

SERIE PONENCIAS



MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES

Ciemat

Centro de Investigaciones
Energéticas Medioambientales
y Tecnológicas

PERSPECTIVAS DE SUSTENTABILIDAD EN MÉXICO

Coordinadoras:

**Yolanda Lechón Pérez
Helena Cabal Cuesta**

Publicación disponible en el [Catálogo general de publicaciones oficiales](#).

© CIEMAT, 2019

Depósito Legal: M-36936-2019

ISBN: 978-84-7834-823-7

NIPO: 693-19-036-5

Maquetación y Publicación:

Editorial CIEMAT

Avda. Complutense, 40 28040-MADRID

Correo: editorial@ciemat.es

[Novedades editoriales CIEMAT](#)

El CIEMAT no comparte necesariamente las opiniones y los juicios expuestos en este documento, cuya responsabilidad corresponde únicamente a los autores.

Reservados todos los derechos por la legislación en materia de Propiedad Intelectual. Queda prohibida la reproducción total o parcial de cualquier parte de este libro por cualquier medio electrónico o mecánico, actual o futuro, sin autorización por escrito de la editorial.

ÍNDICE

PRÓLOGO	1
ENERGÍA Y SOCIEDAD Esmeralda Cervantes Rendón.....	2
ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE Esmeralda Cervantes Rendón	18
POLITICA ENERGÉTICA EN MEXICO Esmeralda Cervantes Rendón	29
ALGUNAS DISCORDANCIAS DE LA POLÍTICA ECOLÓGICA DE MÉXICO ANTE LOS COMPROMISOS INTERNACIONALES DE REDUCCIÓN DE GEI Ana María Cárabe López	39
ANÁLISIS DE LA SUSTENTABILIDAD SOCIO-AMBIENTAL DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, CASO DE ESTUDIO: TERMOELÉCTRICA PLUTARCO ELÍAS CALLES "PETACALCO" Yuraima Morales Montes, Yolanda Lechón Pérez, Antonio Rodríguez Martínez, Rosenberg Romero Domínguez, José A. Becerra Chávez.....	44
COMPARACIÓN ESTRATÉGICA DE EVALUACIONES SOCIALES EN PROYECTOS ENERGÉTICOS: ALEMANIA – MÉXICO Diana Barrón Villaverde, B. Mariana Galicia Ramos, José Rafael Dorrego Portela, José Luis Solleiro Rebolledo, José Aurelio Cruz de los Ángeles, Haydee Margarita Hernández Ruiz, Alfredo Pérez Paredes	51
PRODUCCIÓN ÓPTIMA DE BIOCOMBUSTIBLES CONSIDERANDO EL NEXO ENERGIA-AGUA-ALIMENTOS Dulce Celeste López Díaz, Fernando Lira Barragán, José María Ponce Ortega.....	65
CURCUMA LONGA COMO INHIBIDOR VERDE DE LA CORROSIÓN DEL ACERO EN SOLUCIÓN SALINA Germán Chávez Díaz, Jorge Uruchurtu Chavarín, M. ^a Guadalupe Valladares Cisneros.....	71
COMPARACIÓN TÉRMICA DE DOS EQUIPOS DE ENFRIAMIENTO SOLARES UTILIZANDO UN SISTEMA AUXILIAR Y VÁLVULA TÉRMICA Jesús Cerezo Román, Rosenberg J. Romero Domínguez, Antonio Rodríguez Martínez, Modesto Avilés Flores	75

ENERGÍA Y SOCIEDAD

ESMERALDA CERVANTES RENDÓN

El Colegio de Chihuahua

RESUMEN

El estudio de la relación energía sociedad ha cobrado un mayor auge debido principalmente a la implementación de estrategias y modelos energéticos que incluyen energías renovables, que buscan una transición para la disminución del uso de los combustibles fósiles, por lo que el objetivo es conceptualizar los factores sociales involucrados en la generación de energía y las consideraciones actuales para el diseño de políticas energéticas de consumo para compararlos con los conflictos socioambientales energéticos que han ocurrido en México. Definiendo como factores la percepción, la aceptabilidad social, la apropiación social y la confianza, mientras que en las consideraciones de consumo se incluyeron la pobreza energética, la democratización de la energía y la seguridad energética. En cuestión de conflictos ambientales, en base al Atlas de Justicia Ambiental, se identificaron 21 casos relacionados con energía en específico con el fracking (4 casos), generación hidroeléctrica (10 casos), generación eólica (3 casos), megaproyectos solares (1 caso), almacenamiento y transporte del gas natural (1 caso), extracción de carbón (1 caso) y extracción de petróleo (1 caso). Las principales preocupaciones van desde cuestiones ambientales locales relacionadas con el agua y biodiversidad, como con cuestiones culturales, económicas y de pérdida de espacios.

INTRODUCCIÓN

La energía forma parte del desarrollo humano como sociedad, propiciándose su mayor consumo a partir de la revolución industrial, generando sociedades dependientes de los combustibles fósiles para mantener un estilo de vida y cubrir necesidades básicas, prácticamente en todo proceso creado para cubrir una necesidad o tener un lujo está involucrada la energía, así como la manera de transportarnos desde distancias cortas y largas, desde la movilidad de una ciudad como el viaje a nivel global, en todos ellos, se utilizan vehículos dependientes de combustibles generados a partir del petróleo, lo que ha ocasionado que el ritmo de vida depende del acceso a este recurso. Por lo que la relación energía sociedad adquiere diversas vertientes, que hacen que más que una relación sea una interacción dinámica entre diversos factores, ya que, por un lado, la sociedad es usuaria directa de la energía, pero por el otro se ve afectada directamente por los procesos de extracción, generación, y transporte, lo que ocasiona que el análisis social de un proyecto energético sea dinámico relacionado tanto a las sociedades afectadas en la generación, como a las sociedades beneficiadas en el consumo, que regularmente no son las mismas y que los intereses y factores variarán dependiendo de las situaciones particulares que no solamente están relacionadas con aspectos físicos, geográficos o ambientales, sino también culturales e imaginarios (Figura 1).

Como se identifica en la Figura 1., los factores sociales en la generación de energía, que se proponen que sean analizados en el desarrollo de un proyecto energético son: (a) la percepción; (b) la aceptabilidad social; (c) la apropiación social; y (d) la confianza. Mientras que cuando se diseñan políticas públicas que involucran en análisis social para el consumo de la población es necesario considerar: (a) la pobreza energética, (b) la democratización de la energía y (c) la seguridad energética.

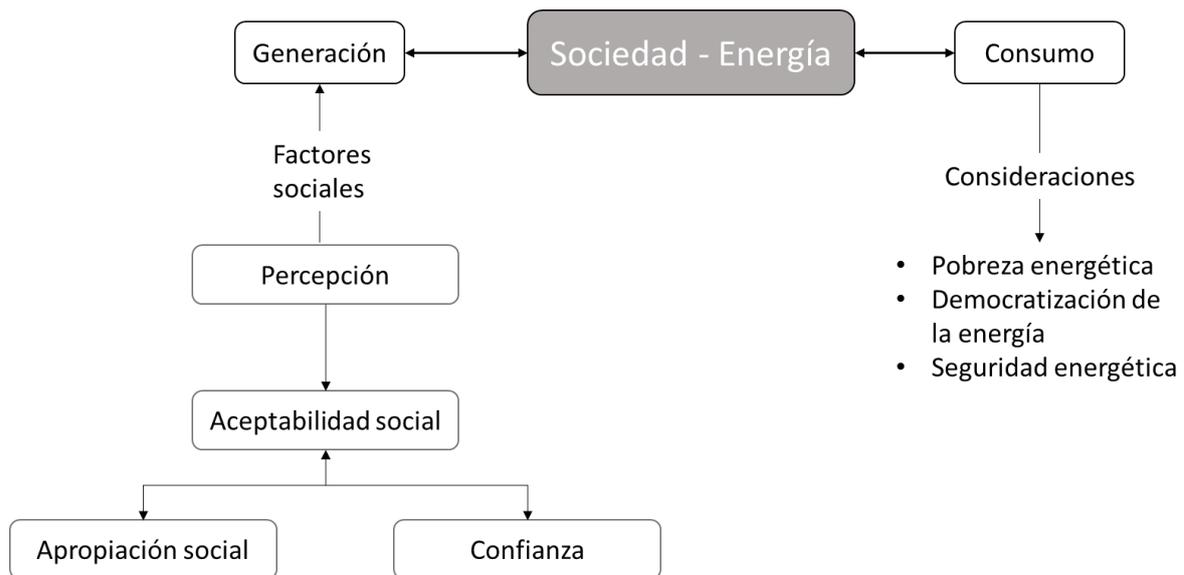


Figura 1. Factores que influyen en la interacción sociedad-energía. Fuente: Elaboración propia

Debido que, al no considerar estos factores sociales, aunque un proyecto tenga una viabilidad económica y ambiental, puede generar un conflicto socioambiental que obligue a que no se desarrolle un proyecto que modelado es apropiado, pero al aplicarlo en la sociedad surge un rechazo al mismo.

En base a lo anterior, el presente capítulo tiene como objetivo conceptualizar los factores sociales involucrados en la generación de energía y las consideraciones actuales para el diseño de políticas energéticas de consumo para compararlos con los conflictos socioambientales energéticos que han ocurrido en México.

Dividiendo el documento en cuatro secciones y las conclusiones. En la primera sección se habla de la relación energía sociedad, desde una descripción de su abordaje desde la sociología. En la segunda sección titulada Factores sociales en la generación de energía se conceptualizan la percepción, la aceptabilidad social, la apropiación social y la confianza como elementos en el desarrollo de proyectos energéticos. La tercera sección aborda los temas de pobreza energética, democratización de la energía y seguridad energética como consideraciones en el diseño de estrategias basadas en el consumo, para pasar a la cuarta sección que presenta los conflictos socioambientales identificados en el Atlas de Justicia Ambiental y que se relacionan con actividades del sector energético en donde se identifica el manejo de los factores y consideraciones tratadas en las secciones segunda y tercera de este capítulo.

RELACIÓN ENERGÍA SOCIEDAD

De acuerdo con Guzmán (2017), en el siglo XIX se consolida la física en el ambiente científico y ante la sociedad, como la explicación materialista de los fenómenos físicos y químicos que suceden en el universo y en el mundo, en donde la naturaleza se percibe como la proveedora ilimitada de recursos para el desarrollo humano y tecnológico que se relaciona con un mayor conocimiento científico-tecnológico, que en relación a la energía se logra posicionar desde la conservación de la energía y las leyes de la termodinámica que apoyan el avance del uso de la energía para la

generación de trabajo por medio de su transformación, lo que lleva en consecuencia a una economía de la naturaleza (Guzmán, 2017).

Sin embargo, en los tiempos actuales, debido principalmente a problemas ambientales que generan y/o provocan efectos en la sociedad, la energía deja de ser un objeto de análisis puramente técnico, para convertirse en un objeto sociológico, que de acuerdo con Ariztía et al. (2017), su análisis sociológico se puede dividir principalmente en seis temas: 1) los grandes sistemas sociotécnicos y su relación con procesos sociales; 2) conflictos socioambientales relacionados con la energía; 3) la teoría actor-red para identificar la fisicoquímica de la energía cómo se relaciona con situaciones sociopolíticas; 4) comportamiento doméstico relacionado al consumo cotidiano; 5) los procesos de economización y valuación de la energía y 6) los procesos sociales de transición hacia las sociedades post-carbón (Ariztía et al., 2017).

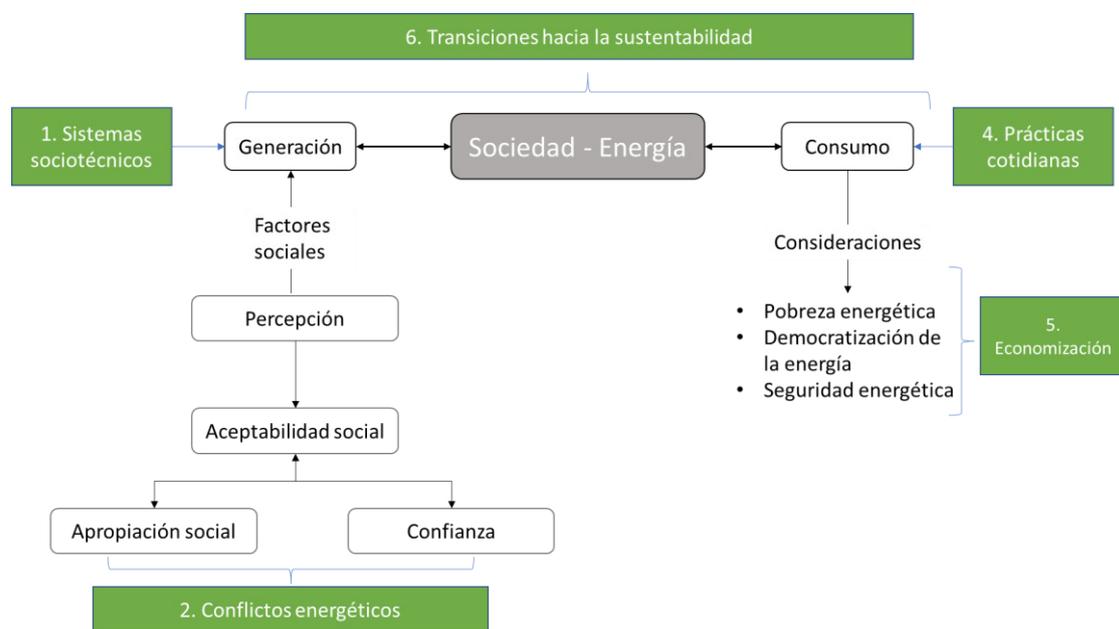


Figura 2. Relación entre las agendas de investigación sociológica de Ariztía et al, 2017 y las interacciones sociedad-energía identificadas. Fuente: Elaboración propia con información de Ariztía et al, 2017.

Es interesante la categorización temática que se presenta en el párrafo anterior, ya que muestra los diferentes enfoques en que se ha abordado a la energía como un objeto sociológico y la importancia que tiene esta consideración en el momento de plasmar un modelo de política energética de cualquier índole, estos temas o agendas de investigación son las que han sido consideradas importantes por los investigadores sociales y que para el presente análisis, se pueden considerar estos abordajes en relación a la Figura 2., que para los factores sociales de la generación, su estudio se encuentra relacionado con el tema 1, sobre los grandes sistemas sociotécnicos, y el tema 2, sobre los conflictos socioambientales, ambos temas se enfocan en la generación de energía, pero el primero desde los efectos y transformaciones sociales que genera y el segundo sobre los conflictos que se pueden ocasionar en una comunidad o colectivo afectado. Mientras que, en relación con el consumo, los temas 4 y 5 se relacionan con él, desde el consumo doméstico (tema 4) y la economización relacionada con regulaciones, proceso y formas que dan un valor económico a la energía, para cerrar con el tema 6, relacionado tanto con la generación y el consumo y que busca un

acercamiento interdisciplinario a esta necesidad de una transición energética baja en carbón (Figura 2.). Por otra parte, el acercamiento del tema 3, no se abordará en este capítulo, ya que su enfoque va hacia la conceptualización, comportamiento y transformación de las sociedades de acuerdo con el comportamiento físico y químico de la energía.

Por lo que, es importante desde un principio definir el grado de profundidad que se desea conocer de la relación sociedad energía considerando los aspectos socioambientales para el desarrollo de un modelo energético, así como el alcance espacial y temporal del mismo, ya que las sociedades cambian y múltiples factores culturales, sociales, políticos, religiosos, entre otros, pueden influir en las necesidades y en la aceptación de una tecnología para la generación de energía y el conocimiento y comprensión que se pueda tener de estos factores repercutirá en el diseño y éxito de una política energética.

FACTORES SOCIALES EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA

En base a lo anterior, al menos cuatro factores sociales son los que deben de considerarse en el momento de evaluar una modelo de política energética que incluya la generación, independientemente de su fuente (Figura 1.), que incluyen la percepción, la aceptabilidad social, la apropiación social y la confianza.

PERCEPCIÓN

De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia Española, la percepción es la “sensación interior que resulta de una impresión material hecha en nuestros sentidos”, pero al hablar sobre la percepción social del medio ambiente, no solamente es entender el sentido que las personas le pueden otorgar al medio que las rodea, sino que es la comprensión de los factores tales como experiencias, preconcepciones, cultura e interacciones que afectarán las acciones ambientales (Lowenthal, 1987 citado en Tábara, 2001).

De acuerdo con Catalán y Jarillo, 2010, para medir, explicar y/o interpretar a la sociedad respecto a su interacción con el medio ambiente, se puede llevar a cabo un abordaje desde principalmente tres enfoques, el positivista-postpositivista, la teoría crítica y el constructivismo, en el primer enfoque se busca observar, medir y cuantificar, es hipotético-deductivo, y generalmente utiliza técnicas como la encuesta, la interpretación de sus datos es mediante la estadística descriptiva y el análisis multivariado, lograr presentar un panorama sobre la percepción de la población hacia un fenómeno ambiental, desde una manera general, sin llegar a distinguir entre cuestiones culturales, de grupos, es unidireccional y considera que no se tienen cambios en el tiempo. Mientras que el enfoque de la teoría crítica se basa en la relación del ambiente y la justicia social, en grupos vulnerables, considerando al ambiente local y los efectos bidireccionales con la población analizada, desde técnicas cualitativas como la entrevista a profundidad y grupos focales. Por otro lado, el enfoque constructivista considera llegar a un conocimiento y comprensión de una sociedad desde su mundo cotidiano y su naturaleza, aquí para comprender los problemas socioambientales se considera las prácticas culturales y visiones sociales del mundo, aunque también utiliza técnicas como los grupos focales y la entrevista a profundidad, la diferencia radica en la interpretación y manera de llevar a cabo las técnicas, ya que en esta última se busca conocer a una mayor profundidad la importancia

de factores como la influencia de actores sociales y el tipo de sociedad en la que se desarrolla el problema (Catalán y Jarillo, 2010).

En el caso de la implementación de las energías renovables, adquiere una mayor importancia el conocer la percepción de la población, tanto por ser nuevas estrategias de generación de energía, las preconcepciones que se pueden tener de las mismas y las expectativas que estas generan. Por ejemplo, la identificación del grado de marginación, el conocimiento sociotécnico de los sistemas fotovoltaicos, su percepción del servicio eléctrico y el conocimiento ambiental para poder llevar a cabo una posible transición energética hacia un sistema fotovoltaico en un municipio del estado de México, por medio de una encuesta, logró identificar que esa población contaba con un conocimiento bajo sobre los sistemas fotovoltaicos y preconcepciones relacionadas a los costos que limitan la aceptación de este tipo de tecnología, sin embargo, se tiene un deseo por adquirir un mayor conocimiento que los lleve a un beneficio económico (Arenas et al, 2017).

Por otra parte, el interés por una transición energética, se encuentra relacionada a los riesgos asociados al cambio climático, que en el caso de un estudio realizado en los tres países de América del Norte, se identificó por medio de una encuesta que el público tiene una mayor preocupación en México, seguido de Canadá y presentando un menor grado de preocupación en la población de USA, y al igual al identificar la importancia que le otorgan al uso de energías renovables como medidas de mitigación, la población de México consideró muy importante el apoyo para el uso de este tipo de energía, seguido de Canadá y al final la población de USA, se destaca la importancia de considerar la percepción de la sociedad para el diseño de políticas públicas relacionadas al uso de energías renovables, ya que si no se consideran pueden generar que estas no sean aceptadas por la sociedad (Hagen y Pijawaka, 2015).

ACEPTABILIDAD SOCIAL

Cuando se habla de aceptabilidad social de las energías renovables, se puede dividir básicamente en dos tipos de proyectos, el primero es relacionado a megaproyectos en donde se instalan grandes centros de generación de energía renovable en un territorio, en donde las comunidades locales, no necesariamente se ven beneficiadas directamente con la generación de esta energía y los segundos es cuando se trata de proyectos de nivel local que incluye la implementación de una tecnología de energía renovable que sustituya alguna practica de generación de energía con combustibles fósiles o quema directa de combustibles, ambos llevan a una transición energética, sin embargo, cada uno se relaciona a diferentes factores para su aceptabilidad social, el primero relacionado a la percepción que se tiene de una tecnología que no utilizarán, pero que se encontrará en su territorio y el segundo a nivel local que incluye una transición de régimen socio-técnico individual.

En el caso de la implementación de megaproyectos de energías renovables relacionados con los aspectos sociales, se enfrentan a una disyuntiva, ya que el uso de energías renovables va encaminado a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero, lo cual produce un beneficio socioambiental a una comunidad mayor, sin embargo, cuando se habla de su ubicación, los posibles efectos negativos afectarán solamente a la comunidad local donde sea ubicado el proyecto, por ello, es necesario, conocer la aceptación de esta comunidad respecto al proyecto renovable (Bianchi y Ginelli, 2018).

De acuerdo con diversos autores, la aceptabilidad social de las energías renovables se empezó a abordar en los ochentas con un enfoque principalmente tecnocentrista, considerando lo social como “barreras” en el desarrollo de los proyectos, sin embargo, al darle un enfoque social a los proyectos, se observó que este factor tiene un mayor peso, muchas veces rebasando los aspectos técnicos, considerando tres puntos principales: las continuas protestas en torno a proyectos energéticos renovables como los eólicos, el carácter político de estas provenientes de realidades territoriales particulares y la crítica al modelo de desarrollo, llevando a la conclusión que las comunidades locales al ser reconocidas como parte esencial en el diseño y desarrollo de los proyectos, es decir, ser tomados en cuenta en las decisiones, es parte fundamental para que puedan llegar a su aceptabilidad social (Fortin et al, 2013; Nadaï y Labussière, 2010; Fornis y Fortin, 2012 citado en Zárate y Fraga, 2016, 67-69).

Por otro lado, en el caso de una transición hacia el uso de tecnología renovable de una manera local, se presentan procesos dinámicos de aceptación, adopción y consumo, que desde la sociología se pueden comprender con algunas teorías como la teoría multinivel (MLP por sus siglas en inglés) y la teoría de las prácticas sociales (TPS), la primera ayuda a comprender las interacciones que se pueden llevar a cabo para desestabilizar un régimen actual de tecnología y llegar a un cambio de régimen renovable (Geels 2002, 2004, 2005 citado en Boso et al, 2017), mientras que la segunda se enfoca en los mecanismos de bloqueo en los hogares que pueden llevar a impedir una transición socio-tecnológica (Boso et al, 2017). Es decir, en una transición hacia energías renovables de manera local, es necesario entender las interacciones, comportamientos, cultura e identidad desde un nivel individual y comunitario.

APROPIACIÓN SOCIAL DE LA TECNOLOGÍA RENOVABLE

Como se menciona en la sección de aceptabilidad social, un factor importante para llegar a ella es que la comunidad se sienta parte de las decisiones del proyecto y que sus demandas sean atendidas, mientras que en la percepción estará determinada por varios factores como culturales, preconcepciones e ideologías, es decir, estos dos factores son definidos por las circunstancias que rodean a la comunidad en específico en donde se desarrolle el proyecto renovable, sin embargo, en la apropiación social de la tecnología renovable, se relaciona con una mayor interacción de la comunidad con los desarrolladores de los proyectos, gobierno y academia, mediante la apropiación del conocimiento científico sobre la tecnología que se desea implementar.

Esta apropiación social de la tecnología está relacionada directamente con la apropiación social del conocimiento de la comunidad donde se implemente el proyecto, desde un nivel activo y cognitivo que lleva a la modificación de sus creencias y actitudes (Tamayo y Rodríguez, 2018), que, de acuerdo con Núñez, 2010, la apropiación social del conocimiento se puede definir como:

“el proceso mediante el cual la gente participa de actividades de producción, adaptación, consumo y aplicación del conocimiento y accede a los beneficios del conocimiento, donde apropiación significa que el ser humano interioriza el conocimiento y lo convierte en referente para el juicio y para la actividad que desempeña” (Núñez, 2010, citado en Tamayo y Rodríguez, 2018, pp. 116).

Se habla de un proceso complejo que incluye no solamente la comprensión de comportamiento de una comunidad, sino de procesos de intervención en donde se lleven a cabo intercambios de

conocimiento en ambos sentidos, que permitan integrar una tecnología a los diferentes involucrados, que el proceso de diseño e implementación de un proyecto incluya este proceso tanto en las comunidades donde se instale como a los beneficiados directos e indirectos, en donde el individuo logre un cambio relacionado con el uso y conocimiento de la tecnología renovable.

CONFIANZA

La preocupación que una sociedad pueda generar sobre un proyecto energético está relacionada a los riesgos y peligros¹ percibidos, lo que puede ocasionar una disminución de la confianza en proyectos energéticos que puede llegar a generar conflictos socioambientales (Vallejos et al, 2016). Para entender la confianza, primero es necesario conocer el concepto de riesgo que de acuerdo a Oltra, 2005, este término adquirió una mayor importancia desde el enfoque social a partir del sociológico Ulrich Beck, con su publicación en 1986, en donde define la teoría de la sociedad del riesgo como un proceso de transición de la sociedad industrial, en donde a partir de esta modernidad industrial y tecnológica, domina la lógica de la producción y reparto del riesgo a la lógica de la producción de riqueza, considerando dos aspectos fundamentales en los riesgos de la sociedad moderna, el primero es que las amenazas de las sociedades son de escala global y van más allá de clases sociales o definiciones territoriales y la segunda es que es ocasionado por la modernización (Oltra, 2005).

Por lo que, a grandes rasgos entre mayor conocimiento se tenga del manejo de los riesgos que pueda generar un proyecto energético, mayor será la confianza que se le otorgará al mismo. De acuerdo con Espluga, 2009 (citado en Vallejos et al, 2016, pp. 148), la confianza se conforma desde dos ámbitos, el técnico y el afectivo, el primero relacionado con la competencia, capacidad, la eficiencia, la consistencia, el conocimiento y experiencia, y el segundo relacionado con imparcialidad, honradez, buena voluntad, preocupación por la salud y el bienestar común, integridad y compromisos con los intereses de los demás.

Este factor, va más allá de la comunidad donde se desarrolle el proyecto, ya que si el riesgo es percibido a una mayor escala territorial, la población que reaccione puede ser mayor, por ello la importancia de la comunicación y planteamiento del proyecto ante la población desde el sector empresarial y gobierno, con un respaldo académico, que logre analizar objetivamente los riesgos que representa el proyecto y las medidas de prevención y mitigación, así como las respuestas que se le dará a la población en caso de una afectación.

CONSIDERACIONES RELACIONADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA

En el caso del consumo de energía, también nos enfrentamos a diferentes paradigmas y situaciones sociales que deben de ser consideradas en el diseño actual de un modelo energético que esté enfocado en una transición energética, en donde la energía no solamente sea vista como un recurso relacionado al bienestar económico, sino como un bien social. De acuerdo con Bertinat, 2016, la energía debe de ser considerada como un derecho del ser vivo, es decir, de toda especie viva, con

¹ De acuerdo con Luhmann, 2006, 2007, citado en Vallejos et al, 2016, se considera el riesgo como la posibilidad de un daño futuro, haciendo la diferencia entre riesgo y peligro en base a la fuente que genera este daño, considerando que el riesgo es el que puede suceder debido a las acciones antropogénicas y el peligro debido a condiciones y eventos de la naturaleza.

ello engloba, la consideración de todo tipo de sociedades y el equilibrio de los ecosistemas naturales. Sin embargo, en esta sección nos enfocaremos en la consideración de todo tipo de sociedades, a partir de tres puntos que deben de estar presentes en el diseño de un modelo de política energética: 1) pobreza energética; 2) democratización de la energía y 3) seguridad energética (Figura 1.).

POBREZA ENERGÉTICA

De las primeras definiciones que se han tomado como base para describir el concepto de pobreza energética se encuentra la de Brenda Boardman (1991) (citada en García y Graizbord, 2016) que la define como “un hogar se encuentra en pobreza energética cuando no puede tener los servicios adecuados de energía con el 10% de sus ingresos”. Esta primera aproximación ha sido objeto de discusiones teóricas y metodológicas, ya que se basa en un enfoque de subsistencia y no considera las condiciones de privación relativa mencionadas por Peter Townsend (citada en García y Graizbord, 2016), que se relacionan con la percepción que tiene una determinada población sobre privaciones relacionadas a su entorno y tiempo determinado, como tampoco se especifica la diferencia entre necesidad y satisfacción, para lo cual García y Graizbord, 2016, después de un análisis conceptual y retomando el trabajo de García, 2014, proponen la siguiente definición: “Un hogar se encuentra en pobreza energética cuando las personas que lo habitan no satisfacen las necesidades de energía absolutas, las cuales están relacionadas con una serie de satisfactores y bienes económicos que son considerados esenciales, en un lugar y tiempo determinados de acuerdo a las convenciones sociales y culturales” (García y Graizbord, 2016).

En este concepto, se consideran tanto factores económicos y técnicos, como aspectos sociales relacionados al momento y lugar donde se realiza la medición de pobreza energética que pueden variar desde las condiciones climáticas de un entorno que obligan en algunos lugares a que un sistema de enfriamiento o de calentamiento sea una necesidad, mientras que en otra región puede ser considerado como un lujo, hasta condiciones culturales de percepción de lo que es una necesidad en el entorno en el que vive.

Considerando la relevancia del acceso a la energía, se incluye como uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, marcándolo en el número 7², como Energía asequible y sostenible: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. Es decir, cubrir los satisfactores y necesidades, en donde además se visualiza el uso de mejor tecnología, eficiente y no contaminante, con posibilidad de acceso económico sin importar sus características sociodemográficas (Rocha y Schuschny, 2018). En base a ello Walker y Simcock (2016) definen la pobreza energética como: “la incapacidad de realizar capacidades esenciales como resultado directo o indirecto de un acceso insuficiente a servicios de energía asequibles, confiables y seguros, tomando en cuenta los medios alternativos razonables y disponibles para realizar esas capacidades” (Walker y Simcock, 2016 citado en Rocha y Schuschny, 2018).

En la definición anterior, se incluye además la búsqueda de una energía alternativa y disponible, así como la seguridad de su uso, relacionada a condiciones de salud para los habitantes de una vivienda que también está relacionado a las condiciones de su entorno. Es por ello la importancia de

² [Objetivo de Desarrollo Sostenible 7.](#)

considerar la pobreza energética como un factor necesario de incluir en el diseño de un modelo de política pública, destacando la importancia de caracterizar esta pobreza energética de manera regional.

DEMOCRATIZACIÓN DE LA ENERGÍA

Cuando se habla de una transición energética hacia una menor dependencia de los hidrocarburos generalmente se piensa desde un enfoque ambiental, con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que provocan el cambio climático, pero también se está hablando de una transición social y económica con otra base energética que en consecuencia también llevará a transformaciones de las sociedades.

De acuerdo con autores como Fornillo, 2017 y Bertinant, 2016, la transición debe de ser considerada como socio-energética, hacia una sociedad que busque la energía como derecho social, evaluada por sus consecuencias sociales, es decir llegar a una democratización de la energía, en donde se incluyan experiencias como la de energía ciudadana, cooperativas de consumo y generación, buscando una independencia del sistema energético actual, que también considere el ahorro energético como estrategia dentro de sus modelos energéticos, por lo tanto llegar a una sociedad con conocimiento y apropiación social de la energía, que trabaje en conjunto con el Estado y sector privado.

SEGURIDAD ENERGÉTICA

La Agencia Internacional de Energía (IEA por sus siglas en inglés) define la seguridad energética como “La disponibilidad ininterrumpida de fuentes de energía a un precio asequible” (IEA, 2019). Aquí se vuelve a hablar de la asequibilidad de la energía, entendida desde el costo por acceder a la energía pueda ser cubierto por cualquier tipo de hogar (Rocha y Schuschny, 2018). Esta definición incluye el servicio constante de la fuente de energía y el costo que permita un acceso a ella.

En este sentido al hablar de fuentes de energía los combustibles fósiles son un recurso finito que independientemente de la transición necesaria por cuestiones de cambio climático, es necesario un cambio de fuente, ya que con la cultura actual el consumo energético sigue en aumento, presentando una relación inversamente proporcional entre las reservas de petróleo y el consumo energético. Lo que demuestra la urgencia del cambio de paradigma tanto en la mercantilización de los hidrocarburos para satisfacer las necesidades energéticas como en la importancia de la disminución de su demanda por medio de la eficiencia energética en los diferentes sectores. Esto confirma lo fundamental de la inclusión de fuentes renovables en la generación de energía que permita disminuir la dependencia de los combustibles fósiles (Oswald, 2016).

Pero la búsqueda de una seguridad energética debe de ser integral, para lo cual, Oswald, 2016, menciona que además de las medidas necesarias para asegurar una independencia de fuentes de energía que incluyan el manejo de situaciones de conflicto que pudieran impactar en el suministro, también se debe de preocupar por la reducción de contaminación, la afectación ambiental y las pérdidas por evaporación (en el caso de combustibles fósiles).

CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES EN MÉXICO RELACIONADOS A LA ENERGÍA

Esta relación energía-sociedad, como se vio en los diferentes factores y consideraciones requiere un abordaje multi e interdisciplinario, así como multiinstitucional, con participación de los diferentes sectores, es una interacción compleja que dio inicio desde que se utilizó la leña para calentarse, que ha provocado guerras, divido estratos sociales, pero que también ha llevado a la ciencia y tecnología a un nivel superior y ahora en que la humanidad enfrenta de nuevo un reto relacionado a su interacción con ella, que es el cambio climático, lo que ha ocasionado que más sectores volteen a revisar el régimen que hasta este momento se ha tenido en el manejo de la energía, en especial con la energía de combustibles fósiles y en la búsqueda de esta transición hacia un consumo eficiente, justo y más limpio con fuentes renovables, es de vital importancia no cometer los mismos errores que puedan ocasionar conflictos socioambientales.

En relación con los conflictos socioambientales, el Atlas de Justicia Ambiental³ (EJ Atlas por sus siglas en inglés) documenta y cataloga los conflictos sociales relacionados a situaciones ambientales a nivel mundial, clasificándolos en diez categorías⁴, para el caso de México tiene el registro de 98 conflictos socioambientales, de los cuales 21 casos están relacionados con energía, dentro de las categorías de: 1) minería y edificaciones para extracción (1 caso); 2) Manejo de agua (9 casos) y 3) Combustibles fósiles y justicia climática/Energía (10 casos), lo que equivale al 21.4% de los casos relacionados con algún proceso en la generación, transporte, almacenamiento y/o diseño de proyectos relacionados con energía. Por otro lado, se identifica que se han generado menos conflictos en el norte que en la parte centro-sur del país, de los que destacan una mayor relación con situaciones hídricas que involucran la generación de energía por medio de hidroeléctricas, mientras que los conflictos en el norte son relacionadas al *fracking* y extracción de carbón (Figura 3. y Tabla 1).

De las actividades de energía las que han ocasionado conflicto son las relacionadas con el *fracking* (4 casos), generación hidroeléctrica (10 casos), generación eólica (3 casos), megaproyectos solares (1 caso), almacenamiento y transporte del gas natural (1 caso), extracción de carbón (1 caso) y extracción de petróleo (1 caso) (Tabla 1).

De acuerdo con el análisis de la Tabla 1, la mayoría son preocupaciones de las comunidades locales que incluyen campesinos, comunidades indígenas, mujeres, pescadores, asociaciones civiles y familias que dependen de actividades económicas que sufrirían algún cambio con la instalación del proyecto, así como también se observaron preocupaciones por los cambios de paisaje, pérdida de biodiversidad y pérdida de espacios religiosos y de lugares en donde realizan actividades que son

³ [El Atlas](#) es dirigido por Leah Temper y Joan Martínez Alier y coordinado por Daniela Del Bene, en el Instituto de Ciencia y Tecnología Ambiental (ICTA) de la Universitat Autònoma de Barcelona. Está respaldado por el proyecto ENVJUST (ERC Advanced Grant 2016-2021) y el ACKnowl-EJ (coproducción académico-activista del conocimiento para la justicia ambiental, 2015-2018) financiado por el programa Transformations to Sustainability.

⁴ Las categorías en las que el Atlas de Justicia Ambiental clasifica los problemas socioambientales son: 1) nuclear; 2) minería y construcciones para extracción; 3) manejo de residuos; 4) biomasa y conflictos por territorio; 5) combustibles fósiles y justicia ambiental/Energía; 6) Manejo del agua; 7) infraestructura y construcción; 8) turismo recreativo; 9) conflictos por conservación de la biodiversidad y 10) conflictos industriales y de servicios públicos (traducción del inglés por la autora).

parte de su entorno social y cultural, así como la molestia por la privatización de espacios comunes y por los procedimientos de venta de sus tierras.



Figura 3. Mapa de ubicación de conflictos socioambientales relacionados con energía en México.
Fuente: [internet]

En cuestión de procedimientos o acercamiento con la población un factor importante que predomina en estos conflictos es la molestia que presentan en varios casos por no llevar a cabo consultas ciudadanas o por procedimientos que consideran incorrectos, así como la falta de información e involucramiento de las comunidades afectadas.

Aquí resalta que en ningún proyecto fue considerada o evaluada adecuadamente la percepción de la población local sobre el proyecto que se desarrolló y en algunos casos como el *fracking*, aunque la percepción no fue identificada, la preocupación va más allá de una reubicación de la actividad, sino de una no aceptación social de esta, por los daños ambientales y de paisaje que esta genera que van más allá de los efectos que se pueden tener sobre las viviendas cercanas o sobre la pérdida de espacios.

Mientras que la no aceptabilidad social de los proyectos, se observó en mayor proporción en los proyectos hidroeléctricos y eólicos, destacando la falta de abordaje de estos mega proyectos desde una visión que fuera de lo local a lo global, la falta de consideración de los espacios culturales y religiosos que al no verse ni sentirse involucrada la comunidad no llegó a una apropiación social de los proyectos, ya que sólo percibieron y en algunos casos recibieron los efectos negativos a su población que en el caso de las hidroeléctricas incluye el cambio de cauces de ríos, disminución del agua, sequías por un lado e inundaciones por otro.

Nº	TÍTULO	ACTIVIDAD	TIPO DE CONFLICTO	ESTADO	FECHA DE INICIO	RESOLUCIÓN O ESTATUS
1	Resistencia al fracking en Chihuahua	Fracking	Preocupación por el uso del agua y el daño al suelo y ecosistema	Chihuahua	2014	Fase de exploración
2	Protestas y acciones legales contra el fracking	Fracking	Preocupación por el uso del agua	Coahuila	2013	Fase de exploración
3	Temblores y conflictos relacionados al fracking	Fracking	Preocupación por el uso del agua y daño en localidades cercanas por temblores	Nuevo León	2013	En construcción
4	Desastre ambiental en planta de almacenamiento de gas, San Juan Ixhuatepec	Gas natural	Población afectada por explosión por una fuga de gas con alrededor de 800 muertes y 2,000 heridos	Estado de México	1984	En operación
5	Gas fracking en la Huasteca y Totonacapan. Resistencia de la coordinadora Corason	Fracking	Preocupación por contaminación del agua e impactos ambientales	Veracruz Puebla Hidalgo San Luis Potosí	2008	En operación
6	Plantas eólicas en Oaxaca	Eólico	Inconformidad por cambio de ubicación de los pobladores, preocupación por el ecosistema que incluye aves migratorias	Oaxaca	1994	En operación
7	Plantas eólicas corporativas en Ixtepec vs iniciativas comunitarias	Eólico	Inconformidad por la comunidad indígena local sobre la privatización de tierra y recursos. En desacuerdo con los procesos de consulta.	Oaxaca	2009	Desconocido
8	Renovables Mareña en San Dionisio del Mar	Eólico	Preocupación por la pérdida de biodiversidad. Inconformidad por los pobladores locales sobre la privatización de la tierra con valor cultural y religioso.	Oaxaca	2007	Cancelado
9	Disputa por espacio marítimo entre industria petrolera y pesca	Extracción de petróleo y gas	Preocupación por la afectación a pescadores que limitaron su área de trabajo, así como los impactos ambientales en el ecosistema.	Campeche	1996	En construcción (las movilizaciones han logrado ampliar la zona de pesca)

Tabla 1. Conflictos socioambientales desarrollados en México, relacionados con la energía. Fuente: Elaboración propia con datos del [Atlas de Justicia Ambiental](#)

Nº	TÍTULO	ACTIVIDAD	TIPO DE CONFLICTO	ESTADO	FECHA DE INICIO	RESOLUCIÓN O ESTATUS
10	Proyecto mega solar Tikul A y B	Solar	Desacuerdos por los procesos de adquisición de tierras y los procesos de consulta a la población indígena. Deforestación de alrededor de 600 hectáreas de selva. No cuenta con una Evaluación Ambiental Estratégica	Yucatán	2016	En planeación
11	Pasta de Conchos. Desastre minero	Extracción de carbón	En este yacimiento subterráneo de carbón, ocurrió una explosión por altas concentraciones de gas metano y falta de medidas de seguridad. Los afectados y familiares de los fallecidos no estuvieron conforme con el manejo del accidente.	Coahuila	2006	Cancelado
12	Presa Las Cruces Nayarit	Hidro-eléctricas	Inconformidad por los efectos en las actividades económicas de los locales que se basan en el río, así como preocupados por los cambios que se sufrirían en espacios sagrados y que forman parte de su cultura.	Nayarit	2008	Cancelado
13	Presa La Parota	Hidro-eléctricas	Preocupación por la pérdida de biodiversidad y sufrir daño por inundación y pérdida de sus tierras y hogares.	Guerrero	2003	Cancelado
14	Hidro-eléctrica Puebla 1	Hidro-eléctricas	Preocupación por daño al ecosistema, inconformidad con los procesos de consulta y por no recibirán beneficio en las comunidades afectadas.	Puebla	2016	Cancelado
15	Hidro-eléctrica Gaya en el río Apulco	Hidro-eléctricas	Preocupación por daño ambiental provocado por el cambio del cauce del río y remoción de vegetación e inconformidad por la pérdida de territorio.	Puebla	2013	En planeación
16	Proyecto hidroeléctrico El Río los Pescadores en Veracruz	Hidro-eléctricas	Preocupación por la afectación en las actividades económicas de los pobladores locales.	Veracruz	2011	Suspensión temporal

Tabla 1 (continuación). Conflictos socioambientales desarrollados en México, relacionados con la energía. Fuente: Elaboración propia con datos del [Atlas de Justicia Ambiental](#)

Nº	TÍTULO	ACTIVIDAD	TIPO DE CONFLICTO	ESTADO	FECHA DE INICIO	RESOLUCIÓN O ESTATUS
17	Hidro-eléctrica El Naranjal	Hidro-eléctricas	Preocupación por los efectos ambientales, económicos y culturales en los pobladores locales por los cambios en el cauce del río.	Veracruz	2011	
18	Proyecto Hidro-eléctrico Veracruz	Hidro-eléctricas	Se tienen impactos en ecosistemas locales, efectos en pobladores cercanos, como sequía de manantiales, vulnerables a inundaciones, así como alteración a su cosmovisión.	Veracruz	2010	En operación
19	Hidro-eléctricas de Atzala-Coyolapa	Hidro-eléctricas	Preocupación por los efectos ambientales en el río y selva, y desplazamiento de comunidades indígenas locales. Inconformidad con los procesos de consulta.	Puebla	2016	En planeación
20	Hidro-eléctrica Paso de la Reyna	Hidro-eléctricas	Inconformidad con los procesos de consulta y evaluación del terreno. Preocupación por la pérdida de territorio y actividades económicas de las comunidades locales.	Oaxaca	2007	En planeación
21	Proyecto Hidro-eléctrico Santo Domingo	Hidro-eléctricas	Preocupación por el impacto ambiental en los territorios ejidales y en la selva y preocupación por el cambio en sus territorios ceremoniales y desplazamiento de su población,	Chiapas	2018	Cancelado

Tabla 1 (continuación). Conflictos socioambientales desarrollados en México, relacionados con la energía. Fuente: Elaboración propia con datos del [Atlas de Justicia Ambiental](#)

Por otra parte, al hablar de los conflictos que fueron generados a causa de un accidente como la explosión de la planta de almacenamiento de gas, San Juan Ixhuatepec y la exposición en la mina de carbón en Pasta de Conchos, el mal manejo de la situación relacionado a malas medidas de seguridad y después a recibir una respuesta para los afectados, pero no al nivel esperado, ocasionan que la comunidad pierda o disminuya la confianza que podría tener sobre este tipo de proyecto.

Y aun cuando los proyectos energéticos van enfocados a buscar una seguridad energética del país, no se logra visualizar un combate a la pobreza energética que pudieran sufrir las comunidades locales ni una búsqueda de la democratización energética que pudiera también apoyar a las comunidades locales, que al final genera que, en los ejemplos aquí presentados, los intereses de los gobiernos y el sector privado se vean desconectados de los intereses de las comunidades afectadas.

CONCLUSIONES

La búsqueda de un modelo de política energética que lleve a una transición baja en consumo de combustibles fósiles y por consecuencia una disminución de la generación de gases de efecto invernadero, tiene que ir acompañada de una transformación socio-energética que incluya al menos la medición de los factores aquí identificados, así como planes de intervención y de trabajo en conjunto desde una perspectiva interdisciplinaria y multiinstitucional con la colaboración de los sectores de gobierno, industria, academia y sociedad, ya que la falta de consideración del factor social local ha llevado que proyectos e inversiones no logren sus objetivos primordiales y que la búsqueda de una mejora ambiental global y de una sociedad con mayor acceso a energía sustentable no sea completa al no considerar los aspectos locales en su implementación.

REFERENCIAS

- [1] Arenas, A.R., Matsumoto, Y. y Kleiche-Dray (2017). Energía solar y marginación. Análisis de la percepción social sobre nuevas tecnologías para la articulación de una transición energética en el municipio de Nezahualcóyotl, México. *Rev. Int. Contam. Ambie.* 33 (3), pp. 449-461. DOI: 10.20937/RICA.2017.33.03.08
- [2] Ariztía, T., Boso, A. y Tironi, M. (2017). Sociología de la energía. Hacia una agenda de investigación. *Revista Internacional de Sociología*, 75 (4), pp 1-7, DOI: [10.3989/ris.2017.75.4.17.07](https://doi.org/10.3989/ris.2017.75.4.17.07)
- [3] Bianchi, A. y Ginelli, E. (2018). The social dimension in energy landscapes. *City, Territory and Architecture.* 5 (9), pp. 1-11. DOI: 10.1186/s40410-018-0085-5
- [4] Bertinat, P. (2016). *Transición energética justa. Pensando la democratización energética.* Friedrich Ebert Stiftung: Uruguay. ISBN: 978-9974-8488-9-4
- [5] Boso, A., Ariztía, T. y Fonseca, F. (2017). Usos, resistencias y aceptación de tecnologías energéticas emergentes en el hogar. El caso de la política de recambio de estufas en Temuco, Chile. *Revista Internacional de Sociología*, 75 (4), pp. 1-15, DOI: 10.3989/ris.2017.75.4.17.04

- [6] Catalán, M. y Jarrillo, E. (2010). Paradigmas de investigación aplicados al estudio de la percepción pública de la contaminación del aire. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 26 (2), pp. 165-178.
- [7] Diccionario de la Real Academia Española (2018). Consultado en <https://dle.rae.es/?id= SX9HJy3>
- [8] Fornillo, B. (2017). Hacia una definición de transición energética para Sudamérica: Antropoceno, geopolítica y posdesarrollo. *Prácticas de oficio*, 2 (20), pp. 46-53
- [9] García, R. y Graizbord, B. (2016). Caracterización espacial de la pobreza energética en México. Un análisis a escala subnacional. *Economía, Sociedad y Territorio*, 16 (51), pp. 289-337.
- [10] Guzmán, R. (2017). Ciencia, tecnología y sociedad en el siglo XIX: el concepto de energía, su historia y sus significados culturales. *Revista de humanidades*, 36, pp. 145-178
- [11] Hagen, B. y Pijawaka, D. (2015). Public Perceptions and Support of Renewable Energy in North America in the Context of Global Climate Change. *Int J Disaster Risk Sci*, 6, pp. 385-398. DOI: 10.1007/s13753-015-0068-z
- [12] IEA (2019). Energy security. Consultado en: <https://www.iea.org/topics/energysecurity/>
- [13] Oltra, C. (2005). Modernización ecológica y sociedad del riesgo. Hacia un análisis de las relaciones entre ciencia, medio ambiente y sociedad. *Papers*, 78, pp. 133-149
- [14] Oswald, U. (2017). Seguridad, disponibilidad y sustentabilidad energética en México. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 62 (230), pp. 155-196.
- [15] Rocha, J.D. y Schuschny, A. (2018). Una propuesta de indicadores para medir la pobreza energética en América Latina y el Caribe. *ENERLAC*, 2 (2), pp. 106-124
- [16] Tábara, J.D. (2001). La medida de la percepción social del medio ambiente. Una revisión de las aportaciones realizadas por la sociología. *Revista Internacional de Sociología*. 28, pp. 127-171.
- [17] Tamayo, J.R. y Rodríguez, R. (2018). Necesidad de la apropiación social de la tecnología eólica en Cuba. *Universidad y Sociedad. Revista Multidisciplinar de la Universidad de Cienfuegos*. 10 (5), pp. 113-120. Recuperado de: <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- [18] Vallejos, A. boso, A. y Zunino, H.M. (2016). La relevancia de la confianza en conflictos socioambientales por energía en Chile: los casos de “Castilla” e “Hidroaysén”. *Revista de Geografía Norte Grande*, 63, pp. 145-162
- [19] Zárate, E. y Fraga, J. (2016). La política eólica mexicana: Controversias sociales y ambientales debido a su implantación territorial. Estudios de caso en Oaxaca y Yucatán. *Trace*, 69, pp. 65-95