



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i4.1459>

Ciencias naturales  
Artículo de investigación

*Sistema de generación de energías ecológica*

*Ecological energy generation system*

*Sistema de geração de energia ecológica*

Jeniffer Lucia Mora-Loor <sup>I</sup>

[jemo\\_158@hotmail.com](mailto:jemo_158@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0001-7344-0726>

Katherine Elizabeth Bustamante-Pesantes <sup>II</sup>

[katybupe84@hotmail.com](mailto:katybupe84@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-3108-9736>

Remilton Agustin Ramirez-Reyes <sup>III</sup>

[remiltonramirezreyes@gmail.com](mailto:remiltonramirezreyes@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-3944-6539>

**Correspondencia:** [jemo\\_158@hotmail.com](mailto:jemo_158@hotmail.com)

\***Recibido:** 15 de agosto de 2020 \***Aceptado:** 15 de septiembre de 2020 \* **Publicado:** 01 de octubre de 2020

- I. Magíster en Bioquímica Clínica, Químico y Farmacéutico, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- II. Magíster en Administración Ambiental, Diploma Superior en Marketing Farmacéutico, Química y Farmacéutica, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
- III. Magíster en Microbiología Mención Industrial, Químico y Farmacéutico, Unidad de Postgrados de la Universidad de Guayaquil – Facultad de Ciencias Médicas, Guayaquil, Ecuador.

## Resumen

El objetivo de este artículo fue analizar las tendencias para la generación de energías ecológicas, lo cual contribuye significativamente con la ampliación del conocimiento de esta temática que incide en la calidad de vida a nivel mundial. El paradigma cualitativo bajo la metodología de revisión bibliográfica-descriptiva. Para alcanzar el objetivo establecido se utilizó como estrategia para el sondeo y recuperación de la información varias fuentes documentales disponibles en buscadores como “Scielo”, “Redalyc” “Google Académico”. La población estuvo conformada por 10 investigaciones/artículos de los cuales se seleccionó una muestra por conveniencia quedando conformada la muestra por 05 artículos científicos/tesis que se ajustaron a las variables en estudio, a los objetivos de la investigación y los criterios establecidos. Los resultados apuntan a la existencia de numerosas fuentes alternas para la generación de energías: eólicas, geotérmicas, hídricas, las provenientes de la biomasa; sin embargo, los procedimientos deben ser revisados de forma de abaratar y simplificarlos.

**Palabras clave:** energías ecológicas; biomasa; energía eólica; ecología.

## Abstract

The objective of this article was to analyze the trends for the generation of ecological energies, which contributes significantly to the expansion of knowledge of this issue that affects the quality of life worldwide. The qualitative paradigm under the literature-descriptive review methodology. To achieve the established objective, several documentary sources available in search engines such as “Scielo”, “Redalyc” “Google Academic” were used as a strategy for the survey and retrieval of the information. The population was made up of 10 investigations / articles from which a sample was selected for convenience, the sample being made up of 05 scientific articles / theses that were adjusted to the variables under study, the objectives of the investigation and the established criteria. The results point to the existence of numerous alternative sources for the generation of energy: wind, geothermal, hydric, those from biomass; however, the procedures must be revised in order to make them cheaper and simpler.

**Keywords:** ecological energies; biomass; wind power; ecology.

## Resumo

O objetivo deste artigo foi analisar as tendências de geração de energias ecológicas, que contribuem significativamente para a ampliação do conhecimento sobre essa temática que afeta a qualidade de vida em todo o mundo. O paradigma qualitativo sob a metodologia de revisão descritiva da literatura. Para atingir o objetivo estabelecido, foram utilizadas como estratégia de levantamento e recuperação da informação várias fontes documentais disponíveis em motores de busca como “Scielo”, “Redalyc” “Google Academic”. A população foi composta por 10 investigações / artigos, dos quais foi selecionada uma amostra por conveniência, sendo a amostra composta por 05 artigos / teses científicas que foram ajustadas às variáveis em estudo, aos objetivos da investigação e aos critérios estabelecidos. Os resultados apontam para a existência de inúmeras fontes alternativas para a geração de energia: eólica, geotérmica, hídrica, as de biomassa; no entanto, os procedimentos devem ser revistos a fim de torná-los mais baratos e simples.

**Palavras-chave:** energias ecológicas; biomassa; energia eólica; ecologia.

## Introducción

Desde los años 80 y con especial intensidad en los primeros años del presente siglo, la preocupación internacional por el medio ambiente ha estado fuertemente condicionada por las evidencias científicas que demuestran la influencia de las actividades humanas en el cambio climático del planeta. En efecto, particularmente en 1987, la Organización de Naciones Unidas reconoció oficialmente la existencia de un compromiso internacional de las naciones que forman parte, con el interés particular de trabajar en conjunto para salvaguardar el medio ambiente, partiendo desde la revisión de los modelos de desarrollo socio-económico, con el fin de alcanzar lo que en su momento se denominó Desarrollo Sostenible, entendido como un desarrollo capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las de las generaciones futuras (OEA, 2016).

Las políticas internacionales orientadas desde el desarrollo sostenible afectan a tres áreas de la actividad humana: económica, ambiental y social (Saval, 2012). Desde esta organización internacional y en la línea de la “sostenibilidad ambiental” se han generado acuerdos importantes en esta materia, siendo uno de los más relevantes es el denominado Protocolo de Kioto seguido del Acuerdo de París, cuyo objetivo es la reducción global de emisiones de gases de efecto invernadero.

Unos de los aspectos fundamentales se centran en el aprovechamiento de fuentes primarias renovables, y por otro, la obtención de una elevada eficiencia energética en los procesos de aprovechamiento de las energías finales en los hogares, la industria y el transporte (García, Pizarro,, Lavín, & Bueno, 2017).

Al respecto, un concepto clave relacionado con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad ambiental es el concepto de energía renovable, la cual abarca categorías heterogéneas de tecnologías, siendo algunos tipos de energía renovable, aquellas que permiten suministrar electricidad, energía térmica, mecánica, y producir combustibles capaces de cubrir las múltiples necesidades de los servicios energéticos.

Es importante considerar que bioenergía puede obtenerse mediante diversas fuentes de biomasa, a saber, aquella proveniente de residuos forestales, agrarios o pecuarios; una rotación rápida de plantaciones forestales; cultivos energéticos; componentes orgánicos de residuos sólidos urbanos, y otras fuentes de desechos orgánicos (IEA, 2010). Mediante diversos procesos, esos materiales pueden ser utilizados para producir de forma directa electricidad o calor, o para generar combustibles gaseosos, líquidos o sólidos.

Por otra parte, según (Wibberley, 2001) existen otras formas de generar energía ecológica, tal es el caso las tecnologías de la energía solar directa, las cuales explotan la energía irradiada por el sol para producir electricidad mediante procesos fotovoltaicos o mediante la energía por concentración solar, generando energía térmica (con fines de calefacción o refrigeración, y por medios pasivos o activos) para usos de iluminación directa y, posiblemente, para producir combustibles para el transporte o de otra índole.

Además de la energía solar, existe la energía geotérmica, que es aquella que explota la energía térmica accesible del interior de la Tierra. En esta modalidad, el calor es extraído de reservorios geotérmicos mediante pozos, o por otros medios. Los reservorios que se hallan suficientemente calientes y permeables en estado natural se denominan "reservorios hidrotérmicos", mientras que otros, cuya temperatura es suficientemente elevada pero que es necesario mejorar mediante estimulación hidráulica, se denominan "sistemas geotérmicos mejorados" (Ardente, Beccali, & Brano).

Por otra parte, se encuentra la energía hidroeléctrica cuyo origen está en la explotación de la energía del agua en su caída, principalmente para generar electricidad. Los proyectos de energía

hidroeléctrica pueden consistir en presas con embalses, proyectos a lo largo de un río o en mitad de la corriente, y pueden abarcar todo tipo de escalas. Esta diversidad confiere a la energía hidroeléctrica capacidad para responder a necesidades urbanas centralizadas y en gran escala, pero también a las necesidades rurales descentralizadas.

La energía oceánica se obtiene a partir de la energía potencial, cinética, térmica o química del agua de mar, que puede ser transformada para suministrar electricidad, energía térmica o agua potable. Es posible utilizar tecnologías muy diversas: muros de contención de la amplitud de la marea, turbinas submarinas para las corrientes de marea y oceánicas, intercambiadores de calor para la conversión de energía térmica oceánica, y una gran diversidad de dispositivos que permiten controlar la energía del oleaje y los gradientes de salinidad. Si se exceptúan los muros de contención de la marea, las tecnologías oceánicas se encuentran en fase de demostración o de proyecto piloto, y muchas de ellas deben pasar todavía por una fase de I+D (Tandazo, 2015).

Algunas presentan pautas de producción de energía variables con diferentes grados de predictibilidad (por ejemplo, las que explotan las olas, el desnivel de las mareas o las corrientes), mientras que otras pueden ser utilizadas en régimen prácticamente constante, o incluso controlable (por ejemplo, las basadas en el gradiente térmico o de salinidad del océano).

Por último está la energía eólica, la cual explota la energía cinética del aire en movimiento. La aplicación de mayor interés para la mitigación del cambio climático consiste en producir electricidad a partir de grandes turbinas eólicas instaladas en tierra firme (en tierra) o en el mar o agua dulce (aguas adentro). La energía eólica es, en cierta medida, variable e impredecible, pero la experiencia y ciertos estudios detallados en numerosas regiones indican que la integración de la energía eólica no suele tropezar con obstáculos técnicos insuperables (García, Pizarro., Lavín, & Bueno, 2017)

Algunos datos han venido describiendo la forma como ha evolucionado aquellas formas de obtención de energías ecológicas, estimándose desde el 2008 que a nivel mundial, la energía renovable más utilizada fue la biomásica (10,2%), en su mayor parte (aproximadamente un 60%) a partir de biomasa tradicional utilizada para cocinar y para la calefacción en los países en desarrollo, aunque con un componente creciente de técnicas biomásicas modernas (Pehnt, 2006).

La energía hidroeléctrica representó un 2,3%, mientras que otras fuentes de energía renovables representaron un 0,4%. En 2008, las energías renovables representaron aproximadamente un 19%

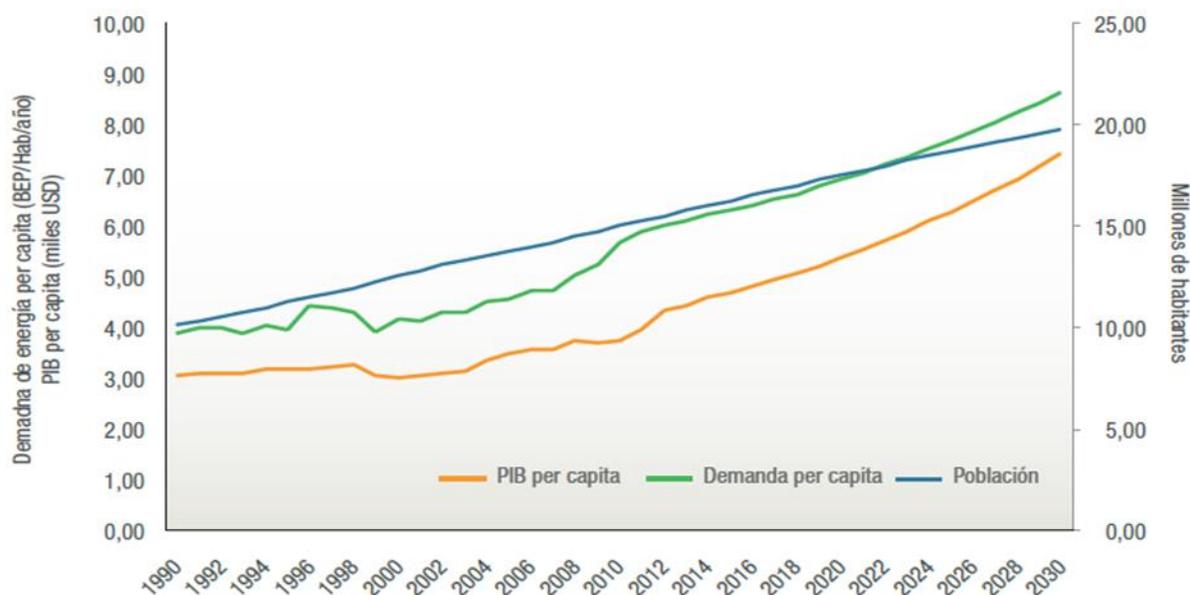
del suministro de electricidad mundial (un 16% de energía hidroeléctrica, y un 3% de otras energías renovables), mientras que los biocombustibles representaron un 2% del suministro de combustible mundial para el transporte en carretera. En conjunto, la biomasa tradicional (17%), las técnicas biomásicas modernas (8%) y las energías térmica solar y geotérmica (2%) cubrieron un 27% de la demanda mundial total de calor. La contribución de la energía renovable al suministro de energía primaria varía considerablemente según el país y la región. (IEA, 2010) Aunque las estimaciones publicadas son muy diversas, los estudios coinciden en concluir que el potencial técnico mundial total de las energías renovables es considerablemente superior a la demanda mundial de energía. Contextualizando se tiene que según el Plan Nacional del Buen Vivir en Ecuador seña que el gobierno considera a la energía como el flujo sanguíneo del sistema productivo, de ahí la relevancia de incrementar la representatividad de la energía obtenida de fuentes renovables, de fortalecer el stock energético nacional no renovable y de establecer una gestión adecuada de la demanda de energía, a fin de lograr la sostenibilidad en el tiempo y minimizar el riesgo en el abastecimiento energético para la productividad sistémica (Senplades, 2017)

Las tendencias de consumo de energía, a nivel nacional e internacional, revelan el crecimiento de la demanda de energía y particularmente en este país entre 1990 y 2011, la demanda per cápita de energía se incrementó a una tasa promedio anual de 2%, mientras el PIB per cápita presentó un incremento promedio anual de 1,25%, y la población registró una tasa de crecimiento anual de 1,94%. (MEER , 2008)

En un escenario tendencial, para el periodo 2013-2030, se proyecta según (MICSE , 2012) un incremento promedio anual de la demanda de energía del 2,1%, ligeramente menor a la del periodo 1990-2011, lo cual se explica por una menor tasa de crecimiento poblacional (1,3%), aun cuando el PIB per cápita presenta un incremento promedio anual del 3,1%. A fin de lograr una sostenibilidad económica y ambiental, la tendencia mundial es aprovechar las fuentes renovables para la generación de electricidad, es por ello que la Carta Magna del Ecuador reconoce los derechos de la naturaleza y el derecho de la ciudadanía a vivir en un ambiente sano (Asamblea Nacional Ecuador, 2008).

Sistema de generación de energías ecológica

**Ilustración 1** Evolución de los requerimientos energéticos. Ecuador



Fuente: MICSE (2012)

En la imagen anterior se evidencia la evolución del consumo de electricidad en el Ecuador, evidenciándose que, según (MEER, 2008) durante los últimos seis años, ha sentado las bases para cubrir la demanda interna de electricidad con producción nacional basada en energías de fuentes renovables, principalmente de la hidroeléctrica. De este modo, para 2021, se proyecta una representatividad del 69% de las fuentes renovables en la generación de electricidad.

En 2030, el esfuerzo en la gestión de la demanda se centrará en la implementación de medidas para profundizar la equidad en el acceso y asequibilidad de los productos y servicios energéticos, así como en el ahorro, el uso eficiente de la energía de consumo y en la sustitución progresiva que considere criterios de eficiencia económica y sustentabilidad ambiental, con énfasis en el transporte de carga y la electrificación en los sectores industrial y residencial.

Partiendo de lo anterior se tiene que el objetivo de este artículo de revisión bibliográfica es analizar las tendencias para la generación de energías ecológicas, lo cual contribuye significativamente con la ampliación del conocimiento de esta temática que incide en la calidad de vida a nivel mundial.

## Metodología

Para la realización de este artículo de revisión se ha sustentado en el paradigma cualitativo bajo la metodología de revisión bibliográfica-descriptiva. Para alcanzar el objetivo establecido se utilizó como estrategia para el sondeo y recuperación de la información varias fuentes documentales disponibles en buscadores como “Scielo”, “Redalyc” “Google Académico”.

Es importante mencionar que para garantizar que las fuentes consultadas ofrecieran información relevante se establecieron algunos criterios, tales como: se fijó un período específico de tiempo para la búsqueda bibliográfica, quedando como lapso de tiempo octubre de 2020. Además, para asegurar que el estudio empleara fuentes actualizadas se concentró la búsqueda desde 2015-2020. Sin embargo, se consideraron algunas fuentes bibliográficas independientemente de la fecha de creación, en atención a la relevancia de sus aportes, tales como fuentes documentales elaboradas por ONU e Informes emanados por el Gobierno de Ecuador.

Como procedimiento que permitiese ubicar trabajos relacionados directamente con la temática se emplearon los descriptores: “energías ecológicas”, “energías renovables” energías ecológicas Ecuador. Los registros obtenidos oscilaron entre 10-20 al combinar las palabras clave. Del total de las fuentes consultadas, se seleccionaron 05 artículos científicos/tesis que se ajustaron a las variables en estudio, a los objetivos de la investigación y los criterios establecidos.

Por último, la recopilación y análisis de datos fue realizada utilizando el paquete de programas Microsoft Office 2016.

## Resultados y discusión

Apellidos y Año	Título	Conclusiones
(Parra, 2016)	Impacto de los biocombustibles y desarrollo de las energías alternativas en Colombia	Los Biocombustibles son nuevas fuentes de energía a base de plantas, excremento animal, aceites vegetales y animales, entre otros (SAGARPA, 2008). Su creación se ha puesto en marcha desde el momento en que surgió el biodiesel. La fabricación de estos productos son realizados con materia orgánica denominada Biomasa la cual en los últimos años ha incrementado, sin tener en cuenta los factores que influyen en el momento de su elaboración, tales como: La maquinaria que se emplea, el deterioro de

Sistema de generación de energías ecológica

		<p>la tierra y el uso de insumos genéticamente procesados. Por ende, los beneficios que se obtienen de los biocombustibles no son equivalentes frente a la desventajas que se generan.</p> <p>Se debe concientizar a la población del daño que hacen los biocombustibles como nueva alternativa de energía, puesto que se sabe, que en vez de traer beneficios para Colombia, causarán daño para la población. Por tanto se deben buscar nuevas formas de energía que reemplacen los combustibles convencionales aprovechando los demás recursos que nos brinda la naturaleza como lo es la energía eólica, hidráulica y solar</p>
(Ríos , Luzardo , Santos, & García , 2019)	<p>Biocombustibles sólidos:                  Una alternativa económica y Sostenible para la generación De energía eléctrica en México</p>	<p>En este contexto, el uso de residuos agroindustriales representa una alternativa con potencial para la fabricación de biocombustibles sólidos, los cuales se pueden emplear para generar energía eléctrica y/o calorífica. En particular, los pellets, un tipo de biocombustible sólido, pueden emplearse para la generación de energía eléctrica, reemplazando al carbón de origen vegetal. Por ello, el uso de pellets elaborados a partir de residuos agroindustriales son el objeto del presente artículo, así como el efecto de su potencial uso en México sobre el precio de generación de la energía eléctrica.</p>
(Garay & San Martín , 2012.)	<p>Diseño de un sistema híbrido de producción de energía ecológica</p>	<p>Se plantea el desarrollo de un sistema, ecológico híbrido (solar térmico-eléctrico-químico) productor de H<sub>2</sub> como acarreador de energía, mediante electrólisis de agua a baja temperatura (&lt;100°C), en un prototipo de celda de electrolisis PEM, utilizando la energía termosolar concentrada como fuente primaria, la cual es transformada en energía eléctrica para alimentar y hacer posible la electrólisis.</p>

Las investigaciones consultadas señalan que hoy en día, la mayor parte de la energía utilizada por la sociedad proviene de fuentes fósiles, entre las que se encuentran el petróleo, el carbón y el gas natural (Martinez, 2008). Asimismo, las proyecciones indican que dicho consumo de energía aumentará en los próximos años, sobre todo en Ecuador, debido principalmente al incremento poblacional (Senplades, 2017). Por lo tanto, es necesario buscar alternativas que permitan satisfacer

la demanda de energía. Así, algunas de las fuentes alternativas que han sido investigadas incluyen la energía contenida en las corrientes de aire (eólica), la radiación del sol (solar), las corrientes del agua del mar (maremotriz), así como aquella de las plantas y los animales (biomasa)

Las tecnologías de la energía hidroeléctrica se encuentran en fase avanzada. Los proyectos de energía hidroeléctrica explotan un recurso que varía a lo largo del tiempo. Sin embargo, la producción controlable generada en embalses por las centrales hidroeléctricas permite cubrir los picos de la demanda eléctrica, y ayuda a equilibrar otros sistemas de electricidad cuya producción de energía renovable es muy variable. La utilización de los embalses de energía hidroeléctrica refleja frecuentemente sus múltiples usos de agua potable, riego, control de crecidas y sequías, navegación, o suministro de energía, entre otros.

Una vez en la superficie, es posible utilizar fluidos a distintas temperaturas para generar electricidad, o destinarlos más directamente a aplicaciones alimentadas de energía térmica, en particular la calefacción de áreas residenciales o la utilización de calor a baja temperatura extraído de pozos poco profundos y enviado a bombas de calor geotérmicas, utilizadas con fines de calefacción o refrigeración. Las centrales de energía hidrotérmica y las aplicaciones térmicas de la energía geotérmica son tecnologías evolucionadas, mientras que los proyectos de sistemas geotérmicos mejorados se encuentran en fase de demostración o fase piloto, y están todavía en fase de I+D. Cuando se utilizan para generar electricidad, las centrales de energía geotérmica ofrecen, por lo general, una producción constante

El grado de evolución de las aplicaciones solares abarca desde las tecnologías de I+D (por ejemplo, en la producción de combustibles a partir de la energía solar) hasta otras relativamente maduras (por ejemplo, la energía por concentración solar) o maduras (por ejemplo, la calefacción solar pasiva y activa, o la tecnología de la energía fotovoltaica con placas de silicio).

Otras tecnologías —aunque no todas— son modulares, por lo que pueden ser utilizadas tanto en sistemas de energía centralizados como descentralizados. La energía solar es variable y, en cierta medida, impredecible, aunque en determinadas circunstancias el perfil temporal de la producción de la energía solar está bastante correlacionado con la demanda de energía. El almacenamiento de energía térmica ofrece la posibilidad de mejorar el control de la producción en algunas tecnologías, como la energía por concentración solar o la calefacción solar directa.

## Conclusiones

El principal problema mundial en relación con la energía consiste en conseguir un suministro seguro que abastezca una demanda creciente, permitiendo un acceso universal a los servicios energéticos y reduciendo la contribución de la energía al cambio climático.

En los países industrializados, las principales razones para fomentar la energía ecológica son la reducción de las emisiones con objeto de mitigar el cambio climático, la consecución de un suministro de energía seguro y la creación de empleo. La energía renovable puede ofrecer oportunidades para abordar esas múltiples dimensiones medioambientales y de desarrollo social y económico, y en particular la adaptación al cambio climático.

Ciertos tipos de recursos renovables están presentes en todo el mundo, como es el caso de la radiación solar, el viento, las cascadas, las olas, las mareas y el calor almacenado en el océano o en el interior de la Tierra. Además, existen tecnologías capaces de explotar esas formas de energía.

## Referencias

1. Agencia de Regulación y Control de Electricidad. (2015). Energía renovable en Ecuador. Agencia de Regulación y Control de Electricidad, Ecuador, 1-5.
2. AIE. (2018). World Energy Outlook 2018. International Energy Agency. OCDE/AIE, 1-14.
3. Arévalo, A. (1990). La Electroquímica, presente y futuro. Rev. Acad. Canar. Cienc. II. Universidad de la Laguna. Tenerife. España, 171-190.
4. Barbón, A. (2018). Análisis de ventajas e inconvenientes de las baterías de flujo Redox frente a las baterías de iones de litio en aplicaciones de generación, distribución y comercialización de energía eléctrica. Universidad de Oviedo. Escuela Politécnica de ingeniería de Gijón. Trabajo de fin de máster, 118.
5. Castro, J. (2011). Perspectivas de la demanda energética global. Instituto de Planeamiento Estratégico (IPE). <http://www.petrotecnica.com.ar/febrero2011/sin/Demanda.pdf>, pp.1-11.
6. EASE & EERA. (2017). European Energy Storage Technology Development Roadmap. Development Roadmap.
7. Jiménez, F. (2020). Evaluación Técnica y Económica de uso de Hidrógeno Verde en Aplicaciones para la Industria y Desplazamiento del Combustible Fósil. Universidad de Chile, 72.

8. Lavados , T. (2013). Aplicación de Acumuladores Electroquímicos para el Almacenamiento Comercial e Energía Eléctrica en Sistemas Interconectados. Universidad de Chile. Trabajo de Grado, 111.
9. López, J. (2018). Alimentación de un motor monocilíndrico con hidrógeno obtenido a través de la electrólisis del agua. Universidad Nacional de Loja. Ecuador, 153.
10. Martínez, Y., & Hernández, R. (2005). Electroquímica, Energía y Ambiente. Universidad de los Andes. Escuela venezolana para la enseñanza de química. Mérida. Venezuela. , 91.
11. Sudrià, A. (2017). Tecnologías de Almacenamiento de Energía. Capítulo I. En A. Gómez, & Otros, El Almacenamiento de Energía en la Distribución Eléctrica del Futuro (págs. 23-79). Madrid. España: Real Academia de Ingeniería.
12. Vera, M. (2007). Química General .Unidad N° 10: : Electroquímica. Universidad Nacional del Nordeste, 18.

©2020 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).