación se encuentra al final de esta Guía.

- 3) Todas las **figuras, imágenes y tablas** en formato original, comprimidas en un solo archivo (extensión ZIP o RAR) y según las instrucciones dadas en esta Guía.

La dirección electrónica para el envío de los Trabajos Técnicos es: [revistatecnica@cenace.org.ec](mailto:revistatecnica@cenace.org.ec).

Los tres archivos electrónicos deben estar claramente identificados, por ejemplo: el uno puede llamarse “Trabajo Técnico”, el otro “Certificación”, y el otro “Figuras y Tablas”.

Los archivos a enviarse no deberán tener un tamaño superior a 2.0MB. Si esto no se cumple, el archivo deberá subdividirse en tantas partes como sea necesario para no sobrepasar este límite.

Cualquier duda o comentario debe ser dirigido al Consejo Editorial de la Revista Técnica “**energía**”, a la dirección electrónica indicada anteriormente o a los teléfonos: 02 2992 084, 02 2992 001.

#### 4. INFORMACIÓN ADICIONAL

La Corporación CENACE creó la Revista Técnica “**energía**”, con el afán de patrocinar la investigación y fomentar el intercambio de ideas encaminadas al beneficio y desarrollo del Sector Eléctrico, mediante trabajos de **alta calidad**. Con este fin se ha conformado un Grupo de Evaluación de Trabajos Técnicos.

El Grupo de Evaluación de Trabajos Técnicos está conformado por profesionales de distintas universidades tanto nacionales como internacionales, estos evaluadores serán externos y no tendrán relación alguna con la Corporación CENACE.

Una vez que un Trabajo Técnico haya sido recibido por el Consejo Editorial, pasará a ser evaluado por **dos** miembros del Grupo de Evaluación, los cuales emitirán los comentarios y las sugerencias necesarias para consolidar al Trabajo Técnico presentado.

Los comentarios y sugerencias serán remitidos a los Autores para su consideración. Una vez que los Autores hayan respondido a las respectivas indicaciones de los evaluadores en sus trabajos, deberán enviar nuevamente el Trabajo Técnico definitivo a la dirección electrónica [revistatecnica@cenace.org.ec](mailto:revistatecnica@cenace.org.ec), tal como se ha indicado en la sección 3 de esta Guía. El Grupo de Evaluación revisará las respuestas de cada uno de los Autores.

En el mes de enero de cada año, la Corporación CENACE realiza la Conferencia de la Revista Técnica “**energía**”, en donde los Autores expondrán sus trabajos.

#### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es importante que el Trabajo Técnico posea como parte final del mismo, las conclusiones y recomendaciones más importantes que se han establecido durante la realización del estudio o investigación presentados. Las conclusiones deben resaltar las aportaciones importantes comparándolas con otras metodologías o con su estado actual y las deficiencias que hubiere sugiriendo ampliaciones que las reduzcan. Deben también proponer aplicaciones. Se debe evitar repetir lo dicho en el resumen.

*Importante:* Los Trabajos Técnicos que no atiendan las instrucciones establecidas en la presente Guía serán devueltos a los Autores para que realicen las debidas correcciones, respetando los plazos vigentes. El incumplimiento de los plazos podrá dar lugar a la devolución del trabajo. El Consejo Editorial de la Revista Técnica “**energía**” no asume ninguna responsabilidad con respecto a las correcciones necesarias o al contenido de los Trabajos Técnicos para que estén conformes a las exigencias establecidas.

#### AGRADECIMIENTOS

Se puede incluir una sección de agradecimientos luego de las conclusiones y recomendaciones para indicar las personas, instituciones o empresas que han hecho posible la realización del Trabajo Técnico o que han apoyado de forma parcial o total el desarrollo de la investigación presentada.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Las referencias son importantes para el lector, por lo que cada cita debe ser correcta y completa. Dentro del texto, las referencias deben ser citadas con números encerrados entre corchetes.

A continuación se presenta varios formatos correctos para diferentes tipos de referencia, de acuerdo al estilo IEEE. En el artículo que se presente no se debe separar las referencias según el tipo, en el presente se las separa solo con fines didácticos. Las referencias se deben numerar de acuerdo a su apareamiento en

el texto y todas deben constar en el Trabajo Técnico.

*Publicaciones periódicas:*

- [1] R. E. Kalman, "New results in linear filtering and prediction theory," *J. Basic Eng.*, ser. D, vol. 83, pp. 95-108, Mar., 1961.

*Libros:*

- [2] B. Klaus and P. Horn, *Robot Vision*. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.
- [3] L. Stein, "Random patterns," in *Computers and You*, J. S. Brake, Ed. New York: Wiley, 1994, pp. 55-70.

*Informes:*

- [4] E. E. Reber, R. L. Michell, and C. J. Carter, "Oxygen absorption in the earth's atmosphere," Aerospace Corp., Los Angeles, CA, Tech. Rep. TR-0200 (4230-46)-3, Nov. 1988.
- [5] J. H. Davis and J. R. Cogdell, "Calibration program for the 16-foot antenna," *Elect. Eng. Res. Lab.*, Univ. Texas, Austin, Tech. Memo. NGL-006-69-3, Nov. 15, 1987.

*Memorias Publicadas de Conferencias:*

Se puede omitir el año si el mismo está incluido en el nombre.

- [6] G. R. Faulhaber, "Design of service systems with priority reservation," in *Conf. Rec. 1995 IEEE Int. Conf. Communications*, pp. 3-8.
- [7] S. P. Bingulac, "On the compatibility of adaptive controllers," in *Proc. 4th Annu. Allerton Conf. Circuit and System Theory*, New York, 1994, pp. 8-16.

*Artículos presentados a Conferencias:*

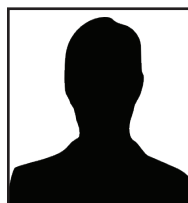
- [8] J. G. Kreifeldt, "An analysis of surface-detected EMG as an amplitude-modulated noise," presented at the 1989 Int. Conf. Medicine and Biological Engineering, Chicago, IL.
- [9] G. W. Juette and L. E. Zeffanella, "Radio noise currents on short sections on bundle conductors," presented at the IEEE Summer Power Meeting, Dallas, TX, June 22-27, 1990, Paper 90 SM 690-0 PWRS.

*Tesis de Maestría y Doctorado (MSc y PhD):*

- [10] N. Kawasaki, "Parametric study of thermal and chemical nonequilibrium nozzle flow," M.S. thesis, Dept. Electron. Eng., Osaka Univ., Osaka, Japan, 1993.
- [11] J. O. Williams, "Narrow-band analyzer," Ph.D. dissertation, Dept. Elect. Eng., Harvard Univ., Cambridge, MA, 1993.

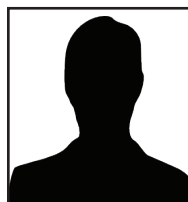
*Standards:*

- [12] IEEE Criteria for Class IE Electric Systems, IEEE Standard 308, 1969.
- [13] Letter Symbols for Quantities, ANSI Standard Y10.5-1968.



**Angel Velasco Peterchev.** Nació en Sofía, Bulgaria en 1963. Recibió su título de Ingeniero Eléctrico de la Universidad de Harvard en 1987; de Master en Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Berkeley, California en 1990;

y su título de Doctor en la Universidad Leipzig, en la St. Thomas School, de Alemania. Sus campos de investigación están relacionados con el Desarrollo de Microprocesadores para la Incorporación de Módulos de Regulación de Voltaje en Convertidores de Potencia y las Energías Alternativas.



**Gabriela Fernanda Handel.** Nació en Manabí en 1979. Recibió su título de Ingeniera Electrónica de la Universidad de Hannover en 2002. Actualmente, se encuentra cursando sus estudios de Doctorado en la Universidad de Londres, en la Royal Academy

of Power Systems, y su campo de investigación se encuentra relacionado con la Seguridad Intrínseca de los Sistemas de Potencia.