



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Contaduría y Administración

Energías Renovables en la Agroindustria Queretana como  
factor de Competitividad

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de  
Maestro en Ciencias Económico-Administrativas

Presenta

Ing. Diana Arantza Zaldumbide Alcocer

Dirigido por:

Dr. Michael Demmler

Querétaro, Qro. a 1 de octubre del 2022



Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales  
de Información



Energías Renovables en la Agroindustria Queretana  
como Factor de Competitividad

**por**

Diana Arantza Zaldumbide Alcocer

se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0  
Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

**Clave RI:** CAMAC-293203



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Contaduría y Administración  
Maestría

Energías Renovables en la Agroindustria Queretana como factor de  
Competitividad

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de  
Maestro en Ciencias Económico-Administrativas

Presenta

Ing. Diana Arantza Zaldumbide Alcocer

Dirigido por:

Dr. Michael Demmler

Dr. Michael Demmler

Presidente

Dra. Denise Gómez Hernández

Secretaria

Dr. Humberto Banda Ortíz

Vocal

Dra. Josefina Morgan Beltrán

Suplente

Mtro. Ricardo Ortíz Ayala

Suplente

## **DEDICATORIAS**

Llena de satisfacción, orgullo, agradecimiento e ilusión, dedico este proyecto, a cada uno de mis seres amados, quienes han sido pilares trascendentales en mi evolución como persona. Regalándome siempre su plena confianza en cualquier logro que me he propuesto en esta vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Universidad Autónoma de Querétaro, en particular al Director de la Facultad de Contaduría y Administración: Dr. Martin Vivanco Vargas, por haberme dado la gran oportunidad de estudiar en un Programa Nacional de Posgrados de Calidad, el cual está avalado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Con profunda gratitud, agradezco el gran apoyo de los siguientes personajes, dejando en claro que sin su colaboración no hubiese logrado el término de este proyecto;

A mis maestros, que con su ayuda logré definir y potencializar mis capacidades como académica y profesionista, orientándome a concretar los pasos a seguir para la elaboración de esta investigación. Muy en especial al Dr. Michael Demmler, por su liderazgo en la asesoría de esta tesis y su confianza en mí. A la Dra. Flor Brown, por su acompañamiento y apoyo a este proyecto de investigación.

A la gran maestra que he tenido como madre, quien siempre ha fungido como fuente de inspiración, impulsándome a romper paradigmas y educándome con hambre de conocimiento. A mi padre, a quién admiro por su entrega total y pasión a sus proyectos de innovación, enseñándome que no hay proyectos imposibles. A mis hermanos; Gareth, Ale, Moni y Lore, los cuales son acompañantes fieles y creyentes de cualquier proyecto al cual decida aventurarme. A mis amistades, que me acompañaron durante estos dos años en este gran desafío, en especial a mi gran amiga y colega la Ing. Fernanda Arenas Colín, por su permanente apoyo y acompañamiento durante toda esta travesía.

A toda la comunidad científica, por compartir sus conocimientos e investigaciones, mismas que me permitieron llevar a cabo esta investigación. Agradezco a mi México, por ser un país de oportunidades.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN	9
1. INTRODUCCIÓN	11
2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	13
2.1. Sector Agroindustrial	13
2.1.1 Agroindustria en México	16
2.1.2 Agroindustria en Querétaro	17
2.2. Impacto Medio Ambiental	19
2.3 Energías Renovables	22
2.3.1 Energía Solar y Eólica	24
2.3.2 Regulaciones y Tratados Internacionales	27
2.3.3 Países Competitivos	30
2.4 Uso de energías en México	36
2.4.1. Panorama energético en México	39
2.4.2. Transición de las Energías en México	41
2.4.3. Incentivos gubernamentales para el uso de Energías Renovables	43
2.5 Competitividad	46
2.5.1. Uso de Energías Renovables como Ventaja Competitiva	47
2.5.2. Innovación Energética en el uso de Energías Renovables	51
3. METODOLOGÍA	54
3.1 Preguntas, Objetivos y Proposición de Investigación	54
3.2 Tipo de Investigación	56
3.3 Población, Muestra y Tipo de Muestra	57

3.4 Técnicas, Instrumentos y Procedimientos	58
4. ENERGÍAS RENOVABLES Y COMPETITIVIDAD: RESULTADOS	63
4.1 Instrumento Metodológico: Cuestionario	63
4.2 Instrumento Metodológico: Entrevista	67
4.3 Discusión de Resultados	72
5. CONCLUSIONES	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
ANEXOS	99
Anexo I Cuestionario	99
Anexo II Entrevista	103

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Radiación Solar en México con División Política	38
2. Atlas de Recursos Renovables Eólicos	38
3. Participación por Tipo de Fuente de Energía	40
4. Desarrollo Sostenible	49
5. Energías Renovables	63
6. Competitividad	63
7. Respuesta Pregunta 1 del Cuestionario	65
8. Respuesta Pregunta 2 del Cuestionario	65
9. Respuesta Pregunta 5 del Cuestionario	66
10. Respuesta Pregunta 6 del Cuestionario	66
11. Respuesta Pregunta 7 del Cuestionario	67
12. Respuesta Pregunta 8 del Cuestionario	67
13. Respuesta Pregunta 9 del Cuestionario	68
14. Respuesta Pregunta 10 del Cuestionario	68
15. Respuesta Pregunta 11 del Cuestionario	69

## ABREVIATURAS Y SIGLAS

- AIE: Agencia Internacional de la Energía
- ASAP: Programa De Adaptación Para Pequeños Agricultores
- BUAP: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
- CEL: Certificados de Energía Limpia
- CEMIE: Centros Mexicanos de Innovación en Energía
- CFE: Comisión Federal de Electricidad
- CIP: Plataforma de Inversión Climática
- CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- CRE: Comisión Reguladora de Energía
- CORPEI: Corporación De Proyectos estratégicos De Innovación.
- EEP: Alianza de Energía y Medio Ambiente
- EP: Energía Primaria
- FIDA: Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
- FONTAGRO: Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria
- FOTEASE: Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
- FSE: Fondo de Sustentabilidad Energética
- GCCA: Alianza Global Contra El Cambio Climático
- GCF: Green Climate Fund
- IRENA: Agencia Internacional de Energías Renovables
- KW: Kilo Watt
- KWH: Kilo Watt Hora
- LFC: Luz y Fuerza del Centro
- LGCC Ley General de Cambio Climático
- MW: Mega Watts
- M2: Metro Cuadrado
- m/s: Metro sobre segundo
- NORFUND: Fondo de inversión noruego para países en desarrollo

PEMEX: Petróleos Mexicanos

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

REDD+: Reducción De Las Emisiones Debidas A La Deforestación Y La Degradación De Los Bosques

SEDESU: Secretaría de Desarrollo Sustentable

SE4All: Energía Sostenibles para Todos

SENER: Secretaría de Energía

TPES: Total Primary Energy Supply

TI: Tecnología de la Información

ONU: Organización de las Naciones Unidas

UNFCCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

VRIO: Valioso, Rareza, Imitabilidad, Organizacional.

## **RESUMEN**

Actualmente se hace uso indiscriminado de las energías convencionales las cuales tienen un alto impacto negativo medioambiental, generando daños irreversibles. Existen energías renovables que tienen la cualidad de ser inagotables, limpias y competitivas con respecto a las previas. El objetivo de la investigación es analizar el uso de Energías Renovables en la Agroindustria en Querétaro como factor de la competitividad. Teniendo una metodología cualitativa a través de la aplicación de los instrumentos de encuesta y cuestionario se obtienen datos estadísticamente descriptivos. El análisis de estos da como resultados la identificación de la falta de una presencia y uso de estas energías en el sector. La investigación se enfoca en describir las características e importancia de las energías solar y eólica, así como los alcances y competitividad que pueden representar para el sector Agroindustrial Queretano.

Palabras clave: (Energías Renovables, Agroindustria, Querétaro, Competitividad)

### **SUMMARY**

The indiscriminate use of conventional energies, which have a high environmental impact generate irreversible environmental damage. Renewable Energies characterize for being inexhaustible, clean, and competitive. The objective of the investigation is to analyze the use of Renewable Energy in the Agroindustrial Sector in Queretaro as a competitiveness factor. The use of a qualitative methodology was applied, through the use of a questionnaire and an interview, from which statistical descriptive data was obtained. The analysis of such, results in the identification of a lack presence and low use of renewable energies in the Agroindustrial Sector in Queretaro. The main focus of the investigation is to describe the characteristics and importance of Renewable Energies, Solar and Eolic, as well as their impact in the renewable energy transition.

**Key Words:** (Renewable Energies, Agribusiness, Queretaro, Competitiveness)

## 1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación muestra el estado del arte en materia del Sector Agroindustrial queretano en relación con sus procesos de producción, impacto medio ambiental, Energías Renovables, específicamente; solar y eólica, el panorama energético en México y la relación con el Factor de Competitividad, con el objetivo de lograr la transición a las Energías Renovables de una manera armónica en busca de la sustentabilidad, por ser fuentes de energía limpia, inagotable y crecientemente competitivas. En las estadísticas aportadas anualmente por la Agencia Internacional de la Energía (AIE) queda reflejado un crecimiento importante de las Energías Renovables: Según las previsiones de la AIE, la participación de estas en el suministro eléctrico global pasará del 26% en 2018 al 44% en 2040 (Electroingeniería, 2018) y proporcionarán dos tercios del incremento de demanda eléctrica registrada en ese período, principalmente a través de las tecnologías eólica y solar.

Se estima de acuerdo con la AIE que para el 2040 la demanda mundial de electricidad aumentará un 70% elevando su participación en el uso de energía final del 18% al 24% principalmente por regiones emergentes como India, China, África, Oriente Medio y el sureste asiático (Chávez, 2018). La Agroindustria tiene un impacto global, debido a los servicios proporcionados por los ecosistemas, para que sea sustentable deberá reducir al mínimo los impactos ambientales negativos, así como optimizar la producción protegiendo, conservando y mejorando los recursos naturales para poder utilizarlos de forma eficiente (Dao & Langella, 2011). Deberá también establecer el equilibrio entre la protección de ecosistemas agrícolas y la satisfacción de crecientes necesidades de la sociedad ofreciendo a las poblaciones una mejor calidad de vida (Wirén-Lehr, 2001).

Existen señales claras que indican que las Agroindustrias tienen un impacto significativo en el desarrollo económico y la reducción de la pobreza, tanto en las comunidades urbanas como rurales a nivel mundial (Agroindustrias para el Desarrollo 2015). La Agroindustria contribuye en grado significativo al desarrollo económico de un país por cuatro razones: En primer lugar son el medio principal de un país para transformar productos agrícolas en bruto a productos acabados de consumo; En segundo término, las agroindustrias representan con frecuencia la mayor parte del sector manufacturero de un

país; En tercer lugar, los productos agroindustriales constituyen con frecuencia la fuente principal de exportaciones de un país en desarrollo y por último el sistema agroalimentario proporciona al país los elementos nutritivos indispensables para el bienestar de una población en crecimiento (Zúñiga, 2018).

Bajo este contexto, el logro de una agroindustria sustentable exige elaborar estrategias que impliquen opciones acertadas para alcanzar múltiples objetivos, así como un enfoque más apropiado para su implementación en diferentes contextos y escalas. Las estrategias basadas en el cambio tecnológico y los procesos de innovación ofrecen múltiples oportunidades, así como opciones para cambiar la forma en que se practica la agroindustria, desde una perspectiva ambiental y de inclusión social. Una fuente relevante de los procesos de innovación en las cadenas agroindustriales son los desarrollos tecnológicos y las investigaciones que asisten al sector en los últimos tiempos (Zúñiga, 2018).

El objetivo de esta tesis consiste en elaborar una investigación que dé a conocer el estado del arte del Sector Agroindustrial queretano y la aplicación de Energías Renovables como factor de competitividad. La pregunta que guiará el trabajo de tesis es ¿Cómo impulsar el uso de las Energías Renovables en la Agroindustria en Querétaro como factor de Competitividad? Dentro del Marco Teórico y Conceptual se incluyen los temas de Panorama Energético en México, Impacto Medio Ambiental, Energías Renovables, Uso de Energías en México, así como la Competitividad.

Posteriormente se exponen: en primer término, la metodología que se determinó como cualitativa, utilizando dos instrumentos; un cuestionario y una entrevista, con los cuales se tiene como objetivo identificar y analizar los factores determinantes en materia de Energías Renovables y establecer cómo inciden en la Agroindustria como factor de competitividad en Querétaro. Se continúa con la presentación de los resultados preliminares de los instrumentos metodológicos, continuando con las conclusiones y recomendaciones incluyendo el análisis de los resultados haciendo referencia al Marco Teórico y Conceptual.

## 2. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Debido a la creciente demanda de energía en México es posible analizar e identificar escenarios alternativos de consumo energético, así como sus relaciones con el producto, los precios, las posibles alternativas de innovación tecnológica y su impacto agregado tanto en el producto como en los precios. Hartwick y Cols (2005) plantean que la oferta actual de energía en México se basa, en su mayoría, en el uso de recursos no renovables como es el petróleo. En este sentido, las condiciones de su consumo actual son inconsistentes con las definiciones de sustentabilidad débil y fuerte o la regla de Hartwick la cual consiste en que todas las rentas procedentes de recursos no renovables se invertirán en capital manufacturado que sustituirá en un futuro a recursos naturales agotados.

Utilizar las Energías Renovables como Factor de Competitividad dentro del Sector Agroindustrial es una alternativa a través de la cual se podrán recibir beneficios entre ellos: el ahorro económico en costos de procesos industriales, mejorar la calidad de los recursos naturales, incrementar la comercialización por cumplir con normas internacionales (Hartwick, Pearce et al., Gutiérrez, Pearce y Atkinson, 2005). En los siguientes puntos se da a conocer el contexto histórico del surgimiento de las Energías Renovables y su aprovechamiento, así como un acercamiento al Sector Agroindustrial y a los diferentes aspectos involucrados en el mismo. Se menciona el uso de fuentes de energía limpia tanto solar como eólica, las cuales se han aprovechado en diferentes etapas de la historia, interrumpiéndose con la llegada de la Revolución Industrial secundario al bajo precio del petróleo (Sanchis, 2015). Debido al creciente costo de los combustibles fósiles y su explotación ha surgido un renacer de las energías limpias también conocidas como renovables.

### 2.1. Sector Agroindustrial

En primer lugar, se hace mención del Sector Agroindustrial definiéndolo, explicando sus características, alcances y describiendo su impacto en México el cual es un país que cuenta con numerosas ventajas, como la ubicación geográfica, sus condiciones climatológicas y recursos naturales y particularmente en Querétaro, Estado promotor de la inversión extranjera para fomentar el uso de recursos que buscan impulsar el desarrollo industrial. Wilkinson y Cols (2013) definen como agroindustria al conjunto de actividades

relacionadas con la transformación, preservación y preparación de la producción agrícola para el consumo intermedio o final tras la cosecha. Generalmente ganando importancia en la agricultura y ocupando una posición dominante en la manufactura a medida que los países en desarrollo intensifican su crecimiento. En todos los países en desarrollo, el crecimiento de la población se está transformando en un fenómeno urbano, con un aumento del papel de la agroindustria como mediador entre la producción de alimentos y el consumo final (Rocha, 2013). En comparación con Fletes y Cols (2013) quienes la definen como un constructo social e histórico regional, es decir al conjunto de procesos y relaciones sociales de producción, transformación, distribución y consumo de alimentos frescos o procesados en diferentes escalas espaciales.

Partiendo de los conceptos previamente mencionados, se puede decir que el concepto de Agroindustria parte de las relaciones sociales, políticas y económicas previamente constituidas, enmarcadas en una temporalidad demandante que genera la adaptación de los procesos de producción, transformación, distribución y consumo. A continuación, se presentan los aspectos sociales relacionados con las Energías Renovables, los cuales son inherentes al ser humano que dan aspecto a la colectividad y sus relaciones. Para Sanvicens (2009) la educación social es el empuje hacia el desarrollo de las capacidades sociales del ser humano y a su uso en la comunidad social. A lo largo del siglo XX tuvo lugar la transición desde el modelo agrícola tradicional de autoabastecimiento y circuitos locales a uno industrial de mercado globalizado. La agricultura industrial se basa en la aplicación de un gran número de insumos pesticidas, fertilizantes y agua, en el empleo intensivo de maquinaria y en los subsidios económicos (Lassaletta, 2005). Este tipo de agricultura, aunque ha conseguido un aumento de productividad, actualmente es insostenible y las pérdidas que genera desde el punto de vista social, económico y ambiental son de suma importancia. Entre ellas se puede citar el abandono del medio rural, la pérdida de los conocimientos agrícolas tradicionales y de variedades autóctonas, la crisis de rentabilidad de muchas especies de cultivo, el dumping refiriéndose a la subvención de algunas variedades de cultivo que permite vender por debajo del precio de producción, la destrucción de economías agrarias de los países desfavorecidos, erosión, destrucción de suelos, contaminación, derroche energético, alteraciones de la red hidrográfica y de los

ciclos biogeoquímicos y finalmente una contribución al cambio y calentamiento global, dando inicio a una agroindustria sustentable (Marcela, 2017).

En puntos contrarios existe la teoría de que el crecimiento del mercado actual globalizado no sería sustentable con la utilización de Energías Renovables exclusivamente (Castillo, 2016). Dicho crecimiento se tendría que adaptar o reestructurar para considerar temas actuales de movilidad lo que en retorno generaran bienes y productos finales más costosos para el consumidor final (Heinberg, 2015). La transición a un mercado globalizado que busca implementar innovaciones tecnológicas limita las posibilidades de productores pequeños generando así mayores barreras de comercialización (Hernández Pérez, 2019).

Por otro lado, se conocen casos de éxito en la implementación de eco tecnias dejando ver que la transferencia de tecnología es un proceso social que debe aprenderse y transferirse de manera dinámica; haciendo, utilizando e interactuando, así como de la negociación entre múltiples niveles, con actores, estrategias, comprensión y participación (Castillo, 2015). En contraparte se tiene estudiado que los modelos agrícolas tradicionales son en su mayoría insostenibles, debido a la explotación de recursos ya que están basados en una cimentación de recursos finitos. La invasión de la Agroindustria genera un rezago social ya que no se cuenta con la información ni el seguimiento necesario para la correcta implantación del modelo, el cual no representa un beneficio puntual en la actualidad para países en subdesarrollo (Barbosa, 2019). La posición que defiende la presente investigación se centra en, considerar modelos innovadores y alternativos para el Sector Agroindustrial teniendo así una reestructuración positiva con impacto social (Barbosa, 2019). Generando una inclusión social hacia todos los sectores teniendo así el correcto aprovechamiento de dichos modelos del Sector. Se puede concluir que la importancia que tiene el aprovechamiento de las Energías Renovables para la investigación engloba la imperante necesidad de una educación social, que estudie la necesidad de crear una reestructuración e implementación de tecnologías agroindustriales creando así un modelo que integre las preocupaciones actuales generando una responsabilidad social que incida en una conciencia sostenible. Una vez determinado los principios de la Agroindustria, la investigación presenta el país involucrado en materia del sector.

### 2.1.1 Agroindustria en México

México cuenta con una gran variedad de recursos naturales y ubicación geográfica favorable para el procesamiento de producto agrícola (Bello, 2010), por ello el Sector Agroindustrial abarca un conjunto de actividades y funciones que incluyen la integración de procesos de producción, transformación y comercialización de los productos primarios agropecuarios como parte de las actividades económicas del país. Se encuentra clasificada dentro de las cuentas nacionales como industria manufacturera en la división de alimentos procesados, bebidas y tabaco, formada por 11 ramas que incluyen: elaboración de alimentos para animales, molienda de granos y semillas, elaboración de azúcar, chocolates, dulces y similares, conservación de frutas, verduras y guisos, elaboración de productos lácteos, matanza, empaquetado y procesamiento de carne de ganado o ave, preparación y envasado de pescados, así como mariscos y elaboración de productos de panadería o tortilla (Estrada, 2011).

El Sector Agroindustrial alcanzó altos grados de crecimiento durante las décadas de 1960 y 1970 influida por la competencia internacional. En el decenio de 1980 y 1990 la Agroindustria creció a una tasa promedio anual de 2.6% y 3.5% respectivamente, mientras que el crecimiento del sector en el periodo 2000-2004 fue de 1.8% y en el periodo entre 2005-2010 fue de 1.4% (INEGI, SCN). A partir de los años ochenta el crecimiento anual promedio de la Agroindustria se ha mantenido en niveles más altos en comparación con el crecimiento de la industria manufacturera (Estrada, 2011). La zona metropolitana del Distrito Federal es el centro más importante de la industria Agroalimentaria, tanto por número de establecimientos como en función del valor de la producción generada. En el 2006 el 15.7% del valor total de la producción se generó en esta localidad. En general el sector agroindustrial este concentrado en la zona metropolitana de la Ciudad de México, Jalisco y Nuevo León debido a la concentración de la población y al poder adquisitivo de la misma, aunque el tamaño de la planta industrial podría ser el factor más importante para explicar la ubicación de la industria alimentaria. Se han constituido como parte del desarrollo agropecuario de México 45 Comités Nacionales de Sistemas Producto o Cadenas Agroalimentarias, de las cuales 32 son agrícolas concentrando entre el 60–70% del total de la actividad agropecuaria. Aprovechar las facultades que el país posee servirá como

impulsor para la transición energética, en conclusión, el reto será diseñar políticas locales de desarrollo económico que estimulen el cambio tecnológico en la agroindustria y se incorporen a la evolución progresiva de este Sector (Martín, 2011).

### 2.1.2 Agroindustria en Querétaro

Una vez definida la agroindustria en México, se pretende dar un contexto general del panorama de esta en el Estado de Querétaro. Existen factores que sustentan la justificación de la elección de dicho Estado para ser analizado con la posibilidad de impulsar la transición en materia de Energías Renovables como un Factor de Competitividad como es la zona de valles centrales, así como la región del Bajío considerada una región de amplia tradición Agropecuaria y alta productividad, creando una sinergia entre agricultura e industria. Dentro de los ejemplos se encuentran las empresas Campbell, Kellogg's y Carnation (Negrete, 2008). Favoreciéndose por su ubicación geográfica Querétaro es un punto de atención en materia de políticas públicas relacionadas con el desarrollo industrial, a través del cual se ha generado una inversión utilizando recursos gubernamentales estatales con la finalidad de adquirir espacios para la instalación de clusters productivos, convirtiendo a la región en un corredor industrial (González, 2012).

El territorio de Querétaro además de incluir industrias especializadas tiene una importante participación en agricultura y ganadería, jugando un papel relevante en la economía del Estado, puesto que el 35% de la superficie es agrícola, agrupando más de 237 mil hectáreas (Redacción, 2021). Amealco de Bonfil, El Marqués, Jalpan de Serra, Querétaro y San Juan del Río concentran el 46% del territorio total del Estado y son los principales municipios que cuentan con la mayor extensión de superficie agrícola (Redacción, 2021). En cuanto al Sector Agroindustrial, destaca Agropark, uno de los principales centros de producción en invernaderos del país, el cual cuenta con 823 hectáreas. Fue fundado y desarrollado con capital privado y apoyo del Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural de México (FOCIR), con objeto de cultivar verduras y flores de calidad exportadora a través de la construcción de invernaderos de alta tecnología (Agropark, 2021). Se localiza en el municipio de Colón, iniciando su producción en 2006 tras forjarse como un centro integral para invernaderos único en su tipo en América (Estrella, 2019).

El experto en Agroindustria, Aristóteles Vaca Pérez determina que a pesar de que durante 2020 la crisis sanitaria de COVID-19 afectó diversas ramas industriales, en Querétaro dejó incrementos sin precedente en la Inversión Extranjera Directa (IED) del sector de agricultura, cría o exportación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza (Uno TV, 2021). De acuerdo con el ranking “Global Cities of the Future” publicado por la revista Financial Times; Querétaro se destaca entre las diez urbes mundiales con menos de dos millones de habitantes que muestran el mayor potencial económico (David, 2021). El Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) publicó a través del Índice de Competitividad Estatal (ICE) 2020, que el Estado de Querétaro obtuvo tres medallas de oro, lo que posiciona a la entidad en segundo lugar con mayor cantidad de preseas a nivel nacional. El IMCO señala que la capacidad de forjar, atraer y retener talento e inversión es aquello que define la competitividad de los Estados (Barbosa, 2020).

En materia de Energía Solar, el actual Secretario de la Secretaría de Desarrollo Sustentable Marco del Prete Tercero, Menciona que el consumo de energía eléctrica en Querétaro es alto debido a la gran cantidad de industria que está llegando al territorio. Por ello recalca las oportunidades que el Estado tiene en materia de renovables, señalando que algunas zonas del norte de la entidad cuentan con una radiación solar equiparable a la registrada en estados como Sonora y Coahuila, convirtiendo al Estado en un buen prospecto para el aprovechamiento de este tipo de energía. Querétaro cuenta con el micro parque industrial QPark y el parque de generación de energía solar Súper Q, el cual consiste en un sistema fotovoltaico compuesto por 4 mil 700 paneles solares que generan mil 400 KW, se evitará la emisión de 1 mil 700 toneladas métricas de CO<sub>2</sub> por año. La planta solar fotovoltaica sostenida al techo, según plantearon directivos de Fomento Queretano, será la más grande en México y una de las cinco más grandes en Latinoamérica. (Códice 2017).

Por otro lado, se conocen diferentes proyectos de Energía Eólica, el más destacable es el primer parque eólico de San Pedro, el cual generará 30 MW y se encuentra en el municipio de Huimilpan. Dos beneficios puntuales del parque eólico son la generación de empleo, generando 400 empleos directos y 800 empleos indirectos y la reforestación de 40 hectáreas en la zona. Desde la anterior administración, el exgobernador Francisco Domínguez coloca a Querétaro con una visión que converja en el cumplimiento del acuerdo

de París. Por lo cual se ha trazado como un objetivo para los próximos años ser líder en la descarbonización energética de la región (Heraldo, 2021). Los aspectos mencionados hacen de Querétaro un Estado de oportunidad en materia de transición energética para el Sector Agroindustrial al ser una entidad que promueva la innovación como factor de competitividad, generando también un impacto medio ambiental, el cual se explica en el subcapítulo siguiente.

## 2.2. Impacto Medio Ambiental

Una vez mostrado el contexto general de la Agroindustria en el Estado de Querétaro, se hace mención del cambio climático, así como los conceptos: medio ambiente, Huella Ecológica, Ecología Industrial y sus posibles impactos en las tecnologías limpias para la relevancia de esta investigación. Se entiende por medio ambiente al conjunto de seres vivos y recursos naturales, así como la relación que se da entre dichos elementos (Biología, 2011). Se define impacto ambiental a todo aquello que modifica la ambiente consecuencia de acciones generadas por el ser humano o de la naturaleza misma (Naturales, 2018). Existen diversas clasificaciones de impactos ambientales de acuerdo con sus atributos; positivo o negativo, directo o indirecto, acumulativo, sinérgico, residual, temporal o permanente, reversible o irreversible y continuo o periódico (Naturales, 2018). Se clasifican en tres subtipos basados en el impacto que generan; primero se menciona el aprovechamiento de recursos naturales renovables tales como la explotación forestal o la pesca y los no renovables como la extracción del petróleo o del carbón. En segundo término, se considera la contaminación involucrando proyectos que producen algún residuo peligroso o no, que emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente. Por último, se hace referencia a la ocupación del territorio, considerando proyectos que modifican las condiciones naturales por acciones tales como compactación de suelo, instalación de parques fotovoltaicos, carreteras y desarrollos urbanos (Naturales, 2018).

En la actualidad el cambio climático es considerado uno de los principales problemas ambientales (Ecología y Cambio Climático, 2018). Definiéndolo como todo cambio significativo en el sistema climático que permanece con impacto a través del tiempo. Puede ocurrir o en su defecto ser ocasionado por diferentes factores o elementos naturales de nuestro planeta. En la actualidad el cambio climático se ha visto acelerado

debido a actividades humanas que se han llevado a cabo de forma no planificada (Ecología y Cambio Climático, 2018). También es una alteración significativa y perdurable de la distribución estadística de patrones climáticos observables durante períodos prolongados (Salas, 2018). Estableciendo que el clima es una medida del patrón medio de la variación de la temperatura, humedad, presión atmosférica, viento, precipitaciones, recuento de partículas en la atmósfera y otras variables meteorológicas en una región determinada durante períodos largos de tiempo (Zaldívar, 2015).

Existen actividades que implican un mal manejo de recursos naturales las cuales han dañado constantemente al planeta provocando que los patrones del clima se alteren y afecten a todo el entorno. Tanto la sobre explotación de los recursos naturales del planeta como la apropiación desigual ha beneficiado a sectores de la población en perjuicio de otros, habiendo personas que carecen de los recursos esenciales para sobrevivir (Bezerra, 2011). Una medida cuantificable de estas actividades es la Huella Ecológica definida como la medida del impacto de las actividades humanas sobre la naturaleza representada por la superficie necesaria para producir los recursos y absorber los impactos de dicha actividad (Molina, 2011). Si bien los seres humanos han tratado de entender las afectaciones originadas a partir de la misma, existe un crecimiento relacionado al uso de los diversos productos animales y energía especialmente aquellos que provienen de combustibles fósiles, aspectos que están aumentando rápidamente la Huella Ecológica local. Pese a que no es una medida precisa de la sostenibilidad ecológica es la mejor estimación hasta la fecha y es importante reconocer sus limitaciones (Castillo, 2007). En general, la Huella minimiza el impacto generado a través de las actividades humanas sobre la biosfera, esto se debe a que suele centrarse en los recursos renovables y de esta forma ofrece información limitada acerca de los no renovables y su impacto en los ecosistemas con la excepción de lo generado por los combustibles fósiles (Castillo, 2007).

De aquí la importancia de tener en cuenta los conceptos de cambio climático, Huella Ecológica, Energías Renovables y la Agroindustria, ya que están estrechamente relacionados con el crecimiento de la población y la extensión de la mancha urbana, afectando de manera irreversible ecosistemas que hoy se conocen (Sánchez, 2009). Acerca de estos temas, se debe considerar, la posibilidad de generar las estrategias para poder

limitar las consecuencias que el cambio climático ha generado, la importancia de la implementación de las energías limpias o renovables es sin duda una temática que ha crecido en los últimos años, sin embargo, aún se consideran costosas y poco asequibles, en función de las energías generadas por combustibles fósiles (Sánchez, 2009). El desarrollo de un sistema de energías limpias competitivas es crucial para generar, no solo una alternativa en cuanto al sector energético, sino también la generación de empleos e ingresos que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las personas y la forma en cómo se emplean los recursos naturales en función de su aprovechamiento (Sierra, 2018).

A continuación, se presentan los aspectos medio ambientales relacionados con las Energías Renovables a través del aprovechamiento de los recursos buscando el mínimo impacto negativo sobre el medio ambiente y desarrollando estrategias de consumo rentables que se puedan llevar a cabo de manera sostenible. Mario Molina (2009), premio Nobel de química, afirma que dentro de los conceptos a considerar en el aspecto medio ambiental el problema de mayor seriedad es el cambio climático, ya que, si sigue aumentando la concentración de bióxido de carbono en la atmósfera, el planeta Tierra puede sufrir una modificación en la composición química del planeta, generando un aumento en la temperatura mundial de hasta 7 grados centígrados. Esta afirmación revela la urgencia de atender este problema. Menciona Cervantes Torre-Marín et al (2009) que el resultado del deterioro ambiental actual es debido a la actividad industrial y explotación demográfica, lo cual pone a la sociedad actual en una situación en la que debe de haber un replanteamiento de los procesos de producción bajo una óptica del máximo aprovechamiento de energía y recursos naturales, dando espacio a la Ecología Industrial como una nueva forma de pensar y actuar que tiene por objeto el desarrollo sostenible (VanLoon, 2005).

El aumento constante del consumo de energía proveniente de combustibles fósiles y la escasez en reservas de estos, serían razones suficientes para buscar fuentes de Energías Renovables. Las fuentes de energía basadas en combustibles fósiles, usando petróleo, gas natural y carbón, generalmente no se consideran sostenibles porque se agotan a un ritmo acelerado (Castells, 2009). Además, contienen altos porcentajes de carbono y otros gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático (Castells, 2009). En el Informe de la AIE establece que, el sector energético constituye las dos terceras partes de las emisiones

de estos gases y por tanto en dicho sector está la responsabilidad de poder alcanzar los objetivos del cambio climático (AIE, 2013). La implementación de alternativas como generación de energía de ciclos combinados a través de gasificación integrada, cogeneración y Energías Renovables entre otras, han ayudado a disminuir el impacto ambiental y las ventajas que incluye la utilización de hidrocarburos como una fuente primaria de energía (CEPAL, 2007).

El concepto de cambio tecnológico ambiental o también conocido como tecnologías ambientales, se define como aquel proceso que busca preservar, conservar o restaurar las calidades ambientales que implican una diversidad de transformaciones en procesos o productos con respecto a las reducciones de emisiones al medio ambiente y costes que supone su adopción para las empresas (González, 2010). Las tecnologías limpias o de procesos integrados son aquellas que se caracterizan por reducir las emisiones antes que se produzcan, así como utilizar menor cantidad de recursos ambientales por unidad de producto y sostiene que el verdadero interés del concepto de tecnología limpia se encuentra en la capacidad que ofrece para compatibilizar las metas de protección ambiental con una sociedad industrializada, permitiendo generar un proceso de desarrollo sostenible (González, 2010). Las metas de protección ambiental para una sociedad industrializada buscan generar tecnologías limpias y tecnologías ambientales, las cuales lleven un proceso de conservación y restauración de la calidad ambiental utilizando recursos con el mínimo impacto negativo sobre el medio ambiente para poder limitar el deterioro ambiental (Van Hoof, 2018). Se puede concluir que la importancia de transicionar a una conciencia sostenible donde se busque una Ecología Industrial con un impacto en tecnologías limpias reduciendo la Huella Ecológica generarán un máximo aprovechamiento de energía y recursos naturales.

### 2.3 Energías Renovables

Para fines de esta investigación se hace referencia al concepto de Energías Renovables como fuentes de energías alternas constituidas principalmente por recursos naturales tales como el sol, viento, agua, biomasa vegetal o animal mismos, que contribuyen al cuidado del medio ambiente (Muñoz, 2017). Están caracterizadas por ser fuentes de energía que no consumen combustibles fósiles limitados, sino recursos

ilimitados, siendo fuentes de energía que se regeneran de forma natural (Mariz, 2015). Las energías renovables son consideradas de bajo impacto ambiental y de libre disposición (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015).

Describiendo el panorama de fuente de energía se observa que, desde la revolución industrial, la energía ha sido la fuerza impulsora del desarrollo de la civilización moderna. El desarrollo tecnológico y el consumo de energía primaria, así como el crecimiento de la población mundial, son interdependientes (Vernis, 2015). En los últimos 20 años, el mundo ha experimentado cambios significativos y debido a esta razón la tecnología se ha convertido en uno de los principales motores del desarrollo económico y social (Polemika, 2009). El desarrollo acelerado de la tecnología de la información (TI) global ha modificado tanto la manera de pensar, así como el actuar de la sociedad. Cabe señalar que la mayoría de las tecnologías funcionan con energía eléctrica, por lo que la demanda de electricidad está aumentando de manera considerable incluso superando el suministro Total de Energía Primaria (TPES) conformado por la diferencia entre la suma de la producción y las importaciones con los cambios en las exportaciones y el almacenamiento (Connor, 2019).

Los combustibles fósiles siguen siendo la principal fuente de energía del mundo, independientemente de la nueva tecnología que se adopte para mejorar su extracción, uso y producción no se consideran eficaces (Lavandeira, 2019). Al estudiar la energía, se debe distinguir entre la energía primaria definida como aquella que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación en la naturaleza siendo la energía contenida en el combustible original que se divide en: fuentes no renovables y recursos renovables incluyendo: energía nuclear, la fósil, el carbón, el gas natural, así como recursos renovables incluyendo la energía eólica, solar, geotérmica e hidroeléctrica (Vásquez, 2014). Pudiéndose convertir en fuentes de energías auxiliares denominadas portadoras de energía. Por otro lado, se define la energía secundaria como aquella cuyo origen surge a partir de la conversión de energía primaria. Se les llama portadores de energía debido a que transfieren energía de un lugar a otro de manera utilizable. Los portadores de energía conocidos son: electricidad, gasolina e hidrógeno (Connor, 2019).

Al hablar de energías se consolidan en no renovables las cuales se agotan al transformar su energía en energía útil y renovables las cuales hacen referencia a que no se agotan durante su uso debido a que estas pueden volver a su estado original o se regeneran a una tasa mayor o igual (Orea, 2013). Por ello algunos recursos renovables podrían dejar de serlo si se impide su total renovación, para esta investigación se tomarán los recursos renovables que se definen como perpetuos ya que no es posible que se agoten independientemente de la frecuencia o cantidad con las que sean utilizadas. Las energías para analizar son la eólica que consiste en el aprovechamiento de la energía cinética de las masas de aire y también se incluirá la solar que es obtenida a partir del aprovechamiento de la radiación electromagnética procedente de los rayos del sol (Orea, 2015). El impacto de esta investigación radicará en que las Energías Renovables podrían cubrir el 80% de la demanda energética mundial para mediados de siglo, según un nuevo informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (Black, 2018).

### 2.3.1 Energía Solar y Eólica

Una vez completada la introducción a las energías renovables, se determinó que en esta investigación se describirán las energías solar y eólica. La energía solar será la primera que se abordará ésta es obtenida directamente del sol a través de la radiación electromagnética la cual puede aprovecharse por su poder calorífico o bien para generar electricidad. Se estima que el sol produce 4 mil veces más energía que aquella consumida por el ser humano por lo cual su potencial es realmente ilimitado (García 2012). La unidad comúnmente usada para medir el recurso solar en términos de energía es el kilowatt-hora por metro cuadrado al día (kWh/m<sup>2</sup> –día), mientras que el de potencia es el watt por metro cuadrado (watt/m<sup>2</sup>). La radiación solar se capta mediante paneles solares; éstos pueden ser colectores solares que obtienen la energía a través de radiación transformándola en energía térmica, generalmente utilizada para calentar agua o paneles fotovoltaicos, caracterizados por numerosas celdas que permiten convertir la luz en electricidad (Aparicio, 2020).

El método más sencillo para su captación es la conversión fotovoltaica por medio de células solares las cuales se conforman por silicio puro con adición de impurezas de ciertos elementos químicos (Formación, 2017). Se posicionan paneles que captan energía solar transformándola en energía eléctrica en forma de corriente continua logrando ser

almacenada dichas células pueden recibir radiación directa y difusa la cual se obtiene en días nublados, para poder utilizarla sin discriminar la presencia de las horas de luz (Viakon, 2019).

La conversión de energía solar en energía eléctrica se realiza a través de una célula fotoeléctrica. La luz llega en forma de fotones impactando sobre una superficie construida principalmente por silicio el cual emite electrones que producen una corriente eléctrica (Aparicio, 2020). El equipo necesario para producir energía eléctrica a partir de la energía solar se constituye de celdas fotovoltaicas, módulo fotovoltaico, acumuladores de energía, inversor (dispositivo que convierte la corriente continua en corriente alterna), medidor bidireccional, líneas de transmisión, cuadro eléctrico equipado con voltímetro y amperímetro, fusibles, e interruptores (Aparicio, 2020). Existen varias formas de aprovechar la electricidad generada con energía solar como instalaciones aisladas o autónomas y otras en parques fotovoltaicos comerciales. En la primera modalidad, la electricidad generada se almacena en baterías para ser aprovechada durante la noche, en el segundo escenario se instalan líneas de distribución para conducir la electricidad generada en el sitio para incorporarla a la red (Aparicio, 2020).

La segunda energía renovable relevante en esta investigación es la energía eólica, obtenida de la fuerza del viento se encuentra relacionada con el movimiento de las masas de aire que se desplazan de áreas de alta presión atmosférica hacia áreas adyacentes de baja presión con velocidades proporcionales al gradiente de presión (González, 2019). La electricidad generada con recursos eólicos se produce con un equipo denominado aerogenerador, que consiste en un generador integrado en una turbina accionada por el viento la cual proporciona energía mecánica a un rotor hélice el cual, a través de un sistema de transmisión mecánico, hace girar el rotor de un generador convirtiendo la energía mecánica en energía eléctrica (González, 2019). El equipo necesario para producir energía eléctrica a partir de la energía eólica se constituye por: rotor, caja de engranajes, generador con capacidad entre 600 y 6,000 kW, equipo de control y monitoreo, torre, subestación y línea de transmisión (Martínez, 2008). Los aerogeneradores trabajan de manera aislada, agrupada en parques eólicos o en plantas de generación eólica. La distribución de la electricidad generada por esta tecnología se lleva a cabo a través de las líneas de

distribución de una red. Para ello, los aerogeneradores deben estar dotados de un sistema armónico capaz de mantener la frecuencia de la corriente generada sincronizada con la frecuencia de la red (Martínez, 2008). La razón por la cual se tomaron en consideración dichas Energías Renovables es debido al alto potencial que tienen en México siendo las dos fuentes de energía que se pueden encontrar en el territorio mexicano de manera abundante (Miranda 2017).

Una vez definidas las Energías Renovables a destacar en esta investigación, se mencionan las tendencias mundiales en dicha materia. Se plantea complementar los procesos industriales con Energías Renovables, teniendo como fin que con el paso de los años las empresas reduzcan su gasto de electricidad, ya que, las alternativas planteadas se alimentan de recursos naturales al no tener ningún costo no incrementan el precio en comparación con la energía eléctrica (Chamorro, 2017). La ventaja de utilizar Energías Renovables es que no tiene fluctuaciones de precios en comparación con el petróleo o gas, además de que puede producirse a nivel local evitando los gastos de transportación (JOM, 2018). Los escenarios mundiales están en continuo cambio trazándose un nuevo horizonte en el mercado energético. El crecimiento constante de la producción de gas, así como la implementación de tecnologías menos contaminantes y altamente eficientes como la solar y la eólica, reconfiguran el panorama de la producción de electricidad (Gorria, 2017). La tendencia mundial hacia la reducción de los combustibles fósiles se refleja en la capacidad de generación de energía, con la participación creciente de otras fuentes importantes. Esto se muestra en los pronósticos hacia el año 2040 realizados por de la Agencia Internacional de Energía (AIE) en su reporte anual 'World Energy Outlook' en la versión 2013 (SENER., p 29, párrafo 3). El camino para reemplazar los combustibles fósiles con la energía verde se movió a un ritmo lento durante décadas, sin embargo, actualmente ha tomado un ritmo acelerado, argumenta también que en los próximos 15 años el escenario energético mundial tendrá cambios considerables rezagando a los países que no opten por la transición (Sanderson, 2021).

Retomando el concepto del Nuevo Orden Energético se menciona que a la par del cambio en el sistema energético será el cambio en la política propuesta por el mismo (Sanderson, 2021). Debido a que durante el siglo pasado las fuerzas geopolíticas estuvieron

estrechamente relacionadas con los combustibles fósiles aquellos países o regiones que dominen la tecnología limpia exporten energía verde o importen menos combustibles fósiles en la actualidad podrán beneficiarse del nuevo sistema, mientras que aquellos que dependen de las exportaciones de combustibles fósiles podrían disminuir su poder (Sanderson, 2021). Una vez concluida la descripción, funcionamiento y aplicación de las energías solar y eólica, así como el panorama global en materia de uso de Energías Renovables, es importante considerar las diferentes regulaciones aplicables y los tratados internacionales que las regulan ya que tendrán un impacto con el Nuevo Orden Energético definido previamente.

### 2.3.2 Regulaciones y Tratados Internacionales

A continuación, se definen las regulaciones internacionales, las cuales hacen referencia a las normativas dictadas por organismos supranacionales, que facilitan la convivencia armónica de las relaciones laborales y comerciales entre países y el mundo (Garavito, 2019). Mientras que los tratados internacionales son normas legales de carácter internacional, vinculantes y obligatorias para los signatarios. Empezando con el Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO), el cual financia proyectos de investigación e innovación científica y tecnológica en el sector agropecuario con el objetivo de aumentar la competitividad de las cadenas agroalimentarias y al manejo sustentable de los recursos naturales en América Latina y el Caribe (Saini, 2021). El fondo funciona como un mecanismo competitivo y transparente el cual financia proyectos regionales que tienen que contar como mínimo con la participación de dos países miembros y las propuestas son evaluadas por especialistas externos al Fondo, utilizando criterios de impacto económico, social y ambiental, calidad técnica y capacidad institucional (Saini, 2021).

Otro programa relevante es la Alianza de Energía y Medio Ambiente (EEP) programa del Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia que tiene como objetivo ampliar el acceso a servicios modernos de energía y promover las Energías Renovables y la eficiencia energética (García, 2015). El EEP ofrece subvenciones para el desarrollo o ampliación de modelos de negocio inclusivos proporcionando capital semilla para las fases iniciales de proyectos de energía sostenible con socios locales e internacionales, también opera en la región Andina y Centroamérica, el financiamiento máximo por proyecto

corresponde a 200 mil euros (García, 2015). El siguiente Fondo, Norfund, es un Fondo noruego el cual es utilizado para países en desarrollo el cual invierte en proyectos implementados por empresas sostenibles en países en desarrollo. Los objetivos de las inversiones de Norfund son promover el desarrollo de nuevos negocios y contribuir al crecimiento económico (Güttermann, 2011), existen algunos países elegibles, dentro de América Latina. Otra alianza por destacar es la Alianza global contra el cambio climático para estados insulares en desarrollo y países menos desarrollados, actúa como una plataforma de diálogo e intercambio de experiencias entre la Unión Europea y los países en desarrollo asociados sobre la política climática y los enfoques prácticos para la integración del cambio climático en las estrategias de desarrollo (Giddens, 2010). Siguiendo con las legislaciones en materia energética, se encuentra el Programa de adaptación para pequeños agricultores (ASAP): fue lanzado por el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) con la finalidad de ayudar a que pequeños agricultores incorporen consideraciones climáticas y medioambientales en sus actividades (Naidoo, 2014).

Continuando con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el cual es un fondo que financia actividades de colaboración que complementan a algunos programas de Naciones Unidas que responden a desafíos de desarrollo multidimensionales en el campo del cambio climático (O'Donnell, 2010). El fondo facilita el acceso a nuevos mecanismos de financiación y apoya actividades de adaptación, teniendo como objetivos, apoyar políticas y programas que pueden generar un impacto significativo y medible sobre algunos de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (Torres, 2004). También tiene como objetivos, financiar la experimentación y la ampliación de programas piloto exitosos, catalizar innovaciones en la práctica del Desarrollo, adoptar mecanismos que mejoren la calidad de la ayuda al Desarrollo (Cáceres, 2020).

Para continuar se presentan diferentes trabajos colaborativos con la finalidad de reflejar alternativas internacionales que impulsan el uso de las Energías Renovables. Comenzando con el Proyecto Corylus Semilla, el cual es un proyecto desarrollado en Honduras con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo debido a que dicho país cuenta con menor cobertura de energía eléctrica, se está llevando la electricidad a sus casas mediante la instalación de placas solares (Fernández,

2020). El siguiente trabajo se denomina Programa EUROCLIMA+, el cual tiene una gran variedad de proyectos destinados a conseguir los compromisos del Acuerdo de París, el primer acuerdo mundial sobre el clima, mientras que otros están relacionados con el uso de Energías Renovables y reducción de gases de efecto invernadero (Martino, 2020). Con ello, se fortalecerá las medidas de eficiencia energética a las que los países de la Unión Europea se han comprometido al firmar el Acuerdo de París.

Plataforma de inversión climática (CIP) de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA): es una iniciativa global, anunciada con motivo de la Cumbre de Acción Climática del Secretario General de la ONU en septiembre de 2019, por la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Energía Sostenible para Todos (SE4All), en cooperación con el Fondo Verde para el Clima (GCF). El CIP es una asociación en la que forman parte el sector privado, el gobierno y organizaciones internacionales, que tiene como objetivo ampliar la acción climática, movilizar inversiones a la escala necesaria para lograr un progreso significativo hacia la agenda climática, centrándose inicialmente en la transición energética (Benítez, 2014).

Transicionando de los programas y legislaciones, existen otra serie de organismos independientes conocidos como Foros, en específico Los Foros de Inversión de IRENA, los cuales se estructurarán en tres fases principales. La Fase 1, nombrada Desarrollo de una cartera de proyectos, se concentra en el desarrollo de una cartera de proyectos que tengan interacciones públicas y privadas colindando con plataformas digitales que soporta el uso de Energías Renovables. Posteriormente la Fase 2, realiza una evaluación de factibilidad y a su vez realiza un levantamiento de capital o financiamiento donde están inculcado sector público y privado (Energy Trade, 2020). Esto con la finalidad de desarrollar proyectos en el sector que tengan rentabilidad. Por último, se menciona la Fase 3 en la cual IRENA o sus socios, apoyan a los gobiernos y otras partes interesadas relevantes proporcionando asesoramiento técnico y apoyo de capacidad en áreas políticas, regulatorias y técnicas seleccionadas para fortalecer el entorno de inversión para las Energías Renovables (IRENA for CIP, s. f.).

La importancia de incluir esta sección en la investigación es mostrar que los anteriormente mencionados son estímulos para decidir optar por Energías Renovables y hacer la transición. Se considera que hay una falta de incentivos en México para el sector y se considera que habiendo mayores y mejores incentivos, podrían facilitar la transición a dichas energías. La postura de esta investigación es evidenciar las áreas de oportunidad que tiene la nación en busca de una producción agroindustrial con integración en sistemas sustentables. Promoviendo salud económica, acuerdos comerciales, alianzas estratégicas que permitan posicionar a México como un país competitivo y potencia en el aprovechamiento de sus diferentes recursos naturales haciendo uso de prácticas sustentables. comprometido al firmar el Acuerdo de París.

### 2.3.3 Países Competitivos

Para conocer las tendencias mundiales, se considera importante analizar los diferentes países que han tenido un mayor desarrollo y evolución en cuanto al tema de las Energías Renovables, pasando por los distintos continentes del mundo. Dentro de los países del continente Europeo, se incluye el Reino Unido, Escocia, Gran Bretaña, Alemania, Dinamarca, Irlanda, Noruega y Suecia. Todos estos países tienen agendas tanto sociales como políticas que apuntan a la transición de Energías Renovables, en específico utilizando tecnologías eólicas y solares, a corto plazo. Con ese contexto se exponen diferentes propuestas exploradas por los diferentes países, cada una con un enfoque específico a lo que las condiciones geográficas, incluyendo los recursos naturales, e infraestructura actual de cada país logra soportar (Comisión Europa, 2020). Dentro de los países asiáticos, se incluyen China, Japón e India. Analizar estos países asiáticos permiten tener un panorama claro de como las grandes potencias y los países más poblados buscan generar alternativas para abastecer la alta demanda energética de sus naciones, sumado a la preocupación por el cuidado del medio ambiente.

Comenzando con el Reino Unido, a fines del año 2018, los parques eólicos y solares produjeron más electricidad que las ocho centrales nucleares instaladas dentro del mismo país, esto es la primera vez que sucede siendo el 2018 el primer año donde la implementación de Energías Renovables sobrepasa la producción de energías convencionales en el Reino Unido. Lawrence Slade (Ciudad Nueva, 2018), director

ejecutivo del grupo de presión de seis grandes Energy UK, dijo: “Necesitamos mantener el ritmo... asegurando que las Energías Renovables de menor costo ya no sean excluidas del mercado”. A lo largo de todo el año, las fuentes de energía eólica y solar proporcionaron un récord del 50% de la electricidad, frente al 45% durante el año 2016 (Espacios, 2018). De acuerdo con Lawrence Slade (Ciudad Nueva, 2018) las Energías Renovables aún tienen un largo camino para poder alcanzar al gas, considerada en Reino Unido como la fuente principal de electricidad.

Siguiendo con el orden establecidos en los países europeos mencionados, en octubre de 2018, la energía eólica en Escocia generó el 98% de las necesidades eléctricas (HardTech, 2019). El recurso natural del viento en Escocia es el equivalente al recurso natural solar disponible para uso de Energías Renovables en el territorio mexicano, argumenta (BBC News 2020). El Gobierno escocés ha fijado un objetivo ambicioso para lograr el 100% de Energías Renovables para la electricidad consumida en 2022. Esto incluye un objetivo de 500 MW para la generación de energía comunitaria y local (Molina, 2021). La energía eólica es considerada con el crecimiento más acelerado en materia de Energías Renovables en Escocia, lo cual no es sorprendente ya que el país posee el 25% de los recursos eólicos estimados de Europa (Molina, 2021). La rápida expansión de los parques eólicos en todo el país se enfrentó en algunas ocasiones con la oposición de grupos en contra de este tipo de energía. En este contexto, la energía comunitaria es fundamental para garantizar el apoyo ciudadano hacia la transición de las Energías Renovables y redistribuya los beneficios asociados. Además de reconocer la importancia en los parques eólicos, se pueden identificar otros proyectos de energía comunitaria en Escocia que ofrecen una gran diversidad en estructura legal, tamaño, ubicación y tecnología. Estos van desde microrredes independientes alimentadas por una combinación de energía solar, eólica e hidroeléctrica en Eigg, hasta las colaboraciones entre promotores de parques eólicos comerciales y comunidades locales en Neilston (Molina, 2021). Uno de los principales desafíos que enfrenta la energía comunitaria en Escocia es la ubicación remota y, a menudo, fragmentada de la energía renovable para los 5 millones de habitantes del país. Por ejemplo, el Gobierno de Escocia en el 2010 estima que existe un potencial de proyectos

hidroeléctricos, muchos por debajo de 100 kW que requerirían conexión a las infraestructuras de la red eléctrica (Molina, 2021).

Los proyectos de energía comunitaria pueden verse beneficiados a través de los programas de apoyo financiero como la tarifa regulada de Reino Unido y los incentivos para los sistemas de calefacción basados en Energías Renovables (Community Power, 2021). Además, el Plan de Energía Renovable y comunitaria ha sido especialmente diseñado por el gobierno escocés para financiar proyectos de energía renovable locales y comunitarios. A diferencia de la legislación de planificación, gran parte de la legislación energética no se realiza de manera descentralizada, lo que significa que la toma de decisiones proviene de Westminster, no del gobierno Escocés. De esta forma, es fundamental ver la evolución de la energía de Escocia en el contexto del Reino Unido (Community Power, 2021). Con esto se relaciona el contexto político que promueve la transición a las Energías Renovables.

Continuando con los países europeos señalados en Irlanda se exponen diferentes proyectos donde se utilizan Energías Renovables como complemento a su demanda energética. En septiembre de 2013, en la ciudad de Tipperary, se constituyó como primer parque eólico comunitario con 4.6 MW instalados de capacidad, conectado a la red eléctrica, y comenzó a vender electricidad renovable en beneficio de sus miembros (Community Power, 2021). El acceso a la financiación y un buen asesoramiento en las etapas iniciales de los proyectos en las etapas iniciales de materia energética son el desafío para la energía comunitaria en Irlanda (Community Power, 2021). Los procesos para conceder licencias de instalación y conexión a la red son extremadamente costosos para los pequeños gestores y conllevan retrasos significativos, ya que los plazos de tiempo suelen ser demasiado largos y caros para el mantenimiento a largo plazo de los proyectos de energía comunitaria y los plazos desde la fecha de solicitud hasta que se recibe una respuesta pueden ser de hasta más de 5 años (Community Power, 2021). Sin embargo, de acuerdo con el Ministro de Energía Pat Rabbite sugieren que tiene un gran futuro el proyecto de la energía comunitaria: 'el proyecto Templederry es un modelo para el futuro y espero ver muchos más proyectos colectivos, donde la ciudadanía tome la iniciativa para suministrar energía a Irlanda en el siglo XXI' (Community Power, 2021).

Otro de los países europeos con liderazgo en energía renovable, Alemania, en el primer semestre del 2018 produjo electricidad suficiente para alimentar a todos los hogares del país durante un año (Ambientum, 2019). El gobierno alemán, ha establecido un objetivo ambicioso para obtener el 65% de su electricidad de fuentes renovables para 2030 (Estrategia Alemana, 2016). El país, pese a su falta de riqueza en cuanto a recursos naturales de sol y viento, desarrolla tecnología propia para eficientar la transición al uso de energía renovables lo cual ha llevado a convertirse en líder mundial en dicho sector (Ambientum, 2019).

Concluyendo con los países europeos están Suecia, Noruega y Dinamarca. El primer país mencionado propuso en el 2015 que se eliminarán los combustibles fósiles de la generación de electricidad para 2040 dentro de sus fronteras, y ha incrementado la inversión en energía solar, eólica, almacenamiento de energía, redes inteligentes y transporte limpio (Ágora, 2015). Los suecos están desafiando a todos los demás países europeos previamente mencionados al unirse a ellos en una carrera para convertirse en el primer país 100% renovable para el año 2025 (Ágora, 2015). Entre los países europeos con mejor aprovechamiento de las Energías Renovables destaca Noruega, que tiene cubierta una demanda del 99% de energía eléctrica gracias a la hidroeléctrica, pese a ser un país con recursos petrolíferos (Asociación Hondureña, 2019). Continuando con Dinamarca el cual es, en términos relativos, el país más destacado en cuanto a fabricación y utilización de turbinas eólicas, con el compromiso realizado en los años 1970 con la crisis global del petróleo, Dinamarca ha sido el líder en la energía eólica, llegando a obtener la mitad de la producción de energía del país mediante el viento (CCEEA, 2016). El país tiene dentro de su plan abastecer el 50 % de su energía eléctrica a partir de fuentes renovables para 2020; a principios del 2021 año anunció sus planes para sostener una economía en lo que sean las Energías Renovables cubran el 100 % de la demanda de energía eléctrica para 2050 (CCEEA, 2016).

Los países antes mencionados están realmente poniendo el ejemplo en el uso de Energías Renovables al fomentar agendas políticas y legislaciones apoyadas por gobiernos o iniciativas privadas favoreciéndose de las condiciones geográficas relevantes de cada país promoviendo así la transición energética. No existe una solución única que aplique para

todos los países, cada uno está apostando por lo que considera óptimo, como es el caso de Escocia con la energía eólica; pero otros, como Alemania, con desventajas en cuanto a riqueza natural de los recursos mencionados, recibiendo muy poco sol durante el año, aun así, es el líder mundial en energía renovable.

Encabezando la lista de los países asiáticos esta China, el cual es el mayor productor de energía eólica en el mundo gracias a sus 80 granjas eólicas que están distribuidas en el territorio nacional. Dispone de una capacidad instalada de 45 GW (González, 2019). Su principal objetivo es cubrir toda la demanda de energía eléctrica con eólica para 2030, donde espera emplear más de 350 GW (INFOBAE, 2016). Sin embargo, por su problemática ambiental, la industria se ve estancada, buscando así atender sus problemas de contaminación. En línea a estas directivas, China, la mayor nación que emplea estas fuerzas renovables, anunció inversiones millonarias demostrando cuán útil puede significar el suelo en la proliferación de estos recursos ecológicos (INFOBAE, 2016).

Continuando con los países asiáticos esta Japón que en conjunto con Century Tokio Leasing construirán la planta solar flotante más grande del mundo. Éste será el cuarto proyecto de este estilo por parte de la empresa tecnológica, y un paso más en generar energía renovable en un país tan industrializado como Japón (INFOBAE, 2016). El paso de tierra al agua se debe a que Japón ya no tiene el suficiente terreno para contener a una planta de energía solar de dichas magnitudes, por lo que se comenzó a pensar en términos de superficie acuática, para aprovechar el espacio que ofrece el país (INFOBAE, 2016). Debido a el desastre medioambiental de Fukushima en el 2011, la dependencia a las energías nuclear y de combustibles fósiles pasó a un segundo plano, buscando engrandecer la generación de Energía Renovable en Japón. Ya se han realizado otros proyectos, pero el de Yamakura es hasta este momento el más ambicioso de todos, debido a su gran escala y proporciones inmensas (INFOBAE, 2016). Kyocera Corporation y Century Tokio Leasing Corporation construirán la planta de energía solar flotante más grande del planeta de 13,7 MW en la represa Yamakura, que está a cargo de la Prefectura de Chiba para los servicios de aguas industriales (Aguirre, 2013). La planta estará instalada sobre una superficie sobre el agua dando un total de 180 mil metros cuadrados, contendrá cincuenta mil módulos de Kyocera. El proyecto fue ideado en 2014, cuando la Prefectura de Chiba promovió la

construcción y creación de plantas flotantes de energía solar con el objetivo de reducir el impacto ambiental de la zona (Ballinas, 2019).

En consecuencia, de la falta de territorio, Kyocera transiciona al desarrollo de proyectos sobre el agua desde el 2014, lo que utiliza la gran cantidad de superficie acuática de Japón (INFOBAE, 2016). Kyocera Corporation, con sede en Kioto, Japón, es una de las empresas líderes en la fabricación de componentes para la industria tecnológica. El grupo Kyocera, es también uno de los mayores productores de energía solar a nivel mundial, con más de 6 Giga watts de energía solar instalados alrededor del planeta (INFOBAE, 2016). De esta manera, la planta que se anticipó será la más grande del planeta, alimentará a casi 5 mil hogares cuando esté completa en el año 2018 (INFOBAE, 2016). Los paneles por su lado reducen la evaporación y evitan el acumulamiento de flora marítima a su alrededor, mientras que el agua hace que se produzca un enfriamiento que tiene como reacción la conversión a electricidad (INFOBAE, 2016).

Por último, dentro de los países asiáticos, se menciona India el cual es el segundo más poblado del mundo y el tercer productor de gases de efecto invernadero por detrás de China y Estados Unidos, esta nación persigue formalizar una alianza internacional llamada *Internal Solar Alliance*, para impulsar la energía solar (United Nations, 2017). Así, el objetivo del país es alcanzar una potencia instalada renovable de 175 GW para 2022 y 450 GW para 2030 (Ambientum, 2020). En la actualidad, el país tiene una potencia instalada renovable de 82 GW, lo que constituye el 23% del total de su matriz energética (Ambientum, 2020). En el ámbito energético, India compete en una carrera contra reloj contra dos factores: la contaminación y la alta demanda de energía, ya que el país tiene una población de aproximadamente 1.4 mil millones de habitantes, por lo que la cantidad de electricidad demandada es elevada (Ambientum, 2016). Es por ello por lo que el Gobierno indio ha comenzado a apostar por la construcción de enormes instalaciones de Energías Renovables, albergando algunos de los mayores parques fotovoltaicos del mundo, considerando el elevado número de habitantes es todo un reto para el gobierno indio, que con sus propios datos ha informado de que hay 240 millones de habitantes que no tienen acceso a la electricidad (Ambientum, 2016). Para los países del continente asiático los

problemas de estabilidad y garantía de suministro energético se pueden subsanar con la utilización de las Energías Renovables.

En suma, la reseña de los países mencionados muestra las diferentes alternativas y pasos a seguir que cada nación de acuerdo con sus recursos naturales, económicos, tecnológicos y geográficos pueden hacer frente a la transición energética, generando una cultura consciente. Evidenciando que las grandes potencias tienen agendas concordantes para incentivar la transición hacia las Energías Renovables. Son un ejemplo para que México busque impulsar esta transición, aprovechando sus diferentes recursos y ubicación geográfica favorable.

#### 2.4 Uso de energías en México

A continuación, se describen los recursos naturales en México y el panorama en el Sector energético dominado por las fuentes no renovables de energía, que juegan un papel decisivo para el desarrollo económico de México por su clara influencia sobre todo en el aparato productivo del país (Merchand, 2015). Si bien la sociedad requiere, inevitablemente, energía para sus procesos productivos, considerar que los patrones de producción y consumo de energía tienen incidencia en las transformaciones del medio ambiente es de suma importancia. Debido a la alta demanda de energía en México es posible analizar e identificar escenarios alternativos de consumo energético, así como sus relaciones con el producto y los precios, y con posibles opciones de innovación tecnológica y su impacto agregado en el producto y los precios (Merchand, 2015).

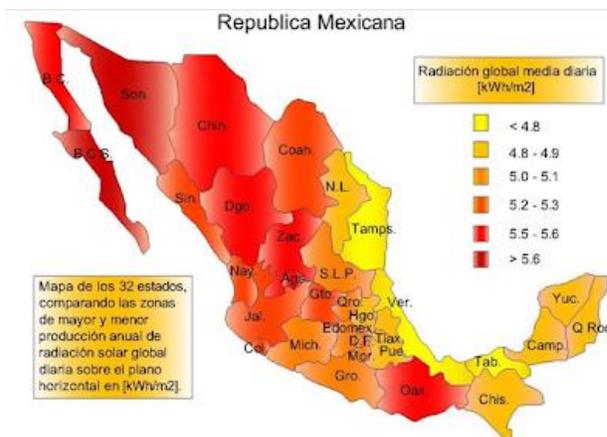
Según Hartwick, y Cols (2015) la oferta actual de energía en México se basa, en su mayoría, en el uso de recursos no renovables, como el petróleo. En ese sentido, las condiciones de su consumo actual son inconsistentes con las definiciones de sustentabilidad débil y fuerte o la regla de Hartwick, la cual consiste en que todas las rentas procedentes de los recursos no renovables se invertirán en capital manufacturado que sustituirá en un futuro a los naturales agotados. De acuerdo con el Programa de Desarrollo de Naciones Unidas, México es uno de los países más intensivos en el uso de la energía (Aguayo y Gallagher, 2005). Reconocer la situación actual del consumo en México (Peña, 2012), así como hablar de las propuestas de Energías Renovables no contaminantes: con recursos de sol y aire promoviendo abastecer la alta demanda de energía en el país viéndolas como un

complemento a el uso de energía actual. La importancia de que México tenga esta transformación es debido a la gran contaminación que están generando las energías no renovables (Peña, 2012).

La energía solar es actualmente punta de las Energías Renovables, compitiendo frente a las demás fuentes por medio de las tarifas eléctricas, a través de incentivos gubernamentales en los cuales proponen incentivos o apoyos a la construcción de instalaciones de energía renovable no contaminante, o donde los problemas de infraestructura de interconexión suponen grandes costos. La capacidad solar aprovechará los altos niveles de radiación solar principalmente en el noroeste del país (Potosinos, 2019).

En la Figura 1 se observa el mapa de México dividido en sus 32 estados, dónde a través del color señalado, se indica el rango de radiación global media diaria. Donde se demuestra que México cuenta con un potencial renovable significativo, constante y con predictibilidad alta.

Figura 1. Radiación Solar en México con División Política

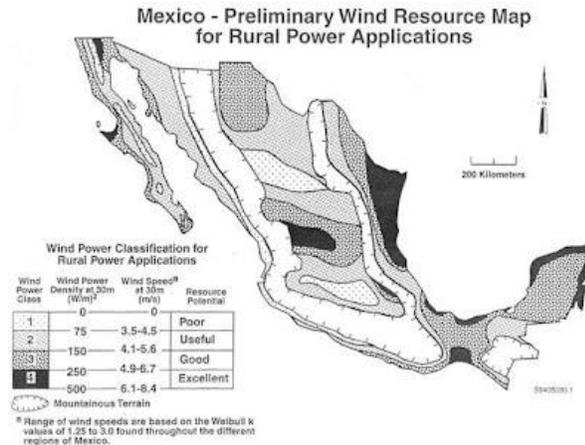


Fuente: Mapa copiado de Racso Tecnología (2017)

Por otro lado, la energía eólica proporcionada por el viento es un medio renovable para la producción de electricidad. El dispositivo capaz de convertir dicha energía generada a energía eléctrica se denomina aerogenerador o generador eólico, el cual se conforma por un sistema mecánico de rotación (Viakon, 2019). México cuenta con un potencial alto en materia producción para este tipo de energía, el cual comenzó a aprovecharse hace pocos

años. La mitad de este potencial se encuentra en el Istmo de Tehuantepec, en Oaxaca, mientras que el resto se distribuye en estados como Baja California, Chiapas, Coahuila, Jalisco, Puebla, Quintana Roo, Tamaulipas, Yucatán y Zacatecas (CCC, 2017).

Figura 2. Atlas de Recursos Renovables Eólicos



Fuente: Mapa copiado de Racso Tecnología (2017)

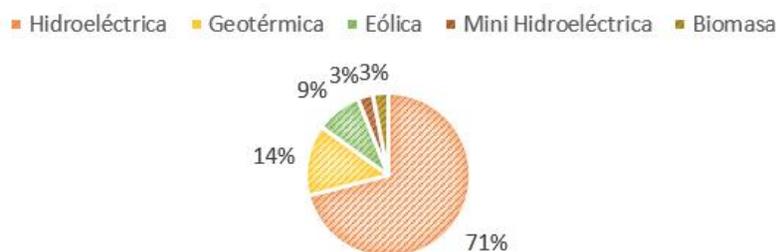
En la Figura 2 se observa el mapa de México revelando los lugares potenciales para energía eólica. Dentro de las ventajas observadas en las energías renovables se analiza que son limpias y se pueden utilizar y aprovechar en el mismo lugar en el que se producen, además tienen la ventaja adicional de poderse complementar y aprovecharse. Cuando existen climas calurosos, despejados y con poco viento la energía solar fotovoltaica puede suministrar electricidad, mientras que, en los días ventosos, fríos y nublados son los aerogeneradores los que pueden producir mayor energía eléctrica (Merino, 2012).

Los sistemas existentes de calentamiento para procesos industriales están basados en la generación de vapor o agua caliente mediante una caldera que generalmente utiliza combustibles fósiles como petróleo, gas, carbón o electricidad generada de distintas fuentes (FOTOVOLTAICA, 2016). La integración de los sistemas solares térmicos en calor para procesos industriales puede completarse a nivel de proceso en operación unitaria o a nivel de suministro en redes de calentamiento central. En general, existe una eficiencia solar térmica debido a las bajas temperaturas en el proceso. En suma, puede afirmarse que debido a los recursos naturales que posee México es una nación prometedora para la aplicación de energías renovables a través de los recursos de sol y viento.

### 2.4.1. Panorama energético en México

Para identificar la situación energética en México, la investigación expone un contexto histórico del panorama energético. En 1988, surge la Ley Ecológica la cual tenía como iniciativa generar una preocupación colectiva y un compromiso político de enfrentar los problemas derivados del asalto histórico del aparato productivo, sobre el ambiente natural (Barkin, n.d.). De acuerdo con un comunicado de Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), el investigador señaló que cerca de un 75% de aves vienen de otros lugares del mundo debido a que México posee todos los ecosistemas existentes del mundo (Dulce Pontaza, 2017). En México, con la Ley General de Cambio Climático el Gobierno Federal se trazó una meta de generar el 35% del total de la energía eléctrica nacional con base en Energías Renovables para 2024 (Zamora, 2015). En el año 2010 se alcanzó el máximo porcentaje de generación eléctrica renovable hasta el momento, con un 19%, mientras que en 2013 se llegó apenas al 16% (Zamora, 2015). Con el fin de tener una idea clara de la generación eléctrica renovable en el país, en 2013 la Secretaría de Energía informó que la participación por tipo de fuente renovable la cual se muestra en la Figura 3, identificando que el Instituto Nacional de Ecología no incluyó la energía solar dentro la información y menciona que solo el 9% es representado con la energía eólica.

Figura 3. Participación por Tipo de Fuente de Energía



Fuente: Elaboración propia con información de Inst. Nacional de Ecología (2012)

En México, desde la década de los ochenta la investigación, así como el desarrollo y uso de técnicas y promoción de tecnologías alternativas para una agricultura sustentable, ha tomado mayor fuerza (Juárez, 2019). En México, bajo este tipo de innovaciones tecnológicas, cada vez más firmas optan por el autoabastecimiento de electricidad, con lo cual, dejan de comprarle energía a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y así solo

pagan al Gobierno por la transmisión generada o comprada que genera un tercer operador, dicho permiso lo otorga la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Uno de los principales motivos del autoabastecimiento energético es, sin duda, la rentabilidad de la generación eléctrica frente a las altas tarifas de la CFE, lo que redundaría en un doble beneficio: por un lado, les permite elevar su competitividad y, por otro, reducir sus costos operativos (El Economista, 2013).

México es uno de los países que sufre en mayor medida las consecuencias de una importante problemática ambiental, con consecuencias como; la contaminación del aire, deforestación, contaminación del agua y pérdida de biodiversidad entre otros (Beatriz González, 2019). En México no solo se construye una nueva refinería en el estado de Tabasco, justo en terrenos donde antes había mangle, también se han destinado recursos para la modernización de centrales eléctricas las cuales funcionan con petróleo, carbón y gas. Estos proyectos muestran que se dio la espalda a las políticas de las energías limpias y el cambio climático no está atendido. Los esfuerzos se concentran en el impulso de las energías fósiles, dejando a un lado las Energías Renovables. Se implementan acciones contrarias a una política climática que permitan avanzar en el cumplimiento de compromisos internacionales, entre ellos el Acuerdo de París señala Adrián Fernández Bremauntz, doctor en ciencias y director ejecutivo de la Iniciativa Climática de México (Thelma Gómez, 2020).

Incluso, en el 2019, en torno al Seminario Universitario de Sociedad, Medio Ambiente e Instituciones (SUSMAI) se publicó un libro donde se pretende atender diferentes problemas a nivel mundial incluyendo la falta de inversión para las energías alternativas, el daño a los ecosistemas, la contaminación, la escasez de agua y la creciente ilegalidad en el aprovechamiento forestal. El entonces secretario de ambiente y recursos naturales, Víctor Toledo reconoció que era necesario declarar una emergencia ambiental en el país (Thelma Gómez, 2020). Se puede concluir, que la importancia que tiene México con los aspectos mencionados ha llevado a la nación a promocionar el uso de técnicas y tecnologías alternativas para una agricultura sustentable. De acuerdo con la Ley del Cambio Climático 2024, la cual tiene como meta principal que el 35% de la energía utilizada sea renovable. Por otro lado, la Ley Ecológica sensibiliza la preocupación colectiva e invita a adoptar un

compromiso político para enfrentar los problemas resultados del robo histórico en el aparato productivo sobre el ambiente natural, que ya se ha mencionado.

A raíz de las altas tarifas, las industrias se han orillado a la necesidad del autoabastecimiento de electricidad con la finalidad de aumentar su competitividad y reducir sus costos. El efecto de la contaminación medio ambiental en México se tiene que considerar de gran importancia ya que por su ubicación geográfica cuenta con diversos ecosistemas y biodiversidad. De tal forma, el impulso del uso de las energías fósiles con proyectos de gobierno, llevan a México a la necesidad de atender la crisis establecida como emergencia ambiental (Rosales, 2018). Las fuentes energéticas que afectan principalmente a los suelos, cuerpos de agua y vida silvestre y humana son los hidrocarburos y el carbón mineral (Energía, SEMARNAT, 2010). México es un país donde la demanda de energía eléctrica en la industria ha tenido un crecimiento considerable. Dicho comportamiento de la demanda se determina por factores como: El crecimiento económico y demográfico, las condiciones climáticas y geográficas, la estructura y los niveles tarifarios, así como las innovaciones tecnológicas tales como los avances en la eficiencia con que se utiliza la electricidad en los procesos productivos y en los aparatos eléctricos (Públicas, 2011, p.86). Por lo que se puede observar el principal consumidor de la estructura de la demanda de energía eléctrica es el sector industrial el cual tiene un aumento a un valor superior de 60% de consumo (Públicas, 2011). Se concluye que México tiene una alta demanda energética y el hecho de satisfacer dicha necesidad a través de energías tradicionales limita las posibilidades de crecimiento en la nación por lo que se propone llevar a México a una transición energética.

#### 2.4.2. Transición de las Energías en México

Durante los años 30, México atravesó un fuerte proceso en el sector eléctrico, creando así el Código Eléctrico Nacional y la Comisión Federal de Electricidad (CFE), consistía en una empresa financiada por el Estado, la cual pasó a dominar toda la inversión en capacidad nueva. Tiempo después, alrededor del 1960, una nueva reforma constitucional nacionalizó a la industria eléctrica y le otorgó al gobierno la responsabilidad exclusiva en la generación, transmisión, transformación y distribución de electricidad (Chávez, 2015). Durante esa década, el gobierno también creó la Compañía de Luz y Fuerza del Centro (LFC) teniendo

como objetivo el dar suministro a la Ciudad de México y a los estados vecinos. De 1960 y 1970, México impidió la inversión privada, así como, la participación de las fuerzas del mercado participara en el sistema energético. Además, el aumento en los precios del petróleo durante 1970 generó ingresos extraordinarios en un México rico en petróleo, permitiendo al país mantener la generación de electricidad a través de subsidios. A finales de 1980 y principios de 1990, el gobierno mexicano llevó a cabo reformas de mercado en varios sectores económicos, incluida la electricidad (Rodríguez, 2019).

El presidente Salinas hizo una reforma en la Ley de Electricidad, donde indicó que, a partir de 1992, la producción privada de electricidad no era un servicio público. Esta modificación, permitió la participación privada en la generación de energía y ha sido desde entonces discutida por inconstitucional. En 2002, la Corte Suprema de México dictaminó que la Ley de 1992 podría ser inconstitucional (Rousseau, 2020). En 1993, se creó el CRE, el cual empezó a fungir como el organismo autónomo regulador de las industrias de electricidad y gas natural. Sin embargo, sus funciones solo se ejercen en la producción privada de energía, dejando fuera a la CFE y a la LFC. En la actualidad las funciones de la CRE se han centrado principalmente en el sector de gas y no tanto en la electricidad (Villarreal, 2017).

De acuerdo con la Secretaría de Energía (SENER), el consumo en la demanda eléctrica tendrá un crecimiento de un casi 5% anual durante la próxima década, llegando a 307 TWh para el 2015. Mientras que para el año 2030, se estima que la generación alcanzará los 505 TWh, con un casi 60% de electricidad generada con gas, 19% con carbón, 10% con petróleo, 7% hidroeléctrica y 3% a partir de energías nuevas y renovables (Marroquín, 2017). Se estima que la energía nuclear tendrá una reducción considerable llegando a un 2% en el 2030. En cuanto a territorio, se reflejará el mayor aumento de demanda en el norte y sureste del país (Marroquín, 2017). México es uno de los productores de petróleo más importantes del mundo. En 2006, ocupó el sexto lugar en el ranking mundial de producción de petróleo, con una producción diaria de alrededor de 3,7 millones de barriles, superando a países como Canadá y Venezuela. Para gestionar la extracción, procesamiento y exportación de todos estos aceites, se creó Petróleos Mexicanos (PEMEX) (Rodríguez, 2018) empresa estatal mexicana que pertenece a la industria petrolera y se encarga de la

explotación de energía en todo el territorio mexicano. La empresa fue fundada por el entonces presidente de la República, Lázaro Cárdenas del Río el 7 de junio de 1938. En la actualidad no solo se encuentra en México, sino también en la producción, refinación y comercialización de petróleo a nivel mundial siendo una de las empresas más reconocidas (PEMEX, 2021).

El negocio de la refinación es un lastre creciente para Petróleos Mexicanos; no hay capital suficiente para que junto con CFE se haga cargo del abasto energético del país, afirman (Barrios, 2021). Las pérdidas financieras de PEMEX y de la CFE el año pasado son el resultado de una apuesta equivocada del actual gobierno, independientemente de las dificultades que planteó la irrupción del Covid-19 afirmaron especialistas (Barrios, 2021). Luis Pazos (2021) considera que la principal causa de la desastrosa situación de PEMEX y la CFE son las decisiones equivocadas de sus actuales directivos, con el desconocimiento o aprobación táctica del presidente. Concluyendo las políticas públicas actuales promueven el consumo energético a través de producción de energía por recursos contaminantes generando una brecha entre los sectores y la transición energética. Sin embargo, como se expone a continuación, existen diferentes incentivos gubernamentales que pueden contribuir a la implementación de las Energías Renovables.

#### 2.4.3. Incentivos gubernamentales para el uso de Energías Renovables

En esta sección se expone la importancia que tiene la creación de regulaciones dentro de los sectores y la implementación de éstas con incentivos gubernamentales. El establecimiento de leyes regulatorias, con sanciones por contaminación, para limitar los efectos en el cambio climático, favorecerán el desarrollo de las plantas de Energías Renovables, principalmente las fotovoltaicas, en el corto o mediano plazo. Las regulaciones mexicanas establecen una serie de incentivos para promover las Energías Renovables (García, 2018). Algunos brindan eficiencia y transparencia en la producción y el suministro de energía, como los bancos de energía y los puertos de sellos, otros representan un estímulo económico, como los Certificados de energía limpia y las regulaciones fiscales. Además, los fondos se utilizan para promover la formación de recursos humanos, la investigación, el desarrollo tecnológico y las conexiones con el sector comercial (García, 2018).

Se presentan diferentes incentivos los cuales fungen de promotor en actividades en materia de energía renovable. En primer lugar, el Banco de Energía el cual identifica que una de las características que limitan el uso de la energía renovable es su intermitencia, motivo por el cual, en los últimos años se han desarrollado una serie de instrumentos que permiten compensar el consumo de electricidad y su generación irregular; entre estos instrumentos se ubica el Banco de Energía, diseñado por la CRE, que se emplea a partir de 2010 y que es un mecanismo de intercambio y compensación de energía eléctrica que permite reducir la intermitencia en la generación de energía renovable, ya que los excedentes de generación que no son utilizados por el autoconsumo en el momento, se envían a una cuenta virtual que los acumula y los regresa cuando el permisionario los solicita. Esta herramienta, que ha sido incorporada a los contratos de interconexión entre los permisionarios de Energías Renovables y la CFE, permite registrar la energía eléctrica por un periodo móvil de 12 meses (SEMARNAT, 2015). En segundo lugar, se encuentra el Porteo tipo Estampilla Postal, se llama así a la metodología para determinar los cargos correspondientes a los servicios de transmisión que preste el suministrador CFE a los permisionarios que tengan centrales de generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovable o cogeneración eficiente (Salazar, 2011). Dicha metodología se publicó con el propósito de dar transparencia al cálculo de las tarifas. Los costos, que son actualizados anualmente por la CRE, se establecen en tres categorías: Alta, Media y Baja Tensión.

En tercer término, se encuentra las Ventajas fiscales aquellas que pueden acoger generadores de energía a partir de recursos renovables, están establecidas en dos instrumentos jurídicos: Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación, y en la Ley del Impuesto sobre la Renta. En la primera se establece que quedan exentos de pagos los: Equipos anticontaminantes y sus partes, cuando las empresas se ajusten a los lineamientos establecidos por las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y de Economía, y en la segunda, se dispone que las inversiones únicamente se podrán deducir mediante la aplicación en cada ejercicio (SEMARNAT, 2015). En cuarto término, se encuentran los Certificados de Energía Limpia (CEL) son un instrumento para promover nuevos proyectos de inversión en la generación eléctrica, los cuales fomentarán el

desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional y la diversificación de la Matriz Energética, mediante el impulso a energías con menos emisiones contaminantes (Ordoñez, 2020). A partir de 2018, los usuarios intensivos de electricidad deberán demostrar que el 5% de su consumo de energía eléctrica provendrá de fuentes limpias. De no poder hacerlo deberán comprar CEL a los generadores de electricidad con tecnologías limpias, quienes tendrán derecho a recibirlos por cada Mega watt hora generado (Ordoñez, 2020). La CRE otorgará los Certificados, emitirá la regulación para validar la titularidad, verificará el cumplimiento de los requisitos relativos a las certificaciones y se encargará de la recepción de la información de energía eléctrica generada en el mes, por cada Central Eléctrica Limpia (unidad generadora de energía limpia). Los generadores de energía eléctrica que no cubran la cuota de MWh generada por medio de tecnologías limpias podrán prevenir el pago de multas adquiriendo estos Certificados (Ordoñez, 2020).

En quinto término, el Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (FOTEASE), que es instrumento de política pública de la Secretaría de Energía, tiene como objetivo apoyar la Estrategia Nacional para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, a través de promover la utilización, el desarrollo y la inversión en las Energías Renovables y la eficiencia energética, el ahorro de energía, el uso y aplicación de tecnologías limpias y, la diversificación de fuentes de energía, en especial las renovables (Villavicencio, 2002). El Fondo proveerá recursos no recuperables para el otorgamiento de garantías de crédito u otro tipo de apoyos financieros para los proyectos que cumplan con el objeto de la estrategia antes mencionada. Continuado con el Fondo de Sustentabilidad Energética (FSE), creado por el Gobierno de México en el 2008, tiene como objetivo apoyar el desarrollo del sector energético nacional en cuatro líneas: eficiencia energética, fuentes renovables, uso de tecnologías limpias y diversificación de fuentes primarias de energía. Los objetivos del fondo son fortalecer las capacidades tecnológicas, institucionales y de talento en la academia, sociedad e industria, para lo cual financia proyectos de investigación científica, desarrollo tecnológico, innovación, registro nacional o internacional de propiedad intelectual, formación de recursos humanos especializados, becas, creación y fortalecimiento de grupos o cuerpos académicos o profesionales,

divulgación e infraestructura. Los recursos se otorgan a través de convocatorias públicas, competitivas y transparentes. En la administración del FSE participan el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la SENER, y el Banco Nacional de Obras y Servicios (BANOBRAS), como fiduciario. Uno de los proyectos del FSE es la creación de Centros Mexicanos de Innovación en Energía (SEMARNAT, 2015).

La importancia de mencionar lo anterior, es hacer consciencia de que en México ya existen incentivos gubernamentales para impulsar las Energías Renovables a través de compromisos que se establecen con aquellos organismos o personas que busquen apostar por la transición energética.

## 2.5 Competitividad

El uso de los incentivos mencionados previamente tiene relevancia cuando se consideran factor que promueve el impulso a la transición energética generando así un factor de competitividad. Dentro de esta sección se mencionan los diferentes conceptos que retoma esta investigación sobre la competitividad y como ésta se ve involucrada en aspectos sustentables y de innovación. De acuerdo con Michael Eugene Porter (1996), considerado padre de la estrategia corporativa y uno de los economistas más valorados y reconocidos a nivel mundial, menciona que de acuerdo con el valor que una empresa puede generar, incluyendo beneficios únicos en el mercado, tienen como resultado una ventaja competitiva creciente. A nivel general, la finalidad de cualquier estrategia de empresa es generar un valor adjunto para los compradores el cual es más elevado del costo empleado para generar el producto. Por lo cual en lugar de los costos se debería utilizar el concepto de valor en el análisis de la posición competitiva (Porter 1985).

Para esta investigación se utiliza el concepto de competitividad industrial, el cual incluye cuatro niveles: el primero se denomina nivel micro, e incluye a empresas que buscan de manera simultánea generar un ambiente industrial donde se ejerza la flexibilidad, eficiencia, calidad y rapidez. En segundo, definido como meso involucra a gestores del Estado y sociales, los cuales generan políticas públicas que fomentan la creación de estructuras articuladas. El tercero, conocido como macro, busca una política de desempeño a través de indicadores aplicados. Por último, el nivel meta desarrollado a través de patrones jurídicos, políticos y económicos que contengan una capacidad social de

integración estratégica. En este sentido, la competitividad de una empresa se basa en el modelo organizativo de toda la sociedad y, por tanto, es sistemática (K. Esser et al., 1996). El Índice de Competitividad Global del Foro Económico Mundial, el cual está compuesto por doce pilares diferentes donde está incluida la capacidad de innovación, permite relacionar a las Energías Renovables como un Factor de Competitividad ya que estas inciden como actor de innovación, y por ello se puede identificar que la Competitividad está relacionada en materia de innovación. En esta investigación se consideró a las Energías Renovables la variable innovadora y el factor de Competitividad el cual se identificó como segunda variable (Competitivo, 2018). Se identifica que la competitividad gana peso en cuanto a valor de importancia con su relación a la equidad, la sustentabilidad y los valores sociales (Cepal, 1990 y C. Bradford, 1992). Para comprender como influye el factor de competitividad a continuación se expone el uso de estas como ventaja competitiva.

#### 2.5.1. Uso de Energías Renovables como **Ventaja Competitiva**

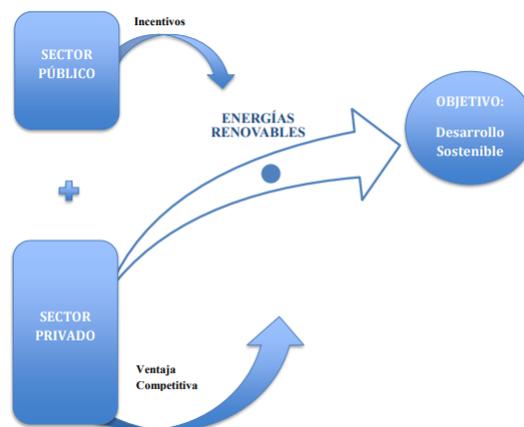
La competitividad, es un factor de diferenciación en donde las empresas buscan crear estándares de calidad con el objetivo de diferenciarse como líderes en el mercado, generando así ventajas competitivas. Considerar a las Energías Renovables como una ventaja dentro del Sector Agroindustrial es relevante debido a que las energías convencionales provienen de recursos naturales finitos a diferencia de la energía producida por el sol y el viento, las cuales son alternativas inagotables (Mayanín, 2018, p.76). Michael Porter, propone las tres estrategias para lograr una ventaja competitiva: Liderazgo en costos, la diferenciación y el enfoque. Aquí se logra identificar que introducir Energías Renovables puede ser una propuesta que permita reducir costos operativos y así tener el liderazgo en costos. Por otro lado, permite una diferenciación entre los demás productores del mercado ya que cada día son más personas las interesadas en promover el consumo sostenible y por último el enfoque que podrían dar las empresas haciendo esta reinversión en sus procesos productivos, generando un enfoque el cual busca formar industrias responsables con el medio ambiente (UNAM, 2018).

De acuerdo con Porter (1996), la estrategia competitiva es ser diferente, lo que significa que la empresa elige deliberadamente una serie de actividades, tareas, proporcionando combinaciones de valores únicas al realizar las tareas de manera diferente

al resto, o realizar otras actividades distintas a la competencia (Porter, 1996). Solo así la empresa podrá enfrentarse a la competencia y crear una diferencia, además la diferencia debe poder mantenerse en el tiempo, es decir, la diferencia debe ser sostenible. En su artículo “What is Strategy” de 1996 dice que la eficacia operacional implica desarrollar tareas similares a los competidores, pero mejor que ellos (Porter, 1996). En otras palabras, la eficiencia operativa significa realizar tareas similares a las de la competencia, pero mejor que la competencia (Magallón, 2019). Para determinar el carácter sostenible o no de la ventaja competitiva se pretende utilizar en la metodología de esta investigación el análisis (VRIO) diseñado por Barney en 1991. El cual, se fundamenta en la teoría basada en los recursos, es una herramienta analítica simple que permite una mayor claridad sobre los recursos que pueden representar una ventaja competitiva para la empresa (Sánchez, 2020).

El consumo de Energía Renovable favorece la independencia energética y el desarrollo sostenible para contribuir positivamente al uso eficaz de los recursos y por tanto a la conservación de estos (Sánchez, 2020). Las empresas privadas deben integrarse a este cambio basado en la responsabilidad medioambiental, generando un desarrollo sostenible y conexión con el consumo de Energías Renovables, el cual debe ser liderado por el sector privado para promover el paso de la sociedad a las Energías Renovables (Coello, 2019). Por ello, es necesario rediseñar los modelos de gestión empresarial para adecuarlos a las responsabilidades ambientales que exige la sociedad. Considerando que las empresas y el sector privado son parte integral de la sociedad actual, no se puede pretender lograr la sustentabilidad sin involucrar a la estructura empresarial ya que cuenta con los recursos económicos y necesarios para unir a las personas (Coello, 2019). No se debe ignorar el apoyo externo del sector público, ya que contribuye al logro de las metas de eficiencia y sostenibilidad. Los incentivos gubernamentales promueven que las empresas privadas utilicen Energías Renovables para fomentar la transición y la reducción en el consumo de energía contaminante (Coello, 2019). En conclusión, se muestra la Figura 4, la cual resume la relación entre ambos sectores y la pertinencia con incentivos y ventajas competitivas teniendo como objetivo común el desarrollo sostenible a través de las energías renovables.

Figura 4. Desarrollo Sostenible



Fuente: Coello (2019)

Como propuesta al desarrollo sostenible, siendo un factor de competitividad, surge la ecología industrial que busca un ecosistema en el que se reciclan e interconectan los elementos. El propósito es establecer un sistema en el que los desechos de una industria se utilicen como materia prima para otra, con el fin de reducir la carga de desechos sobre el medio ambiente (Dugand, 2016). Al considerar el impacto de la innovación ambiental en la Agroindustria es necesario considerar además de los aspectos sociales y medio ambientales, los económicos. Como señala Riesgo (2017) mencionando que la actividad económica que comprende la producción, industrialización y comercialización de productos agropecuarios, forestales y otros recursos naturales es un conjunto de piezas en equilibrio desde la fase de producción agrícola propiamente dicha pasando por las labores de tratamiento postcosecha, procesamiento y comercialización nacional e internacional en el trayecto que recorren los productos del campo hasta llegar al consumidor.

Teniendo una visión de las innovaciones energéticas se analizan investigaciones realizadas por la Universidad de California en Berkeley las cuales indican que Estados Unidos podría crear 300 mil empleos si el 20% de las necesidades de electricidad fueran satisfechas por medio de Energías Renovables (Jacobson, 2010). Una empresa líder de consultoría de Múnich predice que habrá más personas empleadas en la industria de tecnología ambiental de Alemania que en la industria automotriz a finales de la próxima década (Limitada, 2011). El Programa para el Medio Ambiente de la ONU estima que la

inversión global en energías de cero gases invernadero alcanzará \$1.9 trillones para el 2020 capital inicial para una reconfiguración total de la industria global (Ban Ki-Moon, 2020) Secretario General, Naciones Unidas.

Debido a la relación existente entre el crecimiento poblacional e industrial con el deterioro ambiental, se han visto reflejados daños severos al medio ambiente ya que la producción es masiva en cuanto a bienes y servicios (Torre Marín, 2009). Dicha situación ha llevado a la civilización a enfrentar un importante reto el cual consiste en convertir las economías industrializadas en sistemas industriales sustentables, demandando la integración de las actividades humanas con los sistemas físicos, químicos y biológicos del planeta (Moreno, 2012). De esta forma, desde los años 70's hasta la actualidad, surge el enfoque de la Ecología Industrial siendo una alternativa bajo la cual, los sistemas de producción lineal se convierten en cíclicos imitando el comportamiento de ecosistemas naturales con el objeto de generar un cierre en el ciclo de materia, garantizando el desarrollo sustentable, impulsando interacciones entre sectores económicos, ambientales y sociales (Cervantes Torre-Marín et al., 2009). Los combustibles fósiles entrelazan tres temas globales, la seguridad energética, el desarrollo económico y el cambio climático (Chichilnisky 2008). Alcanzar el abastecimiento de energía para el presente y el futuro, y eliminar la dependencia de los combustibles fósiles es un objetivo por cumplir a largo plazo, la economía crece motivada por el aumento industrial y éste a su vez, se relaciona directamente con el consumo de energía. Actualmente los combustibles fósiles funcionan como principal fuente de generación energética siendo así incompatible con las condiciones del cambio climático (Chichilnisky, 2008).

La importancia que tienen para esta investigación los aspectos económicos es su enfoque en el crecimiento de la economía motivado por la actividad industrial, teniendo como reto convertir las economías industrializadas en sistemas industriales sustentables. Mejorar esta redacción no se entiende Con las innovaciones tecnológicas llega una nueva era en el campo de empleo donde las oportunidades laborales se maximizan por adaptaciones de diversas tecnologías en el Sector Agroindustrial. Por lo tanto, a través de la ecología industrial como alternativa de los sistemas de producción lineal, se desarrollan modelos que duplican comportamientos inspirados en los ecosistemas naturales

garantizando el desarrollo sustentable en cualquier nivel (Torre Marín, 2009). El desarrollo económico basado en la producción masiva conlleva daños severos al ambiente. Los combustibles fósiles no son compatibles con el cambio climático, impactando en la seguridad energética y desarrollo económico. El desafío de integrar sistemas industriales sustentables en los procesos productivos genera un impacto positivo en las oportunidades de comercialización para el Sector Agroindustrial. Las grandes economías apuntan a la transformación de una consciencia medio ambiental al fomentar la implementación y adoptar sistemas industriales sustentables bien establecidos, concluyendo así que la adopción de estos representa un impacto relevante económico para México (Saldívar, 2018).

El principal impulsor de las Energías Renovables es su fuerte impacto económico debido a la caída acelerada en materia de costo energético, reflejando que el valor de los módulos fotovoltaicos proveniente de la Energía Solar en la última década ha disminuido en un 80%. Al hacer referencia a la segunda energía renovable considerada en esta investigación, se menciona que sistemas dentro de la energía eólica han tenido una disminución del 50% en sus costos en el mismo periodo y continúan disminuyendo, justificando las reducciones con la implementación de tecnologías cuyo objetivo es la mejora continua desarrollando procesos eficientes (Chavez, 2018).

Con estos antecedentes se retoma la pregunta de investigación: ¿Cómo impulsar el uso de las Energías Renovables en la Agroindustria en Querétaro como factor de Competitividad? Los objetivos de la presente investigación incluyen analizar las características del sector, así como sus retos y desafíos. Dando importancia también a los impactos sociales, medio ambientales y económicos enfocados a la situación actual de México. mejorar esta redacción por ejemplo para contestar esta pregunta se procede en los siguientes capítulos a analizar las características del sector, sus retos y desafíos.

### 2.5.2. Innovación Energética en el uso de Energías Renovables

El modelo conocido como Revolución Verde ha traído consigo una serie de problemáticas ambientales, sociales y económicas para los cuales no ha habido respuesta satisfactoria por parte de los consorcios agroindustriales que generaron un modelo de producción altamente dependiente de insumos externos, degradantes de los recursos

naturales y los saberes campesinos (Holtz-Gimenez, 2013). En el caso de algunos programas de la Revolución Verde estos sistemas dependen de una tecnología desarrollada en específicas condiciones ecológicas y socioeconómicas, ajenas a las condiciones de los países en desarrollo (Juárez, 2019).

La perspectiva de reconfiguración agroecológica permite analizar los procesos de cambio hacia una agricultura sustentable a partir de formas diferentes de resolver los daños ocasionados tras décadas de una agricultura industrializada y de aplicación intensiva de insumos químicos. Al respecto González (2012) afirma que cuando la actividad agrícola ha alterado drásticamente el ecosistema donde se practica y los agricultores enfrentan problemas para seguir produciendo, surgen diversas iniciativas grupales para enfrentar esta problemática. Se denomina reconfiguración agroecológica al conjunto de acciones que tienen como objetivo revertir la degradación de un ecosistema, para recuperar la productividad y rentabilidad en una producción sustentable (González, 2012). Este concepto identifica prácticas colectivas muy diversas que buscan rehabilitar un agroecosistema y desarrollar formas de gobernanza ambiental. Las consecuencias de un proceso de degradación ambiental, así como las estrategias que han implementado los productores para encontrar soluciones innovadoras y sustentables son un ejemplo de lo que se identifica como un proceso de reconfiguración agroecológica (Juárez, 2019).

Aunado a la problemática socioeconómica, se suman el incremento de diversos problemas de plagas y enfermedades, producto de una larga historia de siembra basada en agroquímicos o en algunas regiones producto de una agricultura de monocultivos altamente industrializada que paulatinamente fueron generando diversos problemas fitosanitarios (Sandoval, 2012) así como la subsecuente degradación y contaminación del suelo y agua (Talavera, 2013). La reconfiguración de la agroecología resume la importancia de la investigación en temas de innovación, ya que busca rehabilitar un agroecosistema para sanar una cultura industrializada revirtiendo la degradación de un ecosistema. A raíz de las diversas formas de resolver los daños surgen soluciones innovadores y sustentables (Rosset, 2020).

Los modelos actuales son dependientes de insumos externos como los agroquímicos, así como de tecnologías implementadas las cuales son menos accesibles para

países en desarrollo (Martínez, 2004). Dentro de estos modelos sobresale la Revolución Verde, que contrasta e identifica las problemáticas ambientales, una de las más relevantes, la alteración del suelo por la actividad agrícola. La posición que defiende dicha investigación se centra en mostrar los beneficios de las innovaciones en Energías Renovables dentro del Sector Agroindustrial con la finalidad de concientizar e identificar las ventajas que puede ofrecer el introducir prácticas sostenibles dentro de sus procesos industriales (Camacho, 2017). En conclusión, promover la reconfiguración ecológica, con la finalidad de revertir la degradación de un ecosistema y recuperar la productividad, así como la rentabilidad con base en una producción sostenible y responsable impacta en la toma de decisiones del sector para promover dichas acciones con la finalidad de generar una ventaja competitiva.

### 3. METODOLOGÍA

Esta investigación pretende identificar, analizar y evaluar el nivel de conocimiento en la posibilidad de la transición de Energías Renovables en la Agroindustria queretana como factor de competitividad. Teniendo como objetivo general determinar que el uso e implementación de las Energías Renovables sobre las tradicionales, es un factor importante para impulsar la competitividad en la Agroindustria queretana. La investigación se llevó a cabo con una metodología cualitativa debido a que permite amplitud, profundidad y sentido de comprensión (Hernández, Fernández, Baptista, 2014, p.4). La metodología selecciona una muestra por conveniencia dentro de una población del sector agroindustrial energético queretano con la finalidad de generar respuestas pertinentes para esta investigación.

#### 3.1 Preguntas, Objetivos y Proposición de Investigación

Pregunta de Investigación: ¿Cómo impulsar el uso de las Energías Renovables en la Agroindustria en Querétaro como factor de Competitividad?

El Objetivo General de esta investigación es analizar el uso de Energías Renovables en la Agroindustria en Querétaro como factor de la competitividad utilizando dos herramientas metodológicas basadas en la opinión de expertos sobre este contexto con la finalidad de impulsar la transición energética como un factor de competitividad. Para cumplir con este objetivo se aplicó una metodología que incluye dos instrumentos; un cuestionario y una entrevista dirigidas a líderes en materia de energía, trabajadores de empresas agroindustriales o energéticas, científicos expertos en las energías alternativas y la comunidad científica. La realización de dichos instrumentos permitió conocer hasta qué punto es viable la posibilidad de la transición de Energías Renovables en el Sector Agroindustrial como factor de competitividad.

#### Objetivos Específicos

1. Identificar el contexto del Sector Agroindustrial y su pertinencia en el Estado de Querétaro en materia de Energías Renovables a través de una investigación teórica y la aplicación de instrumentos metodológicos cualitativos.
2. Elaborar los instrumentos metodológicos; cuestionario y entrevista para proporcionar una aportación al marco teórico y conceptual de la línea de

investigación que propone impulsar alternativas para la transición energética en el Sector Agroindustrial.

3. Identificar el impacto medio ambiental a través de una investigación teórica con énfasis en las energías Solar y Eólica. Generar un contexto del panorama energético en México a través de investigación teórica con relevancia para investigación y la aplicación de los instrumentos metodológicos mixtos dentro del Estado de Querétaro.
4. Recabar información de los datos y opiniones del sector a través de la aplicación de un cuestionario a trabajadores de empresas agroindustriales o energéticas que ocupan puestos de mandos medios o alta dirección y aplicación de entrevistas a expertos en materia de Agroindustria y energía que fomenten la implementación de Energías Renovables en el Sector Agroindustrial como Factor Competitivo.
5. Analizar los resultados obtenidos de los instrumentos metodológicos para determinar el impacto del uso de Energías Renovables como factor de competitividad en la Agroindustria Queretana.

#### Proposición de la Investigación y Supuestos

El rezago en la implementación de Energías Renovables en el Sector Agroindustrial queretano es multifactorial, debido principalmente a la falta de impulso de estas tecnologías dentro del sector. Por otro lado, se deben considerar factores sociales, como la precaria visión de una responsabilidad social que integre una cultura consciente, factores gubernamentales, en los cuales actualmente México va en sentido opuesto a las agendas internacionales que promueven la transición energética y factores económicos, los cuales reflejan una falta de participación del país en materia de programas, Foros y Tratados para convertirse en un país económicamente incluyente en propósitos internacionales que tienen como objetivo impulsar dicha transición. Los beneficios competitivos para la implementación de Energías Renovables, la transición a este tipo de energías, las ventajas medioambientales y la eficiencia de consumo podrá impulsar el uso y la implementación de estas tecnologías para el Sector Agroindustrial en Querétaro. Como proposición general se plantea que el uso e implementación de las Energías Renovables sobre las tradicionales, es un factor importante para impulsar la competitividad en la Agroindustria queretana. Por

tanto, la proposición de esta investigación es que a través de la transición energética se impulsa el uso de las Energías Renovables en la Agroindustria Queretana generando de este un factor de Competitividad.

### 3.2 Tipo de Investigación

Para la realización de esta investigación se muestran a continuación que criterios, clasificaciones y definiciones presenta la investigación planteada en esta tesis. Para la clasificación de esta investigación, según su alcance, se puede considerar de carácter explicativo, el cual pretende establecer las causas del fenómeno estudiado. Asimismo, incluye una clasificación básica, ya que tiene como finalidad la generación de conocimiento y teoría (Thompson – Gutiérrez y Olivier – Fierro, 2010) y (Fernández, Hernández y Baptista (2014). Se utilizó la metodología cualitativa, debido a que permite amplitud, profundidad y sentido de comprensión. Para ello, se consideró importante utilizar elementos pertinentes de los métodos cualitativos, como el cuestionario y la entrevista. Se utilizaron los resultados de las herramientas metodológicas para realizar un análisis descriptivo. Según el tiempo durante el que se realizó el trabajo, pseudo-panel, ya que la investigación se realizó en más de un corte de tiempo utilizando diferentes cohortes.

El enfoque cualitativo es un esquema inductivo, expansivo y no busca generar preguntas de investigación de antemano ni probar hipótesis preconcebidas, sino que estas surgieron durante el desarrollo del estudio de esta manera: utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación; pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos (Hernández, Fernández, Baptista, 2014, p.7). Como base a la investigación, se realizó una metodología cualitativa, donde los aspectos cualitativos se utilizaron para fomentar una ampliación en los temas a desarrollarse mediante los instrumentos del cuestionario y la entrevista basada en la opinión de los expertos. Consecuentemente se utilizó la estadística descriptiva, la cual fue aplicada en el análisis numérico de datos, obtenidos de la aplicación de dichos instrumentos, con el fin de analizar un comportamiento en tendencias y probar la proposición planteada.

La relevancia que tiene el uso de un cuestionario como instrumento metodológico para la investigación consta de una recolección de datos para así categorizarlos y lograr

interpretarlos. (Martínez, 2016). Por otro lado, el uso de una entrevista la cual tiene como finalidad dar a conocer la opinión y la perspectiva que un sujeto en este caso los expertos tienen respecto al tema en cuestión, tiene como ventaja que genera una amplitud en la información dada, complementando así los cuestionarios estructurados que resultan insuficientes cuando el investigador pretende conocer diferentes aspectos de un tema en cuestión. (Aranda, 2019).

### 3.3 Población, Muestra y Tipo de Muestra

La población que se utilizó para dicha metodología engloba empleados involucrados en el Sector Agroindustrial y el Energético, específicamente aquel que utiliza Energías Renovables en el Estado de Querétaro. La muestra por conveniencia integró trabajadores de empresas agroindustriales o energéticas que ocupan puestos de mandos medios o alta dirección y se ubican en áreas de operación, procesos, fabricación o ingenierías. También, a líderes en materia de energía, empresarios agroindustriales, científicos expertos en las energías alternativas, funcionarios de gobierno y la comunidad académica. Con el fin de cumplir con los objetivos de la investigación, la muestra fue seleccionada en función de dos criterios:

- I. Para la muestra de 40 personas, se llevó a cabo la aplicación de un cuestionario. Se seleccionó a trabajadores de empresas agroindustriales o energéticas que ocupan puestos de mandos medios o alta dirección con una presencia en la empresa los cuales incluyen descripciones de puesto en áreas de operación, procesos, fabricación o ingenierías. El cuestionario aplicado incluye a trabajadores de Kellogg's, ingenieros en alimentos y trabajadores de empresas que comercializan servicios de innovación como Smart Haus. La selección de la cantidad de cuestionarios aplicados se basa en obtener una muestra teórica de los sectores mencionados con la finalidad de tener una opinión en materia de Energías Renovables y competitividad. El enfoque para determinar a las personas seleccionadas fue en puestos empresariales con acceso a la información de la empresa pertinente a las áreas a estudiar para medir su nivel de conocimiento y obtener así una muestra de la aplicación de Energías Renovables en el Sector Agroindustrial.
- II. Dentro del muestreo para el cuestionario se seleccionó a cinco expertos para la entrevista, líderes en materia de energía, empresarios agroindustriales, científicos en

energías alternativas y la comunidad académica. La selección de estos cinco expertos permitió analizar los aspectos, político sociales, económicos, académicos y medioambientales de la agroindustria en Querétaro. Por tanto, se seleccionó al Director de ECOMEX Ingeniería y Presidente del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Querétaro; al fundador de la empresa Corporación De Proyectos estratégicos De Innovación (CORPEI) Ingeniería SA de CV, al ser una empresa que de innovación en generación de energías alternativas con un enfoque económico y medio ambiental. La participación de un representante de la empresa Energy Audits SA de CV, permitió conocer la relación de la factibilidad de las Energías Renovables en Querétaro dentro del entorno político. Las entrevistas realizadas a Secretarios incorporó los aspectos sociales y medio ambientales ya que fungieron como funcionarios públicos en secretarías directamente relacionadas al desarrollo sustentable y medio ambiente, al ex Subsecretario de la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SEDESU) y al ex Subsecretario del Medio Ambiente del Estado de Querétaro. Cubriendo así expertos en materia económica, social y medio ambiental de la materia en cuestión.

#### 3.4 Técnicas, Instrumentos y Procedimientos

Como ya se mencionó anteriormente la metodología consta de dos instrumentos: un cuestionario y una entrevista. En cuanto al cuestionario, cabe recordar que es una herramienta básica para el estudio de las relaciones sociales. Las organizaciones políticas, económicas o sociales contemporáneas la utilizan para comprender el comportamiento de sus grupos de interés y tomar decisiones sobre ellos (López, 1998). En este cuestionario se preguntó acerca del conocimiento sobre las Energías Renovables, su uso, situación global y nacional, el valor dentro de su empresa y su relación como factor de competitividad. Las respuestas se usaron únicamente para fines académicos del presente proyecto de investigación. El cuestionario tuvo una duración de cuatro a seis minutos. El segundo instrumento de la metodología fue una entrevista semiestructurada, este instrumento se elaboró un temario a discutir. Se privilegió conservar la sensibilidad y flexibilidad de las respuestas, con la intención de capturar los puntos de interés de los expertos entrevistados.

Para ambos instrumentos se llevó a cabo una breve introducción que permitió al participante contextualizarse con respecto a la información solicitada en los respectivos

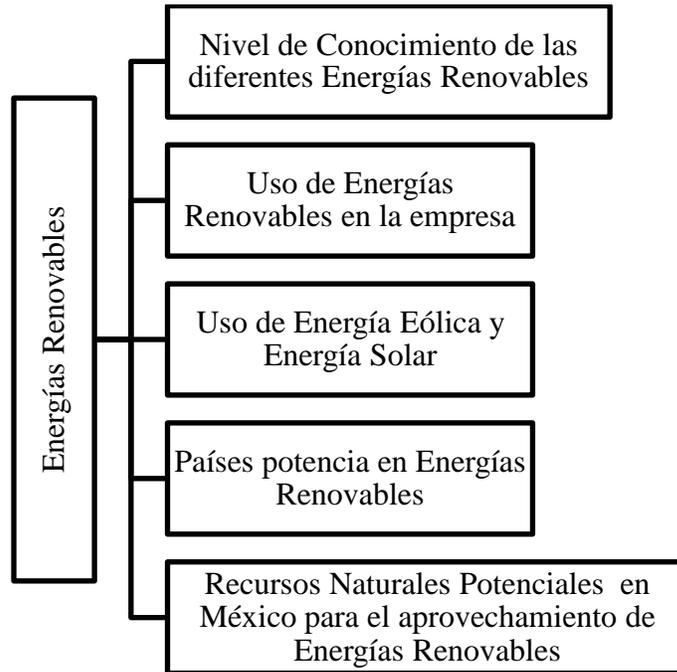
instrumentos, así como indicarle que al responder los instrumentos sólo se refleja la forma de pensar y la información conferida es estrictamente confidencial. La calidad y exactitud de la información proporcionada depende del participante. La intención de utilizar ambos instrumentos fue debido a las aportaciones individuales, el cuestionario fungió para generar una contextualización en términos de conocimientos en materia de energía renovables y el factor de competitividad dentro del sector, mientras que la entrevista a expertos tuvo la finalidad de analizar las aportaciones de las preguntas realizadas, haciendo una comparativa con el estado del arte y el análisis de las respuestas del cuestionario.

El cuestionario consta de tres secciones, con un total de trece preguntas. La primera sección incluye dos preguntas que recaban datos personales utilizándolos únicamente para fines académicos del presente proyecto de investigación. La siguiente sección habla de las Energías Renovables, las dimensiones empleadas se elaboraron a través del análisis del estado del arte en materia de energía renovable, presentando seis preguntas para entender el conocimiento, importancia y práctica de estas energías. Mientras que en la última sección se utilizó la herramienta VRIO diseñada por Barney (1991). Fundamentada en la teoría que se basa en los recursos, es una herramienta analítica simple que permite una mayor claridad sobre los recursos que pueden representar una ventaja competitiva para la empresa. La herramienta presenta cinco preguntas relacionadas con la Competitividad y su incidencia dentro de la empresa y se definen los términos de VRIO acorde a lo siguiente:

- V - Value (Valor) los recursos son valiosos cuando permiten implementar estrategias que mejoren la eficiencia, la efectividad y la productividad del negocio.
- R – Rarity (Rareza) la capacidad o el recurso que tiene una empresa para buscar ser único entre sus competidores del sector.
- I – Imitability (Imitable) recursos que son complicados de imitar por parte de su competencia y les generarían un gran coste.
- O – Organization (Organización) fundamentada a una empresa, como el control de sistemas y las políticas de compensación, además de las estructuras de comunicación formal dentro de la misma empresa (Sánchez, 2020).

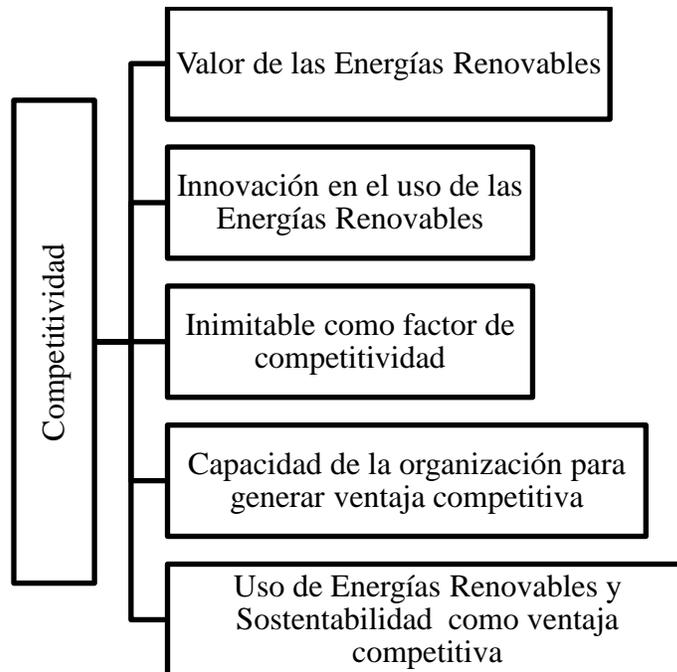
Para la realización del cuestionario, como primer acercamiento se envió un mensaje vía telefónica, con el fin de dar una breve introducción sobre el objetivo del instrumento. Una vez logrado el consentimiento para contestarlo, se envió el cuestionario. El instrumento se aplicó a los trabajadores de las empresas, contactándolos directamente, y cuando se dificultó el contacto presencial, se les envió vía correo o Whats App. Las respuestas obtenidas mediante la aplicación del cuestionario son para uso exclusivo de esta investigación. El periodo en el que se realizó la aplicación del instrumento fue durante Julio del 2021. Se hizo primeramente una muestra pequeña para probar el cuestionario y así comprobar su comprensión y determinar la estructura general, además de verificar si se lograban obtener los resultados esperados (Rojas Soriano, 2006) mencionado en Delfín y Bonales (2014). El cuestionario consta de tres secciones con un total de trece preguntas (Ver Anexo I), los dos grandes temas que se investigaron fueron Energías Renovables, el cual hace referencia a la energía obtenida de la naturaleza y que por la cantidad de recursos existentes o por la capacidad generativa de los mismos se puede decir que son inagotables o renovables. Como segundo tema, Competitividad el cual se refiere a la capacidad de una empresa para administrar sus recursos de manera más eficaz y eficientemente que otras empresas de la misma industria y para proporcionar productos o servicios que cumplan o superen las expectativas del cliente (Briones, 2013). A continuación, se presentan los diagramas de los temas referidos con sus respectivas dimensiones de análisis:

Figura 5. Energías Renovables



Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Competitividad



Fuente: Elaboración propia

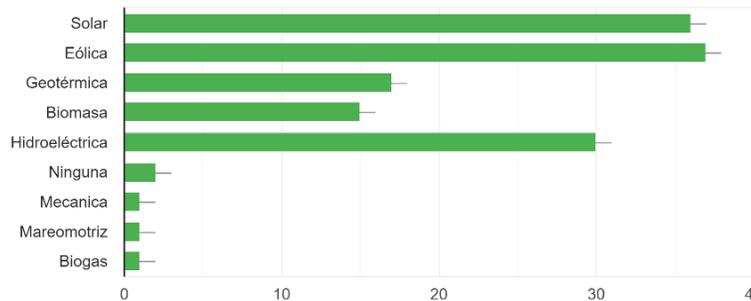
Para la realización de la entrevista a expertos, como primer contacto se realizaron diferentes llamadas telefónicas con la finalidad de dar una breve introducción del objetivo de la entrevista. Posteriormente, se programó una reunión remota a través de Zoom, debido a las medidas de la contingencia pandémica. El periodo en el cual se aplicó el instrumento fue del 25 de julio al 18 de agosto. La entrevista tiene un total de once preguntas. Se dividió en dos secciones; la primera sección, contiene tres preguntas las cuales incluyen información general del perfil del entrevistado. La segunda sección, contiene ocho preguntas las cuales son el desarrollo de la entrevista e incluyen preguntas que ayudan a identificar y analizar los factores cualitativos de la metodología en materia de Energías Renovables y cómo inciden en la Agroindustria como factor de competitividad (ver Anexo II). El análisis de las entrevistas refleja el punto de vista de los expertos. Por lo tanto, la recopilación de dichas respuestas permitió complementar el análisis realizado previamente de forma cuantitativa para sustentar o descalificar la proposición de la investigación. La entrevista tuvo una duración de 25 a 35 minutos aproximadamente. En el siguiente capítulo se presenta los resultados de los instrumentos metodológicos aplicados.

#### 4. ENERGÍAS RENOVABLES Y COMPETITIVIDAD: RESULTADOS

##### 4.1 Instrumento Metodológico: Cuestionario

En cuanto al conocimiento que tienen las personas de las energías Renovables se observa en la figura 7 que quienes trabajan en empresas dentro del Sector Agroindustrial tienen un conocimiento amplio de ellas (91%).

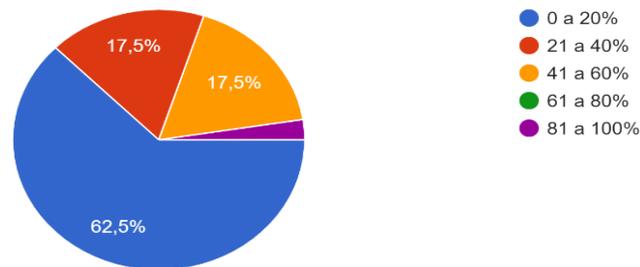
Figura 7. Conocimiento de la Energías Renovables



Fuente: Elaboración propia

Mientras que el de la Figura 8 la cual responde a la pregunta ¿Qué porcentaje de Energías Renovables utiliza su empresa? Dando un breve referente al uso de Energías Renovables que utilizan las empresas de la muestra seleccionada, se observa que hay un porcentaje significativo con relación al bajo uso de estas (62.5%).

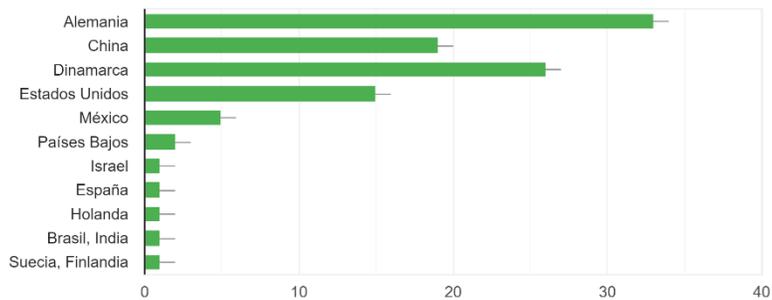
Figura 8. Respuesta Pregunta 2 del Cuestionario



Fuente: Elaboración propia

Mientras que en la Figura 9 la cual responde a la pregunta ¿Cuáles de estos países considera que son potencias en Energías Renovables?:

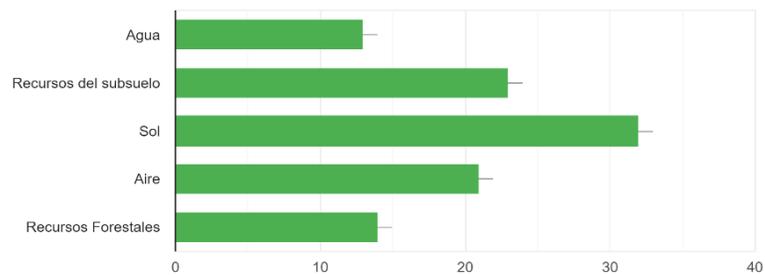
Figura 9 Respuesta Pregunta 5 del Cuestionario



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a los países que son considerados potencia en Energías Renovables, se logra apreciar que la gran mayoría de la muestra considera a Alemania como líder indiscutible, destacando a su vez Dinamarca y China como se observa en la figura 10

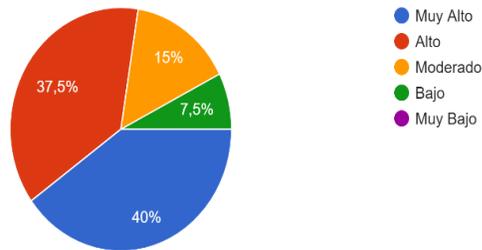
Figura 10. Respuesta Pregunta 6 del Cuestionario



Fuente: Elaboración propia

Identificando que en torno a los recursos que tienen mayor presencia en México, se logra apreciar que el recurso más destacado es el Sol, seguido por los Recursos del subsuelo y el Aire. Así como el de la Figura 11 la cual pregunta ¿Qué nivel de impacto puede tener la introducción de energías renovables en la mejora de procesos y reducción de costos?

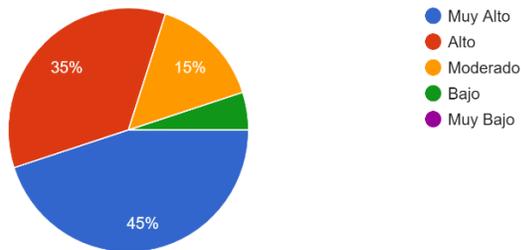
Figura 11. Respuesta Pregunta 7 del Cuestionario



Fuente: Elaboración propia

La introducción de Energías Renovables en las empresas de los encuestados arrojó que en una escala del 1 al 5 dónde 5 es el máximo, la mejora de los procesos y reducción de costos tendría un nivel de impacto 5 (40%) y un impacto nivel 4 (37.5%). Continuando con la Figura 12 la cual hace relación a la pregunta ¿Qué nivel de importancia considera que puede tener la implementación de las Energías Renovables como factor de competitividad?

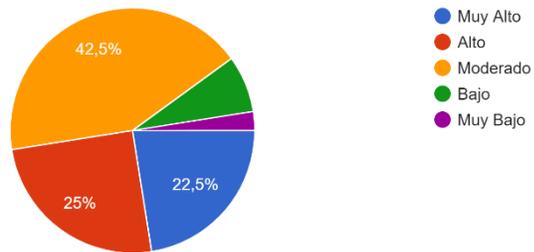
Figura 12. Respuesta Pregunta 8 del Cuestionario



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se considera que el implementar Energías Renovables como factor de competitividad dónde en una escala del 1 al 5, siendo este último el nivel máximo, tendría un nivel 5 (45%) y 4 de importancia (35%) (ver gráficos). Finalizando con las últimas preguntas del cuestionario se observan los gráficos de la Figura 13 correspondientes a la pregunta ¿Qué nivel de impacto puede tener el uso de Energías Renovables como Factor de Competitividad frente a su competencia?

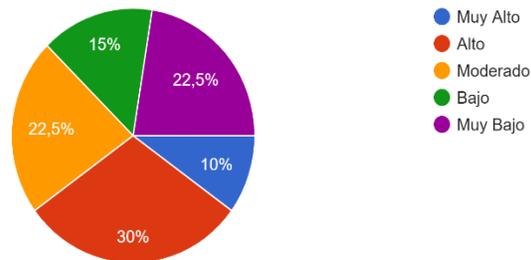
Figura 13. Respuesta Pregunta 9 del Cuestionario



Fuente: Elaboración propia

Identificando así que los encuestados mencionaron que el nivel de impacto que puede tener el uso de Energías Renovables como factor de competitividad frente a su competencia, en una escala del 1 al 5 dónde 5 es el máximo por orden de importancia 3 (42.5%) nivel 4 (25%) y nivel 5 (22.5%) (gráfica). Así como la Figura 14 la cual pregunta En su empresa, ¿qué tan alto es el grado de la cultura organizacional que impulse el uso de Energías Renovables?

Figura 14. Respuesta Pregunta 10 del Cuestionario

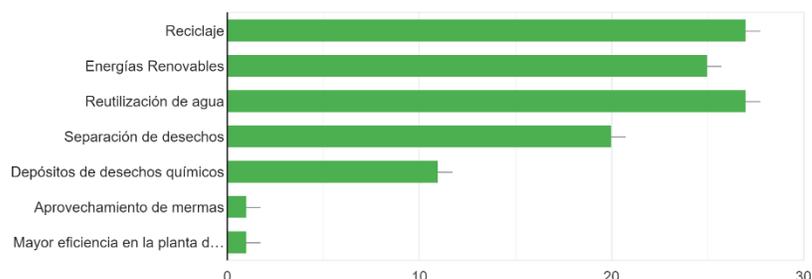


Fuente: Elaboración propia

Mientras que para el grado de la cultura organizacional que tiene cada una de las empresas de los encuestados con la finalidad de impulsar el uso de las Energías Renovables en una escala del 1 al 5 dónde 5 es el máximo, arroja un nivel de 5 (30%) y por último en un nivel 3 y 1 el grado de cultura organizacional con un porcentaje del (22.5%) en cada caso (ver gráfica). Por último, la Figura 15. Respuesta Pregunta 10 preguntando ¿Cuáles

considera que son las 3 prácticas sostenibles más importantes para que ponga en práctica su empresa?:

Figura 15. Respuesta Pregunta 10 del Cuestionario



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, cómo se observa en la gráfica, las tres prácticas sostenibles más importantes para las empresas de los encuestados son; Reutilización de agua, Energías Renovables y Reciclaje.

Se puede concluir que existe un conocimiento de las Energías Renovables señaladas en esta investigación; Solar y Eólica corroborando a su vez que son las dos fuentes de energía consideradas con mayor presencia en el territorio mexicano, sin embargo, todavía no hay un uso considerable de dichas energías en las empresas. Consecuentemente se identifica que hay una carencia de cultura organizacional que impulse el uso de dichas energías en las empresas. Por otro lado, los encuestados consideran que implementar el uso de las Energías Renovables es un factor de competitividad.

#### 4.2 Instrumento Metodológico: Entrevista

Dentro de los resultados de la entrevista, partiendo por las dos dimensiones mencionadas en la investigación se mencionará la primera de ellas; Energías Renovables con base en las respuestas de los entrevistados se plantea un breve resumen de las preguntas. Identificando los riesgos a raíz de la crisis climática en el Sector Agroindustrial, algunos expertos consideran que impacta de manera directa en el sector, así como en la producción y transformación, generando incertidumbre en el comportamiento climático y modificando los patrones de cultivos. Por lo mismo, hoy en día se utiliza más cantidad de

agua para regar los cultivos. Por lo tanto, se requiere más energía para que sea extraída de mayor profundidad. Los datos recabados mediante la entrevista reflejan que, debido a la crisis sanitaria, surge la necesidad de eficientar los recursos en el sector y buscar mecanismos para lograr mantener los niveles de contribución económica del Estado.

Así como los escenarios a corto, medio y largo plazo de seguir utilizando las energías tradicionales en el Sector Agroindustrial, suponen que usar estas energías va a ser demasiado costoso, la dependencia a las energías fósiles es algo crítico, sobre todo con las políticas actuales que le dan preferencia a este tipo de energías, generando inercia hacia el consumo de estas. Éstas, además, afectan al incremento de temperaturas sobre la atmósfera. Mencionan los expertos que el quemar elementos energéticos como los derivados del petróleo o el carbón es grave, ya que a corto plazo no dejarán de producirlo a pesar de que las consecuencias se están pagando muy alto, como las fuertes lluvias en Europa, por ejemplo, los efectos en los polos, etc. Así mismo, argumentan que la naturaleza se da cuenta que se está rompiendo el equilibrio y busca enfriar la temperatura del planeta, teniendo lluvias intensas e inundaciones.

Se discuten también los retos más importantes que enfrenta dicho sector durante esta década. Incluyendo la necesidad de mantener costos bajos, debido a que parte de este sector representa al sector primario, así mismo el aprovechamiento de los recursos naturales puede ser una alternativa al buscar las tecnologías necesarias para la transformación y utilización de recursos. Los principales desafíos para transicionar a las energías solar y eólica y las estrategias para subsanar el rezago de energía solar y eólica. Mientras que para la segunda dimensión que es la competitividad se muestra un resumen de las preguntas identificando así las estrategias para posicionar a México dentro de los países potencia en materia de energía y los diferentes incentivos que se deberán de tener en cuenta en las empresas dentro del sector que busquen fomentar la transición energética en México.

Las afectaciones generadas por el cambio climático que han alterado en forma significativa las condiciones naturales se han convertido en un factor adverso no solo para el desarrollo de la Agroindustria también de la vida humana ya que implican en el desarrollo de actividades primarias que en el pasado se desarrollaban bajo condiciones estables y generalmente apegadas a ciclos de temporadas. Ante las condiciones extremas e

imprevisibles, deben considerarse tanto infraestructuras como condiciones que les permitan asegurar producciones competitivas. Esto ha traído consigo que los insumos o materias primas que provienen de procesos tradicionales para la Agroindustria sean más escasos tanto en términos de cantidad como de calidad viéndose afectados por la ley de la oferta y la demanda por citar algunos ejemplos: la agricultura de temporada o la ganadería de pastoreo. Los expertos también comentan que el crecimiento que han sufrido los centros de población, así como el cambio de uso de suelo, anteriormente destinada a cultivo y ganadería, han disminuido la producción de materias primas que provienen de estos subsectores de la economía y de igual manera la sobre explotación de bosques, así como los mantos acuíferos, representando riesgos para la subsistencia y desarrollo de Agroindustrias.

Considerando las sugerencias que tienen los expertos para posicionar a México dentro de los países potencia en materia energética renovable, se resume que se deben de aprovechar los recursos con los recursos disponibles. Ahora el país se encuentra en un proceso de asimilación de tecnologías desarrolladas en otros países, por lo que se requiere de laboratorios especializados en Energía Renovable para desarrollar las propias y adecuarlas tanto a las condiciones económicas como a las políticas y sociales.

Analizando el incremento en la demanda energética las afectaciones que generan el uso de energías tradicionales y la mira tendencial en los países competitivos antes mencionados, se propone remarcar las riquezas en cuanto a recursos naturales que posee México. Se propone mirar hacia el escenario tendencial en donde la propuesta tendría que ser apostarles a las energías alternativas. Los expertos señalan que en el caso de Querétaro la fuente más significativa es la solar. Por ello se deberá promover la educación ambiental y capacitar a los empleados de las diferentes empresas de sectores económicos para que modifiquen sus patrones de producción y sean más conscientes del medio ambiente.

El Presidente del Colegio de Ingenieros Agrónomos comentó que Querétaro es un Estado agrícola, consideró indispensable contar con la materia prima necesaria, para los respectivos procesos productivos del Estado. Por lo tanto, se debería producir más aprovechando el clima y la tecnología, haciendo de este Estado un lugar atractivo de inversión en materia de tecnología para el Sector Agroindustrial. Siendo consistente con la teoría donde se refleja que el Estado a través de inversiones gubernamentales ha logrado

adquirir espacios para la instalación de clusters productivos, convirtiendo a la región en un corredor industrial (González, 2012).

Creando así una cultura tecnológica y de concientización, tanto a productores primarios como a la Agroindustria para que adopten esquemas innovadores que incorporen avances tecnológicos, optimicen la utilización de recursos naturales e incorporen tecnologías que aprovechen los recursos naturales tanto en la generación de energía, así como para la producción, transporte y carga de sus productos buscando reducir costos sin seguir contaminando al ambiente.

Los expertos hacen relación con la falta de recursos como las correctas evaluaciones financieras para demostrar que las alternativas mencionadas pueden ser un gran apoyo para la Agroindustria. Por ello, deben de tener costos más competitivos o inversiones que amorticen los mismos, influyendo en las políticas públicas para que se vuelva a redireccionar el apoyo gubernamental como país hacia las Energías Renovables. De igual forma en el Sector Agroindustrial, los expertos entrevistados proponen que las empresas deben tener incentivos fiscales, otorgándose a las empresas que cumplan con el uso de éstas ya sea en diferentes rangos o magnitudes para que puedan obtener Certificados o sellos validados a nivel nacional e internacional. Permitiéndoles mayor aceptación en el mercado, así como mejores apoyos y programas gubernamentales, exención o deducción anticipada de impuestos para ampliar los estímulos directos a través de proyectos de innovación y el desarrollo tecnológico. Generando apoyos que redunden en la facilitación de la aplicación y uso de estas tecnologías. Por otro lado, los expertos entrevistados sugieren dar otorgamientos de créditos ya sea a fondo perdido o a tasas preferenciales acordes a su capacidad de pago y que las autoridades de los tres niveles de gobierno implementen programas de apoyo económico, capacitación, asistencia técnica y facilitación de procesos administrativos para que los recursos económicos que se pudieran disponer lleguen cuanto antes a los productores interesados. También, algunos de los expertos opinan que los productores primarios como los agroindustriales en este caso, son apáticos a modificar sus patrones de producción lo cual implica necesariamente una acción de fuerza mayor por parte de las autoridades gubernamentales anteriormente mencionadas.

Por otro lado, los expertos también mencionan que se requiere un mayor esfuerzo en el desarrollo de las Energías Renovables que generen tecnología con mayor rapidez que puedan ser al mismo tiempo más económicas. Por lo tanto, tiene que haber un desarrollo acelerado que permita que sean fácilmente adquiridas y transferidas a los usuarios para que posteriormente exista una mejor y mayor capacidad de los productores del campo para adaptarse a las nuevas tecnologías mejorando sus niveles de eficiencia.

Las condiciones de mercado que cada vez se vuelven más exigentes en términos de globalización, precios, costos, avances tecnológicos y regulaciones incluyendo la ambiental, redireccionando a la Agroindustria a tratar de adaptarse para ser competitiva. Los riesgos latentes de las actividades primarias permiten que estas se mantengan de manera competitiva implicando que, en algunos casos, desgraciadamente la minoría, modifiquen sus esquemas tradicionales desarrollando bajo condiciones y procesos controlados e incorporando avances tecnológicos con medidas ambientales para garantizar los resultados pretendidos sin deteriorar más al ambiente. Así como, incorporar medidas que reduzcan costos y aprovechen elementos naturales como son el viento, sol y agua de manera más eficiente que puedan proveer energía limpia y a bajo costo.

Los entrevistados mencionan que en el Estado de Querétaro existen casos destacables como es el desarrollo organizado de Agroindustrias ubicadas en Parques Agroindustriales donde la calidad y cantidad de producción por sus ventajas competitivas, tienen un mayor destino en mercados de exportación. En estas instalaciones se observan diferentes alternativas de generación de energía como son: paneles solares, uso de gas natural e invernaderos que cuentan con circuitos cerrados a través de los cuales se puede controlar tanto la temperatura como la humedad y el uso racional del agua o la disposición de esta incluyendo un reaprovechamiento para actividades alternas generando acciones permanentes en investigación y desarrollo. Identificando así, a Querétaro como un Estado de oportunidad en materia de transición energética para el Sector Agroindustrial al ser una entidad que promueve la innovación como factor de Competitividad.

La producción de dichas energías renovables se ve limitada por la cantidad designada a través del gobierno, por ello consideran pertinente aumentar dicha cifra. Debido a la limitada cantidad de energía disponible, adecuarse a los protocolos que en

materia se establecen para poder así implementar metas temporales congruentes con los acuerdos internacionales. Para posicionar a México como un país vanguardista, se requiere fomentar la creación y desarrollo de empresas, organismos, ciudadanos, dependencias de gobierno, que hagan uso de Energías Renovables para realizar sus actividades diarias y acopio de satisfactores de consumo fomentando que la ciudadanía en general modifique sus patrones de consumo tradicionales.

Por último, identificando las estrategias que implementarían para subsanar el rezago de Energía Solar y Eólica, algunos de los expertos entrevistados sugieren una difusión mayor de métodos y tecnologías específicas y la diferencia entre ellas. Dando así el detalle de las tecnologías para identificar como pueden adaptarse a sus diferentes procesos agroindustriales implementando y adoptando sistemas industriales sustentables bien establecidos.

La disyuntiva presentada por los expertos menciona que se tiene la información y el interés. Sin embargo, al dar el precio de las energías alternativas en ocasiones se toma la decisión de no continuar debido a que hay una comparativa con la energía convencional. La energía tradicional hoy en día es más económica que las alternativas sugeridas. Sin embargo, la teoría refleja que la tendencia empresarial en México que priorizan las innovaciones tecnológicas opta por el autoabastecimiento de electricidad, con lo cual dejan de comprarle energía a la CFE y sólo le pagan al Gobierno Federal por la transmisión de lo que generan o compran a un tercer operador, con el permiso otorgado por la CRE. Identificando que a pesar de que costo inicial de la transición energética es superior al de la tradicional, teniendo una visión en prospectiva, las empresas solo pagan por la transmisión de la energía que generan. Mencionando que el principal motivo por el que las empresas optan por el autoabastecimiento energético es la rentabilidad de la generación eléctrica frente a las tarifas de la CFE, lo que redundaría en un doble beneficio: por un lado, les permite elevar su competitividad y por otro, reducir sus costos operativos.

#### 4.3 Discusión de Resultados

A continuación, se realiza una discusión a través de la cual se presentarán los resultados con los conceptos explicados en el Marco Teórico y Conceptual, mencionando la opinión de los entrevistados en relación con las aportaciones teóricas de los autores

relevantes, identificando sí coinciden o no con la materia en cuestión con el objetivo de generar la proposición del investigador.

De los resultados del cuestionario se demostró que la mitad de la muestra tiene conocimiento del uso de las energías geotérmica e hidroeléctrica. Por otro lado, un 87% de la muestra tiene conocimiento de la energía solar y se destaca un 90% de conocimiento en energía eólica. Considerando a las dos últimas las más relevantes. Es importante mencionar que el 80% de los empleados encuestados tienen conocimiento de la energía solar mientras que un 55% de la energía eólica (ver Figura 10). Como lo menciona el Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas México cuenta con un potencial renovable significativo constante y con predictibilidad alta incluyendo 32 Estados (ver Figura 1) los cuales se encuentran por encima de la media de radiación global necesaria para favorecer el uso de la energía mencionada (Rasco, 2017). Por otro lado, el territorio mexicano tiene la posibilidad de emplear la energía eólica debido a que cuenta con ráfagas de viento superiores a los 3.5 m/s como lo indica la escala Weibull (Rasco, 2017), haciéndolo favorable para el aprovechamiento de energía renovable eólica (ver Figura 2).

La interpretación de los datos obtenidos mediante el cuestionario muestra consistencia con la teoría expuesta donde el conocimiento de energías renovables tanto solar como eólica son de interés para realizar el estudio evidenciando así el enfoque de las energías seleccionadas para la investigación. Por otro lado, la aplicación de las energías mencionadas en el Sector Agroindustrial Queretano refleja que un 62% de las empresas que corresponden a la muestra utilizan menos del 20% de energías renovables dentro de sus procesos. Relacionándolo con la teoría se observa que la implementación de Energías Renovables en la última década refleja una transición paulatina (Zamora, 2015).

De acuerdo con la Ley General del Cambio Climático el Gobierno Federal se trazó una meta para el 2024 de generar el 35% del total de la energía eléctrica nacional con base en Energías Renovables, dando consistencia a los resultados del cuestionario aplicado donde se observa que la aplicación de estas energías en el Sector Agroindustrial de Querétaro corresponde a un porcentaje menor al 20%. Sin embargo, de acuerdo con la AIE para el 2040 la demanda mundial de electricidad aumentará un 70% lo cual muestra que el

objetivo planteado por el Gobierno Federal no ha sido alcanzado y que la demanda general de energía va en aumento (Chavez, 2018).

Por otra parte, la nueva política energética propuesta por el Gobierno Federal en el 2019 los esfuerzos están orientados a seguir impulsando las energías fósiles y frenar las Energías Renovables (Beatriz González, 2019) estableciendo medidas que impactan a los diferentes sectores productivos debido a sus acciones contrarias a una política climática que permite avanzar en el cumplimiento de compromisos internacionales, entre ellos el Acuerdo de París menciona Adrián Fernández, director ejecutivo de la Iniciativa Climática de México (Gómez, 2020).

Más de la mitad de los empleados entrevistados consideran que México cuenta con recursos del subsuelo, los cuales son directamente relacionados con los combustibles fósiles y las energías no renovables (ver Figura 10). Siendo consistente con la teoría que menciona que México es un país rico en petróleo, la nación es una de las productoras de petróleo más importantes del mundo, ocupa el onceavo lugar en el ranking mundial 2020. Por tanto, para gestionar la extracción de esos recursos se creó PEMEX (Rodríguez, 2018), empresa mexicana encargada de la explotación de energía en el territorio. Ello tal como se sugiere en los resultados del cuestionario en particular en cuanto a que una baja utilización de Energías Renovables en el Sector Agroindustrial queretano, concluyendo que más del 70% de los empleados entrevistados no consideran que su empresa cuente con una implementación en el uso de Energías Renovables debido a la promoción de los recursos del subsuelo por parte de Gobierno (ver Figura 8).

Los resultados de la encuesta permitieron mostrar que más del 90% de los encuestados consideran que Alemania es uno de los países líderes, seguido por Dinamarca y China, coincide con los países competitivos en materia de Energías Renovables mencionados en el Marco Teórico Conceptual de esta investigación dónde se observa que Alemania, pese a su falta de recursos de sol y viento, con el desarrollo de tecnología propia durante el 2018 produjo electricidad suficiente para alimentar a los hogares del país durante un año (Ambientum, 2019). Mientras que Dinamarca utiliza la mitad de energía requerida para su país a través del viento (CCEEA, 2016). Por otro lado, China se propuso como objetivo para el año 2030 satisfacer la demanda energética de la nación a través de esta

energía eólica siendo actualmente el país con mayor generación de este tipo de energía en el planeta (INFOBAE, 2016). Mientras que solo un 15% de los empleados consideró a México como país potencia, coincidiendo una vez más con los porcentajes obtenidos de utilización de Energías Renovables en México (ver figura 9). A pesar de que la nación cuenta con los recursos naturales necesarios para ser país potencia en Energías Renovables sin embargo hace falta una implementación de políticas públicas y conciencia social para generar una transición exitosa considerando como ejemplo el Fondo, Norfund, Fondo noruego que invierte capital para que países en desarrollo promuevan la implementación de proyectos sostenibles (Güttermann, 2011).

Al identificar a los países potencia como guías para la transición energética, es posible que en México se generen políticas públicas siguiendo un método ya establecido y funcional como son las políticas implementadas en países como Alemania, Escocia, Dinamarca, Gran Bretaña, Noruega y Japón. En comparación con México, China presenta una superpoblación, lo cual ha hecho que la nación busque medidas alternas para abastecer la necesidad que genera esta escasez de recursos energéticos prematuramente. Para los países del continente asiático quienes se ven desfavorecidos en materia de riqueza en cuanto a recursos naturales, así como en los problemas de estabilidad y garantía de suministro energético se pueden subsanar con la utilización de Energías Renovables. Se propone que México haga frente en el aprovechamiento de sus recursos naturales y logre implementar alternativas para promover la transición energética (INFOBAE, 2016).

Haciendo referencia al impacto que genera la reducción de costos con la utilización de Energías Renovables, los resultados de la encuesta reflejan que más de tres cuartas partes de los empleados encuestados consideran de alto impacto la mejora en sus procesos, a través de la implementación de dichas energías. Como menciona Michael Porter (1996) dentro de sus tres estrategias para lograr una ventaja competitiva se debe contar con un factor de diferenciación, siendo este la aplicación de renovables para la Agroindustria Queretana. Por otro lado, la demanda energética y las altas tarifas de las fuentes tradicionales de energía se encuentran en incremento debido a que son consideradas recursos agotables, al proponer la transición hacia las Energías Renovables se busca una reducción en los costos productivos por la utilización de recursos renovables como el sol y

aire, los cuales están considerados dentro de las energías primarias (Vázquez, 2014). Cabe mencionar que el principal motivo por el que las empresas optan por el autoabastecimiento energético es sin duda la rentabilidad de la generación eléctrica frente a las tarifas de la CFE lo que impacta en un doble beneficio: en primer lugar, les permite reducir sus costos operativos (Rosales, 2018), identificando que ya existe una cultura social en torno a la utilización de las Energías Renovables. Sin embargo, falta la implementación de estas en el sector Agroindustrial Queretano, (ver Figura 11). En segundo lugar, elevar su competitividad relacionando lo anterior más de la tercera parte de los empleados encuestados opinan que la implementación de las Energías Renovables como factor de Competitividad sería favorable (ver figura 12).

Las empresas privadas deben integrarse a este cambio basándose en la responsabilidad medioambiental generando un desarrollo sostenible y una conexión con el consumo de Energías Renovables. Este cambio debe ser liderado por el sector privado para promover el paso de la sociedad hacia las Energías Renovables (Coello, 2019). Como se aprecia en la encuesta más del 40% de los encuestados, resaltan la importancia del uso de Energías Renovables como factor de Competitividad frente a su competencia. Consistente con lo mencionado y propuesto por el Gobierno Federal en el 2019, en la Reforma energética con medidas que impactan a sectores productivos como el agroindustrial, al presentar acciones contrarias que inhiben el cumplimiento de acuerdos internacionales (Gómez, 2020).

Por otro lado, un 45% de los encuestados coinciden que tiene un alto impacto implementar Energías Renovables frente a la competencia. Ello debido a que consideran que éstas permiten una diferenciación entre los demás productores del mercado ya que cada día son más personas las interesadas en promover el consumo sostenible. El enfoque de estas empresas es hacer una reinversión en sus procesos productivos generando una cultura que forma industrias responsables con el medio ambiente (UNAM, 2018).

Un alto porcentaje de la muestra considera que podría haber un impacto en el uso de las Energías Renovables frente a su competencia (ver figura 13). Se puede concluir que el Sector tiene el reto de convertir las economías industrializadas en sistemas sustentables, impactando dentro del crecimiento económico al generar de éste un factor de

competitividad incrementando así la consideración de implementar dichas energías en el Sector Agroindustrial Queretano (Moreno, 2012). La importancia que tiene la generación de regulaciones, así como su implementación a través de incentivos gubernamentales, son factores que favorecen el desarrollo de las plantas de Energías Renovables, al brindar eficiencia, así como transparencia en la producción y suministro de energía (García, 2018).

Con el afán de hacer más receptivos a los posibles consumidores y beneficiarios de las Energías Renovables generando mecanismos de convencimiento con el objetivo de lograr que la población pueda percibirlo como parte de una contribución global. También se propone dar a conocer los costos y como amortizarlos determinando qué inversiones se requieren para que aparte de ver los beneficios ambientales puedan ver otro beneficio crucial que es el económico. Para la divulgación y promoción de dichos incentivos se sugiere la creación de eventos, ferias y convenciones donde se comparta con los empresarios el uso de estas energías alternativas, así como sus avances tecnológicos y poder crear nuevas vertientes dentro del Sector Agroindustrial Queretano (Bautista, 2015).

Se aprecia que a pesar de haber elegido una muestra donde se incluyen a empleados de mandos medios y alta dirección dentro de los sectores energéticos o agroindustriales, solo el 10% consideraron un nivel de 5 (siendo este el más alto) el grado de cultura organizacional que impulsa en su empresa el uso de las Energías Renovables (ver figura 14). Este resultado es consistente con el Índice de Competitividad Global el cual incluye dentro de sus doce pilares a las Energías Renovables (K. Esser et al., 1996). En contraste un 22.5% considera un grado Muy Bajo el grado de cultura organizacional que impulsa el uso de las Energías Renovables de su empresa. Destacando un déficit de las empresas que no generan incentivos a través de una cultura organizacional que integre cambios basados en la responsabilidad medioambiental, con el objeto de generar un desarrollo sostenible haciendo uso de dichas energías (Coello, 2019). Por ello se propone rediseñar los modelos de gestión empresarial que integren las necesidades ambientales impulsándolas como Factor Competitivo y generen una reconfiguración agroecológica (González, 2012).

Como propuesta al desarrollo sostenible, surge la ecología industrial alternativa bajo la cual los sistemas de producción tienen como objetivo imitar el comportamiento de los ecosistemas naturales promoviendo las interacciones entre los sectores económico,

ambiental y social (Cervantes, 2009). Considerando que tres cuartas partes de la muestra concluyen que el grado de cultura organizacional implementado en sus empresas que promueve la transición energética es bajo y moderado, es evidente que hay una carencia en la especialización de los mandos medios y altos al no integrar a los objetivos empresariales las agendas internacionales. Un ejemplo es lo que señala el Fondo de Sustentabilidad Energética, cuyo objetivo es apoyar el desarrollo del sector energético en diferentes líneas incluyendo la generación y capacitación del recurso humano especializado.

A continuación, se presenta el análisis de las diferentes entrevistas realizadas a expertos en materia de Energías Renovables y cómo inciden en la Agroindustria como Factor de Competitividad. Se hace referencia a las dimensiones planteadas en esta investigación: Energías Renovables y Competitividad. Los expertos plantean que los retos más importantes que enfrenta la Agroindustria en esta década hacen referencia al concepto de ecología industrial que busca generar un ecosistema en el que se interconecten elementos donde los desechos de una industria se utilicen como materia prima de otra, con la finalidad de reducir la carga de desechos en el medio ambiente (Dugand, 2016). Una medida cuantificable de actividades con un impacto directo en el cambio climático es la Huella Ecológica mediante la cual se determina el daño desmesurado que han generado las actividades industrializadas al hacer uso de energías tradicionales, promoviendo así el uso de Energías Renovables (Castillo, 2007).

Enfatizando en los riesgos considerados que han surgido a raíz de la crisis climática en el Sector Agroindustrial, se busca eficientar los recursos en el sector para mantener los niveles de contribución económica del Estado. Como propone el FIDA al promover proyectos de desarrollo que incorporen consideraciones climáticas y medioambientales en sus actividades (Naidoo, 2014). Por otro lado, se observa que la reconfiguración de la agroecología tiene como objeto atender los daños generados por una cultura industrializada revirtiendo la degradación de un ecosistema utilizando recursos eficientes siendo renovables, por tanto, es necesario impulsar la transición a Energías Renovables (González, 2012).

Para esta investigación se tomarán los recursos renovables que se definen como perpetuos, ya que no es posible que se agoten independientemente de la frecuencia o

cantidad con las que sean utilizadas (Orea, 2013). Por ello algunos recursos renovables podrían dejar de serlo si se impide su total renovación.

Por otro lado, la energía es el motor de la industria agrícola siendo la eléctrica la más requerida, que debe de ser producida ante la escasez actual. De acuerdo con la AIE para el 2040 la demanda mundial aumentará en un 70% (Chavez, 2018), por ello se deberá establecer un equilibrio entre la protección de ecosistemas agrícolas y la satisfacción de crecientes necesidades de la sociedad (Wirén-Lehr, 2001). Los modelos agrícolas tradicionales en México se basan en la explotación de recursos finitos (Barbosa, 2019). Por tanto, las condiciones del consumo actual muestran inconsistencia con la definición de sustentabilidad de acuerdo con Hartwick (2005), que afirma que la energía primaria utilizada para la conversión de energía eléctrica en México es través de recursos no renovables como el petróleo. Las políticas públicas actuales promueven el consumo energético a través de producción de energía por recursos contaminantes generando una brecha entre los sectores y la transición energética. El negocio de la refinación es un lastre creciente para Petróleos Mexicanos. Por otra parte, no hay capital suficiente para que en conjunto con CFE se pueda abastecer la demanda energética del país, las pérdidas financieras de PEMEX y de la CFE el año pasado son el resultado de una apuesta equivocada del actual gobierno (Barrios, 2021).

Ante lo anterior, se propone analizar la visión tendencial de los países competitivos en materia de Energía Renovable. Ellos cuentan con agendas sociales y políticas que incluyen la transición energética con el uso de energías eólica y solar a corto plazo. Un ejemplo es Escocia, cubrió el 98% de sus necesidades eléctricas a través de la energía eólica. Sus recursos eólicos representan el 25% de los recursos eólicos estimados de Europa (Molina, 2021) siendo el equivalente al recurso solar disponible en México para uso de Energías Renovables (HardTech, 2019). Otro de los países europeos considerado líder en materia energética es Alemania, que ha establecido como objetivo para el 2030 obtener el 65% de su electricidad a través de fuentes renovables (Estrategia Alemana, 2016). Por último, se menciona a Suecia nación que busca abastecer su demanda energética con una generación 100% renovable para el año 2025 (Ágora, 2015).

Se menciona que de acuerdo con el rango de radiación global media diaria México cuenta con un potencial renovable significativo, constante y con predictibilidad alta (Rasco Tecnología, 2017). Mientras que, en materia de energía eólica, la nación cuenta con un poder de aplicación arriba del promedio utilizable para la generación de energía con alternativas renovables (Rasco Tecnología, 2017). Con el aprovechamiento de estas energías, México podrá alcanzar el objetivo estipulado a través de la Ley General de Cambio Climático emitida por el Gobierno Federal, trazando una meta de generar el 35% del total de la energía eléctrica nacional con base en Energías Renovables para 2024 (Zamora, 2015).

Acorde a las entrevistas realizadas en cuanto a los escenarios a corto, mediano y largo plazo que de seguir utilizando las Energías Tradicionales en el Sector Agroindustrial los costos serán altos. La dependencia a las energías fósiles es algo crítico sobre todo con las políticas actuales que le dan preferencia a este tipo de energías, generando inercia hacia el consumo de estas. Estas energías afectan al incremento de temperaturas sobre la atmósfera. Cabe mencionar, que el principal motivo por el que las empresas optan por el autoabastecimiento energético es sin duda, la rentabilidad de la generación eléctrica frente a las tarifas de la CFE, lo que redundará en un doble beneficio: por un lado, les permite elevar su competitividad y por otro reducir sus costos operativos (El Economista, 2013). El quemar elementos energéticos derivados del petróleo o del carbón es grave, ya que no se dejarán de producir a corto plazo a pesar de que se están pagando altas consecuencias como las fuertes lluvias en Europa y los efectos en los polos. La manera en la que la naturaleza se ha adaptado a la ruptura en el equilibrio es enfriando la temperatura del planeta, teniendo lluvias intensas generando inundaciones. Es por ello, que en la actualidad el cambio climático es considerado uno de los principales problemas ambientales (Ecología y Cambio Climático, 2018). El cual se ha visto acelerado debido a actividades humanas que se han llevado a cabo de forma no planificada (Ecología y Cambio Climático, 2018). La opinión de los expertos es consistente con la teoría donde existen actividades que implican un mal manejo de recursos naturales dañado constantemente al planeta, provocando que los patrones del clima se alteren y afecten el entorno (Bezerra, 2011). Concluyen que de continuar con el uso estas energías existirá una disminución de la actividad y la

desaparición de productores ya que están contribuyendo al deterioro climático y esto afectará la actividad Agroindustrial. Como se mencionó anteriormente en el concepto de reconfiguración agroecológica se pueden analizar procesos de cambio hacia una agricultura sustentable, proporcionando soluciones alternas para mitigar daños ocasionados tras una agricultura industrializada (González, 2012).

Al mencionar una cultura tecnológica y de concientización, dichos conceptos quedan alineados con el Fondo FOTEASE, promotor de la utilización, desarrollo e inversión en las Energías Renovables y la eficiencia energética, el ahorro de energía, el uso y aplicación de tecnologías limpias en especial las renovables (Villavicencio, 2002). Ejemplos claros de éxito son aquellas empresas que tanto la producción primaria como su aprovechamiento se hacen a través de procesos controlados en invernaderos donde la generación de energía eléctrica es a través de celdas solares o bien aprovechando gas natural en sus procesos, como son los rastros que a través de biodigestores generan biomasa para abastecer de combustible (biogás) a sus equipos de combustión sustituyendo así la utilización de productos del petróleo, también se comenta que existe la alternativa de generación de energía eléctrica a través de aerogeneradores utilizando la fuerza del viento y la incorporación de circuitos cerrados de vapor para generar electricidad a través de turbinas.

En materia de incentivos, los expertos hacen mención sobre la existencia de regulaciones mexicanas que establecen una serie de incentivos para promover las Energías Renovables (García, 2018). Algunas brindan eficiencia y transparencia en la producción y el suministro como son los bancos de energía y puertos de sellos, otros representan un estímulo económico como los Certificados de energía limpia y las regulaciones fiscales. Además, los Fondos se utilizan para promover la formación de recursos humanos, así como la investigación, el desarrollo tecnológico y las conexiones con el sector comercial (García, 2018). Se revela inconsistencia entre los organismos gubernamentales que tienen como objeto la promoción y regulación a través de incentivos en contraste con las proposiciones de los expertos, puesto que ellos manifiestan la falta de impulso e implantación de estos, desfavoreciendo el panorama de transición para el Sector Agroindustrial Queretano.

Identificando organismos consistentes con la necesidad propuesta por los expertos entrevistados, se hace mención del Fondo FONTAGRO cuyo objetivo es aumentar la competitividad en cadenas agroalimentarias, así como el manejo de recursos naturales con criterios tanto de impacto económico como social, ambiental, calidad técnica y capacidad institucional (Saini, 2021). Así como el CIP, asociación de la que forman parte el sector privado, gubernamental y organizaciones internacionales teniendo como objeto ampliar la acción climática movilizand o inversiones a la escala necesaria para lograr un progreso significativo hacia la agenda climática centrándose inicialmente en la transición energética (Benítez, 2014). Mencionando la propuesta de los expertos con la teoría, establece que Querétaro es un Estado de atención en materia de políticas públicas relacionadas con el desarrollo industrial. A través de estas se han generado inversiones utilizando recursos gubernamentales estatales con la finalidad de adquirir espacios para la instalación de clusters productivos convirtiendo a la región en un corredor industrial (González, 2012).

Es importante mencionar que el Estado se destaca dentro de las diez urbes mundiales con alrededor de dos millones de habitantes que muestran el mayor potencial económico (David, 2021), reconocido con medallas de oro otorgadas por el Índice de Competitividad Estatal (2020) y siendo considerado dentro de los Estados líderes en materia de competitividad a nivel nacional. Por otro, lado los expertos sugieren que la política energética del gobierno federal y en lo que compete también a Estados como Municipios, se debe enfocar en grandes proyectos de generación de Energía Renovable, de tal manera que en una gran cantidad de casos se eliminarán los esfuerzos hormiga o individuales por cada productor y a cambio recibirán energía limpia a bajo costo. Todo ello en apego a los a los Tratados de Cambio Climático, de descarbonización, la Agenda 2030 (Nieto, 2017).

Como se mencionó anteriormente, la teoría refleja una postura inconsistente por parte del gobierno, ya que éste promueve la generación de energía a través de fuentes tradicionales (Barrios, 2021). Los entrevistados también mencionan que a falta de un esquema real y suficiente por parte de autoridades gubernamentales para apoyar a las Agroindustrias tanto en capacitación como actualizaciones en adelantos tecnológicos y de infraestructura, apoyo financiero en condiciones preferenciales y la promoción en mercados

nacionales como internacionales son elementos que han generado un rezago en la Agroindustria nacional. Por ello, la presencia de capitales extranjeros a través de trasnacionales que han florecido con Agroindustrias absorbe y en muchos casos desaparecen a productores mexicanos. Siendo consistente con la teoría al mencionar que los esfuerzos están dirigidos a impulsar el uso de energías fósiles y frenar las Energías Renovables. Se implementan acciones contrarias a una política climática que permitan avanzar en el cumplimiento de compromisos internacionales, entre ellos el Acuerdo de París señala Adrián Fernández Bremauntz, doctor en ciencias y director ejecutivo de la Iniciativa Climática de México (Thelma Gómez, 2020).

Por último, identificando las estrategias que implementarían para subsanar el rezago de Energía Solar y Eólica, los expertos sugieren una difusión mayor de métodos y tecnologías específicas para identificar como pueden adaptarse a sus diferentes procesos agroindustriales implementando y adoptando sistemas industriales sustentables, concluyendo así que la adopción de estos representa un impacto relevante económico para México (Saldívar, 2018). Siendo consistente con lo propuesto por los entrevistados donde sugieren crear asesorías o consultorías específicas para identificar qué tecnologías dentro de las Energías Renovables conviene para fomentar una educación ambiental.

Como conclusión de las respuestas obtenidas en las entrevistas a expertos se puede decir que la Agroindustria se encuentra en una etapa de transición. Los escenarios a corto plazo muestran la crisis medioambiental y la escasez en los recursos, el mediano plazo postula la invitación a la transición, mientras que el largo plazo supone un escenario donde las Energías Renovables se encuentren ya introducidas dentro de los diferentes procesos Agroindustriales. Por ello dentro de las estrategias planteadas para subsanar el rezago de la implementación de las Energías Eólica y Solar, se identifica que los expertos proponen alinear los objetivos de la agenda 2030 de la ONU con las decisiones planteadas por el gobierno federal en México para que éstas busquen cumplir con el desafío de la transición energética. Teniendo como ejemplo los países potencia que ya han emprendido camino hacia la transición, buscando así posicionar a México como un país líder en el aprovechamiento de sus recursos naturales. Una vez concluidos los resultados, se procede a

hacer la relación de los resultados con la información dada por los autores, señalando la relevancia de sus opiniones y contextualizándolas con el marco teórico de referencia.

## 5. CONCLUSIONES

Para concluir esta investigación se retoma la pregunta de investigación que busca cómo impulsar el uso de las Energías Renovables en la Agroindustria en Querétaro como factor de Competitividad, se llega a una respuesta multifactorial que incluye el conocimiento de la aplicación de las Energías Renovables, creación de apoyos gubernamentales para la aplicación de estas y financiamiento para la transición tecnológica.

Con el cumplimiento del objetivo general de esta investigación el cual consiste en analizar el uso de Energías Renovables en la Agroindustria en Querétaro como factor de la competitividad, se utilizaron dos herramientas metodológicas; un cuestionario y una entrevista dirigidas a líderes en materia de energía, trabajadores de empresas agroindustriales o energéticas, científicos expertos en las energías alternativas y la comunidad científica. La realización de dichos instrumentos permitió conocer hasta qué punto es viable la posibilidad de la transición de Energías Renovables en el Sector Agroindustrial como factor de competitividad, con la finalidad de impulsar la transición energética como un factor de competitividad.

Continuando con los objetivos específicos, en el marco teórico de la investigación se cumple con identificar el contexto del Sector Agroindustrial y su pertinencia en el Estado de Querétaro en materia de Energías Renovables, con el cual se identificó el impacto medio ambiental a través de una investigación teórica con énfasis en las energías Solar y Eólica. Se elaboraron los instrumentos metodológicos; cuestionario y entrevista para proporcionar una aportación al marco teórico y conceptual de la línea de investigación que propone impulsar alternativas para la transición energética en el Sector Agroindustrial. Con la información recabada se realizó una discusión de resultados la cual incluye los resultados obtenidos de los instrumentos y un análisis con la teoría propuesta por los autores señalados en el marco de referencia. Identificando así el impacto del uso de Energías Renovables como factor de Competitividad en la Agroindustria Queretana. Confirmando la proposición de la investigación la cual menciona que a través de la transición energética se impulsa el uso de las Energías Renovables en la Agroindustria Queretana generando de este un factor de Competitividad.

El mundo actual busca desarrollar una Agroindustria sostenible que tenga como objetivos preservar los recursos, brindar un bienestar social, generar un ahorro económico, mejorar la calidad de los recursos e incrementar la comercialización al utilizar innovación tecnológica que propicie un factor de Competitividad. Se considera el caso de México y particularmente en el Estado de Querétaro proponer la transición al uso de Energías Renovables. El aprovechamiento de las facultades que el país posee para poder impulsar la transición de las energías, la energía solar y eólica como las más representativas del territorio mexicano, permite enfatizar en que el recurso solar en México es equivalente a las energías eólicas disponibles en todo el continente europeo (HardTech, 2019). El Instituto Mexicano para la Competitividad indicó en el 2020 que el Estado de Querétaro obtuvo tres medallas de oro, lo que posiciona a la entidad en segundo lugar con mayor cantidad de preseas a nivel nacional, identificando a un Estado competitivo como aquel que tenga la capacidad de forjar, atraer y retener talento e inversión (Barbosa, 2020). Resaltando también que el 35% de su territorio es agrícola así mismo existe una importante actividad ganadera que lo postulan como un Estado en donde puede ser factible y reproducible las aportaciones de esta investigación (Redacción, 2021).

La reducción de la dependencia es viable debido a la existencia de una alternativa económicamente rentable, como lo es la energía solar y eólica, al demostrar la disminución acelerada en los costos de generación permitiéndoles ser asequibles y posicionarse de manera competitiva haciéndoles frente a las energías convencionales. El impulso en la implementación de tecnologías cuyo objetivo es, la mejora continua desarrollando procesos eficientes, demuestra que en la última década la energía solar ha tenido una disminución en los costos del 80% en su generación mientras que la energía eólica un 50% como menciona (Chavez, 2018). Las ventajas que se obtienen de las Energías Renovables como la eólica y la solar principalmente, está el hecho de ser soluciones limpias y viables frente a la degradación medioambiental debido a que son recursos inagotables y renovables.

Las limitaciones de la investigación incluyen el haber realizado una muestra por conveniencia en ambos instrumentos metodológicos, debido a la falta de agentes especializado en materia de energías renovables dentro del sector Agroindustrial. La referencia exclusiva al estado de Querétaro limita la capacidad de hacer posible una

generalización para el país. El enfoque específico en el sector Agroindustrial impide analizar la implementación del uso de energías renovables como factor de competitividad en diferentes sectores industriales. También, se considera como una limitante el no segregar un área específica de la agroindustria, ya que incluye una basta variedad de MiPymes y grandes empresas. Por último, considerar dos energías renovables como sujeto de estudio amplía los temas a tratar dificultando así crear una investigación específica y contundente.

Como futura línea de investigación se propone analizar giros específicos dentro del Sector Agroindustrial con la finalidad de generar aportaciones contundentes y explícitas para identificar metas claras, canales de investigación y desarrollo. A través de la creación de proyectos de vinculación con identidades académicas, industriales y gubernamentales teniendo como objetivo potencializar el desarrollo tecnológico siendo conscientes de las necesidades actuales, promoviendo así redes de colaboración que permitan la transferencia de conocimiento con el fin de lograr la integración de dichos recursos en las grandes escalas de producción, impulsando el uso de Energías Renovables como factor de Competitividad. Por otro lado, se sugiere hacer investigación donde se evalúe la implementación de los procesos y los costos de la transición a las Energías Renovables de manera independiente con la finalidad de tener un alcance más objetivo de los resultados cuantitativos obtenidos.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Agropark. (14 de 4 de 2021). Obtenido de <https://agropark.com.mx/agropark/?lang=en>
- Altieri, M. Á., & Rosset, P. (2020). Agroecología: ciencia y política. Icaria.
- Andrés-Rosales, R., Mun, N. K., & Quintana-Romero, L. (2018). El tamaño de las empresas manufactureras y la contaminación medioambiental en México: una aproximación espacial. *EURE (Santiago)*, 44(131), 75-100.
- Asociación Hondureña en Energía Renovable (28 de octubre de 2019). Obtenido de <https://aherhn.org/10-paises-aprovechan-energias-renovables/>
- Aranda, T., & Araújo, E. G. (2009). Técnicas e instrumentos cualitativos de recogida de datos. Editorial EOS, 284.
- Barbosa, L. H. (28 de Junio de 2020). Secretaría de Desarrollo Sustentable. Obtenido de <https://www.queretaro.gob.mx/sedesu/noticias.aspx?q=63j01wSCoayvnsj/4gQ/IQ=>
- Barrios, R. (2021 de Marzo de 2021). El Economista. Obtenido de <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Perdidas-en-Pemex-y-CFE-por-apuesta-equivocada-analistas-20210302-0009.html>
- Bautista, E. G. (2015). La importancia de la vinculación universidad-empresa-gobierno en México. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo: RIDE*, 5(10), 2.
- BELLO, C. H. Á. (2010). La agricultura tradicional y la conservación de los recursos naturales en México. *Este país*, 226.
- Beltrán-Telles, A. (2017). Prospectiva de las energías eólica y solar fotovoltaica en la producción de energía eléctrica. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-78582017000100105](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582017000100105)
- Biología, R. (2011). Resumen del medio ambiente. *Revista 6 de Biología*, párrafo 1.
- Black, R. (2011). IPCC. Obtenido de Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático: [https://archive.ipcc.ch/news\\_and\\_events/news\\_and\\_events.shtml](https://archive.ipcc.ch/news_and_events/news_and_events.shtml)

- Blanco, V. (2014). EVWIND. Obtenido de <https://www.evwind.com/2014/06/30/durango-con-un-potencial-de-energia-solar-fotovoltaica-y-termosolar-superior-a-paises-europeos/>
- BLOOMBERG. (2020, 10 enero). Bloomberg - Are you a robot? BLOOMBERG NEF. <https://www.bloomberg.com/tosv2.html?vid=&uuid=f84178c0-76c4-11eb-a17e-1fa780348acf&url=L2xhdGFtL2Js2cvY2xpbWF0ZXNjb3BILTlwMTkv>
- Bureau, S. N. (12 de Julio de 2017). Saur Energy. Obtenido de <https://www.saurenergy.com/solar-energy-news/kyocera-corporation-enters-into-solar-energy-sector-in-thailand>
- Cáceres, A. (2020, 18 julio). 9 fuentes de financiamiento para tu proyecto de cambio climático. Sostenibilidad. <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/9-fuentes-de-financiamiento-para-tu-proyecto-de-cambio-climatico/>
- CCC. (s.f.). <http://colaboracioncivica.org/esp/wp-content/uploads/2015/03/Documento-final.pdf>. Obtenido de <http://colaboracioncivica.org/esp/wp-content/uploads/2015/03/Documento-final.pdf>
- Centro de Escritura Javierano. (s.f.). Obtenido de <https://www.um.es/documents/378246/2964900/Normas+APA+Sexta+Edici%C3%B3n.pdf/27f8511d-95b6-4096-8d3e-f8492f61c6dc>
- Ciudad Nueva (9 de Abril 2018) Obtenido de <https://www.mensaje.cl/reino-unido-crece-la-produccion-de-las-fuentes-de-energia-renovable/>
- Chilón Camacho, E. (2017). Revolución Verde Agricultura y suelos, aportes y controversias. *Apthapi*, 3(3), 844-859.
- Chichilnisky, G. (2008). Energy Security, Economic Development and Global Warming: Addressing Short and Long Term Challenges (Seguridad Energética, Desarrollo Económico Y Calentamiento Global: Desafíos De Corto y Largo Plazo) (Spanish). Economic Development and Global Warming: Addressing Short and Long Term Challenges (Seguridad Energética, Desarrollo Económico Y Calentamiento Global: Desafíos De Corto y Largo Plazo) (Spanish) (January 1, 2008).

- Coello, M. d. (Abril de 2019). Universidad Pontificia. Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/27736/TFG%20-%20Coello%20de%20Portugal%20MagallAn%2C%20MarAa%20del%20Carmen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Comisión Europea, (2020). Obtenido de [https://ec.europa.eu/info/news/focus-renewable-energy-europe-2020-mar-18\\_es](https://ec.europa.eu/info/news/focus-renewable-energy-europe-2020-mar-18_es)
- Community Power, (2021). Obtenido de <https://www.communitypower.eu/es/>
- Como funciona | [www.fao.org](http://www.fao.org). (s. f.). FAO. Recuperado 5 de febrero de 2021, de <http://www.fao.org/agroecology/tools-tape/howitworks/es/>
- Competitivo, M. (7 de Noviembre de 2018). Gobierno de México. Obtenido de <https://www.gob.mx/se/mexicocompetitivo/articulos/indice-de-competitividad-global-del-foro-economico-mundial-181433?state=published>
- Conexionesan. (04 de Junio de 2020). Conexionesan. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2020/06/importancia-de-la-ecologia-industrial-en-las-empresas/#:~:text=La%20ecolog%C3%ADa%20industrial%20es%20la%20soluci%C3%B3n%20m%C3%A1s%20viable,emisiones%20de%20los%20gases%20de%20efecto%20invernadero%20%>
- Connor, N. (26 de Septiembre de 2019). Thermal Engineering. Obtenido de <https://www.thermal-engineering.org/es/que-es-la-fuente-de-energia-definicion/>
- David, L. (26 de Febrero de 2021). Líder Empresarial. Obtenido de <https://www.liderempresarial.com/san-luis-potosi-y-queretaro-entre-las-ciudades-con-mayor-potencial-economico-del-mundo/>
- Delgado, K. (2018). Redes 2017. Obtenido de [http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/15178/La\\_utilizacion\\_de\\_una\\_metodologia\\_mixta.pdf?sequence=2](http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/15178/La_utilizacion_de_una_metodologia_mixta.pdf?sequence=2)
- Dugand, S. M. (20 de Abril de 2016). ConexionEsan. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/04/la-ecologia-industrial-que->



- FAO. (2019, 6 diciembre). Los 10 elementos | [www.fao.org](http://www.fao.org). ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. <http://www.fao.org/agroecology/knowledge/10-elements/es/>
- FAO. (2020, 30 marzo). Noticias. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://www.fao.org/sustainability/news/detail/es/c/1268757/#:%7E:text=La%20FAO%2C%20junto%20con%20asociados,por%20medio%20de%20procesos%20de>
- FAO desarrolla métricas para medir la sostenibilidad agrícola y ganadera. (2019, 27 agosto). VirtualPro.co. <https://www.virtualpro.co/noticias/fao-desarrolla-metricas-para-medir-la-sostenibilidad-agricola-y-ganadera>
- Chavez, (2018) Energía Renovables en Ferrocarrils <https://vsip.info/energia-renovables-en-ferrocarriles-pdf-free.html>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, & Nations, F. A. O. U. (2004). Política de Desarrollo Agrícola. FAO.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, & Nations, F. A. O. U. (s. f.-a). Los 10 Elementos de la Agroecología: Guía para la transición Hacia Sistemas Alimentarios y Agrícolas Sostenibles. FAO.
- FOTOVOLTAICA, L. I. (2016). Secretaría de Economía. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/428621/La\\_industria\\_solar\\_fv\\_y\\_ft\\_en\\_M\\_xico-compressed.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/428621/La_industria_solar_fv_y_ft_en_M_xico-compressed.pdf)
- Gallagher, A. F. (s.f.). Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/7051858.pdf>
- Greenpeace. (s. f.). Energías renovables. Greenpeace España. <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/cambio-climatico/energias-renovables/>
- García, (2017). Viento v/s SOL en energías alternativas. <http://racsotech.blogspot.com/2012/07/viento-vs-sol-en-energias-alternativas.html>
- García, I. S. A. (2018). Valuación Económica de Proyectos en Energías Renovables bajo el Nuevo Esquema de Incentivos en México Utilizando Opciones Reales. El Colegio de México.

- Guerrero, R. (28 de Junio de 2018). Reporte Guerrero. Obtenido de <https://reporteguerrero.com/mexico/pemex-quiere-vender-lo-que-queda-de-petroleo-mexicano-antes-de-que-llegue-el-nuevo-presidente/>
- Hartwick, I., Pearce et al., I., Gutes, I., & Pearce y Atkinson, I. (s.f.). Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-70362007000100006](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362007000100006)
- Heinberg, R. (2015). Renewable Energy Will Not Support Economic Growth. Post Carbon institute.
- Holt-Giménez, E., & Altieri, M. A. (2013). Agroecología, soberanía alimentaria y la nueva revolución verde. *Agroecología*, 8(2), 65-72.
- Irena for CIP. (s. f.). IRENA. Recuperado 5 de febrero de 2021, de <https://www.irena.org/irenaforcip>
- Jacobson, M., & Delucchi, M. (2010). Energía Sostenible. *Investigación y Ciencia*, 400, 20-27.
- JOM, E. (Abril de 2018). JOM. Obtenido de <https://www.jom.es/energias-renovables-los-procesos-industriales/>
- Juana, J. M. (2008). *Energías Renovables para el Desarrollo*. Madrid: Paraninfo.
- Juárez, (2012) M. T. G. NIVELES DE CAMBIO, ESTRATEGIAS Y PROBLEMÁTICAS EN ORGANIZACIONES AGROPRODUCTORAS DEL ESTADO DE QUERÉTARO, EN SU INTEGRACIÓN AL SISTEMA ECONÓMICO GLOBAL.
- León, N. (5 de Junio de 2018). We are testers. Obtenido de <https://www.wearetesters.com/wat-open-data/cuidando-el-medio-ambiente-amenazas-conciencia-y-acciones-eco-friendly>
- Limitada, M. D. M. Misión tecnológica nuevas tecnologías para la productividad y protección del medioambiente GIFA, Alemania 2011.
- López, H. (1998). Obtenido de [https://biblioteca.marco.edu.mx/files/metodologia\\_encuestas.pdf](https://biblioteca.marco.edu.mx/files/metodologia_encuestas.pdf)

- Luna, S. M. (2007). Revista Xihmai. Revista Xihmai, 3.
- Magallón, M. d. (Abril de 2019). Comillas Universidad Pontificia. Obtenido de <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/27736/TFG%20-%20Coello%20de%20Portugal%20MagallAn%2C%20MarAa%20del%20Carmen.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Marcela. (2017). La Agroindustria y Sus Efectos Negativos en La Sociedad.
- Martín, M. L., & Estrada, S. A. L. V. A. D. O. R. (2011). Desarrollo agroindustrial en México. A propósito del sistema sectorial de innovación en la agroindustria Mexicana, 41-70.
- Martínez, R. (2004). Fundamentos culturales, sociales y económicos de la agroecología. Revista de Ciencias Sociales (Cr), 1(103-104), 93-102.
- Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). Revista de investigación en psicología, 9(1), 123-146.
- Matias, R. (23 de Julio de 2016). Web y Empresas. Obtenido de <https://www.webyempresas.com/la-competitividad-segun-michael-porter/>
- Marroquín Arreola, J., & Ríos Bolívar, H. (2017). Crecimiento económico, precios y consumo de energía en México. Ensayos. Revista de economía, 36(1), 59-78.
- Mayanín, D. (2018). Universidad de Quintana Roo. Obtenido de <http://risisbi.uqroo.mx/bitstream/handle/20.500.12249/1885/HD30.28.2018-1885.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Mendoza, E. M. (2019). Scielo. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-76532019000100002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-76532019000100002&script=sci_arttext)
- Merchand, M. A. (2015). Estado y reforma energética en México. Problemas del desarrollo, 46(183), 117-139.
- Merino, L. (2012). Las energías renovables. Energías renovables, 1(1), 20.

- Milenio. (4 de Julio de 2018). Onexpo Nacional. Obtenido de <https://www.onexpo.com.mx/NOTICIAS/NUEVAS-REFINERIAS-EN-TABASCO-Y-CAMPECHE/>
- Miranda, J. L. (20 de 04 de 2020). Energy21. Obtenido de <http://energy21.com.mx/renovables/2020/04/30/energia-renovable-gana-terreno-por-covid-19>
- Naturales, S. d. (13 de Agosto de 2018). Gobierno de México. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/impacto-ambiental-y-tipos-de-impacto-ambiental>
- Navarro Chávez, J. C. L., Delfin Ortega, O. V., & Díaz Pulido, A. (2019). La eficiencia del sector eléctrico en México 2008-2015. *Análisis económico*, 34(85), 71-94.
- News, T. (12 de Marzo de 2019). Noticieros Televisa. Obtenido de <https://noticieros.televisa.com/historia/cambio-climatico-alerta-riesgo-grave-humanidad/>
- Nieto, A. T. (2017). Crecimiento económico e industrialización en la Agenda 2030: perspectivas para México. *Problemas del desarrollo*, 48(188), 83-111.
- NG. (2020). Energía renovable para abastecer a todo el planeta. *National Geographic*.
- Ordoñez Martínez, F. (2020). Estructura, diseño y regulación del mercado de certificados de energía limpia.
- Paredes Saldívar, R. (2018). Implementación de un programa de reciclaje en la fuente al interior de la de Columna Pasco, para fomentar y mejorar las prácticas del cuidado del medio ambiente; generando así una conciencia socio ambiental-Pasco 2018.
- Pazos, L. (07 de 03 de 2021). Debate. Obtenido de <https://www.debate.com.mx/opinion/Luis-Pazos-Pemex-y-CFE-queiebran-a-Mexico-20210306-0235.html>
- PEMEX. (2021). PEMEX. Obtenido de <https://pemexasiste.com.mx/>
- PEÑA, L. L. S. (2012). Hogares y consumo energético en México.

- Popular, C. (20 de Mayo de 2020). Caixa Popular. Obtenido de <https://elblogdecaixapopular.es/revolucion-verde-gran-oportunidad-agricultura/?lang=es>
- POTOSINOS, U. (2019). Energía solar fotovoltaica. Síguenos: @ revupotosinos Universitarios Potosinos, 25.
- Públicas, C. d. (2011). Evolución y Perspectiva del Sector Energético en México. Obtenido de <https://www.cefp.gob.mx/intr/edocumentos/pdf/cefp/cefp0512001.pdf>
- Redacción. (16 de Marzo de 2021). Líder Empresarial. Obtenido de <https://www.liderempresarial.com/agroindustria-el-motor-de-la-economia-regional-post-pandemia/>
- Reino Unido - [www.communitypower.eu](http://www.communitypower.eu). (s. f.). COMMUNITY POWER. Recuperado 15 de febrero de 2021, de <https://www.communitypower.eu/es/uk-es.html>
- Rodríguez, (2020). Ayuda en acción. Los mejores proyectos de energías renovables en cooperación. <https://ayudaenaccion.org/ong/blog/sostenibilidad/proyectos-energias-renovables-cooperacion/>
- Rodríguez Padilla, V. (2018). Petróleo y minería: México en la senda del extractivismo. *Mexican Studies/Estudios Mexicanos*, 34(3), 279-304.
- Rodríguez, R. G. (2019). El Petróleo en México y sus impactos sobre el territorio. *Denarius*, (36), 209-209.
- Rojas, J. H. M., & Moreno, C. P. (2012). Ecología industrial y desarrollo humano integral sustentable: Dinámica social, ambiental y económica. *Gestión & Sociedad*, 5(1), 147-161.
- Rousseau, I. (2020). La reforma energética (2013-2014) a la luz de la nueva legislación sobre los impactos sociales de los proyectos. *Foro internacional*, 60(2), 853-887.
- Sánchez, L. A. (2020). Una aproximación teórica y metodológica al lienzo CANVAS y las herramientas para su evaluación. *Revista Cubana de Económica Internacional*, 19.
- Sánchez, A. H., & Anido, L. S. (2020). Una aproximación teórica y metodológica al lienzo CANVAS y las herramientas para su evaluación/A theoretical and methodological

approach to the business model CANVAS and the tools for its evaluation. *Revista Cubana de Economía Internacional*, 7(2), 108-126.

Sanderson, L. H. (15 de Febrero de 2021). Milenio. Obtenido de <https://www.milenio.com/negocios/financiamiento/pandemia-acelera-el-uso-de-energias-renovables>

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015). *Guía de Programas de Fomento a la Generación de Energía con Recursos Renovables (3 era Edición)*. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/47854/Guia\\_de\\_programas\\_de\\_fomento.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/data/file/47854/Guia_de_programas_de_fomento.pdf)

SENER., S. d. (p 29, párrafo 3). Secretaría de Energía. Obtenido de <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cvecua=VAE309>

SIE. (s.f.). Obtenido de Sistema de Información Energética: <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=about>

Sistema de Información Energética. (s.f.). Obtenido de [http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cvecua=BELEC\\_PSP](http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cvecua=BELEC_PSP)

Tipos de energías renovables - Factor energía. (2021, 13 enero). factor energía. <https://www.factorenergia.com/es/blog/noticias/energias-renovables-caracteristicas-tiposnuevosretos/#:%7E:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20las%20energ%C3%ADas%20renovables%3F,Para%20empezar%2C%20vamos&text=Son%20aquellas%20fuentes%20de%20energ%C3%ADa,naturales%20capaces%20de%20renovarse%20ilimitadamente>.

Torre-Marín, G. C., Granados, R. S., Herrera, G. R., & Martínez, F. R. (2009). *Ecología industrial y desarrollo sustentable*. *Ingeniería*, 13(1), 63-70.

UNAM, A. (2018). *Anexos UNAM*. Obtenido de [http://fcaenlinea1.unam.mx/anexos/1423/1423\\_u3\\_act3.pdf](http://fcaenlinea1.unam.mx/anexos/1423/1423_u3_act3.pdf)

Uno TV. (14 de Abril de 2021). Obtenido de <https://www.unotv.com/negocios/alta-inversion-extranjera-en-sector-agricola-de-queretaro/>

- User, G. (2019, 30 octubre). 5 países que ponen el ejemplo en el uso de energías renovables. *invictus.mx*. <https://www.invictus.mx/blog/paises-ejemplo-energias-renovables>
- Viakon. (2019). Obtenido de <https://viakon.com/energias-limpias-la-nueva-estrategia/>
- Villarreal, J., & Tornel, C. (2017). La Transición Energética en México: retos y oportunidades para una política ambientalmente sustentable y socialmente inclusiva. *FES Transform.*, vol. noviembre, 47.
- Villavicencio, D., & Millán, J. C. (2020). La transición energética en México: disyuntivas, tensiones y avances en la ejecución del proyecto nacional. *Caravelle. Cahiers du monde hispanique et luso-brésilien*, (115), 25-40.
- Wilkinson, J., & Rocha, R. (2013). Tendencias de las agroindustrias, patrones e impactos en el desarrollo. *Agroindustrias para el desarrollo*, 51.
- Zamora Martínez, M. C. (2015). Cambio climático. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 6(31), 04-07.
- Zuñiga, I. Y. (2018). Red Internacional de Investigadores en Competitividad. Obtenido de <https://riico.net/index.php/riico/article/download/1406/1074>

## ANEXOS

A continuación, se presentan los Anexos de la investigación los cuales se resumen en los dos instrumentos empleados en la metodología: el cuestionario y la entrevista identificando así la constitución de estos al mostrar los temas, subtemas, preguntas y respuestas con los cuales fueron integrados.

### Anexo I Cuestionario

#### CUESTIONARIO

#### *ENERGÍAS RENOVABLES EN LA AGROINDUSTRIA QUERETANA COMO FACTOR DE COMPETITIVIDAD*

##### *INTRODUCCIÓN*

*El presente cuestionario forma parte de la investigación requerida para el desarrollo de la tesis “Energías Renovables en la Agroindustria Queretana como factor de Competitividad.” El alumno de la maestría en Ciencias Económico-Administrativas, Ing. Diana Arantza Zaldumbide Alcocer y el director de tesis, el Dr. Michael Demmler, de la Universidad Autónoma de Querétaro son los investigadores responsables de este proyecto.*

*El cuestionario consta de 3 secciones: Datos Personales, I. Energías Renovables y II. Competitividad, cuyo objetivo es evaluar el nivel de conocimiento de las Energías Renovables y el Factor de Competitividad, su sentido de importancia y práctica de estas dentro de las empresas queretanas.*

*Por favor proporcione su opinión con respecto a las preguntas planteadas. Sus respuestas solo reflejan su experiencia personal, la información conferida es estrictamente confidencial y se usará únicamente para fines académicos del presente proyecto de investigación. La calidad y exactitud de la información depende de usted.*

*Su participación es enteramente voluntaria. Así mismo, su esfuerzo y sinceridad son verdaderamente relevantes para la investigación. De antemano le agradecemos su tiempo y disponibilidad en contestar las siguientes preguntas.*

##### *DATOS PERSONALES*

Escriba su nombre completo:

Escriba el nombre de su puesto:

I. *ENERGÍAS RENOVABLES*

*A continuación, se presentan seis preguntas relacionadas a las Energías Renovables, el conocimiento, importancia y práctica de estas.*

¿Cuáles de las siguientes Energías Renovables conoces?

- a) Solar
- b) Eólica
- c) Geotérmica
- d) Biomasa
- e) Hidroeléctrica
- f) Otra

¿Qué porcentaje de Energías Renovables que utiliza su empresa?

- a) 0 a 20%
- b) 21 a 40%
- c) 41 a 60%
- d) 61 a 80%
- e) 81 a 100%

¿Qué porcentaje de sus procesos implementan de manera total o parcial el uso de Energía Solar?

- a) 0 a 20%
- b) 21 a 40%
- c) 41 a 60%
- d) 61 a 80%
- e) 81 a 100%

¿Qué porcentaje de sus procesos implementan de manera total o parcial el uso de Energía Eólica?

- a) 0 a 20%
- b) 21 a 40%
- c) 41 a 60%

- d) 61 a 80%
- e) 81 a 100%

¿Cuáles de estos países considera que son potencia en Energías Renovables?

- a) Alemania
- b) China
- c) Dinamarca
- d) Estados Unidos
- e) México
- f) Otra

¿Cuáles de los recursos mencionados a continuación considera que tienen mayor presencia en México?

- a) Agua
- b) Recursos del subsuelo
- c) Sol
- d) Aire
- e) Recursos Forestales
- f) Otra

## II. *COMPETITIVIDAD*

A continuación, se presentan cinco preguntas relacionadas con la Competitividad y su incidencia dentro de la empresa.

¿Qué nivel de impacto puede tener la introducción de energías renovables en su empresa en la mejora de procesos y reducción de costos?

- a) Muy Alto
- b) Alto
- c) Moderado
- d) Bajo
- e) Muy Bajo

¿Qué nivel de importancia considera que puede tener la implementación de las Energías Renovables como factor de competitividad??

- a) Muy Importante
- b) Importante
- c) Moderadamente Importante
- d) Poco Importante
- e) Nada Importante

¿Qué nivel de impacto puede tener el uso de renovables como factor de competitividad frente a su competencia?

- a) Muy Alto
- b) Alto
- c) Moderado
- d) Bajo
- e) Muy Bajo

¿En su empresa, qué tan alto es el grado de la cultura organizacional que impulse el uso de las Energías Renovables?

- a) 0 a 20%
- b) 21 a 40%
- c) 41 a 60%
- d) 61 a 80%
- e) 81 a 100%

¿Cuáles consideras que son las 3 prácticas sostenibles más importantes para que ponga en práctica su empresa?

- a) Reciclaje
- b) Energías Renovables
- c) Reutilización de agua
- d) Separación de desechos
- e) Depósitos de desechos químicos

Anexo II Entrevista

ENTREVISTA

*ENERGÍAS RENOVABLES EN LA AGROINDUSTRIA QUERETANA COMO  
FACTOR DE COMPETITIVIDAD*

*INTRODUCCIÓN*

*La siguiente entrevista forma parte de la investigación para la tesis “ENERGÍAS RENOVABLES EN LA AGROINDUSTRIA QUERETANA COMO FACTOR DE COMPETITIVIDAD” de los investigadores responsables – la alumna de la Maestría en Ciencias Económico-Administrativas Ing. Diana Arantza Zaldumbide Alcocer y el director de tesis, el Dr. Michael Demmler de la Universidad Autónoma de Querétaro.*

*La siguiente entrevista consta de dos secciones las cuales incluyen una serie de preguntas que tienen el objetivo de identificar y analizar los factores determinantes en materia de energías renovables y como inciden en la Agroindustria como factor de competitividad.*

*En esta entrevista sólo se refleja la forma de pensar y la información conferida es estrictamente confidencial. La calidad y exactitud de la información proporcionada depende de usted. De antemano se le agradece por tomarse el tiempo en responder las preguntas. Su esfuerzo es relevante para esta investigación.*

*1.- Perfil del Entrevistado*

*1.1. Nombre:*

*1.2 Institución en la que labora*

*1.3. Trayectoria:*

*2.- Desarrollo de la Entrevista*

*2.1. ¿Cuáles son los retos más importantes que enfrenta la Agroindustria en esta década?*

*2.2. ¿Qué riesgos considera que han surgido a raíz de la crisis climática, en el Sector Agroindustrial?*

*2.3. Describa los escenarios a corto, mediano y largo plazo de seguir utilizando las energías tradicionales en el Sector Agroindustrial.*

2.4. ¿Cuál considera que es el principal desafío para la transición hacia las Energías Solar y Eólica?

2.5. ¿Qué incentivos deben de tener las empresas dentro del Sector Agroindustrial para fomentar la transición de las Energías Solar y Eólica en México?

2.6. ¿Qué sugerencias tiene para posicionar a México dentro de los países potencia en materia energética renovable?

2.7. ¿Qué estrategias implementaría para subsanar el rezago de Energía Solar y Eólica?

2.8. Algo adicional que quiera agregar

Muchas gracias por su apoyo, se agradece por el tiempo tomado para contestar esta entrevista.