



Debrayan Bravo Hidalgo¹ Yomayki Martínez Perez²

1 Research Management Learning (RML), dbrayanbh@gmail.com

2 Research Management Learning (RML), yomayki.mp@gmail.com

RESUMEN

El continuo y creciente deterioro del ecosistema mundial y el agotamiento a mediano plazo de las reservas de combustibles fósiles: carbón, petróleo y gas; son las principales consecuencias del actual sistema energético, económico y empresarial. La investigación presentada tiene como objetivo mostrar los criterios de eficiencia energética y competitividad empresarial, en función de la economía ecológica o economía verde.

Para alcanzar este objetivo en el trabajo se desarrolla como metodología, un proceso de revisión bibliográfica, la cual sustenta los criterios destacados, como resultados del artículo.

Como conclusión se expresan una serie de elementos que indican las oportunidades para el aumento de la eficiencia energética y la competitividad empresarial. Además, se expresa una consideración final en torno a la visión de la economía verde en el contexto de la eficiencia energética y la competitividad empresarial.

Palabras claves: Eficiencia energética, Costos, Competitividad empresarial, Economía ecológica.



Energy efficiency, business competitiveness and green economy.

ABSTRACT

The continuing and growing deterioration of the global ecosystem and the medium-term depletion of fossil fuel reserves: coal, oil and gas; Are the main consequences of the current energy, economic and business system. The research presented aims to show the criteria of energy efficiency and business competitiveness, depending on the green economy or green economy.

In order to reach this objective in the work it is developed like methodology, a process of bibliographical revision, which sustains the outstanding criteria, like results of the article.

In conclusion, a number of elements are expressed that indicate the opportunities for increasing energy efficiency and business competitiveness. In addition, a final consideration is expressed about the vision of the green economy in the context of energy efficiency and business competitiveness.

Keywords: Energy efficiency, Costs, Business competitiveness, Ecological economy.



1. INTRODUCCIÓN

Hace unos 100 años la población mundial rondaba los 2 000 millones de personas. Hoy en día somos más de 7 000 millones de habitantes. A finales del siglo XIX en el mundo se consumían 6 millones de toneladas de petróleo al año. En la actualidad el consumo diario es superior a los 12 millones de toneladas. En apenas un siglo la población mundial ha crecido 6,5 veces y el consumo de energía se incrementó en más de 730 veces (Taliani & Álvarez, 1994) (Hidalgo & Guerra, 2016).

El panorama mundial actual precisa de consideraciones eficientes de consumo de energía, la competitividad productiva de los procesos industriales y de una visión económica ecologista; para poder garantizar la seguridad energética, productiva y medioambiental e las presentes y futuras generaciones (Taliani & Álvarez, 1994) (Lander, 2011).

El artículo presentado trata la problemática investigativa que impone el empleo eficiente de la energía, sosteniendo los parámetros de competitividad empresarial y las consideraciones medioambientales, estas ultima desde una perspectiva económica.

2. METODOS

El artículo de revisión presentado en su concepción, como método, se desarrollo una exploración bibliográfica con una recopilación de 82 artículos sobre la línea cognoscitiva de la temática abordada, ello permitió revelar artículos en revistas de alto impacto académico investigativo en relación con los criterios abordados y que se consideraran trabajos seminales, los cuales se presentan seguidamente:

- a) Knoop, K., & Lechtenböhmer, S. (2017). The potential for energy efficiency in the EU Member States – A comparison of studies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, Part 2, 1097–1105. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.05.090>
- b) Nurhadi, L., Borén, S., Ny, H., & Larsson, T. (2017). Competitiveness and sustainability effects of cars and their business models in Swedish small town



- c) Gasparatos, A., Doll, C. N. H., Esteban, M., Ahmed, A., & Olang, T. A. (2017).

Renewable energy and biodiversity: Implications for transitioning to a Green

Economy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 161–184.

<https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.08.030>

3. RESULTADOS

Es innegable la incidencia del uso de la energía sobre las más diversas actividades humanas, pues las posibilita o facilita. La energía carece de significado si no entrega lo que se necesita de ella: Iluminación, frío, calor, fuerza y movimiento, transporte y comunicación. Es en el uso final donde se concreta el beneficio de la energía. Antes no significa nada (Llamas, 2009).

Las diferentes fuentes y sistemas de producción y uso de la energía utilizadas por el hombre han marcado las grandes etapas en el desarrollo de la sociedad humana, dependiendo el curso de este, de las elecciones energéticas realizadas en cada momento. En el decursas del tiempo el hombre pasó del empleo de su fuerza muscular al uso de distintas fuentes para satisfacer sus necesidades, el empleo del fuego, la utilización de la tracción animal, y finalmente, en rápida sucesión, el dominio de las tecnologías del carbón, del petróleo y el gas natural, y la producción y uso del vapor y la electricidad. La tabla 1 sustenta lo anteriormente expuesto (Poveda, 2007).

Tabla 1. Diferentes fuentes y sistemas de producción y uso de la energía utilizadas por la humanidad en sus distintas etapas (Poveda, 2007).

Etapa	Consumo lo diario de energía. Kcal. 10 ³
Hombre primitivo	2
Cazador	6
Agricultor primitivo	10



Agricultor avanzado	40
Hombre industria	80
Hombre tecnológico	220

Desde esta perspectiva, la historia de la humanidad no ha sido más que la historia del ésto sobre las fuentes y tecnologías energéticas, llegando al esquema energético global actual, el que descansa en la utilización de los combustibles fósiles; combustibles que no son renovables, que son contaminantes en gran medida, que están concentrados en pocas regiones de la tierra, en poder de grandes consorcios transnacionales y que son utilizados de formas muy ineficiente (Bravo Hidalgo, 2015).

Generación energética. Costos sociales y ambientales.

En una economía de mercado el mecanismo de los precios determina la utilización de los recursos para diferentes usos competitivos. En los análisis económicos tradicionales solo se tienen en cuenta los costos directos o internos de la producción de energía; sin embargo, existen una serie de costos externos de este proceso que no se reflejan en los precios de la energía en el mercado, como es el caso de los impactos sociales y ambientales. Es decir, los pecios en el mercado solo reflejan los intereses de los productores y consumidores directamente vinculados en el proceso energético dado, y no los de toda la sociedad en su conjunto, pues los costos externos son generalmente pagados por terceras partes no responsables de los mismos (Taliani & Álvarez, 1994).

Por tanto, una condición básica para que el mecanismo delos precios conduzca a una solución óptima para toda la sociedad, es que incorpore, no solo los costos directos de la producción de energía, sino también los costos externos, llamados también costos sociales o ecológicos, proceso conocido como internalización de las externalidades.

Costos internos de la generación energética.

Los costos internos son aquellos costos que están estrechamente vinculados con los gastos directos del proceso de producción de energía, y que se manifiestan a través de las relaciones entre productores y consumidores. Por ejemplo, para una central de producción de energía estos estarán compuestos por (Yanes & Gaitan, 2005):



- Capital:
 1. Costos de planeación.
 2. Costos de adquisición de tecnología.
 3. Costos de transportes montajes e instalación.
 4. Costos de los terrenos implicados.
- Operación y mantenimiento:
 1. Salarios.
 2. Materiales.
 3. Impuestos.
 4. Seguros e inspecciones.

En la tabla 2 se muestra de modo comparativo y en forma de ejemplificación algunos costos directos de la producción de energía en función de la tecnología.

Tabla 2. Estimados de costos internos por tecnologías (Yanes & Gaitan, 2005).

Tecnología	Costo promedio de generación (centavos de dólar/kWh)	Inversión promedio (dólar- watt)
Ciclo combinado de gas	3.5 (3.0-4.0)	0.6 (0.4-0.8)
Carbón	4.8 (4.0-5.5)	1.2 (1.0-1.3)
Nuclear	4.8 (2.4-7.2)	1.8 (1.6-2.2)
Eólica	5.5(3.0-8.0)	1.4 (0.8-2.0)
Biomasa	6.5(4.5-8.5)	2.0 (1.5-1.8)
Geotermia	6.5(4.5-8.5)	1.5 (1.5-2.5)
Pequeñas hidroeléctricas	7.5(5.0-10.0)	1.0 (0.8-1.2)
Fotovoltaica	55.0 (30.0-80.0)	7.0 (6.0-8.0)

Costos externos de la generación energética.

En la literatura especializada se brindan diversas definiciones y categorías de costos externos. Algunos de los posibles efectos que deben ser considerados en estos son (Knoop & Lechtenböhmer, 2017):



- Impacto sobre la salud humana.
- Daños a la flora y la fauna.
- Daños medioambientales, cambios climáticos globales.
- Costos a largo plazo debido al agotamiento de las reservas energéticas (aumento de los precios).
- Impactos macroeconómicos como es el caso de desempleo.
- Costos debido a la probabilidad de guerra y sus consecuencias.

Aunque puede enumerarse mucho de las posibles efectos, uno de los más estudiados en la actualidad son lo cambio climático global, provocado por las emisiones de los llamados gases efecto invernadero. El contenido de dióxido de carbono en la atmósfera es el principal factor desencadenante del efecto invernadero, que se traduce en un aumento de temperatura ambiental, lo cual ocasiona cambios apreciables en el planeta. Existen diversos modelos matemáticos que permiten predecir estos cambios; en algunos casos se plantea que dentro de 50 años el contenido dióxido de carbono CO₂ en la atmósfera aumentará en un 30%, lo que provocará un incremento de la temperatura entre 1.66 y 4.4 grados Celsius. Otros investigadores plantea que a los ritmos actuales de misiones, si no se toman las medidas necesarias y prima el criterio económico en la selección de las fuentes de energía, el contenido de dióxido de carbono podría duplicarse para el año 2030, lo que provocaría un incremento de la temperatura en 2.5 grados Celsius (RESTREPO V, 1999).

Este fenómeno puede originar, dentro de otras, las siguientes consecuencias:

- Aumento del nivel del mar.
- Alteración del régimen de precipitaciones.
- Aumento de las tormentas e inundaciones.
- Corrientes de las zonas climáticas hacia los polos.
- Daño irreversible en la biodiversidad del planeta al producir la pérdida de ecosistema.

Si en los esquemas actuales no se incluyen los costos externos de la producción de energía, simplemente se tara transfiriendo esos costos a las generaciones futuras, que



indudablemente estarán en desventaja al vivir en un mundo más contaminado y con el peligro latente de la irreversibilidad de los cambios climáticos. Diversos autores han apuntado la discrepancia entre los costos de la energía en el mercado, reflejado los costos internos y los costos totales para la sociedad. Esta discrepancia fue señalada por el economista inglés Arthur Cecil Pigou (1877-1959) en la primera década de siglo pasado.

Pero no es hasta finales de la década de los 70, cuando los impactos ambientales se hicieron cada vez más evidentes, que se tomó plena conciencia de los costos externos de la energía y de la necesidad de su internalización. En la literatura especializada se reportan diversas vías y métodos para determinar los costos externos, sin embargo, no existen consensos en la aplicación de un uno en particular. No obstante, se puede señalar dos tendencias o enfoques generales: la estimación de los daños directos y la determinación de los costos de abatimiento o control. El primer enfoque se basa en traducir a término monetario los daños causados (impacto ambiental) por un determinado elemento o tecnología, el segundo se enfoca en determinar los costos de control o de abatimiento del impacto causado (Campos Avella, 2000) (Yanes & Gaitan, 2005).

En la actualidad muchos investigadores trabajan en la aplicación de estos métodos para la estimación de los costos externos de la producción de energía. Por ejemplo, en un informe para la Comisión de la Comunidad Europea, se realiza un cálculo del posible costo que traería una duplicación o triplicación del contenido de dióxido de carbono CO₂ en la atmósfera para el año 2030 (Zhang, Pan, Yan, & Pan, 2017). En tabla 3 se muestra un resumen de los estimados presentados en este informe. Se estima que cada tonelada de dióxido de carbono emitida al medio tiene un costo externo de 500 USD.

Tabla 3. Costos externos debido a una duplicación o triplicación del CO₂ en la atmosfera (Borroto Nordelo, 2009) (Zhang et al., 2017).

Impacto	Costo (trillones de USD)	
	2*CO ₂	3*CO ₂
Aumento de temperatura.	1.84	3.68



Aumento del nivel del mar.	2.94	9.96
Alteración de los regímenes de evaporación-precipitación.	901.05	1802
Tormentas e inundaciones.	1.5	3
Costo total.	907	1819

En otros casos se ha calculado el costo unitario externo (\$/kWh), en función del tipo de tecnología, siendo evidentemente superior para las tecnologías en combustibles fósiles, que para las basadas en fuentes renovables de energía. En este sentido, los costos totales de producción de energía eléctrica a partir de las fuentes convencionales pudieran igualarse fotovoltaica, y superar en varias veces la producida en plantas eólicas. En la tabla 4, y sólo a modo de ejemplo, aparece un estimado de los costos externos por tecnología (Borroto Nordelo, 2009).

Tabla 4. Estimado de costos externos (USD cents / kWh)

Categoría	Carbón	Petróleo	Ciclo Combustión. Turbina de gas	Nuclear	Eólica
Salud humana / Accidentes	0.7-4.00	0.7-4.80	0.10-0.20	0.03	0.04
Cultivos / Flora	0.07-1.5	1.6	0.008	Pequeña	0.08
Edificaciones	0.15-5.00	0.2-5.00	0.05-1.8	Pequeña	0.10- 0.33
Desastres	---	---	---	0.11-2.50	---
Daños globales	0.05-24.0	0.5-1.3	0.3-0.7	0.02	0.018
Totales	1.70-40.0	3.7-18.7	0.83-1.86	0.36-50	0.4- 1.00

(Campos Avella, 2000) En términos de desarrollo energético sostenible, los costos totales de la producción de energía debieran determinarse entonces se observa en ecuación 1:

$$C_t = C_i + C_e \quad (1)$$

Donde:



C_t : Costos totales (\$/kWh)

C_i : Costos internos (\$/kWh)

C_e : Costos externos (\$/kWh)

A escala mundial existen diversas acciones en marcadas en las políticas gubernamentales y en las líneas de trabajo de muchas organizaciones no gubernamentales, que tienen como objetivo estimular las direcciones planteadas para lograr un desarrollo energético sostenible (Quesada & y Certificación, 2007). Entre estas acciones se puede mencionar: una promoción fuerte de la educación energética ambiental, legislaciones que estimulan el uso de fuentes renovables y menos contaminantes, impuestos sobre emisiones, entre otros. Dentro de ellas, la educación energética ambiental desempeña un papel decisivo en el camino hacia el desarrollo energético sostenible, pues a la implantación de cualquier medida regulatoria, legislación o acción encaminada a la reducción de los impactos ambientales de las tecnologías energéticas, debe ser presidido por la comprensión y concientización de su necesidad(Quesada & y Certificación, 2007).

Especial lugar dentro de estas acciones ocupan las derivadas del Protocolo de Kioto, según el cual los países industrializados deben comprometerse a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 5.4% como promedio con relación a los niveles de 1990. El Protocolo de Kioto buscar la cooperación internacional en el cumplimiento de los compromisos de reducción de las emisiones mediante el comercio de emisiones, la implementación conjunta y el mecanismo de desarrollo limpio (Yanes & Gaitan, 2005).

En la actualidad se están produciendo cambios dramáticos en nuestro entorno, por lo que el hombre, como único responsable debe plantearse como tarea fundamental lograr reversibilidad de los cambios producidos por las tecnologías energéticas, o al menos la atenuación a su mínima expresión de los impactos ambientales que ellas ocasionan (Michael, 1996) (Gasparatos, Doll, Esteban, Ahmed, & Olang, 2017).

Lograr un desarrollo energético sostenible es sin duda el camino correcto, el único camino de la supervivencia humana, que requiere acciones urgentes en las siguientes direcciones estratégicas (Gómez & Acevedo, 2001):



Eficiencia energética, competitividad empresarial y economía verde.

Revista Publicando, 3(9).2016, 447-466. ISSN 1390-9304

- Desarrollar programas de educación energética ambiental a todos los niveles.
- Promulgar legislaciones que promueva el incremento de la eficiencia energética tanto, en la generación como en los equipos de uso final de energía.
- Reflejen las evaluaciones económica los costos reales o totales de la producción de energía.
- Ampliar y profundizar las relaciones ambientales.
- Establecer preferencias impositivas para las tecnologías energéticas renovables
- Ofrecer factibilidades y apoyo financiero para la introducción de fuentes renovables y equipos de uso final y tecnología de alta eficiencia.
- Incrementar financiamiento para las investigaciones relacionada con estas direcciones.

Eficiencia energética y competitividad empresarial.

La eficiencia energética, entendida como la eficiencia en la producción, distribución y uso de la energía, necesaria para garantizar la calidad total, es parte del conjunto de problemas que afectan la competitividad de las empresas o instituciones. Eficiencia energética implica lograr un nivel de producción o servicios, con los requisitos establecidos por el cliente, con el menor consumo y gasto energético posible, y la menor contaminación ambiental por este concepto(Nurhadi, Borén, Ny, & Larsson, 2017).

La energía cada día se encarece más, por ello en muchos casos una de las principales partidas del costo total es el costo energético, donde se incluyen los componentes relativos a la producción, distribución y uso de las diferentes formas de energía y el agua. Los aspectos básicos que determinan la competitividad de una empresa o institución son la calidad y el precio de sus productos o servicios. La posición en el mercado y la estrategia de cambio de posición vienen determinadas por la relación calidad-precio con respecto a otras empresas de la competencia. La figura 1 ilustra lo anteriormente expuesto(Albuquerque, 1995).

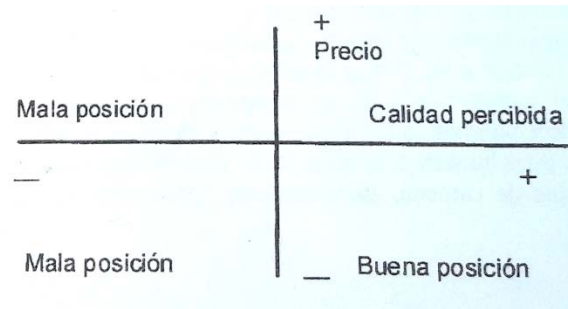


Figura 1. Gráfico de posición en el mercado de una empresa (Campos Avella, 2000).

El objetivo estratégico de todo empresario es ubicarse en el cuadrante de buena posición, y dentro de este, en la punta de la competencia, logrando mayor calidad y menor precio, o en el caso de precios fijados por un mercado globalizado, mantener una alta calidad con los menores costos posibles, para aumentar las utilidades. Un programa de aumento de la eficiencia energética reduce los costos, permite disminuir el precio o aumentar las utilidades, asegurando la calidad y mejorando la competitividad de la empresa, es decir su posición en el mercado (Zhang et al., 2017).

El impacto de los costos energéticos sobre los costos totales de producción depende del sector y tipos de empresa o entidad. Pero aún en aquellas empresas donde la energía no representa una de las principales partidas, es importante la administración eficiente de la energía. Así consta en el manual de gestión energética de la Compañía Coca Cola, puesto en vigor en 1980, en la presentación del cual se plantea: El control del costo de la energía es una estrategia importante para mejorar la rentabilidad. En una planta embotelladora típica, los costos de energía representa una pequeño porcentaje del costo de producción total, pero es el apartado que crece más rápidamente y uno de los pocos que puede ser realmente controlado. La tabla 5 destaca los costos energéticos relativos a los costos totales de producción (Campos Avella, 2000).

Tabla 5. Costos energéticos relativos a los costos totales de producción (Campos Avella, 2000).

Costos energéticos relativos a los costos totales de producción



Obtención de productos	Valor porcentual (%)
Hielo	70
Amoniaco	50
Cemento	35
Aluminio	30
Acero	30
Vidrio	30
Fertilizante	25
Papel	25
Cerámica	20
Metalurgia	15
Textil	12.5
Alimentos	10
Refinación de crudo petrolero	7.5

El ahorro de energía si bien no representa una fuente de energía en sí, se acostumbra a considerarla como tal, ya que ofrece la posibilidad de satisfacer más servicios energéticos, lo que es equivalente a disponer de más energía. El incremento de la eficiencia energética tiene un beneficio ambiental inmediato y directo, ya que implica una reducción del uso de los recursos naturales y en las emisiones de contaminantes incluido el CO₂. Sin lugar a dudas, la energía más limpia es la energía ahorrada (Gómez & Acevedo, 2001).

El incremento de la eficiencia energética se logra mediante las acciones tomadas por productores o consumidores que reducen el uso de energía por unidad de producción o servicio, sin afectar la calidad del mismo.

Para evaluar variaciones en la eficiencia energética se utilizan indicadores de tres tipos fundamentales (Borroto Nordelo, 2009):

Índice de Consumo:

- $\frac{\text{Energía consumida}}{\text{Producción realizada}}$



- $\frac{\text{Energía consumida}}{\text{Servicio prestado}}$
- $\frac{\text{Energía consumida}}{\text{Área construida}}$

Índices de Eficiencia:

- $\frac{\text{Energía teórica}}{\text{Energía real}}$
- $\frac{\text{Energía producida}}{\text{Energía consumida}}$

Índices Económico-Energéticos:

- $\frac{\text{Gastos energeticos}}{\text{Gastos totales}}$
- $\frac{\text{Gastos energeticos}}{\text{Ingresos (Ventas)}}$
- $\frac{\text{Energía total consumida}}{\text{Valor de la producción total realizada (Intensidad energética)}}$

El **índice de consumo** o consumo específico de energía se define como la cantidad de energía por unidad de producto o servicio, medidos en términos físicos (productos o servicios prestados). Relacionan la energía consumida (kilowatt-hora, litros de combustible, toneladas de Fuel Oil, toneladas equivalentes de petróleo) con indicadores de la actividad expresados en unidades físicas (tonelada de acero producidas, hectolitros de bebidas producidos, habitaciones-días ocupadas, tonelada kilómetros transportadas, metro cuadrado-años de edificio climatizados) (Kishita, Nakatsuka, & Akamatsu, 2017).

La **intensidad energética**, aunque se emplea con determinadas limitaciones a nivel de empresa, se utiliza fundamentalmente para dar seguimiento a los cambios en la eficiencia con que los países o ramas de la economía usan la energía. Se define como la relación entre el consumo de energía en unidades tales como Tcal, TJ o toneladas equivalentes de petróleo TEP e indicadores de la actividad económica, normalmente el producto interno bruto PIB o el valor agregado VA de la rama de actividad. Para una empresa, la intensidad energética sería la relación entre el consumo total de energía primaria y la producción mercantil expresada en valores. Un monitoreo y control



energético efectivo en una empresa o entidad de servicio, requiere de la utilización del conjunto de indicadores de los tres tipos, y uno solo a nivel de empresa sino estratificados hasta el nivel de las áreas y equipos mayores consumidores (RESTREPO V, 1999).

Economía verde y la industria.

Al abordar el sector manufacturero, la economía verde se concentra en los procesos intensivos en energía y grandes consumidores de recursos naturales. Estos incluyen hierro y acero, aluminio, cemento, química, papel, y pulpa de papel, textiles y cuero, productos eléctricos y electrónicos. Estas ramas manufactureras entre las que se destaca la minería a cielo abierto representan el 22% de las emisiones globales de CO₂, y en muchos casos implica severos impactos ambientales en varios países (Jacobs & Verde, 1991) (Mancilla & Carrillo, 2011).

La economía verde propone desacoplar el crecimiento económico de la presión ambiental generada por el consumo de recursos, y de esa manera apuesta a una visión basada en la eficiencia en el uso de estos. Esta manufactura verde se basaría en procesos más eficientes en energía y materiales y en una reducción de sus externalidades negativas, como residuos y contaminación. Se entiende que este cambio puede ser rentable para los negocios y, simultáneamente, aumentar el empleo y reducir la presión ambiental (Michael, 1996) (Lander, 2011).

Para alcanzar esos objetivos se proponen medidas como mecanismos de regulación y control, instrumentos económicos o de mercado, instrumentos fiscales e intensivos, acción voluntaria, información y capacidad de creación. Si bien los instrumentos pueden ser diferentes en cada país, se recomienda que se combinen aquellos de comando y control con enfoques de mercado. Esto incluye propuestas muy conocidas, como la clásica formulación de las tres R: reducir, reusar y reciclar. También se sugiere alargar la vida útil de los productos manufacturados (Jacobs & Verde, 1991) (Ribeiro, 2011).

En cuanto a la manufactura se hace muy evidente que la economía verde condiciona sus medidas aquellas aseguren el crecimiento económico. Las cuestiones ambientales no son graves necesariamente por sus implicancias ecológicas, sino por poner en riesgo ese



crecimiento económico (Cubillo, 1997) (Quesada & y Certificación, 2007). Por ejemplo, se afirma que la escases de recursos naturales "es una amenaza creciente para el crecimiento económico futuro y un desafío real para las industrias manufactureras, en especial la escasez de agua fresca, petróleo y gas, y algunos metales". Es más, también queda claro que para la economía verde las decisiones de inversión requieren de una cuidadosa consideración de los beneficios económicos netos.

4. CONCLUSIONES

A modo de conclusiones de la investigación presentada, a continuación se declaran un grupo de consideraciones finales que giran en torno a la problemática abordada:

- a) Oportunidad para el aumento de la eficiencia energética y la competitividad empresarial:
 - a. Incrementar la eficiencia en el uso de las materias primas e incrementar el reciclaje.
 - b. Introducción de tecnologías de alta eficiencia energética en la industria de cemento, acero, química, de pulpa y papel, y de refinación de petróleo.
 - c. Incrementar la aplicación de los sistemas de cogeneración en la industria e introducirlos en el sector terciario (trigeneración).
 - d. Introducción del ciclo combinado con turbinas de gas y turbinas de vapor para la generación de electricidad.
 - e. Introducción de ciclos integrados con gasificación de carbón y biomasa.
 - f. Introducción de equipos de alta eficiencia en el sector comercial y empresarial.
 - g. Cambio a modos de transportes de menor consumo de energía.
 - h. Mejoras en la tecnología y la infraestructura del transporte.
 - i. Mejoras en los sistemas de riego y cultivos en la agricultura.
- b) De cara al ampliamente reconocido fenómeno del cambio climático del tipo antropogénico y en un contexto en el que las reservas de petróleo de más fácil acceso comienzan a presentar disminución, la seguridad energética se coloca hoy y ciertamente el futuro próximo, con un asunto de la mayor importancia. En



este contexto socio económico la economía verde se coloca como punta de lanza del discurso actual que aboga por un impulso a la eficiencia y el avance de las tecnologías verdes como la solución, es decir, como una revolución tecnológica que no solo dinamice la economía a la usanza de las revoluciones tecnológicas previas, sino que además contribuirá, a solucionar los principales problemas y retos ante los que estamos: crisis climática, ambiental y social. No obstante tal propuesta de la economía verde en materia energética no es novedosa, más aun, solo es viable a partir de una mirada parcial de la problemática energética, esto es la eficiencia por la eficiencia misma.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alburquerque, F. (1995). Competitividad internacional, estrategia empresarial y papel de las regiones. *EURE. Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 21(63), 41.

Borroto Nordelo, A. E. (2009). *Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía*. Cienfuegos, Cuba: Editorial Universo Sur.

Bravo Hidalgo, D. (2015). *Energía y desarrollo sostenible en Cuba*. Centro Azúcar, 42(4), 14–25.

Campos Avella, J. C. (2000). *Herramientas para Establecer un Sistema de Gestión Total Eficiente de la Energía*. Diplomado En Gestión Energética, Universidad Del Atlántico, Barranquilla, Colombia.

Clemente Álvarez. (2010). La energía que necesita España para generar un millón de euros. Retrieved July 27, 2016, from <http://blogs.elpais.com/eco-lab/2010/11/la-energia-que-necesita-espana-para-generar-un-millon-de-euros.html>

Cubillo, J. (1997). La inteligencia empresarial en las pequeñas y medianas empresas competitivas de América Latina: algunas reflexiones. *Ciência Da Informação*, 26(3). Retrieved from http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-19651997000300005&script=sci_arttext&tlng=es



Eficiencia energética, competitividad empresarial y economía verde.

Revista Publicando, 3(9).2016, 447-466. ISSN 1390-9304

De Trabajadores Sociales, P. (2006). Tarea Puestos Claves y Gestión Total Eficiente de la Energía en el sector productivo y de servicios. Guía para el trabajo a realizar en los centros. In Informe inédito. La Habana. Programa de Trabajadores Sociales, Movimiento del Forum de Ciencia y Técnica, Ministerio de Educación Superior.

Fumás, V. S. (1993). Factores de competitividad empresarial: consideraciones generales. *Papeles de Economía Española*, (56), 379–396.

Gasparatos, A., Doll, C. N. H., Esteban, M., Ahmed, A., & Olang, T. A. (2017). Renewable energy and biodiversity: Implications for transitioning to a Green Economy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70, 161–184.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.08.030>

Gómez, M., & Acevedo, J. A. (2001). La logística moderna y la competitividad empresarial. LOGESPRO, La Habana.

Hidalgo, D. B., & Guerra, Y. P. (2016). Eficiencia energética en la climatización de edificaciones. *Revista Publicando*, 3(8), 218–238.

Jacobs, J., & Verde, E. (1991). Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Ediciones Uniandes, Bogotá.

Kishita, Y., Nakatsuka, N., & Akamatsu, F. (2017). Scenario analysis for sustainable woody biomass energy businesses: The case study of a Japanese rural community. *Journal of Cleaner Production*, 142, Part 4, 1471–1485.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.161>

Knoop, K., & Lechtenböhmer, S. (2017). The potential for energy efficiency in the EU Member States – A comparison of studies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 68, Part 2, 1097–1105. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.05.090>

Lander, E. (2011). La Economía Verde: el lobo se viste con piel de cordero. Transnational Institute. Retrieved from https://www.tni.org/en/publication/the-green-economy-the-wolf-in-sheeps-clothing?content_language=es



Li, M.-J., & Tao, W.-Q. (2017). Review of methodologies and polices for evaluation of energy efficiency in high energy-consuming industry. *Applied Energy*, 187, 203–215. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.11.039>

Llamas, P. L. (2009). Eficiencia energética y medio ambiente. *Información Comercial Española, ICE: Revista de Economía*, (847), 75–92.

Mancilla, A. S., & Carrillo, S. M. (2011). La Economía Verde desde una perspectiva de América Latina. Fundación Friedrich Ebert En Ecuador, FES-ILDIS. Disponible En: [Www. Fes-Ecuador. Org.](http://www.fes-ecuador.org) Retrieved from <http://www.paralelo36andalucia.com/wp-content/2012/01/economia-verde-y-am%C3%A9rica-latina1.pdf>

Michael, J. (1996). *Economía verde. Medio Ambiente Y Desarrollo Sostenible.*

Nurhadi, L., Borén, S., Ny, H., & Larsson, T. (2017). Competitiveness and sustainability effects of cars and their business models in Swedish small town regions. *Journal of Cleaner Production*, 140, Part 1, 333–348. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.045>

Poveda, M. (2007). Eficiencia energética: recurso no aprovechado. OLADE. Quito. Retrieved from <http://www.olade.org/sites/default/files/portal-ee/EFICIENCIA%20ENERG%C3%89TICA%20RECURSO%20NO%20APROVECHADO-Agosto-2007.pdf>

Quesada, J. L. D., & y Certificación, A. E. de N. (2007). Huella ecológica y desarrollo sostenible. Aenor. Retrieved from <http://www.academia.edu/download/44602357/Huella-Ecologica-AENOR.pdf>

RESTREPO V, Á. H. (1999). *Memorias de diplomado Gestión Total Eficiente de la Energía*, Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos, Cuba.

Ribeiro, S. (2011). Los verdaderos colores de la economía verde. *América Latina Em Movimiento. El Cuento de La Economía Verde*. Septiembre-Octubre. Año XXXV. II Época. Quito: Agencia Latinoamericana de Información, 23–26.



Taliani, E. C., & Álvarez, J. L. (1994). El sistema de gestión y de costes basado en las actividades: un nuevo instrumento para la competitividad empresarial. Instituto de Estudios Económicos. Retrieved from

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=129452>

Yanes, J. P. M., & Gaitan, O. G. (2005). Herramientas para la gestión energética empresarial. *Scientia Et Technica*, 3(29), 169–174.

Zhang, W., Pan, X., Yan, Y., & Pan, X. (2017). Convergence analysis of regional energy efficiency in china based on large-dimensional panel data model. *Journal of Cleaner Production*, 142, Part 2, 801–808. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.096>