

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA



FACULTAD DE ECONOMÍA

TESIS:

**LAS POLITICAS DE ENERGÍAS RENOVABLES, EL CASO DE LOS MUNICIPIOS
DE: ESPERANZA, JUAN GALINDO Y CHIGNAUTLA DEL ESTADO DE
PUEBLA.**

**TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIATURA EN ECONOMÍA**

PRESENTA:

GUILLERMO CERVANTES RAMOS

DIRECTOR DE TESIS.

Dr. LORENZO SALGADO GARCIA.

H. Puebla de Zaragoza

Noviembre 2019.

Dedicatorias

A MI ESCUELA

A MIS AMIGOS

A MIS PADRES Y HERMANOS

A MI ASEOSR

Índice

Preámbulo

Introducción.....12

Capítulo 1. Características de las energías renovables: eólica, hidroeléctrica y geotérmica.....13

1.1. Energía eólica.....13

1.1.1 Aspectos técnicos y funcionamiento de la energía eólica.....13

1.1.2 Generación de energía eléctrica.....13

1.1.3 Historia de la energía eólica.....14

1.2. Energía geotérmica16

1.2.1 Aspectos técnicos y funcionamiento de la energía geotérmica.....16

1.2.2 Historia de la energía geotérmica18

1.3 Energía hidroeléctrica.....20

1.3.1 Aspectos técnicos y funcionamiento de la energía hidroeléctrica....20

1.3.2 Historia de la energía hidroeléctrica.....22

Capítulo 2. Comportamiento de las energías renovables en el Estado de Puebla.....24

2.1 Características geográficas y climáticas del Estado de Puebla.....24

2.2 Sector eólico dentro de estado de Puebla.....	25
2.3 Sector hidroeléctrico dentro del estado de Puebla.....	26
2.3.1 Proyectos hidroeléctricos a futuro.....	27
2.4 Sector geotérmico dentro del estado de Puebla.....	29
2.4.1 Potenciales campos geotérmicos en Puebla.....	30
2.4.2 Programa de Financiamiento y Transferencia de Riesgos para Geotermia en México.....	30
Capítulo 3. Características específicas de las energías renovables en algunos municipios del Estado de Puebla. (Resultados por encuestas).....	32
3.1 Municipio Esperanza (Parque eólico PIER).....	33
3.1.1 Resultados de la encuesta de opinión.....	34
3.2 Municipio Juan Galindo (Central hidroeléctrica Necaxa).....	43
3.2.1 Historia del sector hidroeléctrico dentro del municipio	42
3.2.2 Resultados de la encuesta de opinión.....	45
3.3 Municipio Chignautla (Central geo-termoeléctrica Los Humeros).....	55
3.3.1 Resultados de la encuesta de opinión.....	56
Conclusiones.....	66
Bibliografía.....	68

Preámbulo metodológico.

Antecedentes teóricos

Uno de los cambios más importantes de la humanidad fue la experiencia del sector energético y se remonta a la revolución industrial del siglo XVIII, donde la invención de la máquina de vapor da un cambio total a la vida en general de las personas, ya que la mano de obra fue sustituida por las máquinas, por su parte la energía se había convertido en uno de los insumos más importantes de cualquier fábrica, es aquí donde también inicia un proceso de desgaste ambiental sin precedentes en la historia de la humanidad. Hasta ese momento el combustible universal era el carbón.

Posteriormente, hasta mediados del siglo XIX que el petróleo empezó a ser el protagonista en los procesos de las energías renovables, primero siendo el combustible predilecto para alumbrar calles y edificios, para después ser el principal combustible de los medios de transportes, así como de los generadores eléctricos. Por su parte a principios del siglo XX, la electricidad se había convertido en una de las materias u energías de mayor trascendencia y moda, pero era el petróleo y sus derivados los principales combustibles que sostenían a la sociedad. Se crearon y cayeron imperios del petróleo y del carbón. Ya para la década de los años 50's, la energía nuclear hacía su aparición como parte del proceso de transformación, pero aun con la desagradable reputación que traía consigo.

Las tecnologías se fueron perfeccionando y se convirtió rápidamente en uno de los medios de obtención de energía más populares de la historia; sin embargo, no todo es perfecto, gracias a los accidentes ocurridos teniendo como protagonistas a las centrales nucleares, estas tomaron cierta aversión por parte de la población en general y ajustes para dañar menos a la sociedad.

Después de que los antiguos medios de producción de energía fueran considerados obsoletos, fueron las energías renovables y limpias las que se abrieron paso, gracias a la preocupación de la población y de los gobernantes por el medio ambiente y el cambio climático. Se perfeccionó la más antigua de todas que fue la

hidroeléctrica, mediante la construcción de grandes presas que eran capaces de alimentar a ciudades enteras, esta energía tuvo sus inicios a finales del siglo XIX con la construcción de pequeñas y rústicas centrales hidroeléctricas, que poco a poco fueron evolucionando a las grandes presas que vemos alrededor del mundo.

Después se encuentra la energía geotérmica que no solo ha servido para la producción de energía por medio del vapor, sino que también ha funcionado como medio de calefacción para los hogares durante el invierno; es a principios del siglo XX donde se perfecciona esta técnica capaz de extraer agua caliente y vapor desde el interior de la capa terrestre, siendo los países con alta actividad volcánica y tectónica los que mejores condiciones geográficas poseen para albergar estas instalaciones y aprovecharlas.

Por último tenemos a la más reciente y al mismo tiempo una de las más populares y más adaptables a cualquier entorno, que es la energía eólica, perfeccionada en los años 70's, su difusión ha sido amplia y expandida décadas después de esta, sin embargo, fue hasta después del año 2000, cuando dio un nuevo auge en múltiples naciones, e incluso manteniéndose en algunas como el único medio de obtención de energía eléctrica.

Uno de los factores que articulo la investigación fueron las consecuencias de la contaminación ambiental desastrosa, como el cambio climático, la basura, etc.; que, dieron origen a establecer por parte de los Gobiernos las políticas de energías renovables, energías sostenibles que son alimentadas por recursos que no son considerados como contaminantes ni finitos a corto plazo. Y es claro para México que la mejor opción es la transición a unas energías más verdes. Sin embargo, el sector energético donde México no ha podido salir del bache que ha provocado la gran dependencia que tiene sobre el petróleo y es el uso desmesurado del petróleo en la industria y dentro del sector de transportes ha traído consigo una contaminación, principalmente del aire.

El Gobierno de México, ha tomado acciones diversas para poder mitigar todo este impacto causado por la sobreexplotación de los recursos naturales. Se ha llegado

a un punto donde lo primordial es mantener nuestro estilo de vida sin comprometer los recursos de las generaciones futuras.

Problematización.

En la actualidad para muchos ciudadanos desconocen que las energías renovables se encuentran ubicadas en municipios conurbanos y que forman parte de la cuarta zona metropolitana de la ciudad de Puebla- Tlaxcala. Así, los procesos de energías renovables son procesos complejos y de poco conocimiento social, también que se encuentran en municipios cercanos a la capital del estado de Puebla como eje de atracción para el proceso productivos y reproducción del capital a gran escala. Así, de igual manera llegan para ellos ser indiferente el funcionamiento de estas tecnologías y sobre todo los beneficios que pueden traer consigo.

Para que el lector proyecte una visión más amplia y más crítica sobre las energías renovables es necesario conocer la historia, las diferentes políticas de energías renovables y que esta investigación tiene como pregunta de investigación, que sería el problema planteado y que, en el proceso de la investigación se intentará resolver *¿Cuáles son los impactos de las políticas de energías renovables que se están aplicando en los municipios de Esperanza, Juan Galindo y Chignautla del Estado de Puebla?*

Existen proyectos de futuro que se tienen dentro del estado para impulsar las energías renovables y que, poco o nada se conoce a nivel de los ciudadanos que integran los respectivos municipios

Las construcciones de plantas de producción de energía renovable se has instalado a lo largo del Estado de Puebla, y lo han hecho en las localidades cercanas a poblaciones con todos los riesgos que esto implica para la sobrevivencia dado que son nativos y siempre han defendido sus tierras para producir y de corte habitacional. Existe muchas dudas y preguntas del futuro de las plantas de energías instaladas en estos municipios, no existe una política de energía clara y transparente que considere la confianza de los ciudadanos como eje central para una producción prospera, responsable, sustentable y duradera.

Objetivos General.

Analizar los impactos de las políticas de Gobierno en materia de energías renovables en los Municipios de Esperanza, Juan Galindo y Chignautla del Estado de Puebla, considerando el futuro de dichas políticas para los ciudadanos que integran a estos municipios. Así como mostrar la opinión que tienen las poblaciones aledañas a estas plantas de producción de energía, sobre las mismas energías renovables mencionadas.

Objetivos específicos.

- Investigar en profundidad la historia del sector energético en el país y específicamente los municipios de estudio.
- Exponer la opinión que tienen las diferentes poblaciones sobre las plantas de producción de energía renovable.
- Investigar proyectos que se tienen a futuro en cuanto a la instalación de más plantas de producción, así como nuevas tecnologías.
- Analizar las características geográficas y climáticas que Puebla goza y las cuales con las óptimas para albergar estas tecnologías de desarrollo sustentable.

Hipótesis de investigación.

La historia de las energía eólicas, geotérmicas e hidroeléctricas es amplia y puede abarcar siglos de años atrás el cómo los humanos empezaron a aprovechar las fuerzas de la naturaleza en su favor. Las llegadas de estas tecnologías han hecho esparcir diferentes opiniones y posiciones respecto a las energías renovables, en su mayoría han estado rodeadas de opiniones favorables por parte de académicos y población en general, esto debido al cambio climático que se ha vuelto más que evidente, sin embargo, puede que en opinión pública sea aceptada, así como también puede que sea rechazada para las comunidades que viven todos los días rodeadas de las instalaciones de estas tecnologías. Esta investigación, señala que, *Si el Gobierno y sociedad se plantea políticas energéticas encaminadas a la renovación de energías que minimice los efectos negativos en la sociedad, se tendrá que invertir recursos para que sean sustentables y duraderas.*

En consecuencia, se parte de que, es conocer la historia detrás de las energías renovables quiere adentrarse en la opinión y la vida de las personas que se encuentran a lado de las granjas de energía solar, o de las represas o de las plantas geotermales, conocer su verdadera opinión y no solo la opinión que es conocida públicamente.

Justificación

Siendo la industria enérgica tan importante para las naciones, el caso de México no es la excepción, ya que en este país es un tema controversial y usual dentro de los debates de los analistas, gracias a los diversos cambios que esta industria ha sufrido a lo largo de los sexenios y sus diferentes políticas. De igual manera gracias al cambio climático, las energías renovables han tomado importancia dentro del país, y en años recientes esta importancia ha ido en crecimiento, todo esto ha implementado un nuevo mercado energético que no ha tenido la debida exploración, no al grado de la energía nuclear o del petróleo.

Sin embargo, para la población en general este tema es desconocido y muchas personas desconocen el origen de la energía eléctrica que usan todos los días, y

otra parte de la población considera que en su totalidad proviene del petróleo. Esta es una manera de abrir las mentes de los lectores a las nuevas tecnologías capaces, no solo de mejorar la calidad del medio ambiente, sino también de llegar a una sostenibilidad energética. Estas energías a tratar, siendo las más comunes dentro del territorio del estado de Puebla, solo son las primeras dentro de una gran lista de innovaciones.

Debemos ver a las energías renovables como el futuro de la industria energética dentro del país puesto que su uso está siendo más difundido cada día y no solo las compañías eléctricas lo están empezando a desarrollar sino también las empresas privadas como una manera de sostener su propia producción de energía con el propósito de ahorrar costes en pagos de energía.

El Estado de Puebla tradicionalmente se ha dedicado a la industria, por su pasado textil hasta llegar a la industria automotriz y alimentaria como los principales sectores industriales que posee en la actualidad, y es conocido que esta industria necesita de muchos insumos eléctricos, y es donde muchos han optado por esta tecnología, lo que no solo baja costos sino también inyecta una cuantiosa cantidad de inversión a las zonas donde podrían estar estas tecnologías.

Metodología de la investigación

La investigación histórica de las energías renovables se llevará a cabo mediante la recopilación de datos de libros e informes relacionados con el desarrollo y el funcionamiento de las maquinas responsables de la producción de energía renovable. Por parte de publicaciones de ingeniería y física se analizará el funcionamiento de la maquinaria, así como se investigarán los principios físicos que dan el funcionamiento de estas.

Se realizarán encuestas en tres municipios específicamente, uno sede por cada energía renovable. Esperanza es el municipio donde se encuentra el parque eólico II, Chignautla, es la población donde se encuentra la única planta geo termoeléctrica del estado, Juan Galindo es la población donde se encuentra la presa Necaxa, uno de los grandes centros hidroeléctricos del país.

Las encuestas se presentarán no de conocimiento sino de únicamente opinión pública, es decir se les solicitara a las personas seleccionadas dar su opinión al encontrarse viviendo cerca de la zona, cómo se ha visto afectada o beneficiada. Se revisarán informes promulgados por el gobierno federal, así como artículos de revistas donde expresen las intenciones de incentivar la instalación de futuros proyectos dentro del estado de Puebla o al menos en sus alrededores.

Introducción.

La economía de México en los últimos 35 años ha tenido problemas dinámicos por las políticas neoliberales que han aplicado los gobiernos a lo largo de todos estos años, ha experimentado un modelo de economía que, necesariamente la ha conducido al neoliberalismo en México con resultados negativos en materia de sustentabilidad de las energías renovables.

En este sentido se volvió importante implementar un conjunto de reformas estructurales por parte del Gobierno con el objetivo de dar cumplimiento a las directrices planteadas por el modelo económico que ayude a mejorar los niveles del aire, medio ambiente para las personas que habitan en los municipios de estudio; también como se benefician estos de este tipo de energía

La siguiente tesis está estructurada principalmente en tres capítulos, los cuales consta de lo siguiente: el primero analiza el comportamiento de la población y su asociación con las energías eólica, geotérmica e hidroeléctrica. Los niveles de energía y de bienestar para la población al interior del estado de Puebla; el segundo, analiza los problemas estructurales en México. La característica de las energías renovables en estado de Puebla. El tercer capítulo, trata de analizar las diversas energías referidas en tres municipios principalmente: En el municipio de Esperanza, la energía eólica; para el municipio de Juan Galindo, la central hidroeléctrica Necaxa y finalmente un tercer apartado, el municipio Chignautla, la planta geo termoeléctrica, todo con la finalidad de saber los impactos en cada municipio del Estado de Puebla.

Capítulo 1. Características de las energías renovables: eólica, hidroeléctrica y geotérmica.

1.1. Energía eólica

La energía eólica sin duda ha sido la energía más popular y que más se ha desarrollado a lo largo de la historia, esto gracias a su gran viabilidad a las condiciones geográficas y económicas, es decir, el hecho de que esta tecnología únicamente necesite de corrientes de viento para producir energía eléctrica es muy conveniente, porque las únicas necesidades que tendría algún país sería el poseer viento. Además de ser una de los métodos de obtención de energía más baratos, e incluso en razón de muchas opiniones, se considera “atractiva para el paisaje”. La energía eólica tiene diferentes ventajas, por ejemplo, no requiere cantidad mínima de agua para su funcionamiento y sustento; no expulsa CO₂ ni ningún gas nocivo, es más, gracias a este tipo de energía, los niveles de CO₂ tendrán un menor crecimiento; es un medio de obtención de energía muy adecuado para las naciones que se encuentran privadas de recursos energéticos naturales. Sin embargo, también posee cierta desventaja, ya que recientemente se ha descubierto que son capaces de cambiar las corrientes de aire naturales que llegan a ayudar a la polinización de ciertos bosques y valles; además de que debido a las hélices muchas aves se encuentran en peligro de colisionar con ellas y perecer.

1.1.1 Aspectos técnicos y funcionamiento de la energía eólica.

El funcionamiento de las máquinas eólicas se basa esencialmente en convertir la energía cinética que provoca el viento en energía mecánica. El proceso inicia con la acción que tiene el viento sobre las palas, las cuales están unidas al rotor, su principio aerodinámico que se efectúa es similar al principio que levanta y mantiene a los aviones en el aire. Este principio nos afirma:

“...el aire que es obligado a fluir por las caras superior e inferior de una placa o perfil inclinado genera una diferencia de presiones entre ambas caras, dando origen a una fuerza resultante (R) que actúa sobre el perfil.

Descomponiendo esta fuerza en dos direcciones, la fuerza de sustentación y la fuerza de arrastre...”(Landro & González, 2012)

Una vez que la corriente de aire entra en contacto con la placa o aleta, provoca que por debajo de esta la presión sea mayor a la presión que se encuentra por encima, haciendo que la aleta tienda a moverse continuamente de la parte que tiene más presión a la parte que tiene menos, y es aquí donde empieza a girar la hélice.

1.1.2 Generación de energía eléctrica

Los generadores de electricidad de inducción tienen la ventaja de que una vez que estén funcionando y conectados a las líneas de distribución, estas empezaran a girar de una forma constante impuesta por la frecuencia de red, produciendo energía en grandes o menores cantidades, dependiendo de la intensidad del viento, pero siempre manteniendo el mismo número de rotaciones. Los generadores “asincrónicos” requieren de energía de la red, para mantener la corriente de magnetización, si se rompe esta conexión el generador debe de ser frenado, con tal de evitar la aceleración descontrolada. Mientras que los generadores sincrónicos deben operar a velocidad constante si se quiere mantener fija la frecuencia. (Moragues & Rapallini, 2003)

Existen dos tipos de generadores eólicos, el aislado y el acoplado a redes eléctricas. El aislado, como su nombre lo dice, se refiere a los aerogeneradores que producen energía para uso privado y no se dirige a la corriente pública, en estos casos se emplean rotores de ejes horizontales, junto con generadores sincrónicos de imán permanente y la energía se acumula en baterías de plomo-ácido; este tipo de generadores son utilizados para abastecimiento de un hogar o para abastecimiento propio de fábricas, sin tener la necesidad de conexión a la red pública. Por otro lado, tenemos al generador acoplado a redes eléctricas, donde son más usuales los aerogeneradores de tres palas y es en este caso donde se utilizan más los generadores asincrónicos, en este caso este tipo de máquinas se encuentran en

grandes cantidades en zonas conocidas como granjas eólicas, conectadas a una central eléctrica que abastece a la red pública. (Moragues & Rapallini, 2003)

Por ultimo existen otros dos tipos que casi no se utilizan, uno es el sistema hibrido diésel-eólico la cual se desarrolla cuando la energía producida por el viento no es suficiente y se necesitan de generadores de diésel. El segundo es el de energía mecánica, que se utilizan para moler granos. (Afonso & Mendes, 2010)

1.1.3 Historia de la energía eólica

El viento ha sido utilizado como un medio de obtención de energía durante milenios, la primera evidencia del uso de la energía eólica es de hace 5000 años, en el antiguo Egipto, cuando las naves con velas eran utilizadas para transportarse por el Nilo. (Cádiz Deleito, 1984) No fue hasta el inicio de la revolución industrial y sus máquinas de vapor, que los barcos impulsados por velas desaparecieron, es decir, la energía eólica permaneció como la principal fuente de energía de locomoción durante más de 6000 años. Las primeras máquinas que se especializaban en obtener energía por medio de las corrientes de aire, datan desde el siglo VI, donde eran utilizadas para moler granos y bombear agua en las antiguas civilizaciones de Iraq y Afganistán. Para el siglo XIII, esta tecnología fue llevada a Europa por medio de las cruzadas, donde fue muy utilizada en las granjas. Para el siglo XIV, los holandeses explotaron este recurso para drenar las regiones pantanosas del río Rin, un siglo después perfeccionaron la tecnología para facilitar la elaboración de aceites, papel y procesar madera en aserraderos. Para mediados del siglo XIX más de 9000 molinos estaban operando en Holanda, algunos con una potencia de hasta 65kW y en Dinamarca al menos 3000 molinos tenían fines industriales, cerca de granjas y hogares proporcionando una energía equivalente a 200MW. (Moragues & Rapallini, 2003)

Una vez iniciada la revolución industrial, la energía eólica la consideraron obsoleta, optando por la energía a base de vapor que proporcionaba una fuente de energía más potente. Durante todo el periodo de innovaciones tecnológicas de producción

de energía como el carbón, queroseno y el petróleo, la energía eólica quedo olvidada. No fue hasta la década de 1970 y 1980 donde se dieron las primeras turbinas eólicas como las conocemos en la actualidad, tenían una potencia de 20 a 50 kW, sin embargo, en ese entonces eran poco rentables, pesadas, ruidosas y con altas regulaciones. Para la década de 1990 son inventadas y perfeccionadas la regulación aerodinámica por paso variable, la turbina a velocidad variable y el generador asíncrono con rotor doblemente alimentado, gracias a esto la potencia nominal crece desde 300 kW a inicios de la década a 1500 para finales de la década. Después del año 2000 inicio una etapa de gran desarrollo para el sector eólico, aquí es cuando se consolida la turbina regulada por paso variable frente al paso fijo por pérdida aerodinámica; aumenta el uso de turbinas con rotor a velocidad variable frente a los de velocidad constante; se resuelven problemas de integración y estabilidad en la red eléctrica, puesto que antes había huecos de tensión; se desarrollan sistemas de predicción de producción y entrega de energía eléctrica a corto plazo (24 y 48 horas). Ante estas innovaciones tecnológicas, la energía eólica por turbina empezó a ser de 1 a 3 MW. (Villarrubia López, 2012)

Una vez perfeccionadas las tecnologías de este sector de producción de energías, se inician los parques eólicos en el mar, puesto que es en esa zona del planeta donde existen corrientes fuertes de aire con más abundancia. Estas tecnologías conocidas como offshore son capaces de producir de 4 a 6 MW. En general la potencia de las turbinas depende de las corrientes de aires que pasan por sus aspas, sin embargo, la potencia nominal se encuentra entre 5 y 6 MW como el límite máximo técnicamente viable para un aerogenerador. (Villarrubia López, 2012, págs. 18-19).

1.2. Energía geotérmica

1.2.1 Aspectos técnicos y funcionamiento de la energía geotérmica

Por debajo de la corteza terrestre las temperaturas son más altas que las que se encuentran a nivel de la biosfera, gracias a la alta presión que se acumula en el

interior, y son esas altas temperaturas a las que llamamos energía geotérmica. En promedio la temperatura aumenta entre 25 a 30 °C por cada kilómetro de profundidad, (Carta González, 2009) esto puede dar una idea de la cantidad de energía y calor que se encuentra en las profundidades de la tierra, tan fuerte que es capaz de mover placas terrestres enteras, produciendo terremotos. Sin embargo, a diferencia de las demás energías renovables, es la energía geotérmica la que menos utilización tiene a nivel mundial, y en gran medida se debe a que es difícil obtener el calor que se encuentra bajo nosotros. Por estas razones es que la mayoría de plantas geotérmicas se encuentran en zonas donde hay actividad volcánica e hidrotermal. Pese a que todos compartimos el mismo subsuelo, solo las zonas que posean un sistema geotérmico son las más óptimas para producir este tipo de energía, y por sistemas geotérmicos entendemos: *“agua convectiva en la corteza superior de la Tierra la cual, en un espacio confinado, transfiere calor desde una fuente de calor hasta una abertura de calor, usualmente la superficie libre”*. (Hochstein, 1990)

La producción de energía geotérmica es bastante simple, el objetivo principal es aprovechar el calor que se encuentra bajo la superficie y esto se hace mediante la extracción de los fluidos que se encuentran bajo la corteza, es necesario que el entorno se encuentre a 150° C. Mediante un pozo perforado se extrae el fluido caliente hasta la superficie, y ya dentro de la planta de producción, el vapor se separa del fluido y es este vapor el que se dirige a las turbinas conectadas a un generador que las hace girar, produciendo la energía eléctrica en el proceso. Después del año 2000, la producción es de más de 19 GW la capacidad total mundial, donde Estados Unidos, Filipinas, México, Italia, Indonesia y Japón, poseen el 86% de la producción mundial, cercana a los 45.000 GW/h. (Palmerini, 1993).

Se quiere aprovechar el calor del vapor y de la misma agua caliente para satisfacer procesos industriales, así como un calentamiento general de los edificios, como las viviendas. En más de 60 naciones se utiliza el calor producido por las fuentes geotérmicas, sin embargo, son Islandia, Estados Unidos y China quienes abarcan el 58% de la capacidad mundial.

La manera de obtener el calor es igual de sencilla que la manera de obtener energía eléctrica, en la mayoría de los casos se usa una bomba calórica geotérmica y es capaz de mover el calor en las dos direcciones dependiendo de la estación del año en la que se encuentre, es decir, en el invierno el calor es tomado desde la tierra para calentar los hogares y en verano el calor es removido para direccionarlo hacia la tierra. Esta técnica permite no solo calentar viviendas y edificios sino también invernaderos para que la producción de alimentos sea constante sin importar las imponentes del clima.

Pese a ser la única manera de obtener energía y calor para algunos países, la energía geotérmica es uno de los sectores que más limitaciones posee entre las energías renovables, esto debido a que, al igual que el petróleo y el gas, se considera una fuente de energía finita, es decir, si se es explotado durante mucho tiempo en un punto fijo, tiene altas probabilidades de agotarse el fluido subterráneo, aunado a esto es un recurso que solo puede ser explotado en ciertas zonas del mundo, ya que pocos lugares del planeta pueden reunir las características necesarias para la proliferación de fuentes geotermales. Y aún más preocupante los fluidos geotérmicos que se extraen pueden llegar a portar sales corrosivas y gases contaminantes, aunque las emisiones atmosféricas son más fáciles de controlar que en una planta nuclear o en una que use combustibles fósiles. (Posso, 2002)

1.2.2 Historia de la energía geotérmica

El calor es una forma de energía que puede ser captada y aprovechada y la energía geotérmica es eso exactamente, la obtención de energía a base del calor contenido en el interior de la tierra. Desde tiempos antiguos se tenía la suposición de que por debajo de la tierra había un extremo calor, esto deducido al observar el funcionamiento de los volcanes y fuentes termales. Fue hasta el siglo XVI cuando se dieron las primeras excavaciones y así empezó a desarrollarse la minería, que comprobaron que conforme más profundo se adentraban en la tierra la temperatura aumentaban considerablemente.

Después de esto empezaron las investigaciones científicas que tratan de averiguar el porqué de las altas temperaturas dentro de la tierra y especificar la temperatura, fue en 1740 que se dieron las primeras mediciones con termómetros en una mina cerca de Belfort, en Francia, pero no fue hasta el siglo XX que con la tecnología adecuada se descubrió el calor radiogénico. (Bullard, 1965)

Debido al pasado geológico de la tierra, en el subsuelo se encuentran altas temperaturas, por lo que la energía térmica es extremadamente inmensa, pero solo una pequeña fracción de ella puede ser utilizada por la humanidad, únicamente las zonas que poseen ciertas características geológicas pueden ser útiles, zonas que cuenten con algún medio de transportación (agua o vapor) que pueda transferir el calor desde lo profundo de la tierra a la superficie, sin embargo se están desarrollando nuevas tecnologías que esperan que en algún futuro cercano puedan dar nuevas formas de explotación de este sector.

El inicio de la industria que explotaría las fuentes termales iniciaría en el siglo XIX en Italia, donde se extraería ácido bórico de las aguas calientes que emergían naturalmente de pozos termales. Este ácido se obtenía cuando se evaporaban las aguas boratadas en recipientes cerrados de fierro y se usaba a la madera como combustible, para 1827 un empresario e inventor llamado Francisco Larderel desarrollo un sistema para utilizar el calor de los fluidos termales durante el proceso de evaporación, en vez de usar madera. Este sistema inicio una industria basada en la explotación de vapor natural por su energía mecánica, para elevar líquidos en elevadores por presión de gas, ser utilizado en bombas centrifugas y reciprocas. Para el inicio del siglo XX el vapor de baja presión fue utilizado para calentar invernaderos, edificios y hogares, como fue el caso de Boise, Idaho e Islandia. Fue en el año 1904 cuando por primera vez se intentó el generar electricidad a partir del vapor geotérmico, lo cual causo un éxito comercial, después de esto muchos países siguieron el ejemplo de Italia que para 1942 su capacidad de producción de energía era de 127.6 kW. En 1919 en Beppu, Japón se perforaron los primeros pozos geotermales; en 1921 se perforo The Geysir en California y en el Tatio, en Chile; en 1958 inicia la producción de energía geotermal en Nueva Zelanda; en 1959 se inaugura la primera planta en México; y para los años siguientes demás países

empiezan a montar sus propias fábricas. (Dickson & Fanelli, 2004)

Después de la segunda guerra mundial, por primera vez muchos países lograron ver sus propias debilidades, y para muchos fue la obtención de energía, voltearon hacia la energía geotérmica, puesto que esta era bastante rentable y no necesitaba ser importada, solo necesitaba de territorio y ciertas características geográficas que muchos países tenían. Tan solo de 1995 al año 2000 la capacidad eléctrica paso de 6.833 MW a 7.974 MW. (Huttrer, 2001)

Es en los países en vías de desarrollo donde se observa un crecimiento singular de la energía geotérmica, entre 1975 y 1979, la capacidad en estos países aumento de 75 a 462 MW y para 1984 paso a 1.495 MW, esto nos da un crecimiento del 500% en el primer periodo del año y de 223% del siguiente periodo. (Dickson & Fanelli, 2004) Y de 1984 para el año 2000 el crecimiento fue del 150%.

1.3 Energía hidroeléctrica

1.3.1 Aspectos técnicos y funcionamiento de la energía hidroeléctrica

El agua ha estado presente en la historia de la humanidad como un bien esencial para la subsistencia y no solo para consumir, sino también para el riego de los cultivos, como medio de transporte y en la actualidad como un método de producción de energía limpia. Se define a la energía hidroeléctrica como aquella que se obtiene de aprovechar la energía potencial de una masa de agua situada en el cauce de un río o retenida en un embalse para convertirla primero en energía mecánica, mediante el giro de una turbina y, posteriormente, en energía eléctrica en un generador acoplado a la turbina. De la misma manera se puede obtener energía eléctrica por medio de turbinas instaladas en líneas costeras para extraer la energía de las mareas, sin embargo, esta sigue siendo una tecnología en etapas de pruebas y experimentaciones.

La gran ventaja de usar al agua como fuente de energía es su propiedad de ser renovable, por medio del ciclo de agua, una vez utilizada el agua para girar la turbina y así producir energía eléctrica, esta se dirige al mar para ser evaporada, para

después ser condensada por la naturaleza y devuelta hacia los ríos para pasar por el proceso nuevamente.

El aprovechamiento hídrico tiene como bases el principio de gravedad en esencia. El proceso inicia con la construcción de una presa que interfiera el curso de un río, por debajo de la presa, del lado donde se acumulara el agua, habrá aberturas y conductos que llevaran el agua a presión por consecuencia del peso que está ejerciendo la masa de agua sobre sí misma, hacia la central eléctrica que se encontrará a pies de la presa, esta masa de agua es transferida junto con una alta energía cinética por el conducto que junto con la distancia y la inclinación tomara mayor velocidad y por ende mayor energía cinética; una vez llegada la masa de agua a la central hidroeléctrica esta energía se convertirá en energía mecánica, cuya principal tarea será el girar las enormes turbinas que ahí se encuentran gracias a la presión que la masa ejerce sobre estas; estas turbinas a su vez alimentaran a los generadores, que son los encargados de transformar esa energía mecánica en energía eléctrica. El proceso termina cuando la masa de agua que fue usada para mover las turbinas es restituida al río aguas abajo utilizando un canal de descarga.

Respecto a los tipos de turbinas empleadas, las más utilizadas son las Pelton, Francis y Kaplan, para desniveles grandes, medios y bajos, respectivamente. Los grupos (turbina-alternador) de mayor potencia son los de eje vertical, siendo los pequeños de eje horizontal. (Marcos Fano, 2006)

Tal como las otras energías renovables, el sector hidroeléctrico no está exento de presentar consecuencias al medio ambiente, uno de los principales es el daño causado al medio ambiente cuando una presa es construida en algún río, desvía la corriente del río que puede estar sirviendo de sustento para una población (poblaciones pueden estar usando el río para desarrollar la pesca o para sustentar sus cultivos) o para los animales de la zona; junto con eso está la destrucción de ecosistema gracias a la inundaciones que son provocadas cuando se detiene el caudal del río, miles de animales pueden llegar a perder sus habitas o hasta sus vidas si es que no logran escapar antes de la inundación; además de que durante la construcción de las presas ciertos materiales pueden dañar a la fauna y flora de

la región; recientemente se ha descubierto que hay una relación entre las presas de grandes dimensiones y la inestabilidad tectónica.

1.3.2 Historia de la energía hidroeléctrica

El inicio de la industria de la energía hidroeléctrica data desde hace un poco más de un siglo, este sector dio punto de partida una vez que la electricidad estaba tomando terreno dentro de la industria energética. La electricidad trajo cambios sustanciales y nuevos mundos a descubrir e inventar y uno de esos cambios dio paso a una relación entre el agua y la energía, y esta relación solo se avivó a los ojos de la humanidad cuando una turbina se unió a un generador.

Para el año 1882, en Appleton, Estados Unidos se dio la construcción de la primera central hidroeléctrica del mundo de uso comercial en el río Fox, aunque en ese entonces esa pequeña central solo era capaz de alimentar a 250 lámparas de incandescencia, fue poco, pero fue la primera prueba exitosa del uso del agua como fuente de energía. En ese mismo año Aristides Berges, construye en Francia un aprovechamiento¹ con una potencia de 700 kW y una caída de 200 metros, seguidamente desarrolla otra de 500 metros, todo esto para que en el año 1884 abriera una línea de transmisión para una potencia de 5 kW, con una longitud de 14 km y, con ello, la primera red de distribución, alimentada por una pequeña central hidroeléctrica localizada en los Alpes. Aquí es donde oficialmente nace la industria hidroeléctrica. En 1896 fue que se puso en marcha la primera central hidroeléctrica de gran tamaño de uso comercial, instalada en Niagara, fue la principal fuente de sustento para la ciudad de Búfalo. (Fano, 2006)

Gracias al rápido desarrollo técnico de la época, especialmente en lo que se refiere a la invención del generador eléctrico y al perfeccionamiento de las turbinas hidráulicas, para principios del siglo XX ya existían más de 200 centrales eléctricas solo en Norteamérica. (Oviedo-Salazar, 2015)

Dentro de México la primera instalación de una planta hidroeléctrica se dio lugar

¹ El aprovechamiento urbanístico es un concepto jurídico que se vincula a subordinar la propiedad de la tierra a un fin social y a la participación del pueblo en las plusvalías que produce la urbanización de un espacio público.

en Batopilas, Chihuahua para el año 1889, con el objetivo de suministrar energía a las industrias mineras que se encontraban a los alrededores. La instalación de esta planta fue el detonante para que México experimentara un cambio radical de su paisaje, con el inicio de diversas construcciones de plantas hidroeléctricas de bajo tamaño, con el objetivo de abastecer a la igual creciente industria minera y metalúrgica. Después de algunos años, las industrias evolucionaron de materias primas a industrias textiles, fábricas de cerveza y cigarros y de producción de vidrio. Todo cambio cuando México sufrió de un progreso tecnológico e industrial que abrió la posibilidad a comerciar la electricidad, que ya excedían las necesidades de las fábricas para las cuales fueron originalmente construidas, hacia pequeños consumidores, iniciando aquí la comercialización de energía hidroeléctrica hacia pequeños consumidores domésticos. Para el año 1900 ya existían alrededor de 15 plantas hidroeléctricas con capacidad de 12,000 KW, lo que llegaba a poner a México a la par de países industrializados en materia de producción de energía renovable. (Ramos-Gutiérrez & Montenegro-Fragoso, 2012)

Capítulo 2. Comportamiento de las energías renovables en el Estado de Puebla.

2.1 Características geográficas y climáticas del Estado de Puebla

En el centro del país, a unos 90 km de la capital se encuentra asentado el estado de Puebla. Es gracias a la intensa actividad tectónica que ha sufrido el país que le ha sido posible desarrollar tantos relieves en tan poco espacio. Y es por esto que en el pequeño territorio que comprende Puebla se pueden encontrar diversos tipos de relieve, desde montañosos hasta semidesérticos. Tradicionalmente se divide en tres zonas geográficas muy diferentes entre ellas pero características del estado: La sierra norte de Puebla; El eje neo-volcánico; La sierra mixteca y la sierra de Tehuacán

1. **La sierra norte de Puebla:** Pertenece a la Sierra Madre Oriental, la sierra norte de Puebla es caracterizada con un relieve accidentado lleno de colinas y montañas, al mismo tiempo es la zona con la mayor altitud del estado (entre los 3,000–2,000 msnm). La altitud propicia un clima frío, con altas precipitaciones que dan dos importantes consecuencias para la región, la primera es la abundante vegetación y la segunda son los abundantes recursos hídricos que ahí se originan, es decir, los ríos, estos a su vez ayudados por los cañones abundantes de la zona. La mayoría de ríos del estado se encuentran en esta zona geográfica del estado, lo que ha dado la reputación de ser un atractivo para las plantas hidroeléctricas que se quieren instalar en el estado. (Lugo-Hubp, Zamorano-Orozco, Moshe Inbar, & Alcántara-Ayala, 2005)

2. **El eje neo-volcánico:** México ha sido caracterizado por ser un país altamente sísmico y volcánico. El centro de México se encuentra asentado sobre un emplazamiento altamente volcánico, llamada eje neo-volcánico, y este a su vez cruza por el centro del estado, lo que causa que en esta zona del estado abunden volcanes, y extensos valles, con lechos de roca volcánica. Al mismo tiempo da nacimiento a una característica que pocos lugares poseen que es la actividad de aguas termales debajo de la corteza, gracias a esta

actividad volcánica mencionada. Esta característica en general trae consigo beneficios como tierra fértil para el cultivo, amplios valles para el asentamiento humano y actividad volcánica que es aprovechada para la producción de energía. Este eje es responsable por la creación de lo que conocemos como sierra negra del estado, lugar de múltiples montañas y colinas que como son el final de los extensos valles centrales son protagonistas de rafas de viento muy altas, además de ser propenso a los tornados de baja categoría. (Franco-Ramos, Vázquez-Selem, & Zamorano-Orozco, 2017)

3. **La sierra mixteca y la sierra de Tehuacán:** Fuera del alcance de la actividad volcánica pero más cerca de la actividad sísmica se encuentra la sierra mixteca que contiene un relieve característicamente abrupto con una combinación de alta densidad de pequeñas cordilleras y colinas junto con pequeños valles, todos caracterizados por un clima semidesértico, esto debido a la baja altura que tiene en relación a las otras regiones. Al oriente de esta se encuentra la gemela, la sierra de Tehuacán que cuenta con el mismo clima; rápidamente se conoce a esta zona como una planicie alargada, encerrada entre la sierra negra y la sierra de Tehuacán que terminan en la Cañada de Cuicatlán. El que cuente con la mínima altitud del estado y las altas temperaturas provoca una pobre precipitación, pero es la zona con las más altas tasa de horas de luz al día. (Lugo-Hubp, Zamorano-Orozco, Moshe Inbar, & Alcántara-Ayala, 2005)

2.2 Sector eólico dentro del estado de Puebla.

Al oriente del estado de Puebla, en la frontera con el estado de Veracruz, se encuentra el municipio de Esperanza. Dentro de este municipio se encuentra el Parque Industrial de Energía Renovable (PIER II), perteneciente a Iberdrola México, iniciando actividades recientemente en 2019 y siendo el más grande del estado con una producción de 66 MW. (Grupo Iberdrola, 2018) Esta empresa ya tiene experiencia dentro de Puebla, ya que esta planta es el segundo parque eólico que posee dentro del estado, el primero fue llamado PIER y se encuentra a pocos kilómetros, en el municipio de Cañada Morelos. Ambas instalaciones tienen el

propósito de alimentar la energía demandada por las fábricas que se encuentran aledañas; en este caso se espera que satisfaga en un 75% la demanda de energía de la empresa Modelo. (Ayala Espinosa, 2018)

La empresa hace énfasis en los beneficios que otorga hacia la comunidad, como la inversión en centros escolares, así como el apoyo a la preservación de la flora y fauna de los alrededores. Junto con esto presume que con las nuevas instalaciones se espera que se reduzcan las emisiones de CO₂ en alrededor de 365,000 toneladas al año, que equivale a las mismas emisiones que 90,000 autos producen al año. En cuanto a lo económico señalo que este proyecto genero 500 nuevos empleos directos, además de que se encargó de una negociación directamente con los propietarios de las tierras sin intermediarios, así como recalco que se contrataron únicamente a empresas mexicanas para dar servicio a la obra. (Ayala Espinosa, 2018)

Pero así como tiene beneficios, así tiene perjuicios en ciertos sectores, por ejemplo, la erosión de suelo y pérdida de vegetación en donde inicia la construcción de estas instalaciones, y sobre todo el daño que le provoca a la fauna, especialmente a las aves, que se ha comprobado que estos parques eólicos (si su ubicación no es planeada y estudiada correctamente) puede ser mortal para estos animales. (Castro, 2011)

Debido a estos problemas las comunidades adyacentes a este tipo de instalaciones se han dividido en dos sectores, los que poseen una opinión favorable o los que han encontrado más pérdidas que beneficios con estas nuevas tecnologías.

2.3 Sector hidroeléctrico dentro del estado de Puebla

En la actualidad en todo el territorio mexicano se encuentran en funcionamiento 101 centrales hidroeléctricas, con una capacidad conjunta de 12,575 MW (Palacios Fonseca, Peña García, Cervantes Carretero, Güitrón de los Reyes, & López Pérez, 2017), en su mayoría instaladas al sur del país. El estado de Puebla contiene en su interior alrededor de 10 centrales hidroeléctricas que superan el 1.0 MW de generación de energía eléctrica, lo suficiente para ser consideradas desde centrales eléctricas pequeñas:

Central Hidroeléctrica	Cap. Instalada
Central Hidroeléctrica Mazatepec	220 MW
Central Hidroeléctrica Atexcaco	36 MW
Generadora Fénix, S. A. P. I. de C. V., Central Necaxa	16 MW
Generadora Fénix, S. A. P. I. de C. V., Central Tepexic	15 MW
Generadora Fénix, S. A. P. I. de C. V., Central Patla	15 MW
Central Hidroeléctrica Manuel Avila Camacho	5.62 MW
Central Hidroeléctrica Echeverría	2.8 MW
Central Hidroeléctrica Portezuelos II	2.12 MW
Central Hidroeléctrica Portezuelos I	2 MW
Central Hidroeléctrica Cacaloapan	1.55 MW

Centrales Hidroeléctricas en el estado de Puebla con una capacidad superior a 1 MW. Fuente: (Palacios Fonseca, Peña García, Cervantes Carretero, Güitrón de los Reyes, & López Pérez, 2017)

Gracias al relieve montañoso que podemos encontrar al norte del estado, al igual que al sureste del mismo, Puebla se ha podido mantener como uno de principales receptores de proyectos de centrales hidroeléctricas. Claro no se encuentra a la altura de estados como Chiapas o Veracruz, que poseen un relieve mucho más marcado y que da como resultado condiciones mucho más atractivas. Pese a esto, Puebla sigue manteniéndose por encima de muchos otros estados. En la tabla podemos observar que la central hidroeléctrica con mayor capacidad es la llamada “Mazatepec”, ubicada cerca del municipio de Teziutlán, con una capacidad de 220 MW. Sin embargo sigue estando por muy debajo de otras centrales que tienen una capacidad de hasta 1500 MW. (Palacios Fonseca, Peña García, Cervantes Carretero, Güitrón de los Reyes, & López Pérez, 2017) Cabe recalcar que gran parte de estas centrales se encuentran abasteciendo exclusivamente a fábricas que se encuentran cerca de la zona, con el objetivo de que estas reduzcan sus emisiones de contaminantes.

2.3.1 Proyecto Hidroeléctrico de futuro.

La naturaleza le ha otorgado a México una geográfica única en el mundo, y es responsabilidad del gobierno aprovechar estos recursos que se brindan al máximo. La energía hidroeléctrica es claramente el futuro de la industria energética en

México y sin duda ha sido una de las más explotadas, aunque algunos considerarían que no lo suficiente. Es responsabilidad de Secretaría de Hacienda y Crédito Público, de la Secretaría de Energía y de la Comisión Federal de Electricidad trabajar en conjunto para crear estas centrales y si es que no se encuentran en posibilidades de realizarlo es igual de importante propiciar las mejores condiciones para que los inversionistas privados sean convocados.

Nos encontramos en un contexto internacional de constante cambio hacia una energía amigable con el ambiente, y los inversionistas privados han volteado miradas hacia este mercado, gracias a los avances tecnológicos que provocan estos procesos más rentables. Aquí es donde entra México, el cual se ha caracterizado por su potencial natural, así como su creciente apertura comercial y su creciente flexibilidad a la realización de negocios. En Puebla podemos apreciar muchos proyectos sobre la mesa, pero son 7 los que han tomado la delantera:

1. Proyecto Hidroeléctrico Puebla 1: Se prevé que pueda tener una capacidad de 60 MW, y se quiere establecer en el Río Ajajalpan, que comprenden los municipios de San Mateo, Ahuacatlán y Tepatlán. (Alfaro Galán, 2012)
2. Central Hidroeléctrica Xochimilpa: Con una capacidad estimada de 23 MW se ubicara de igual manera en el Río Ajajalpan, pero a la altura de los municipios de Xochicuautla, Ahuacatlán y Zacatlán. (Alfaro Galán, 2012)
3. Proyecto Hidroeléctrico Bienvenido: Estará ubicada en el municipio de Hermenegildo Galeana, y de igual manera se instalara sobre el Río Ajajalpan. (Alfaro Galán, 2012)
4. Central Hidroeléctrica del Apulco: Se estima que tendrá una capacidad de 18.58 MW, se encontrará en el Río Apulco, dentro del municipio de Zacapoaxtla. (Alfaro Galán, 2012)
5. Proyecto Hidroeléctrico San Antonio: A cargo de la empresa Ingdeshidro Eléctrica, estará formada por dos tomas de dos ríos diferentes Zempoala y Ateno; en el municipio de Xochitlán. (Alfaro Galán, 2012)

6. Proyecto Hidroeléctrico Coyolapa: Con una generación estimada de 24 MW se ubicara en el municipio de Tlacotepec. Este proyecto es el resultado de un trabajo en conjunto entre la Compañía Hidroeléctrica de Puebla SA de CV y el Grupo Ferrominero. (Alfaro Galán, 2012)

7. Proyecto Hidroeléctrico Atzalan: Junto con el anterior este será un proyecto presentado por las dos empresas ya mencionadas. Tendrá una potencia de 28 MW y se establecerá en el municipio de Zoquitlán. (Alfaro Galán, 2012)

Cabe mencionar dos aspectos importantes de todos estos dos proyectos, el primero es que son proyectos con el objetivo de proporcionar en su mayoría energía para la industria minera establecida en el norte del estado; y la segunda es que casi todos los proyectos han presentado oposición por parte de las comunidades donde se quieren construir.

2.4 Sector geotérmico dentro del estado de Puebla

Gracias a la actividad volcánica que ocurre bajo la plataforma continental que ocupa México, es posible que ocupe el tercer lugar en producción de energía geotérmica a nivel mundial (solo por detrás de Estados Unidos y Filipinas). Sin embargo sigue siendo poca participación en el mercado energético México, ya que este tipo de generación de energía tan solo representa el 3% de toda la producción de energía dentro de la nación. (Arzate, 2013) Lamentablemente casi en su totalidad de las investigaciones, perforación y producción se encuentra financiado por el gobierno federal a cargo de la CFE, esto debido a la pobre entrada de inversión privada, pese al gran potencial que México ocupada.

Al norte del estado, en la región conocida como Teziutlán encontramos a la instalación de generación de energía conocida como “Los Humeros”, específicamente instalada en el municipio de Chignautla. Esta zona está ubicada sobre el cinturón volcánico transmexicano (Eje Neo-Volcánico). La central geotérmica se encuentra explotando el tercer campo geotérmico más importante de México, la producción está a cargo de 9 generadores que tienen una capacidad instalada de 95.7 MW para la última actualización que fue en 2017. (Cacho

Carranza, 2018) El nacimiento de “Los Humeros” estuvo a cargo de la CFE, iniciando con la exploración en 1978, para finalizar en 1991 con la puesta en marcha del primer generador de 5 MW. En la actualidad consta de una producción de entre 25 y 30 t/h.

Recientemente fue inaugurada la fase A de “Los Humeros III”, y es con esta nueva instalación que lograron llegar a los 95.7 MW, haciendo énfasis en que gracias a todas estas instalaciones se reduce la huella ecológica en 131 mil toneladas de CO₂ de emisiones al año. (Bloomberg, 2017)

2.4.1 Potenciales campos geotérmicos en Puebla

Ubicado encima de la alta actividad de eje neo-volcánico se encuentra la zona geotérmica de Acoculco, en los límites entre Puebla e Hidalgo, sobre el municipio de Chignahuapan. Tiene muchas similitudes con el yacimiento que ya se encuentra en estado de explotación, “Los Humeros”, especialmente en la geografía que le rodea, pero a diferencia de esta, Acoculco se caracteriza por tener brotes de agua fría, algunos acompañados con abundante CO₂. “Incluye dos áreas de interés alteradas hidrotermalmente por fluidos de tipo ácido sulfatado, conocidas como Los Azufres-Potrero Colorado y La Alcaparroza. Las aguas de los manantiales son de tipo sulfatado ácido y bicarbonatado sódico, probablemente originados por la mezcla de ácido sulfhídrico de origen geotérmico con agua superficial, y con temperaturas de fondo de casi 240°C.” (Hiriart Le Bert, 2011)

La CFE ha realizado diversos estudios y da como resultado que “el probable yacimiento presenta altas temperaturas pero muy baja permeabilidad.” (Hiriart Le Bert, 2011) Lo que concluye como un yacimiento con alto potencial de ser explotado, usando técnicas de fracturamiento hidráulico y/o químico.

2.4.2 Programa de Financiamiento y Transferencia de Riesgos para Geotermia en México

Como se mencionó anteriormente, en el sector de la geotermia la mayor parte de inversión proviene del gobierno federal, por ser considerada una inversión demasiado riesgosa para los intereses privados. Debido a esta desventaja ante los mercados de energía eléctrica se ha optado por crear un programa que fomente la inversión en este sector, el programa de financiamiento y transferencia de riesgos

para geotermia en México, también conocido como Programa Financiero Geotérmico Mexicano. “Este fondo cuenta con una cantidad total de \$108,6 millones de dólares, donde \$54,3 millones financiados con Capital Ordinario del BID; US\$51,5 millones de la Donación de Recuperación Contingente financiado con recursos del Fondo para una Tecnología Limpia (CTF); y US\$2,8 millones de cooperación técnica.” (Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, 2018)

Este fondo esta operado principalmente por el Banco Interamericano de Desarrollo y para poder hacer uso de estos recursos el proceso es el siguiente:

“...mediante concurso público se seleccionan cuatro proyectos de exploración geotérmica ya en proceso, pero con falta de financiamiento para los servicios de perforación. Éstos, en caso de que la exploración sea exitosa, los paga el desarrollador con un crédito concesional, durante un periodo de gracia de hasta seis años... sin embargo, de no existir potencial geotérmico, es decir que los pozos perforados no resultaran rentables, el servicio de perforación proporcionado por el fondo, se traduce en una donación o grant.” (Cacho Carranza, 2018)

Junto con los organismos ya mencionados de igual manera participan en este fondo la Secretaría de Energía, la banca de desarrollo operada por Nacional Financiera, y el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias. (Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, 2018)

Capítulo 3. Opinión pública de las energías renovables en algunos municipios del Estado de Puebla.

La implementación de energías renovables a lo largo del estado de Puebla, es considerada como un evento que trae consigo consecuencias tanto como económicas como sociales. Como parte de un análisis más completo acerca de la penetración de estas tecnologías al estado, es importante tener en cuenta la opinión de los residentes de los municipios que se están estudiando. No importa que tan beneficiosos puede llegar a ser para el medio ambiente; si es que no encuentra una opinión positiva por parte de la población, su desarrollo se ve truncado, por la simple razón de que, como cualquier otro servicio de energía, necesita ser comerciable para su subsistencia, y si no encuentra consumidores, sus días dentro del mercado estarán contados.

Sin embargo la preocupación de que salgan del mercado es mínimo por la alta aceptación que está teniendo entre la población general, llamándola la energía del futuro; pero aquí hay dos perspectivas que deben tomarse en cuenta: la del público en general y la de las personas que tienen que vivir cotidianamente a pies de estas instalaciones de producción de energía. Por un lado las personas que se encuentran en el primer grupo, en su mayoría estarán a favor de las energías renovables por ser buenas para el medio ambiente así como para las generaciones futuras; pero por otro lado tenemos a las personas que se encuentran colindando con las instalaciones responsables de este tipo de energía. Conocido es que vivir a lado de instalaciones industriales nunca es fácil, por diferentes motivos, como la contaminación acústica, visual o incluso el desplazamiento de poblaciones enteras, entre otros; y puede que para los habitantes de estos municipios no sea diferente. A continuación se presentan copias de encuestas realizadas a los habitantes de los municipios a estudiar, con el objetivo de saberla opinión que tienen sobre las energías renovables, así como para conocer la opinión que tienen al convivir con estas instalaciones en su vida cotidiana.

3.1 Municipio Esperanza (Parque eólico PIER)

El siguiente instrumento de investigación y su aplicación tiene como objetivo entre la población objetivo y la dispersa, conocer la importancia de la energía renovable y factores de contaminación para la población que integra el municipio antes mencionado u objeto del capítulo.

Los resultados de la investigación se muestran a continuación y al final de cada apartado señalamos algunas conclusiones a los que arriba los instrumentos de campo. El instrumento se fijó como componentes una muestra de 8 entrevistados con 7 preguntas para cada componente, lo que significa un instrumento válido y representativo para el propósito de la investigación de la tesis. Por lo tanto, se plantea lo siguiente para una mejor visión y resultados de opinión.

Por lo tanto, los instrumentos de encuestas forman parte del texto y no de los anexos porque cumplen un objetivo de contenido y no de complemento de la tesis profesional, con ello, planteamos que los lectores puedan apreciar los resultados en forma directa, pasar la información de primer orden a un anexo, lo convierte en basura de cualquier instrumento, por esa razón forma parte del texto.

3.1.1 Resultados de la encuesta de opinión.

Francisco Javier González

Edad: 16 años

Estudiante de Preparatoria

Municipio: Esperanza

Escolaridad: Preparatoria en curso

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia del parque eólico PIER que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera al parque eólico PIER benéfico de alguna manera a su comunidad?
¿Por qué?

SI NO

Porque puede producir energía limpia

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 6

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Rosario Carrasco

Edad: 28 años

Ama de Casa

Municipio: Esperanza

Escolaridad: Secundaria terminada

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia del parque eólico PIER que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera al parque eólico PIER benéfico de alguna manera a su comunidad?
¿Por qué?

SI NO

Desconoce la utilidad o funcionamiento del parque eólico

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 7

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Armando Romero

Edad: 63 años

Vendedor

Municipio: Esperanza

Escolaridad: Primaria trunca

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia del parque eólico PIER que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera al parque eólico PIER benéfico de alguna manera a su comunidad?
¿Por qué?

SI NO

Solo la empresa Bimbo hace uso de esos aparatos

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 4

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

María Julia Hernández

Edad: 31 años

Ama de casa

Municipio: Esperanza

Escolaridad: Preparatoria

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia del parque eólico PIER que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera al parque eólico PIER benéfico de alguna manera a su comunidad?
¿Por qué?

SI NO

Porque contamina menos al pueblo de Esperanza

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 6

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Alfredo Silva

Edad: 29 años

Empleado general

Municipio: Esperanza

Escolaridad: Preparatoria

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia del parque eólico PIER que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera al parque eólico PIER benéfico de alguna manera a su comunidad?
¿Por qué?

SI NO

Porque hace que el municipio de Esperanza sea más reconocido a nivel nacional

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 4

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Araceli Cesáreo

Edad: 41 años

Maestra de primaria

Municipio: Esperanza

Escolaridad: Universidad

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia del parque eólico PIER que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera al parque eólico PIER benéfico de alguna manera a su comunidad?
¿Por qué?

SI NO

Porque los beneficios son únicamente para el sector privado

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 7

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Fortino Ramos

Edad: 39 años

Empresario

Municipio: Esperanza

Escolaridad: Secundaria

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia del parque eólico PIER que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera al parque eólico PIER benéfico de alguna manera a su comunidad?
¿Por qué?

SI NO

Porque no he conocido a alguien quien haya sido beneficiado de alguna manera

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 3

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Francisco Mendoza

Edad: 42 años

Organizador de eventos (sonidero)

Municipio: Esperanza

Escolaridad: Secundaria

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia del parque eólico PIER que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera al parque eólico PIER benéfico de alguna manera a su comunidad?
¿Por qué?

SI NO

Porque es una prueba de que el estado de Puebla está teniendo mayor desarrollo

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 4

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

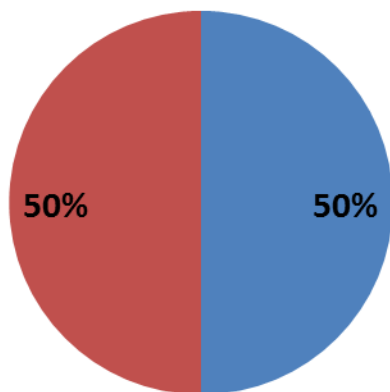
SI NO

Conclusión del trabajo de campo (encuestas)

El 62% de los encuestados consideran a la contaminación ambiental como un problema que necesita ser atendido, y solo el 37% de los encuestados tienen conocimiento sobre lo que son las energías renovables y cómo funcionan (una vez que mencionaron que no conocían este tipo de energías se dio una breve explicación de lo que consistían), sin embargo todos los encuestados tenían conocimiento sobre el parque eólico a las afueras de la ciudad, y solo el 50% de los encuestados consideraban que el parque eólico daba algún tipo de beneficio al municipio.

¿Considera al parque eólico PIER benéfico de alguna manera a su comunidad?

■ Si ■ No



Fuente: Elaboración propia

Algo en lo que todos estuvieron de acuerdo es en el desempeño del gobierno puesto que todos contestaron que las políticas gubernamentales eran insuficientes en muchos aspectos, además del tema de las energías renovables, además el 50% de la población dio al desempeño del gobierno una calificación por debajo del 5 y la nota más alta fue de 7.

El 87% de los encuestados les gustaría que se desarrollaran más proyectos como estos a lo largo del estado, ya sea por motivos de desarrollo del estado, así como batallas a la contaminación.

Al momento de realizar las encuestas se da a notar que el grado de aprobación del gobierno dentro del municipio es muy pobre, además de que existe una gran desconfianza por parte de la población hacia las instituciones gubernamentales, así como a todos los proyectos que estas pueden realizar.

3.2 Municipio Juan Galindo (Central hidroeléctrica Necaxa)

Al norte del estado de Puebla, cerca de la sierra negra, se encuentra el municipio de Juan Galindo, conocido por tener la central hidroeléctrica “Necaxa”, que a su vez tiene a la presa más importante de todo el estado, que lleva el mismo nombre. Esta presa cumple dos metas que benefician en gran medida a la población que la rodea, la primera es alimentar a la población de energía eléctrica y la segunda es servir como un atractivo turístico, gracias a la laguna que se ha formado, contribuyendo al crecimiento económico de la comunidad desde dos sectores diferentes.

Aprovechando la geografía montañosa y llena de ríos del norte de Puebla se ha podido dar nacimiento a esta instalación de generación de energía, que para muchos es un paso hacia el futuro, aunque siempre habrá público que discrepen sobre esa afirmación. No es ningún secreto que tantos son los beneficios que traen consigo como problemas, en su mayoría ambientales y sociales.

Desde el punto de vista ambiental, está la destrucción de los hábitats que se encuentran a las orillas del río, así como inundaciones de grandes extensiones forestales (lo que provoca liberación de CO₂); y en lo social cuando llegan a haber desplazamientos de poblaciones por la inundación de las cuencas donde habitan. (Salazar, 2015)

3.2.1 Historia del sector hidroeléctrico dentro del municipio

Fue el doctor Valquiere, el primero en ver el potencial que tenían las condiciones del norte de Puebla para la instalación de una central hidroeléctrica. Para el 1900 inicio los procesos de captación de agua del río Necaxa con el permiso del gobierno mexicano y al mismo tiempo fundando la Société du Necaxa, pero los trabajos de perforación fallaron. Esto junto con demás problemas surgidos a lo largo de los trabajos iniciales, se optó por vender las concesiones la Mexican Light and Power Company, Ltd. en 1903, poniendo a la cabeza del proyecto a Frederick Stark Pearson, con el objetivo de producir energía eléctrica para la Ciudad de México y a la región Mineral del Oro, en el Estado de México. (Ramos-Gutiérrez & Montenegro-Fragoso, 2012)

Solo 2 años pasaron para que iniciara la primera prueba de la planta Necaxa, y solo 3 días después inicio la producción y transmisión de energía eléctrica a la Ciudad de México, iniciando con una producción de 60 KW. En 1906, se dio la primera actualización de la central, aumentando su producción a 50 MW; después en 1922 aumento a los 99 MW, para concluir con la última actualización que sufrió en 1950 llegando hasta la capacidad de 115 MW. (Ramos-Gutiérrez & Montenegro-Fragoso, 2012)

3.2.2 Resultados de la encuesta (trabajo de campo).

De la misma forma que el municipio anterior, se manejó el mismo patrón de información poblacional para los fines de la investigación de campo y que respalda esta investigación, que consiste en la tesis de licenciatura. Los resultados y el propio instrumento tienen el objetivo de mostrar una información veraz y expedita para el lector, motivo por el cual forma parte del cuerpo de la tesis y en ningún momento forma parte de anexo por que pierde importancia para lo que nos hemos propuesto.

Alma Lazcano

Edad: 39 años

Empresaria

Municipio: Juan Galindo

Escolaridad: Preparatoria

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia de la central hidroeléctrica “Necaxa” que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera a la central hidroeléctrica “Necaxa” benéfica de alguna manera a su comunidad? ¿Por qué?

SI NO

Porque es la presa más importante del estado de Puebla

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 8

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Verónica Márquez

Edad: 27 años

Ama de casa

Municipio: Juan Galindo

Escolaridad: Secundaria

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia de la central hidroeléctrica “Necaxa” que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera a la central hidroeléctrica “Necaxa” benéfica de alguna manera a su comunidad? ¿Por qué?

SI NO

Hace famoso al municipio al mismo tiempo que ofrece empleo a muchas personas

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 4

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Azucena Barrios

Edad: 31 años

Empleada general

Municipio: Juan Galindo

Escolaridad: Preparatoria

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia de la central hidroeléctrica “Necaxa” que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera a la central hidroeléctrica “Necaxa” benéfica de alguna manera a su comunidad? ¿Por qué?

SI NO

La presa tiene un atractivo turístico que beneficia a la ciudad

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 5

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Pablo Solís

Edad: 40 años

Empresario

Municipio: Juan Galindo

Escolaridad: Universidad

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia de la central hidroeléctrica “Necaxa” que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera a la central hidroeléctrica “Necaxa” benéfica de alguna manera a su comunidad? ¿Por qué?

SI NO

Produce energía limpia para el consumo de la ciudad

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 5

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Carlos Daniel Herrera

Edad: 18 años

Gerente general

Municipio: Juan Galindo

Escolaridad: Universidad

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia de la central hidroeléctrica “Necaxa” que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera a la central hidroeléctrica “Necaxa” benéfica de alguna manera a su comunidad? ¿Por qué?

SI NO

Porque las presas desvían ríos y alteran ecosistemas

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 5

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Janeth Zarate

Edad: 20 años

Estudiante

Municipio: Juan Galindo

Escolaridad: Preparatoria

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia de la central hidroeléctrica “Necaxa” que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera a la central hidroeléctrica “Necaxa” benéfica de alguna manera a su comunidad? ¿Por qué?

SI NO

Porque es un importante punto turístico que ayuda a la economía de comerciantes

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 6

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Jorge Camacho

Edad: 52 años

Ingeniero en comunicaciones

Municipio: Teziutlán

Escolaridad: Universidad

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia de la central hidroeléctrica “Necaxa” que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera a la central hidroeléctrica “Necaxa” benéfica de alguna manera a su comunidad? ¿Por qué?

SI NO

Porque me da un empleo y sustento para mantener a mi familia

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 6

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Pamela Luna

Edad: 32 años

Cocinera

Municipio: Juan Galindo

Escolaridad: Secundaria

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia de la central hidroeléctrica “Necaxa” que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera a la central hidroeléctrica “Necaxa” benéfica de alguna manera a su comunidad? ¿Por qué?

SI NO

Se ha convertido en algo único y característico de Necaxa

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 6

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

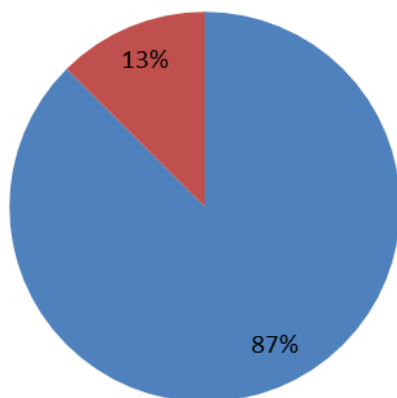
SI NO

Conclusión del trabajo de campo

En este caso fue el 100% de los encuestados quienes contestaron afirmativamente sobre el hecho de que la contaminación si es un grave problema que nos está

¿Considera a la central hidroeléctrica Necaxa benéfico de alguna manera a su comunidad?

■ Sí ■ No



Fuente: Elaboración propia

afectando hoy en día. Y es el 75% de los encuestados quienes tienen conocimiento sobre el fin y el funcionamiento de las energías renovables. Para este municipio es muy conocida la central hidroeléctrica que lleva el nombre de la cabecera municipal del municipio, puesto que gracias a ella se ha formado un lago que es de conocimiento de todos y según los encuestados ha traído consigo beneficios para el turismo, por eso mismo no es de sorprenderse que el 100% de los encuestados conozcan esta central eléctrica que está a las afueras de la ciudad. De mismo modo es el 87% de los encuestados los que creen que esta misma trae beneficios diversos para la

comunidad.

Es el 62% de las personas los que consideran al gobierno como ineficaz al momento de implementar políticas que apoyen a este tipo de centrales eléctricas, siendo el 7 la calificación más alta que recibió por parte de los encuestados en una escala del 1 al 10. Al momento de implementar las encuestas se notaba la desaprobación que se tenía hacia el gobierno municipal, así como al federal sobre casi todas las decisiones que se han tomado. Sin embargo, la aceptación que se tiene sobre la central hidroeléctrica es alta por diversas razones; tal es el grado que el 87% de las personas les gustaría ver más de este tipo de energía renovable dentro del estado de Puebla.

3.3 Municipio Chignautla (Central geo-termoeléctrica Los Humeros)

Este último apartado del capítulo tres, consistente de los resultados de la investigación de campo, en los mismos términos que, los municipios anteriores, tiene como objetivo que, el lector pueda apreciar los resultados de la investigación en forma directa y que la lectura no sea parte de anexos por la importancia del contenido para esta tesis.

3.3.1 Resultados de la encuesta de opinión.

Blanca Vargas

Edad: 36 años

Ama de casa

Municipio: Chignautla

Escolaridad: Preparatoria

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia de la central eléctrica geotérmica “Los Humeros” que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera a la central eléctrica geotérmica “Los Humeros” benéfica de alguna manera a su comunidad? ¿Por qué?

SI NO

Porque es bueno para el medio ambiente

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 5

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Josué Vergara

Edad: 29 años

Mecánico

Municipio: Chignautla

Escolaridad: Secundaria

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia de la central eléctrica geotérmica “Los Humeros” que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera a la central eléctrica geotérmica “Los Humeros” benéfica de alguna manera a su comunidad? ¿Por qué?

SI NO

Quitan la tierra a las personas para crear este tipo de centrales eléctricas

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 3

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Luisa Andrea Torres

Edad: 28 años

Cajera

Municipio: Chignautla

Escolaridad: Preparatoria

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia de la central eléctrica geotérmica “Los Humeros” que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera a la central eléctrica geotérmica “Los Humeros” benéfica de alguna manera a su comunidad? ¿Por qué?

SI NO

Nos proporciona energía limpia

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 6

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

María Elena Saavedra

Edad: 40 años

Empresaria

Municipio: Chignautla

Escolaridad: Secundaria

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia de la central eléctrica geotérmica “Los Humeros” que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera a la central eléctrica geotérmica “Los Humeros” benéfica de alguna manera a su comunidad? ¿Por qué?

SI NO

Desconoce la funcionalidad de la central de energía

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 7

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Iker Camacho

Edad: 18 años

Estudiante

Municipio: Chignautla

Escolaridad: Preparatoria

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia de la central eléctrica geotérmica “Los Humeros” que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera a la central eléctrica geotérmica “Los Humeros” benéfica de alguna manera a su comunidad? ¿Por qué?

SI NO

Porque de esa manera se opta por energías alternativas que no contaminan

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 5

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Carmen Ramírez

Edad: 21 años

Estudiante

Municipio: Chignautla

Escolaridad: Preparatoria

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia de la central eléctrica geotérmica “Los Humeros” que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera a la central eléctrica geotérmica “Los Humeros” benéfica de alguna manera a su comunidad? ¿Por qué?

SI NO

Porque provee electricidad limpia, además de ser la única en el estado

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 3

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

María del Carmen Dimas

Edad: 17 años

Estudiante

Municipio: Teziutlán

Escolaridad: Preparatoria

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia de la central eléctrica geotérmica “Los Humeros” que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera a la central eléctrica geotérmica “Los Humeros” benéfica de alguna manera a su comunidad? ¿Por qué?

SI NO

Porque se encuentra demasiado lejos como para beneficiarnos

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 8

7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Asaf Zacarías Ceceña

Edad: 22 años

Estudiante

Municipio: Teziutlán

Escolaridad: Universidad en curso

1. ¿Considera importante el tema de la contaminación ambiental hoy en día?

SI NO

2. ¿Conoce lo que son las energías renovables?

SI NO

3. ¿Tiene conocimiento de la existencia de la central eléctrica geotérmica “Los Humeros” que se encuentra a las afueras de la ciudad?

SI NO

4. ¿Considera a la central eléctrica geotérmica “Los Humeros” benéfica de alguna manera a su comunidad? ¿Por qué?

SI NO

Porque no se encuentra cerca de mi localidad

5. ¿Cree que el gobierno da la suficiente prioridad a la creación de políticas que proliferan las energías renovables?

SI NO

6. Del 1 al 10 ¿Qué calificación pondría al desempeño del gobierno al momento de apoyar a las energías renovables?

En la escala del 1 al 10: 7

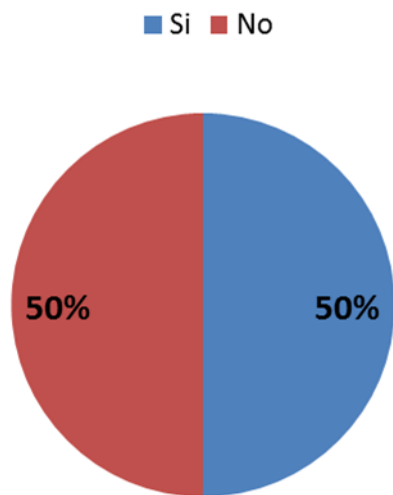
7. ¿Le gustaría que se crearan más de estas instalaciones de este tipo cerca o en otras comunidades del estado de Puebla?

SI NO

Conclusión del capítulo y del trabajo de campo

Finalmente, la última conclusión parcial del capítulo tres, municipio tres, se llegó a los siguientes resultados en la aplicación del instrumento de campo. El 75% de los encuestados consideran a la contaminación un problema que se debe de atender, al mismo tiempo el 62% de los encuestados conocían el propósito y/o utilidad de las energías renovables, y el 87% de los encuestados conocían la central eléctrica de los humeros, cabe recalcar que algunos de los encuestados conocían a la central eléctrica, sin embargo desconocían que hecho de que fuera de tipo geotérmico; al mismo tiempo se observa que alrededor de las zonas de Chignautla y Teziutlán es muy conocida la central eléctrica. Pero solo el 50% de los encuestados la considero como un hecho importante, en su mayoría debido al confundirla con otra central de energía.

¿Considera a la central geotérmica “Los Humeros” benéfico de alguna manera a su comunidad?



Fuente: Elaboración propia

El 62% de los encuestados creen que el gobierno no le da la suficiente atención a este sector, y se descubrió que algunas personas consideran que el gobierno no informa adecuadamente sobre los beneficios de las energías renovables. De ahí que el 50% de los encuestados dieran una calificación reprobatoria al desempeño gubernamental, por la falta de información o por la corrupción que percibe la población por parte de las instituciones municipales.

Es el 87% de los encuestados quienes consideran que es una buena idea seguir la expansión de este tipo de centrales, ya sea por opiniones como salvar al medio ambiente o para que las tarifas de electricidad sean más bajas.

Por las razones expuestas es que, el instrumental forma parte de la tesis profesional, lo que corrobora su contenido, es el logro de objetivo en su preparación e instrumentación, aplicación y resultados varases en el

proceso de investigación sobre energías limpias y renovables para los municipios de estudio y como un principio de investigación para el país.

Conclusiones.

Desde tiempos de la revolución industrial, el uso de la energía eléctrica se convirtió en algo esencial para cualquier industria que buscara producir cualquier tipo de bien. En ese entonces solo se buscaba satisfacer la demanda sin importar los costos que estas acciones trajeran consigo, porque el crecimiento económico era lo más importante, mientras el daño ambiental era aún desconocido. No fue hasta terminando los años XX que se hizo hincapié en el daño ambiental que se estaba provocando, e inicio una ola de revolución hacia la energía verde. Las energías renovables estaban empezando a tomar relevancia en todo el mundo.

La industrialización de estas tecnologías llego a México, atraídas por su increíble potencial en cuanto a recursos renovables. Iniciando con la ayuda de potencias extranjeras, para después nacionalizarlas y seguir adelante en la modernización de todo el país, buscando convertirse en uno del grupo de los industrializados.

Sin embargo, no siempre todos se están de acuerdo en el camino que se está tomando o la forma en que se está haciendo, siempre habrá grupos que se resistan al cambio de las cosas que ya conocen.

Por definición, las energías renovables son aquellas que se obtienen de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen, o porque son capaces de regenerarse por medios naturales. En este sentido se puede decir que las energías renovables son de gran importancia en la medida que el ser humano las valore y las pueda cuidar y procesar para su uso doméstico e industrial.

La energía renovable suele suministrar energía en cuatro áreas importantes: generación de energía, calefacción/refrigeración de aire y agua, transporte y servicios energéticos rurales, entre otros.

Por lo tanto, las políticas del Gobierno a los diferentes órdenes de Gobierno, apuestan por energías renovables con el fin de ahorrar recursos económicos y

destinarlos a otras áreas administrativas. En el futuro esta energía será de primer orden dado su importancia y bajo costo que representa para el Gobierno en términos de política pública para el desarrollo y crecimiento económico del país.

Los resultados de la investigación, principalmente en el capítulo tres de esta tesis, se señalan algunos de ellos por medio de un conjunto de encuestas que se elaboraron, se practicaron como instrumentos reales para una sociedad o población determinada que se encuentra en cada municipio. Es importante conocer la historia de esta industria dentro de México y de Puebla, así como la perspectiva que tiene la población respecto a esta, ya que son estos los que deciden quien será quien instaure las políticas gubernamentales futuras, todo con el objetivo de observar que, pese a las dificultades políticas, sociales y económicas que sufre el país, aún es posible encaminarse al desarrollo sostenible.

Bibliografía.

Afonso, A. I., & Mendes, C. (2010). Energía eólica y paisajes protegidos: Controversias en el parque natural de montesinho. (U. Almería, Ed.) Nimbus: Revista de climatología, meteorología y paisaje, 15-16.

Ávila, M. E. (22 de agosto de 2015). Milenio Diario S.A. de C.V. Recuperado el 07 de marzo de 2019, de Milenio Diario S.A. de C.V.: <https://www.milenio.com/opinion/varios-autores/corredor-fronterizo/a-un-milenio-de-la-sostenibilidad-ambiental-en-mexico>

Azuela, L. F., & Talancón, J. L. (1999). De la bomba al reactor. En L. F. Azuela, & J. L. Talancón, Contracorriente: historia de la energía nuclear en México, 1945-1995. Plaza y Valdés Editores. Ciudad de México, México: (págs. 26-28).

Brown, J. C. (1998). Petróleo y revolución en México. En J. C. Brown, Petróleo y revolución en México. Editorial Siglo XXI. Ciudad de México, México: (págs. 19-47).

Bulbulian, S. (1987). El descubrimiento de la radiactividad. En S. Bulbulian, La radiactividad (Vol. 42). Fondo de Cultura Económica. Managua, Nicaragua: (págs. 21-22).

Bullard, E. C. (1965). Historical introduction to terrestrial heat flow. En E. C. Bullard, Terrestrial Heat Flow (Vol. 8). Lee, William H. K.; (págs. 1-6).

Cádiz Deleito, J. C. (1984). La energía eólica: tecnología e historia. En J. C. Cádiz Deleito, La energía eólica: tecnología e historia. Herman Blume. Madrid: (págs. 21-22).

Carlson, W. B. (2003). Maintaining the organization: product development at General Electric, 1892-1900. En W. B. Carlson, Innovation as a Social Process: Elihu Thomson and the Rise of General Electric. Cambridge University Press. (Primera ed.). Cambridge, Inglaterra: págs. 271-274).

Carta González, J. A. (2009). Centrales de energías renovables: generación eléctrica con energías renovables. En J. A. Carta González, Centrales de energías

renovables: generación eléctrica con energías renovables. Pearson Prentice Hall. Madrid: (pág. 23).

Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. (1987). Our Common Future: Brundtland Report. Oxford University Press. Londres.

Dickson, M. H., & Fanelli, M. (2004). ¿Qué es la energía geotérmica? Pisa: Istituto di Geoscienze e Georisorse, CNR.

Durán, D. (2013). El combustible de la modernidad. Historia y vida, 28-35.

Fano, J. M. (enero de 2006). La generación de energía hidroeléctrica. Anales de mecánica y electricidad, 83(1), 35-40.

Galicia Lozano, E. (11 de junio de 2017). La planta recicladora de PET más grande del mundo está en México. El Diario de Yucatán, pág. 9.

Grunstein, A. (1991). Estado y ferrocarriles en México y EU, 1890-1911. Secuencia (20), 5-6.

Hochstein, M. (1990). Classification and assessment of geothermal resources. En M. Dickson, M. Fanelli, & M. Hochstein, Small Geothermal Resources: A Guide to Development and Utilization. Unitar Editorial. New York: (págs. 31-57).

Huttrer, G. W. (febrero de 2001). The status of world geothermal power generation 1995–2000. (C. Bromley, & E. Schill, Edits.) Geothermics, 30, 1-27.

Landes, D. S. (1979). En D. S. Landes, Progreso Tecnológico y Revolución Industrial. Editorial Tecnos. Madrid, España: (pág. 15).

Landro, A., & González, M. L. (2012). Bernoulli, De Moivre, Bayes, Price y los fundamentos de la inferencia inductiva. En A. Landro, & M. L. González, Cuadernos del CIMBAGE No. 15 (págs. 33-56). Buenos Aires, Argentina: Centro de Investigaciones en Econometría – IADCOM.

Marcos Fano, J. M. (2006). La Generación de Energía Hidroeléctrica. Los anales de mecánica y electricidad, 36.

Martínez Carreras, J. U. (1983). En J. U. Martínez Carreras, *Introducción a la Historia Contemporánea* (Vol. I.) Ediciones Istmo. Madrid: (pág. 15).

Moragues, J., & Rapallini, A. (2003). *Energía Eólica*. Buenos Aires: Instituto Argentino de la Energía "General Mosconi".

Moragues, J., & Rapallini, A. (2003). *Energía Eólica*. Buenos Aires: Instituto Argentino de la Energía "General Mosconi".

Ocaño, M. (29 de Agosto de 2016). Construirán en México la mayor planta desalinizadora del hemisferio. *Excelsior*, pág. 14.

Palmerini, C. (1993). *Geothermal Energy*. En C. Palmerini, *Geothermal Energy*. Island Press. Washington, D.C.: (págs. 549-591).

Paz Salinas, M. E. (1988). La expropiación petrolera y el contexto internacional. *Revista Mexicana de Sociología*, 50(3), 75-96.

Posso, F. (2002). *Energía y ambiente: pasado, presente y futuro*. Parte dos: Sistema energético basado en energías. *Geoenseñanza*, 7(1-2), 54-73.

Reina, E. (2 de marzo de 2019). Crece la preocupación sobre las medidas para combatir la contaminación en Ciudad de México. *El País*, pág. 1.

Rojas Nieto, J. A. (1989). El desarrollo nuclear en México. En J. A. Rojas Nieto, *Desarrollo Nuclear de México* (pág. 111). Ciudad de México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Rojas Nieto, J. A. (1989). El fracaso de la central nuclear Laguna Verde. En J. A. Rojas Nieto, *Desarrollo Nuclear en México* (pág. 128). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Secretaría de Energía. (2018). México es el sexto país más atractivo para las inversiones en energías renovables: PJC. *Boletín de prensa 073*, (pág. N/A). Guadalajara.

Secretaría de Gobernación. (1952). Diario Oficial de la Federación No. 28. Ciudad de México: Poder Ejecutivo Federal.

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo, A.C. (2005). Derrames de petróleo en suelos y adaptación de pastos tropicales en el activo Cinco Presidentes, Tabasco, México. *Terra Latinoamericana*, 23, 294.

Solís, A. (20 de noviembre de 2015). Forbes. Recuperado el 06 de marzo de 2019, de Forbes: <https://www.forbes.com.mx/por-que-el-boom-del-consumo-en-mexico-es-solo-un-espejismo/>

Urdangarin, C., & Aldabaldetrecu, F. (1990). En C. Urdangarin, F. Aldabaldetrecu, & G. Kutxa (Ed.), *Historia Técnica Y Económica De La Máquina Herramienta*. Caja de Ahorros Guipúzcoa. San Sebastián, País Vasco, España: (pág. 77).

Villarrubia López, M. (2012). Ingeniería de la Energía Eólica. En M. Villarrubia López, *Ingeniería de la Energía Eólica* (Primera ed.). Editorial Marcombo. Barcelona, Cataluña, España: (págs. 12-15).

Zavala Hidalgo, J., Romero Centeno, R., Galvanovskis Romero, E., Lagunas Modesto, M., & Osorio Tai, M. E. (2012). Reconstrucción de la concentración de petróleo proveniente del derrame ocasionado por el accidente de la plataforma de British Petroleum en el Golfo de México ocurrido en 2010 (Aguas superficiales). Informativo, UNAM, Centro de Ciencias de la Atmósfera, Ciudad de México.

Grupo Iberdrola. (19 de Diciembre de 2018). Iberdrola Renovables México. Obtenido de <https://www.iberdrolarenovablesmexico.com/parque-eolico-pier-ii/>

Castro, H. (Mayo de 2011). ¿Qué impacto ambiental tiene la energía eólica? *Equilibrio* (33), 15-17.

Salazar, M. (13 de Octubre de 2015). Mongabay Latam. Recuperado el 19 de Agosto de 2019, de *Infraestructura del Amazonas*: <https://es.mongabay.com/2015/10/las-grandes-presas-hacen-un-dano-irreparable-a-la-biodiversidad-estudio/>

Oviedo-Salazar, J. L., Badii, M. H., Guillen, A., & Serrato, O. L. (2015). Historia y Uso de Energías Renovables History and Use of Renewable Energies. *Daena Int. J. Good Conscience*, 10(1), 1-18.

Ramos-Gutiérrez, L. d., & Montenegro-Fragoso, M. (Junio de 2012). Las centrales hidroeléctricas en México: pasado, presente y futuro. *SciELO México*, 3(2), 21.

Lugo-Hubp, J., Zamorano-Orozco, J. J., Moshe Inbar, L. C., & Alcántara-Ayala, I. (2005). Los procesos de remoción en masa en la Sierra Norte de Puebla, octubre de 1999: Causa y efectos. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 22(2), 212-218.

Franco-Ramos, O., Vázquez-Selem, L., & Zamorano-Orozco, J. J. (2017). Edad, dinámica geomorfológica y tipología de barrancas en el sector norte del volcán Popocatepetl, México. Ciudad de México: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana.

Ayala Espinosa, C. (30 de Agosto de 2018). Puebla albergará dos parques eólicos. *El Economista*, pág. 14.

Palacios Fonseca, A. A., Peña García, N., Cervantes Carretero, E. A., Güitrón de los Reyes, A., & López Pérez, M. (2017). Bases para un Centro Mexicano en Innovación de Energía Hidroeléctrica, CEMIE-Hidro. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Ciudad de México: Palacios Fonseca, Ana Alicia.

Alfaro Galán, A. (18 de Diciembre de 2012). Preparan ocho proyectos hidroeléctricos en la Sierra Norte de Puebla: Unitierra. *La Jornada de Oriente*, pág. 12.

Arzate, E. (Noviembre de 2013). Capital privado y energía geotérmica. *Forbes México*, 24.

Cacho Carranza, Y. (Diciembre de 2018). Estado de la Energía Geotérmica en México. *Petroquimex*(96), 9-10.

Bloomberg. (Noviembre de 2017). Puebla inaugura central para producir energía geotérmica. El Financiero, 21.

Le Bert, G. H., Gutiérrez-Negrín, L. C., Quijano León, H. L., Ornelas Celis, A., Espíndola, S., & Hernandez Carrillo, I. (2011). Evaluación de la energía geotérmica en México. Informe para el Banco Interamericano de Desarrollo y la Comisión Reguladora de Energía.

Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias. (07 de Agosto de 2018). Gobierno de México. Obtenido de Programa de Financiamiento y Transferencia de Riesgos para Geotermia en México.: <https://www.gob.mx/ineel/articulos/programa-de-financiamiento-y-transferencia-de-riesgos-para-geotermia-en-mexico?idiom=es>



Número de oficio SACFE-758/2019

**C. CERVANTES RAMOS GUILLERMO
EGRESADO DE LA LICENCIATURA EN ECONOMÍA
DE LA BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
P R E S E N T E**

Sirva el presente para enviarle un cordial saludo; al mismo tiempo, para informarle que fue aceptada su TESIS, titulada

**“LAS POLITICAS DE ENERGÍAS RENOVABLES, EL CASO DE LOS MUNICIPIOS DE:
ESPERANZA, JUAN C. BONILLA Y CHIGNAUTLA DEL ESTADO DE PUEBLA.”**

De la misma forma, le comunico que quien será el responsable de la dirección de la tesis es el
DR. LORENZO SALGADO GARCÍA

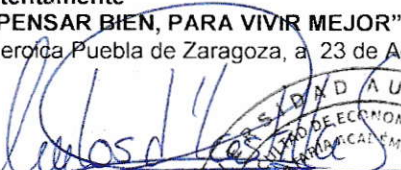
Así mismo, le informo que de acuerdo al artículo 32 del Reglamento General de Titulación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, usted cuenta con un año a partir de esta fecha para realizar su examen profesional.

Sin otro asunto en particular a que hacer referencia, quedo de usted.

Atentamente

“PENSAR BIEN, PARA VIVIR MEJOR”

Heroica Puebla de Zaragoza, a 23 de Agosto de 2019


Lic. Carlos de Castilla Jiménez
Secretario Académico



c.c.p. Archivo
D. JSIPM/sac*

(722) 2 29 55 00, ext. 2896
serviciosocial.economia@gmail.com

Facultad
de Economía

Av. San Claudio y 22 Sur, Col. San
Manuel, Ciudad Universitaria,
Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 5605, 7843 y 7806



BUAP

Número de oficio SACFE-811/2019

Dr. Salvador Pérez Mendoza
Director de la Facultad de Economía
de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
P r e s e n t e.

Por medio de la presente, manifiesto a usted que he cubierto la asesoría de la TESIS de la Licenciatura en Economía elaborada por el

C. Cervantes Ramos Guillermo

TITULADA:

**“LAS POLITICAS DE ENERGÍAS RENOVABLES, EL CASO DE LOS MUNICIPIOS DE:
ESPERANZA, JUAN C. BONILLA Y CHIGNAUTLA DEL ESTADO DE PUEBLA.”**

Esperando tome nota de lo anterior para los fines conducentes, me permito reiterar mis distinguidas consideraciones.

Atentamente
“PENSAR BIEN, PARA VIVIR MEJOR”
Heroica Puebla de Zaragoza, a 17 de Septiembre de 2019.

Dr. Lorenzo Salgado García
Director de tesis



BUAP

Número de oficio SACFE-812/2019

C. Cervantes Ramos Guillermo
Alumno de la Facultad de Economía
de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Presente

Sirva el presente para enviarle un cordial saludo, y con fundamento en el Artículo 4 inciso d) del Reglamento de Tesis y Exámenes Profesionales de la Facultad de Economía de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, comunico a usted que la designación para formar la Comisión Revisora de su TESIS de la Licenciatura en Economía:

**“LAS POLITICAS DE ENERGÍAS RENOVABLES, EL CASO DE LOS MUNICIPIOS DE:
ESPERANZA, JUAN C. BONILLA Y CHIGNAUTLA DEL ESTADO DE PUEBLA”**

Ha recaído en los profesores:

MTRO. PEDRO EDDIE MARTÍN DEL CAMPO PONCE DE LEÓN

MTRO. MARIO ABRAHAM MORALES SERRANO

Quienes se encargarán de revisar su proyecto y dictaminar lo procedente.

Sin otro particular, le agradezco y expreso mi reconocimiento a su labor.

Atentamente

“PENSAR BIEN, PARA VIVIR MEJOR”

Heroica Puebla de Zaragoza a 17 de septiembre de 2019

Lic. Carlos de Castilla Jiménez
Secretario Académico



c.c.p.- Revisores
c.c.p.- Archivo
CdCJ/sac

Facultad
de Economía

Av. San Claudio y 22 Sur, Col. San
Manuel, Ciudad Universitaria,
Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 5605, 7843 y 7806

Heroica Puebla de Zaragoza al día 7 de Noviembre de 2019

Lic. Carlos de Castilla Jiménez
Secretario Académico
Facultad de Economía
BUAP

P R E S E N T E


Asunto: Cambio de título de tesis


Por medio de la presente me dirijo a usted para solicitar su autorización para realizar el cambio de título de mi tesis, ya que las condiciones en las que se realizó mi investigación se ajustan más a la propuesta que se presenta:

Título original: "LAS POLITICAS DE ENERGÍAS RENOVABLES, EL CASO DE LOS MUNICIPIOS DE ESPERANZA, JUAN C. BONILLA Y CHIGNAUTLA DEL ESTADO DE PUEBLA"

Título propuesto: "LAS POLITICAS DE ENERGÍAS RENOVABLES, EL CASO DE LOS MUNICIPIOS DE ESPERANZA, JUAN GALINDO Y CHIGNAUTLA DEL ESTADO DE PUEBLA"

El título propuesto ha sido recomendado y avalado por los integrantes del comité revisor de mi tesis.


MTRO. PEDRO EDDIE MARTÍN DEL
CAMPO PONCE DE LEÓN
REVISOR


MTRO. MARIO ABRAHAM MORALES
SERRANO
REVISOR

Atentamente


Guillermo Cervantes Ramos

Matricula: 201318566



BUAP

Número de oficio SACFE-1231/2019

Dr. Salvador Pérez Mendoza
Director de la Facultad de Economía
de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
P R E S E N T E

Con un saludo fraterno, me dirijo a su fina atención para informarle que después de haber revisado minuciosamente la TESIS del

C. Cervantes Ramos Guillermo

Titulada:

**“Las Políticas de Energías Renovables, el Caso de los Municipios de: Esperanza,
Juan Galindo Y Chignautla del Estado de Puebla”**

Dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para poder ser sometido a la impresión, por considerarlo satisfactorio.

Sin otro particular, le agradezco y expreso mi reconocimiento a su labor

Atentamente
“PENSAR BIEN, PARA VIVIR MEJOR”
Heroica Puebla de Zaragoza a 12 de noviembre de 2019

MTRO. PEDRO EDDIE MARTÍN DEL CAMPO PONCE DE LEÓN

REVISOR

MTRO. MARIO ABRAHAM MORALES SERRANO

REVISOR

c.c.p.- Interesado
/sac*

Facultad
de Economía

Av. San Claudio y 22 Sur, Col. San
Manuel, Ciudad Universitaria,
Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 5605, 7843 y 7806



Número de oficio SACFE-1240/2019

C. Cervantes Ramos Guillermo
Licenciatura en Economía
Presente

Con un saludo fraterno, me dirijo a usted para informarle que el asesor de su Tesis ha dado su visto bueno a la misma y que la Comisión Revisora se ha pronunciado en el mismo sentido, se autoriza por parte de la Facultad de Economía de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la impresión de su TESIS titulada:

“Las Políticas de Energías Renovables, el Caso de los Municipios de: Esperanza, Juan Galindo Y Chignautla del Estado de Puebla”

Sin otro particular, le agradezco y expreso mi reconocimiento a su labor.

Atentamente
“PENSAR BIEN, PARA VIVIR MEJOR”
H. Puebla de Z., 13 de noviembre de 2019


Lic. Carlos de Castilla Jiménez
Secretario Académico

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Archivo

Facultad
de Economía

Av. San Claudio y 22 Sur, Col. San
Manuel, Ciudad Universitaria,
Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 5605, 7843 y 7806