

2022

PROGRAMA ESTRATÉGICO DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN MATERIA DE ENERGÍAS RENOVABLES



Consejo para la Planeación Estratégica de Largo Plazo de la
Región Sureste del Estado de Coahuila

**CONSEJO PARA LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LARGO PLAZO
DE LA REGIÓN SURESTE DEL ESTADO DE COAHUILA**

**PROGRAMA ESTRATÉGICO DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN MATERIA
DE ENERGÍAS RENOVABLES
Región Sureste del Estado de Coahuila**

© 2022 Imaginemos Coahuila Sureste - COPERES

Todos los derechos reservados.

El contenido de esta publicación puede ser utilizado, siempre que se cite expresamente la fuente. La reproducción total o parcial sin autorización del Consejo para la Planeación Estratégica de Largo Plazo de la Región Sureste del Estado de Coahuila, por cualquier medio, sea electrónico mecánico, fotocopiado grabado o de cualquier tipo, no está permitida.

Elaboración

Mtra. Andrea Carolina Ávalos Salgado

Edición

Mtro. José de Jesús Ruiz Fernández

Saltillo, Coahuila, México.



**CONSEJO PARA LA PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LARGO PLAZO
DE LA REGIÓN SURESTE DEL ESTADO DE COAHUILA**

REPRESENTANTES DE LA RED CIUDADANA

Alberto Covarrubias Manrique (Presidente)
Manuel Flores Revuelta
Pastor López Atilano

REPRESENTANTES DE ORGANISMOS EMPRESARIALES

Eduardo Garza Martínez
Roberto Cabello Elizondo
Alejandro Pepi de la Peña

RECTORES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN

Mario Valdés Garza
Carolina Zavala Parrales
Salvador Hernández Vélez

REPRESENTANTE DEL GOBERNADOR DEL ESTADO DE COAHUILA

Fernando de las Fuentes Hernández

PRESIDENTE MUNICIPAL DE ARTEAGA

Ramiro Durán García

PRESIDENTE MUNICIPAL DE GENERAL CEPEDA

Pablo Salas Aguirre

PRESIDENTE MUNICIPAL DE PARRAS DE LA FUENTE

Fernando Orozco Lara

PRESIDENTE MUNICIPAL DE RAMOS ARIZPE

José María Morales Padilla

PRESIDENTE MUNICIPAL DE SALTILLO

José María Fraustro Siller

Contenido

Introducción	1
1. Marco Normativo.....	2
1.1. La Reforma Energética	2
1.2. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	2
1.3. Programa Especial de Energía 2017-2023	3
2. Experiencias del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética 5	
2.1. Programa nacional.....	5
2.2. Hidrocarburos en Coahuila	7
3. Diagnóstico	8
3.1. Las reservas de energía renovable en la Región Sureste del Estado de Coahuila.....	8
3.2. Áreas profesionales relacionadas con la generación de energías renovables	9
3.3. La oferta educativa vinculada con la industria de la energía renovable	9
3.4. Análisis cualitativo de los programas educativos	11
3.4.1 Programas especializados en la generación energías renovables.....	11
3.4.2. Programas relacionados con la generación energías renovables.....	14
3.4.3. Centros de investigación en la región	15
3.5. Oferta educativa fuera de la Región Sureste.....	16
3.5.1. Programas educativos	17
3.5.2. Centros de investigación	18
3.5.3. Vinculación internacional.....	20
4. Demanda de recursos humanos para las energías renovables.....	22
4.1. Estimaciones de la demanda futura.....	22
4.2. Brecha entre la oferta educativa y demanda de recursos humanos.....	23
4.2.1. Técnicos profesionales.....	23
4.2.2. Educación superior.....	24
5. Objetivos y líneas de acción.....	25
5.1. Objetivo general.....	25
5.2. Objetivos específicos y líneas de acción.....	25
5.2.1. Incrementar la oferta de profesionales en áreas de generación de energías renovables y afines	25
5.2.2. Retener el talento en la Región Sureste de Coahuila	26
5.2.3. Ofrecer programas en todos los municipios de la Región Sureste.....	27
5.2.4. Asegurar las aptitudes profesionales de aquellos que ya son egresados	28
Fuentes	29
Anexo 1. Becas de Fondo CONACYT-SENER-Sustentabilidad Energética	36
Anexo 2. Logros del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos para el Estado de Coahuila Respecto a las Instituciones Educativas del Estado (Noviembre 2016-Noviembre 2017).....	37
Anexo 3. Mapa del Potencial Eólico del Estado de Coahuila (Velocidades Medias del Viento)	38
Anexo 4. Mapa del Potencial Solar del Estado de Coahuila (Radiación Media).....	39
Anexo 5. Permisos de Generación Vigentes para Proyectos de Energías Renovables en la Región Sureste del Estado de Coahuila.....	40
Anexo 6. Personal Requerido para la Implementación de Plantas Eólica y Solar (Profesiones)	41
Anexo 7. Instituciones Educativas que Cuentan con Programas Educativos Relacionados a la Generación de Energías Renovables en la Región Sureste del Estado de Coahuila.....	42

Anexo 8. Instituciones Educativas con Sede o Campus en la Región Sureste del Estado de Coahuila Acreditadas como IES.....	43
Anexo 9. Instituciones Educativas que Cuentan con Programas Educativos Afines a la Generación de Energías Renovables en la Región Sureste del Estado de Coahuila (Ciclo Escolar 2020-2021)	44
Anexo 10. Programa de Estudios en Energías Renovables de la UTC (Técnico Superior Universitario e Ingeniería)	47
Anexo 11. Programa de Estudios en Energías Renovables de la UTS (Técnico Superior Universitario e Ingeniería)	48
Anexo 12. Programa de Estudios de Ingeniería en Energías Alternativas de La Salle	49
Anexo 13. Programa de Estudios de Maestría en Administración de la Energía y sus Fuentes Renovables del ITESM	50
Anexo 14. Programa de Estudios de Maestría en Ciencias en Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía del CINVESTAV	51
Anexo 15. Programas Educativos en Energías Renovables y Afines en Instituciones Mexicanas fuera de la Región Sureste del Estado de Coahuila	52
Anexo 16. Detalle de los Centros de Investigación e Institutos en Materia de Energías Renovables (CEMIEs Incluidos)	55
Anexo 17. Programas de Vinculación en el Extranjero e Instituciones Extranjeras que han Colaborado con Instituciones Mexicanas en el Marco del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética	59

Introducción

La riqueza y la importancia del sector energético para México son innegables, y a través de la historia del país se ha buscado consolidar el aprovechamiento de los recursos para el beneficio de los mexicanos. La Ley de Expropiación de la Industria Petrolera se promulgó en 1936, que llevó a la modificación del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. La ley aseguró que los recursos energéticos del país pudieran ser explotados únicamente por el Estado. De esta ley deriva la creación de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Petróleos Mexicanos (PEMEX), instituciones paraestatales encargadas en exclusividad de la extracción, procesamiento y distribución de recursos energéticos en el país.

En 2013 se aprobó la Reforma Energética que a su vez modificó los artículos 25, 27 y 28 de la constitución. El objetivo de la reforma fue permitir la participación de la inversión privada en el sector energético de México. Los objetivos de la reforma incluían modernizar y fortalecer la CFE y PEMEX, contar con un mayor abasto de energía, garantizar estándares internacionales de eficiencia, e impulsar el desarrollo con responsabilidad social y ambiental.

En materia de energías renovables, la Reforma Energética llevó a la publicación de las Leyes de la Industria Eléctrica y la de Transición Energética. Entre las líneas de acción propuestas destacan las siguientes:

- Creación del Mercado Eléctrico Mayorista.
- Metas de generación de electricidad por fuentes limpias. 2018, 25%; 2021, 30%; 2024, 35%.
- Creación de los Certificados de Energías Limpias.
- Separación legal de las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.
- Mecanismos para el apoyo y la promoción de generación distribuida, y para la eficiencia energética

Entre las diez medidas a corto plazo para la implementación de la Reforma Energética, se encuentra el Programa Estratégico para la Formación de Recursos Humanos en Materia Energética, con el objetivo de formar e incorporar capital humano mexicano, especializado en el sector energético. El programa busca apoyar los objetivos de la Reforma Energética mediante el incremento y mejoramiento de la formación de técnicos, profesionales y docentes.

En 2015, el Clúster Minero-Petrolero de Coahuila publicó el Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos para el Estado de Coahuila de Zaragoza 2015-2018, sentando la pauta para la promoción de la generación de capital humano en materia energética en el estado de Coahuila. Sin embargo, el documento se enfoca en la generación de energía mediante hidrocarburos, dejando el área de energías renovables sin ser abordado. El presente documento busca retomar los esfuerzos y logros del programa, y reproducirlos para los recursos de energías renovables en la Región Sureste de Coahuila.

1. Marco Normativo

1.1. La Reforma Energética

El 20 de diciembre del año 2013 se aprobó la Reforma Energética que modificó los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Los objetivos de ésta son:

- Atraer mayor inversión al sector energético mexicano para impulsar el desarrollo del país.
- Reducir la exposición del país a los riesgos financieros, geológicos y ambientales en las actividades de exploración y extracción de petróleo y gas natural.
- Contar con mayor abasto de energéticos a mejores precios.
- Garantizar estándares internacionales de eficiencia, calidad y confiabilidad del suministro energético, así como transparencia y rendición de cuentas en las distintas actividades de la industria energética.
- Impulsar el desarrollo con responsabilidad social y ambiental.

Los objetivos de esta reforma impactan directamente a la industria de los hidrocarburos en México, que históricamente ha servido para sostener la demanda energética del país. Pero también incluye los objetivos en materia social, ambiental, financiera, de abasto, y que garanticen estándares internacionales en el suministro energético. Es decir, además de la producción de energéticos de origen fósil, la Reforma Energética se pone el objetivo de abrir las puertas a las energías renovables para que activamente contribuyan al sector energético nacional.

La Reforma Energética propone cuatro líneas de acción para alcanzar estos objetivos:

1. Información para la toma oportuna de decisiones.
2. Personal calificado para atender las operaciones del sector.
3. Talento que aplica y genera conocimiento, productos y servicios de alto valor.
4. Sector energético que atrae talento.

Son las líneas de acción 2, 3 y 4 que explican la necesidad e importancia de conocer el talento con el que cuenta México, y asegurarse que este activo se multiplique para poder llevar al país a alcanzar su máximo potencial en materia energética.

1.2. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética parte del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, de los capítulos “México Próspero”, en materia de economía y energía, y “México con Educación de Calidad”, en materia de educación. Tras el cambio de administración en diciembre de 2018, se publica el documento Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, que si bien no menciona específicamente este programa, contribuye al seguimiento de los objetivos del programa.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 revisa la importancia económica del sector energético y hace una revisión de los avances y retrocesos que se han vivido tras la promulgación de la Reforma Energética 2013 en el sexenio anterior. Si bien el rescate de PEMEX y la CFE son acciones prioritarias, para la administración en curso, la modernización de las fuentes de energía renovable es igualmente considerada como una problemática urgente.

El Plan Nacional de Desarrollo habla de cuatro acciones en el sector de la energía renovable, que apoyarán a la industria de los hidrocarburos en asegurar una oferta constante de energéticos a través de precios justos:

1. Revisar las concesiones que se les dio a las empresas privadas para la explotación de los recursos energéticos.
2. Modernizar las hidroeléctricas, algunas de las cuales operan con maquinaria de 50 años de edad y que producen muy por debajo de su capacidad.
3. Rehabilitar plantas de producción de fertilizantes para apoyar a productores agrícolas.
4. Impulsar la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con fuentes renovables.

La implementación de estas acciones tiene la intención de llevar al país a una transición gradual del uso de energéticos fósiles, a una oferta de energía con una fuerte base en producción de renovables. Se prevé que la combinación de hidrocarburos y renovables, aportaran a la reindustrialización del país, así como asegurar el abasto a aquellas comunidades aisladas, que actualmente suman cerca de dos millones de habitantes.

1.3. Programa Especial de Energía 2017-2023

Mirando específicamente al estado de Coahuila, el Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023 establece en su objetivo 3.6.2 “Dar prioridad a la generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, como la solar, eólica y biomasa”. Pero es en el Programa Especial de Energía 2017-2023, en el marco del Plan Estatal de Desarrollo que se recopilan los objetivos y líneas de acción específicas para el sector energético en el estado para la actual administración. Este programa recopila el diagnóstico de los diferentes subsectores que conforman el sector energético, incluyendo el potencial de las respectivas zonas para su explotación.

El objetivo general para el estado en materia energética es “Desarrollar la industria energética del estado con el propósito de diversificar su estructura productiva y generar empleos bien remunerados, con respeto de los derechos humanos, de las comunidades y el medio ambiente”. Los objetivos específicos para la administración son:

1. Aprovechar el potencial energético de Coahuila en materia de energéticos fósiles y las energías limpias.
2. Crear las condiciones que permitan asegurar la Licencia Social para la instalación, operación y mantenimiento de proyectos energéticos
3. Informar a la sociedad, a partir de documentos científicos, normativos y de opinión de expertos especializados, sobre la industria energética y el medio ambiente

4. Instrumentar programas para incrementar la utilización de agua tratada en el aprovechamiento de los recursos energéticos
5. Fortalecer la capacidad institucional de los municipios para atender las demandas de servicios e infraestructura social derivadas del desarrollo del sector energético.
6. Armonizar la legislación estatal con la federal, en materia energética
7. Poner en marcha estrategias que contribuyan a sostener la demanda de carbón para la generación de energía eléctrica

Es dentro del objetivo 1. que resalta la línea de acción “Implementar el Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia de Energías Limpias”, que da paso a la generación del presente documento.

2. Experiencias del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética

2.1. Programa nacional

Dentro del marco del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética, se estableció una colaboración importante con dos grandes fondos sectoriales CONACYT-SENER-Hidrocarburos y CONACYT-SENER-Sustentabilidad Energética. Los fondos, como lo indican sus nombres, se enfocan en la exploración, explotación y refinación de hidrocarburos, como a la producción de petroquímicos básicos, y eficiencia energética, energías renovables, uso de tecnologías limpias y diversificación de fuentes primarias de energía, respectivamente¹. El programa de formación de recursos humanos se desarrolla principalmente a través de estos fondos para el financiamiento de proyectos.

Con el arranque del programa de formación de recursos humanos, se observó un repunte en los recursos asignados a los fondos. En el caso de los hidrocarburos, la cantidad asignada para la Convocatoria 2013-01, fue de 137,435,841 pesos, y para la Convocatoria 2015-2016 alcanzó los 95,932,708 pesos. Estas cifras son más del triple y doble, respectivamente, de la cantidad asignada para la Convocatoria 2012-02, que fue de 42,305,300 pesos; y ésta había sido la más generosa desde la creación del fondo en 2009. El 98% de los proyectos de 2015-2016 se desarrollaron de la mano de PEMEX. La distribución de los recursos para el 2016, mostraban una fuerte tendencia hacia los proyectos localizados en Ciudad de México, que habían sido acreedores de poco más del 50% del apoyo financiero. En el caso específico del estado de Coahuila, para esta fecha sólo se le había asignado el 0.5%.²

Con respecto al Fondo de Sustentabilidad Energética, se aprecia de igual modo el aumento en proyectos aprobados por este fondo contra los aprobados en años anteriores. Previo a la reforma energética de 2013, de 2009 a 2011 se tuvieron un total de 49 proyectos aprobados; tan sólo en 2013 se registraron 34 proyectos, en 2014 se observaron 46 proyectos, 14 proyectos para el 2015, y 27 para el 2016. Para el año 2016 se consideró un total de 467,233,678 pesos, constituyendo este fondo³.

Este fondo trabajó con el programa de formación de recursos humanos en una serie de iniciativas para la formación de talento, de entre las cuales resaltan los siguientes programas⁴:

- Beca de Formación de Recursos Humanos Especializados en Materia de Sustentabilidad Energética FRHEMSE se estableció para que trabajadores del sector energético pudieran realizar estudios de posgrado, e incluía estudios en el extranjero como dentro del país; para el 2016 se contó con un total de 560 alumnos que estudiaron en otros países y 123 en México.
- Las Becas Chevening – Energía fueron resultado de un esfuerzo conjunto con la embajada de Reino Unido en México, para asegurar hasta 20 becas para estudios de posgrado en áreas prioritarias, a realizarse en Reino Unido e Irlanda.

1 Fondos Sectoriales de Energía (2018)

2 Informe Tres (2016) Secretaría de Energía. Fondo de Hidrocarburos

3 Informe Cuatro (2017)

4 Ídem

- Las Estancias Posdoctorales en México permiten a profesionales con grado de doctor participar en estancias de investigación dentro Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). Para el 2017 se habían asignado 65 estancias, con una inversión de aproximadamente 25 millones de pesos.
- Los Clubes de Ciencia México, entre 2015 y 2016, alcanzaron a 634 personas mediante 12 talleres organizados de la mano de universidades de Harvard, Princeton, California - Berkeley, Stanford, Massachusetts Institute of Technology, entre otras, dirigidos a estudiantes de nivel medio y superior. El objetivo de abrir estos recursos a los jóvenes es el de inspirarlos a perseguir una formación académica en el campo de la investigación.
- El programa Ciencias para Compartir se enfocó en el público que cursa la primaria, involucrando a los niños emocional y experimentalmente para alentar su interés por la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Para este proyecto se trabajó con Asociación Mexicana para las Naciones Unidas de Jóvenes (AMNU Jóvenes), que cuenta con experiencia en este tipo de programas. Y durante su implementación en el 2016, se logró alcanzar a 19,210 niñas y niños en 72 escuelas; involucrando y formando 794 docentes.

Dentro de las becas CONACYT-SENER-Sustentabilidad Energética (Anexo 1), se abrieron convocatorias y contrataciones especializadas para el sector energético. Entre ellas están⁵:

- Alianzas Estratégicas Para la Sustentabilidad Energética
- Centro Mexicano de Innovación en Redes y Microrredes Eléctricas Inteligentes
- Cooperación Internacional entre México y la República Popular De China Para la Investigación en la Planificación y Desarrollo de Centrales Hidroeléctricas de Energía Renovable, Ambiental y Socialmente Sustentables
- Contratación de Servicios Especializados para la Administración, Seguimiento y Asistencia Técnica de los Centros Mexicanos de Innovación en Energía
- Contratación de Servicios Especializados para la Administración, Seguimiento y Asistencia Técnica de los Proyectos del Laboratorio de Innovación en Sustentabilidad Energética

En el marco del fondo CONACYT-SENER-Sustentabilidad Energética, se crearon los Centros Mexicanos de Innovación en Energía (CEMIEs). Éstos sirven como punto de encuentro para instituciones de educación superior, centros de investigación e industria⁶:

- Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía (CeMIE-Bio). Subdivido en cinco clústers:
 - Clúster de Biocombustibles Gaseosos
 - Clúster de Biocombustibles Lignocelulósicos para el Sector Autotransporte
 - Clúster de Biodiesel Avanzado
 - Clúster de Biocombustibles Sólidos
 - Clúster de Bioturbosina
- Centro Mexicano de Innovación en Energía Eólica (CEMIE-Eólico)
- Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica (CeMIE-Geo)
- Centro Mexicano de Innovación en Energía Océano (CeMIE-Océano)
- Centro Mexicano de Innovación en Energía Solar (CeMIE Sol)

5 Convocatorias SENER – CONACYT / Sustentabilidad Energética (2022)

6 Ídem

Así mismo, se creó el Sistema Nacional de Identificación del Capital Humano especializado para el Sector Energético Mexicano (SINASEM). El objetivo de este sistema es el de mantener una base de datos con el capital humano en materia energética disponible para consulta y para la toma de decisiones dentro de este sector.

2.2. Hidrocarburos en Coahuila

En agosto de 2015, el Clúster Minero-Petrolero de Coahuila publica en el Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos para el Estado de Coahuila de Zaragoza 2015-2018. En dicho documento se revisa el potencial del estado en materia de hidrocarburos para la generación de energía, así como un análisis de los recursos disponibles y requeridos para la explotación de éstos.

La implementación de las líneas de acción fue dividida en seis etapas de seis meses cada una, dando inicio en noviembre de 2016, y con un presupuesto total aprobado de 357 millones de pesos. De acuerdo con el documento Implementación del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos para el Estado de Coahuila, para noviembre de 2017, al completarse la segunda etapa, se había hecho una inversión total de 155 millones de pesos del presupuesto aprobado⁷. Esto resultó en los siguientes logros:

Indicador	Meta	Avance Noviembre 2017	Porcentaje de Avance
Técnicos	1,752	623	35%
Profesionales y Docentes	2,755	815	226%
Becados	2,081	1,586	76%
Laboratorios	13	21	161%
Certificaciones	3	0	0%

Fuente: Implementación del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos para el Estado de Coahuila (2018)

Dichos logros fueron a través de proyectos para un importante número de instituciones educativas en el estado, (Anexo 2). Éstas lograron obtener el presupuesto para la creación de laboratorios necesarios para mejorar la calidad educativa de los programas relacionados con la generación de energía mediante hidrocarburos.

También se logró alcanzar a instituciones directamente involucradas con el proyecto, que no son de corte educativo. Un importante logro, por ejemplo, fue la realización del Foro Internacional de Talento y Energía 2017 por el Clúster de Energía de Coahuila⁸. Otro ejemplo es el Observatorio de Talento del Sector Energético (OTSE); cuya creación por parte del Clúster de Energía de Coahuila se logró en 2017, creando un espacio para vincular empresas y talento en este sector, no sólo en Coahuila, sino para todo México⁹.

⁷ Implementación del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos para el Estado de Coahuila (2018)

⁸ Ídem

⁹ ¿Quiénes somos? Observatorio de Talento del Sector Energético

3. Diagnóstico

3.1. Las reservas de energía renovable en la Región Sureste del Estado de Coahuila

Si bien el sector energético y su explotación puede resultar nuevo en algunas regiones del estado, no se debe olvidar que en materia de potencial energético, Coahuila es un estado con una gran riqueza. El potencial de generación de energías eólica y solar son de los más altos en el país y en el mundo, atrayendo el interés de la inversión nacional y extranjera. Tan sólo en el año 2013, en cuanto se dio luz verde a los Permisos de Generación de Energía, cuatro proyectos en Coahuila fueron otorgados, tres de los cuales pertenecen a la Región Sureste, dos en energía eólica y uno en biogás¹⁰.

En su mayoría los proyectos energéticos de la región han sido de capital nacional, reiterando el compromiso por el aprovechamiento de los recursos naturales, en particular en la generación de energía eólica. Además, se han visto proyectos financiados por capitales de España, Estados Unidos, Inglaterra y Países Bajos.

En materia de energía renovable, específicamente energía eólica, Coahuila muestra un potencial superior al del resto del país, además de ofrecer condiciones que extienden la vida útil de los generadores. Los municipios de Acuña, General Cepeda, Parras, Ocampo y Zaragoza, la velocidad del viento alcanza los 7.8 metros/segundo¹¹. Con respecto a la Región Sureste del estado, resaltan los municipios de Parras, que cuenta con una amplia área en el centro del municipio y alcanzando velocidades de hasta 8.4 m/seg; y General Cepeda, contando con una área en los límites con Ramos Arizpe de alto potencial. El resto de los municipios de la región, cuentan todos con áreas cuyos vientos alcanzan al menos los 7.2 m/seg de velocidad (Anexo 3). El potencial eólico de Coahuila es el segundo mayor del país, contando con un 15% del potencial de producción total del país¹².

En materia de energía solar, todo el estado presenta un gran potencial, con una radiación promedio de 5.4 kwh/m², mayor al resto del país; la radiación es particularmente alta en las regiones Centro-Desierto, Laguna, Sureste y la parte occidental de la Norte, donde la capacidad potencial observada es superior a los 236 watts por metro cuadrado¹³. Toda la Región Sureste es de alto potencial alcanzando en casi toda su totalidad una radiación de 236 W/m² (Anexo 4). En el caso del potencial de generación de energía solar, Coahuila se ubica como el tercero en producción nacional con un 6% de la producción potencial total¹⁴.

De acuerdo con el diagnóstico proporcionado por el Gobierno del Estado de Coahuila, se calcula un potencial de 77,261 Gwh/a generable mediante la generación de energía eólica y solar, que equivale a 30% de la cifra nacional en 2017. Estos números son sólo un porcentaje relativamente pequeño a comparación del potencial total del estado, ya que, de acuerdo con estimaciones de la Secretaría de Energía (SENER), sólo se podrá utilizar el 25% y 3.5% de las áreas para proyectos eólicos y solar, respectivamente¹⁵.

10 Lista de Permisos y Autorizaciones Otorgados en Material de Electricidad (2022)

11 Programa Especial de Energía (2018)

12 Prospectiva de Talento del Sector Energía (2016) Volumen 5: Recursos Humanos

13 Programa Especial de Energía (2018)

14 Prospectiva de Talento del Sector Energía (2016) Volumen 5: Recursos Humanos

15 Programa Especial de Energía (2018)

Para junio de 2022 se cuentan 35 permisos de generación vigentes para proyectos de energías renovables¹⁶. De acuerdo con el Anexo 5, sólo tres de los nueve proyectos se encuentran en operación, dejando seis proyectos por iniciar obras o todavía en construcción. Estos proyectos cuentan con una capacidad de energía estimada de 2,210 Gwh/año. Si bien la tabla superior considera los proyectos de biogás como fuente de energía renovable, dichos proyectos ya se encuentran en operación, dejando los nuevos proyectos limitados a las energías eólica y solar. Es decir, aproximadamente tan sólo el 3% del potencial energético del estado, ya se encuentra en proceso de ser explotado en los próximos años, tan sólo en la Región Sureste. Esto apremia la necesidad de un amplio capital humano que cuenten con los conocimientos y capacitación en materia de energías renovables, en materia de exploración, generación, transportación, entre otras, para fomentar el desarrollo de plantas que aprovechen el resto del potencial energético.

3.2. Áreas profesionales relacionadas con la generación de energías renovables

Como se ha visto tras la experiencia del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos, la principal inversión de los recursos está en las instituciones educativas. Dado el crecimiento del sector energético, y del próximo incremento en la demanda de capital humano, el sector de las energías renovables deberá de igual modo movilizar programas para fomentar la creación de profesionales capacitados.

Dentro de la industria de la generación de energías renovables se puede considerar una amplia variedad de profesionales necesarios para su gestión e innovación. Considerando que el mayor potencial de la región se encuentra en las fuentes de energías eólica y solar, estas dos serán consideradas para efecto de este documento. En el Anexo 6 se encuentra un compilado de las profesiones requeridas para el establecimientos de plantas eólica y solar. Es importante resaltar que este personal no se encuentra involucrado en las etapas de negociación, particulares a las rondas de subastas, ni al servicio de distribución de energía.

3.3. La oferta educativa vinculada con la industria de la energía renovable

La Región Sureste del Estado de Coahuila cuenta con una oferta educativa cuyos programas ofrecen una formación académica que puede ser aprovechada por la industria de la generación de energías renovables. Como se mencionó en la sección anterior, el capital humano involucrado en esta industria puede ser muy amplio, dependiendo del alcance que se quiera considerar. Para efectos de este documento, se considerarán únicamente las carreras que están directamente relacionadas especializadas en gestión de plantas industriales. Es decir, áreas como la logística y servicios a las plantas no están siendo considerados. En específico, para los niveles técnico superior universitario, licenciatura y posgrado, se están considerando las siguientes áreas, que se alinean con la Guía para el Desarrollo de Proyectos de Energías Renovables en Saltillo:

- Ingeniería Mecánica Eléctrica

16 Lista de Permisos y Autorizaciones Otorgados en Material de Electricidad (2022)

- Ingeniería Mecatrónica
- Ingeniería Mecánica
- Ingeniería Ambiental
- Ingeniería en Energías Renovables
- Ingeniería Eléctrica
- Ingeniería Electrónica
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería en Procesos Industriales

La lista de instituciones educativas que cuentan con los programas educativos antes mencionados está disponible en el Anexo 7. A nivel técnico se identificaron las siguientes instituciones con una oferta educativa en materia relacionada con la generación de capital humano para la industria de la energía renovable:

Institución	Ingeniería Mecánica Eléctrica	Ingeniería Mecatrónica	Ingeniería Mecánica	Ingeniería Ambiental	Ingeniería en Energías Renovables	Ingeniería Eléctrica	Ingeniería Electrónica	Ingeniería Industrial	Ingeniería en Procesos Industriales
CECYTEC	X	X							X
CINVESTAV	X	X							
CONALEP	X	X							
IT Don Bosco	X								X
UTC		X			X				
UTS					X			X	

Con respecto a la formación en educación superior, se identificaron los siguientes:

Institución	Ingeniería Mecánica Eléctrica	Ingeniería Mecatrónica	Ingeniería Mecánica	Ingeniería Ambiental	Ingeniería en Energías Renovables	Ingeniería Eléctrica	Ingeniería Electrónica	Ingeniería Industrial	Ingeniería en Procesos Industriales
CNCI								X	
ITESM		X							
IT Don Bosco	X	X							
IESEC								X	
INSUNTE								X	
ITS		X	X			X	X	X	
La Misión								X	
La Salle		X		X	X			X	
UAAAN			X	X					
UAD								X	
UAdeC	X		X				X	X	
UANE								X	
UCA		X						X	
UNEA								X	
UNID								X	
UNIDEP								X	
UniFreire		X						X	
UNIVAS								X	
UPRA								X	
UT Parras									X

La oferta educativa para posgrados en materia de energías renovables consiste en los siguientes:

Institución	Ingeniería Mecánica Eléctrica	Ingeniería Mecatrónica	Ingeniería Mecánica	Ingeniería Ambiental	Ingeniería en Energías Renovables	Ingeniería Eléctrica	Ingeniería Electrónica	Ingeniería Industrial	Ingeniería en Procesos Industriales
CINVESTAV				X	X				
COMIMSA								X	

ITESM		X	
ITS			X
UAdeC	X	X	

Además de la existencia de estos programas, es importante resaltar el número de profesionales que estarán disponibles para el campo laboral. De acuerdo con el Anuario Educación Superior, la Región Sureste tuvo las siguientes cantidades de alumnos inscritos y graduados para las áreas de Ingeniería, Manufactura y Construcción :

MUNICIPIO	Técnico Superior Universitario		Superior		Maestría		Doctorado	
	Matrícula	Egresados ¹⁷	Matrícula	Egresados	Matrícula	Egresados	Matrícula	Egresados
Arteaga	0	0	791	127	34	19	0	0
General Cepeda	0	0	21	0	0	0	0	0
Parras	0	0	69	35	0	0	0	0
Ramos Arizpe	973	365	868	473	0	0	0	0
Saltillo	411	88	11,832	1,799	47	20	17	2
TOTAL	1,384	453	13,581	2,434	81	39	17	2

Para el fin del año escolar 2020-2021 se contó con una matrícula total de 15,070 alumnos inscritos en programas de energías renovables y afines, y con un total de 2,937 profesionales egresados en el mismo ciclo escolar. De este total, sólo el 5% aproximadamente corresponde a los programas de generación de energías, está limitado a los niveles técnico y superior, y sólo se encuentra en dos municipios de la región:

MUNICIPIO	Técnico Superior Universitario		Superior	
	Matrícula	Egresados	Matrícula	Egresados
Ramos Arizpe	35	12	14	20
Saltillo	41	12	47	8
TOTAL	76	24	61	28

3.4. Análisis cualitativo de los programas educativos

Como se observa en la sección anterior, la oferta educativa relacionada con las energía renovables recae principalmente en las áreas afines. Actualmente no existe una subdivisión en el estudio de las energía renovables. Éstas serán revisadas en lo individual, para entender cuáles son las necesidades de la industria que las instituciones educativas perciben. Por su parte, los programas de las áreas afines incluyen planes de estudio aplicables a una gran variedad de industrias y disciplinas, por lo que es importante analizarlos en el contexto de las energía renovables.

3.4.1 Programas especializados en la generación energías renovables

¹⁷ Titulados y no titulados

En los tres niveles educativos, técnico, licenciatura y posgrado, se cuenta con por lo menos un programa específico en Energías Renovables. Al revisar los planes de estudio de cada uno se identificó lo siguiente:

- Técnico Superior Universitario en Energía Renovables

Impartido por la UTC y UTS, en ambos programas está estructurado para completarse en seis cuatrimestres, siendo el sexto una estadía profesional. Ambos programas de estudio tienen una base de introducción a las ciencias exactas con materias como Álgebra, Cálculo y Termodinámica. En ambos casos, los planes de estudio se enfocan en las materias relacionadas con la gestión de sistemas eléctricos, con apoyo de materias afines como Informática y Administración enfocada a la industria. Con respecto a materias más específicas a las energías renovables, sólo se cuenta con una de éstas en los programas de estudio, y se enfocan más en incluir materias de ingeniería ambiental, calidad, eléctrica o electrónica^{18 19} (Anexos 10 y 11)

- Ingeniería en Energías Renovables

A nivel licenciatura, encontramos las mismas dos instituciones, la UTC y la UTS, con Ingeniería en Energías Renovables. La UTC y la UTS ofrecen un programa de once cuatrimestres, cuyos seis primeros son los de Técnico Superior Universitario, y el último semestre es de nuevo una estadía profesional. Ambos programas de estudio abordan las energías renovables en los últimos cuatrimestres de manera generalizada enfocada a proyectos dentro de la industria. Así mismo, materias referentes a la administración de proyectos ambientales también son consideradas^{20 21}. (Anexos 10 y 11).

- Ingeniería en Energías Alternativas

A nivel superior se incluye un tercer programa impartido por La Salle. La Salle ofrece un programa de once semestres, exclusivamente de carga educativa, es decir, sin estadías profesionales. A diferencia de los otros dos programas, tiene un enfoque más teórico, incluyendo materias específicas para cada tipo de energía renovable, y una menor carga de materias afines a otras carreras en ingeniería. Este programa, a diferencia de los anteriores, no incluye estadías como parte del programa de estudio. En éste se considera únicamente seminarios de investigación y tesis, y son acompañados por otras materias en los respectivos semestres²² (Anexo 12).

A nivel posgrado, se encuentran dos programas con enfoque a las energías renovables. Cada uno tiene un enfoque diferente, por lo que cada uno se revisará por separado.

- Maestría en Administración de la Energía y sus Fuentes Renovables

Este programa es impartido en línea, por lo que los estudiantes de Campus Saltillo tienen la capacidad de cursarlo sin necesidad de salir de la región. El programa consta de siete trimestres, y sus materias se enfocan en la gestión de energía en general y renovable. Cuenta con cinco materias optativas pero no se especifica de entre cuáles se puede elegir. Este programa tiene un enfoque de negocios, enfocado a la aplicación de los conocimientos en la industria por encima de la investigación. Sin embargo, en comparación con el programa de estudios para nivel técnico y superior, la cantidad de materias es

18 Ingeniería en Energías Renovables (2017)

19 TSU Energías Renovables. UT Saltillo

20 Ingeniería en Energías Renovables (2017)

21 TSU Energías Renovables. UT Saltillo

22 Ingeniería en Energías Alternativas. Universidad La Salle Saltillo

mucho más limitada, y las temáticas sobre la energía se perciben como un tema generalizado²³ (Anexo 13).

- Maestría en Ciencias en Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía

Este programa es presencial, impartido por el CINVESTAV Saltillo y consta de cuatro semestres. El programa consta de 10 materias, ocho de las cuales son obligatorias y dos optativas. A diferencia del programa del ITESM, se cuenta con los detalles de las materias optativas. Este programa tiene una fuerte influencia en la temática de sustentabilidad y medio ambiente, ya que las materias obligatorias se enfocan en esto, y son las optativas las que retoman temas más especializados, por ejemplo en energía. Las materias tienen un mayor balance entre las que se enfocan en la aplicación de conocimientos en la industria, y las que son para estudios teóricos. Así mismo, se debe notar que a diferencia del programa del ITESM, éste sí especifica un proyecto de tesis como parte del programa²⁴ (Anexo 14).

Es importante notar que en la región, de las 23 instituciones que ofrecen programas relacionados a las energías renovables, sólo cuatro de éstas han creado programas de estudio especializadas. Así mismo, dos de éstas, la UTC y la UTS, no cuentan con gran número de programas afines, como otras universidades con especialidad en tecnologías e ingeniería. Observando los planes de estudio, actualmente las materias son una colección de aquellos programas que no se ofrecen completos, como ingeniería eléctrica y ambiental; es hasta el desarrollo de proyectos que se invita al alumno a enfocarse en energías renovables.

Otro aspecto a considerar es que de las instituciones que ofrecen este programa, la UTC y la Salle son las únicas que están acreditadas como IES (Anexo 8)²⁵. De acuerdo con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, durante el ciclo escolar 2020-2021, solamente hubo 72 matriculados y 32 egresados, y que estudiaron este programa en una institución acreditadas como IES. ITESM, al igual que el CINVESTAV, está acreditada como IES, sin embargo, no se tiene información sobre el registro de alumnos del estado de Coahuila en el programa de maestría.

MUNICIPIO	Técnico Superior Universitario		Superior		Maestría	
	Matrícula	Egresados	Matrícula	Egresados	Matrícula	Egresados
Ramos Arizpe	35	12	14	20	0	0
Saltillo	0	0	23	0	0*	10**
TOTAL	35	12	37	20	0	10

* Información sobre CINVESTAV e ITESM no disponible

** Información sobre CINVESTAV no disponible

A nivel doctorado no se identificó ningún programa que correspondiera a esta rama de estudio. Incluso las instituciones que ofrecen maestría no incluyen en su oferta educativa un programa que dé seguimiento a nivel doctorado o posdoctoral.

De las instituciones identificadas, el OTSE reconoce al ITESM, La Salle y la UTC como instituciones que imparten programas en energías renovables. Sin embargo, al revisar los CEMIEs y su colaboración con instituciones educativas, las únicas con la que se reporta colaboración en materia de investigación son el ITESM y el CINVESTAV. En el caso del ITESM, el programa es en línea, con disponibilidad

23 Maestría en Administración de la Energía y sus Fuentes Renovables (2022)

24 Maestría en Ciencias en Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía (2022)

25 Instituciones de Educación Superior (2019)

para los estudiantes de Coahuila, pero oficialmente localizado en Nuevo León. Esto nos habla de que la investigación en el ámbito académico en energía renovables en la Región Sureste se encuentra bastante limitada.

3.4.2. Programas relacionados con la generación energías renovables

En cuanto a programas relacionados, se seleccionaron dos programas, Ingeniería Mecatrónica e Ingeniería Industrial, para comparar sus planes de estudio. La razón para elegir éstos es que son los programas con mayor oferta entre los programas afines a las energías renovables. Los programas que se seleccionaron fueron de las seis universidades que cuentan con ambos programas a nivel licenciatura: ITS, La Salle, UAdeC, UCA, UniFreire y UVM.

- Ingeniería Mecatrónica²⁶

Este programa se ofrece por todas las instituciones en nueve semestres, a excepción de la UCA y la UniFreire que la ofrecen en nueve cuatrimestres. En relación con la generación de energía renovable, los programas cuentan con materias principalmente relacionadas con sistemas eléctricos y mecánicos. Sin embargo, ninguno de los programas cuenta con alguna materia específica para energías renovables. En sus descripciones se menciona el objetivo de la institución educativa en formar profesionales comprometidos con el medio ambiente, sin embargo este programa no cuenta con materias cuya temática sea ésta específicamente. Si bien la formación de estos profesionales permite contar con capital humano capacitado que pueda laborar en la industria, sin una especialización en sistemas de generación de energía renovable, se requerirá de experiencia laboral o estudios adicionales para contribuir directamente en la generación de conocimiento e innovación.

- Ingeniería Industrial²⁷

Al igual que en el caso de la ingeniería mecatrónica, el programa de ingeniería industrial es de nueve secciones, semestres para la mayoría, cuatrimestres para la UCA y la UniFreire. De igual modo, los programas de estudio se enfocan en su mayoría en las materias específicas para el programa. Se observa que hay menos programas relacionados a sistemas eléctricos, y se diversifica más hacia áreas como sistemas computacionales, calidad y seguridad industrial. Si bien no se menciona específicamente a la energía renovable, encontramos algunas materias relacionadas con la sustentabilidad en este programa. El plan de estudios de ingeniería industrial que más se alinea con las energías renovables es el de La Salle, que sí incluye cursos en materia energética y ambiental. De las seis universidades seleccionadas ésta es la única que cuenta con un programa específico para energías renovables, lo que seguramente contribuye a la especialización de la universidad en esta área.

La revisión de ambos programas nos confirma que las universidades todavía no consideran las temáticas de energías renovables y ambientales como una prioridad al seleccionar las materias a impartir. Se debe mencionar que las universidad sí mencionan su compromiso con el medio ambiente

26 Ingeniería en Mecatrónica. (2020); Ingeniería en Mecatrónica. (2020); Ingeniería en Mecatrónica. Universidad La Salle Saltillo; Ing. Mecánico Eléctrico (2022); Ingeniero en Mecatrónica (2021); Ingeniería Mecatrónica. Instituto Universitario Paulo Freire; Ingeniería Mecatrónica. Universidad del Valle de México

27 Ingeniería Industrial (2020); Ingeniería Industrial en Calidad. Universidad La Salle Saltillo; Ingeniero Industrial y de Sistemas. Universidad Autónoma de Coahuila; Ingeniero Industrial y de Sistemas (2021); Ingeniería Industrial y de Manufactura. Instituto Universitario Paulo Freire; Ingeniero Industrial y de Sistemas. Universidad del Valle de México

en su misión y en el compromiso del cuerpo estudiantil. Así mismo, es importante notar que tanto estos dos programas como el resto de los programas afines, no son exclusivos para la industria de las energías renovables. Al ser una región con diferentes industrias, en particular automotriz, la demanda de personal capacitado es constante y apremiante. En particular para aquellos programas no especializados en energía, su participación en este sector es mucho menor ya que el talento se reparte en las distintas industrias y centros de investigación en el estado y fuera de éste.

Al igual que con los programas de energías renovables, estos programas también un número mucho más pequeño de profesionales, una vez que se busca que sean universidad acreditadas como IES. En el caso de la suma de todos los programas afines para el ciclo escolar 2020-2021, seleccionados para este estudio, la Región Sureste contó con:

MUNICIPIO	Técnico Superior Universitario		Superior		Maestría		Doctorado	
	Matrícula	Egresados	Matrícula	Egresados	Matrícula	Egresados	Matrícula	Egresados
Arteaga	0	0	783	127	34	19	0	0
Ramos Arizpe	938	353	497	368	0	0	0	0
Saltillo	0	0	5,235	671	40	11	14	1
TOTAL	938	353	6,515	1,166	74	30	14	1

Como se observa, los municipios de Parras y General Cepeda no cuentan con instituciones acreditadas como IES (Anexo 8)²⁸ que ofrezcan programas afines con la generación de energías renovables. Así mismo, el nivel educativo que más se ve afectado por la falta de esta acreditación es el nivel superior; cerca de la mitad de los profesionales estudian o se gradúan de instituciones no acreditadas.

3.4.3. Centros de investigación en la región

En la Región Sureste de Coahuila se concentra una gran cantidad de talento académico y se cuenta con instituciones educativas con programas de calidad. Sin embargo, al igual que con los programas educativos, vemos que el enfoque en la investigación aún no ha alcanzado del todo al sector de la generación de energías renovables.

Actualmente no se cuenta con centros de investigación con laboratorios enfocados exclusivamente a la investigación en materia de generación de energías renovables. Sin embargo, existen varios centros, independientes o dentro de las universidades locales, que se enfocan en áreas afines, y pueden contribuir a la investigación en este sector. Éstos son:

Centro de Investigación	Dependencia	Municipio	Áreas de Investigación	Observaciones
Centro de Estudios e Investigaciones Interdisciplinarios (CEII) ²⁹	UAdeC	Arteaga	Problemas sociales, económicos y ambientales, Promoción del desarrollo local, regional y nacional.	Pudiera desarrollarse una investigación en colaboración con éste relacionada a los impactos sociales, económicos y ambientales que la generación de energías renovables tiene y tendrá en la región.
Centro de Investigación en	CONACYT	Saltillo	Química Macromolecular y Nanomateriales, Procesos de	Actualmente cuenta con investigación de biomateriales, pero enfocada a los

²⁸ Instituciones de Educación Superior (2019)

²⁹ Centro de Estudios e Investigaciones Interdisciplinarios (2022)

Química Aplicada (CIQA) ³⁰			Polimerización, Materiales Avanzados, Transformación de Plásticos, Biociencias y Agrotecnología	materiales, particularmente polímeros. Considerando la existencia de un proyecto de Biogás en la región, pudiera existir una cooperación entre este tipo de proyectos y el CIQA.
CINVESTAV Saltillo ³¹	CONACYT / IPN	Saltillo	Metalurgia, Cerámica, Robótica, Manufactura, Recursos Naturales y Energía	Ya cuenta con un programa en energías renovables, sin embargo, están enfocados en los procesos de manufactura y tratamiento de materiales. Es importante el crecimiento de este centro para la inclusión de laboratorios específicos a las energías renovables.
COMIMSA ³²	CONACYT	Saltillo	Procesos Industriales, Ductos y Pantas de Procesos, Ingeniería de Proyectos, Ingeniería de Materiales, Soldadura y Tecnologías de Unión, Ingeniería de Manufactura y Rehabilitación de Equipos, Remediación de Suelos y Acuíferos, Modelación y Automatización de Procesos	Este centro se enfoca en el manejo de materiales, con un enfoque en procesos. En el caso de las energías renovables, se pudiera lograr una cooperación en el mejoramiento de la eficiencia energética, mediante análisis de procesos en la industria.

Estos centros de investigación, a excepción del CEII, están directamente relacionados con instituciones en el resto del país. La participación con éstos es una oportunidad para lograr una cooperación interdisciplinaria, y lograr el cumplimiento de las metas de desarrollo local en materia de innovación, ciencia y tecnología³³:

- Desarrollo tecnológico, innovación y vinculación
- Formación de capital humano
- Comunicación pública de la ciencia
- Fondos y fideicomisos
- Infraestructura científica

Estos objetivos van de la mano con el interés por contribuir al desarrollo sustentable y la transición de Coahuila hacia una sociedad y economía del conocimiento. Estos dos puntos son de gran valor para el desarrollo del sector de energías renovables.

3.5. Oferta educativa fuera de la Región Sureste

Fuera de la Región Sureste se cuenta con una gran variedad de proyectos en materia educativa para el área de energías renovable. Incluyendo el resto del estado de Coahuila, se presenta un compilado de programas, centros de investigación, y programas de vinculación con el extranjero. Algunos programas que se ofrecen en distintos estados de la república no están listados, ya que se encuentran disponibles

30 CIQA Centro de Investigación en Química Aplicada (2022)

31 CINVESTAV- Unidad Saltillo (2022)

32 COMIMSA Corporación Mexicana de Investigación en Materiales S.A. de C.V. (2017)

33 Programa Especial Innovación, Ciencia y Tecnología 2017-2023 (2018)

en la Región Sureste de Coahuila, y ya fueron previamente listados. De igual modo, algunas instituciones antes listadas aparecen en el siguiente listado, ya que cuentan con programas relacionados con la generación de energías renovables, pero éstos no se imparten en la Región Sureste.

3.5.1. Programas educativos

A nivel nacional se cuenta con una oferta más variada de instituciones que ofrecen la formación en programas relacionados con la generación de energía. En casi todos los estados del país se encuentran programas bajo el nombre de “Energías Renovables”, y se encontraron programas en los tres niveles estudiados (técnico, superior y posgrado).

Se hizo una selección de los programas (Anexo 15) que están directamente relacionados con el Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética. Para esto, se considera que sea una institución que colabora o ha colaborado con alguno de los organismos creados a partir del programa (por ejemplo OTSE y los CEMIEs), y que el programa esté enfocado en las energías renovables. Para la selección de los programas se tomaron sólo aquellos que directamente trabajen con energías renovables, es decir, su contenido educativo considera este enfoque como prioritario. Es decir, programas como Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Desarrollo Sustentable, Ingeniería en Sistemas Eléctricos, Ingeniería en Energía, entre otros, sólo fueron considerados si explícitamente indicaban un enfoque en energías renovables.

Se encontraron programas con las siguientes características:

- 59 programas en 34 instituciones, en 21 estados.
- 6 programas de nivel técnico, 30 programas de nivel superior, 23 programas de posgrado³⁴.
- 21 de los programas se encuentran bajo el nombre de “Energías Renovables”.
- 12 instituciones educativas no se encuentran acreditadas como IES, un tercio del total. Sin embargo 3 de estas instituciones no son universidades, sino centros de investigación afiliados con el CONACYT que ofrecen programas de posgrado, por lo que se les considera como programas de calidad académica.
- 27 instituciones son universidad públicas, 4 son universidades privadas, y 3 son centros de investigación.
- El estado con mayor número de instituciones educativas fue Tamaulipas, con 8; sin embargo, sólo 3 de éstas están acreditadas como IES. En segundo lugar aparece Ciudad de México con 4 instituciones, todas acreditadas como IES; se incluye la UNAM, que atrae una cantidad de alumnos mucho mayor que el resto de las instituciones del país.
- En el estado de Coahuila, se identificaron dos instituciones adicionales a las de la Región Sureste.

Los programas seleccionados son los que representan el mayor potencial para una colaboración con las instituciones de la Región Sureste del estado de Coahuila. Como se mencionaba previamente, la única institución

34 Si la institución ofrece maestría y doctorado en el mismo tema, se considera sólo como uno

La selección de las instituciones no descarta que estudiantes de los programas descartados realicen investigación o desarrollen proyectos relacionados con la generación de energías renovables. Se encontraron proyectos en temas hídricos, de bioenergía, mejoramiento de las redes eléctricas, entre otros, que trabajan en conjunto con los organismos seleccionados, en proyectos de generación de energía renovable. Sin embargo, los programas educativos a los que pertenecen no cuentan con el enfoque a nivel sistema, por lo que no son considerados en esta revisión.

3.5.2. Centros de investigación

Dentro del país existen distintas instituciones de investigación que se dedican a la generación de conocimientos relacionados con las energías renovables. En este caso, los institutos incluyen otras formas de generación de energía, además de la eólica y solar, ya que el país cuenta con gran potencial en múltiples áreas del sector de energías renovables.

Además de los centros de investigación, se han considerado institutos que colaboran con la investigación de los temas relacionados a las energías renovables. Entre estos destacan los siguientes (para más detalles ver Anexo 16):

- Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)³⁵
- Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY)³⁶
- Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE)³⁷
- Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA)³⁸
- Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV)³⁹
- Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ)⁴⁰
- Centro de Tecnología en Innovación en Energías Renovables del Estado de Jalisco (CIETIER-JALISCO)⁴¹
- Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Oaxaca (CIIDIR Oaxaca)⁴²
- Centro ITAM Energía y Recursos Naturales⁴³
- Centro Nayarita de Innovación y Transferencia de Tecnología (CENITT)⁴⁴
- CINVESTAV Guadalajara⁴⁵
- Instituto de Energías Renovables (IER)⁴⁶
- Instituto de Energías Renovables⁴⁷

35 CIDESI Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (2022)

36 CICY (2022)

37 CICESE Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (2022)

38 Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Legaria (2022)

39 CIMAV Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

40 CIDETEQ (2021)

41 Energías Renovables (2022) CIATEQ

42 CIIDIR Oaxaca (2019)

43 Centro ITAM Energía y Recursos Naturales (2016)

44 CENITT Centro Nayarita de Innovación y Transferencia de Tecnología

45 CINVESTAV Guadalajara (2022)

46 IER Instituto de Energías Renovables (2022)

- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)⁴⁸
- Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL)⁴⁹
- Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ)⁵⁰

Como se mencionó en Antecedentes, a partir del programa de formación de recursos humanos se crearon los CEMIEs en las áreas de bioenergía, energía eólica, energía geotérmica, energía del océano y energía solar (Anexo 16).

Incluyendo los CEMIEs, se localizaron 26 centros e institutos de investigación con enfoque en la generación de energías renovables. Algunas de sus características son:

- 7 son parte de una institución educativa, 6 dependen directamente de CONACYT y 3 de instancias gubernamentales; los CEMIEs no se contaron, ya que surgen de la colaboración de CONACYT y SENER, y dependen de distintas instituciones educativas para su constitución.
- Los centros e institutos se encuentran repartidos en 14 estados del país.
- Las instituciones pueden ser especialistas en un área relacionada con la generación de energía renovables o incluir más de una en sus áreas de investigación. Teniendo en cuenta dichas áreas, encontramos las siguientes:
 - Bioenergía. 9 instituciones; la más popular debido a los clústers del CEMIE-Bio
 - Otras áreas. 8 instituciones; los temas incluyen eficiencia energética, impacto social, sustentabilidad energética, entre otros.
 - Solar. 5 instituciones
 - Energías Renovable. 5 instituciones; se maneja como tema generalizado
 - Geotérmica. 3 instituciones
 - Eólica. 3 instituciones
 - Océano. 2 instituciones; se considera como un área diferente a la eólica
 - Hídrica. 1 institución
 - Nuclear. 1 institución; la energía nuclear, al no proceder de hidrocarburos entra dentro de la clasificación de energía sustentable

Es importante destacar la importancia de tres áreas que investigan estas instituciones: bioenergía, solar y eólica. En el caso de las energías eólica y solar, como se menciona previamente, el estado de Coahuila tiene de los potenciales de generación más altos en el país, segundo y tercero respectivamente. En cuanto a la bioenergía, es una de las áreas más estudiadas en el país, y a la vez una de las menos explotadas en el estado. Actualmente sólo existen dos proyectos de generación de electricidad mediante biogás en la Región Sureste de Coahuila, y son los de menor producción. Por lo anterior, ésta se vuelve un área que tiene potencial de explotarse en la región a través de la vinculación académica.

47 Instituto de Energías Renovables (2022)

48 IMTA Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (2022)

49 INEEL Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (2022)

50 ININ Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (2022)

3.5.3. Vinculación internacional

Países en todo el mundo, al igual que México, han apostado a la generación de electricidad por energías renovables como una estrategia para afrontar el cambio climático, contrarrestando la dependencia a los hidrocarburos. El Foro Económico Mundial creó el Índice de Transición Energética (ETI), en el que mide el desempeño energético de 115 países, considerando su resiliencia y eficiencia en la generación y transmisión, y progreso hacia formas de energía más limpia. En su reporte de 2021, México ocupa el lugar 46 mundial y 8 en Latinoamérica⁵¹.

Los cinco países que liderean en energías renovables (ETI), eólica y solar (volumen de producción) son:

Energías Renovables (Mundial) ⁵²	Energías Renovables (Latinoamérica) ⁵³	Energías Eólica (Mundial) ⁵⁴	Energías Solar (Mundial) ⁵⁵
Suecia	Uruguay	China	China
Noruega	Costa Rica	Estados Unidos	Estados Unidos
Dinamarca	Colombia	Alemania	Japón
Suiza	Brasil	Reino Unido	Alemania
Austria	Chile	India	India

En la gráfica anterior es importante notar que la producción de energías eólica y solar no necesariamente refleja las mejores prácticas. Los países que sobresalen en esta área tienen el siguiente ETI⁵⁶: China (68), Estados Unidos (24), Alemania (18), Japón (37), Reino Unido (7), e India (87).

En cuanto a la posibilidad de cooperar con instituciones educativas y de investigación en estos países, destacan los siguientes programas que ya envían profesionales mexicanos en temas de energías renovables a éstos. Desde el establecimiento del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética se ha tenido participación con un gran número de instituciones alrededor del mundo (Anexo 17⁵⁷). De estos proyectos se rescata las siguientes observaciones:

- Se identificaron 34 programas académicos o instituciones educativas que han colaborado con instituciones educativas mexicanas
- Los proyectos entre dos o más instituciones educativas fueron liderados por 15 instituciones educativas mexicanas
- Se encuentran localizados en 12 países y 2 regiones (Latinoamérica y la Unión Europea)
- Los países con mayor vinculación fueron Reino Unido y Estados Unidos. Esto muestra la fuerte colaboración de la Embajada de Reino Unido con CONACYT-SENER-Sustentabilidad Energética. Además de la innegable relación tan cercana que se tiene entre México y Estados Unidos

51 Fostering Effective Energy Transition 2021 edition (2021)

52 Ídem

53 Ídem

54 Wind Explained (2021)

55 Solar Explained (2021)

56 Fostering Effective Energy Transition 2021 edition (2021)

57 No incluye investigadores en instituciones extranjeras que colaboran independientemente; tampoco incluye a las instituciones a las que los estudiantes de Becas en el Extranjero aplicaron, únicamente aquellas que trabajan en proyectos directamente con instituciones educativas mexicanas o el CONACYT-SENER-Sustentabilidad Energética

- El idioma predominante de los países identificados fue el español, seguido por el inglés. Se encontraron instituciones en países no hispanohablante ni angloparlantes, pero ninguna con más de dos proyectos. Además, debe notarse que Latinoamérica como región está compuesta por una mayoría de 21 países hispanohablantes. También aparecen programas con la Unión Europea, pero esta muestra una mayor diversidad de idiomas.
- Entre los países listados a la cabeza en energías renovables, se encontraron este número de colaboraciones⁵⁸:
 - Suecia* 0
 - Noruega 0
 - Dinamarca* 0
 - Suiza 0
 - Austria* 0
 - Reino Unido 6
 - Uruguay** 0
 - Alemania* 0
 - Estados Unidos 6
 - Costa Rica** 0
 - Colombia** 2
 - Brasil** 0
 - Chile* 4
 - Japón 0
 - China 2
 - India 0

* Pueden colaborar dentro del marco de los 3 programas que se tienen con la Unión Europea

** Pueden colaborar dentro del marco del programa que se tiene con Latinoamérica

Es evidente que hay una gran brecha entre la colaboración de México con los países que están liderando la eficiencia en energías renovables. De los 5 países que liderean en ETI a nivel mundial, fuera de los programas con la Unión Europea, no se encontró ninguna colaboración directa. De los puntos anteriores, podemos ver que el idioma puede ser una barrera para desarrollar proyectos en el extranjero, ya que los mexicanos parecen preferir una cooperación en español. Si bien hay participación con los países de mayor presencia en la generación de energías renovables, es considerablemente menor que la que se tiene con países de Latinoamérica y España. Además de la promoción de la vinculación con el extranjero, se debe considerar la importancia de la enseñanza de lenguas extranjeras en las instituciones educativas mexicanas. Actualmente el inglés es el idioma de mayor uso en el ámbito académico, y su conocimiento puede ser una herramienta de gran utilidad para la diversificación en investigación.

58 Países ordenados de menor a mayor según su posición en el ETI

4. Demanda de recursos humanos para las energías renovables

4.1. Estimaciones de la demanda futura

Los objetivos de Energías Limpias, parte del compromiso del Acuerdo de París, respaldados el Gobierno Nacional y la Secretaría de Economía, establecen las metas de un porcentaje del total de la generación de energía eléctrica proveniente de energías renovables. Las metas son del 25% y 35% para 2018 y 2024 respectivamente⁵⁹. Para 2018 se calculaba que el porcentaje de energía eléctrica de fuentes renovables era del 22.5%, y para el 2021 se alcanzó el 29.5%⁶⁰. De acuerdo con las estimaciones de la SENER, el compromiso de un 35% para el 2024 es alcanzable, a pesar de los problemas y retrasos que la pandemia de Covid-19 ha implicado.

Como se mencionaba en el capítulo anterior, se estima que los proyectos de generación de energías renovables ya aprobados, generan aproximadamente el 3% del potencial del estado. Aún considerando las estimaciones de la SENER, en la que sólo el 25% y 3.5% de la energía eólica y solar podrá ser explotado, existen un potencial altísimo para ser explotado.

De acuerdo al Programa Especial de Energía 2017-2023, del Estado de Coahuila, la cantidad de CELs⁶¹ requeridos para cubrir la demanda energética, debe aumentar exponencialmente conforme a la siguiente tabla. Para el 2017, el número de CELs correspondientes a la Región Sureste era de 837, aumentando en 2019 a 933⁶².

Año	Aumento requerido en CELs	CELs estimados	CELs reales
2016	0%	728	728
2017	0%	837	837
2018	5%	879	837
2019	5.8%	930	933
2020	7.4%	999	933
2021	10.9%	1,107	933
2022	13.9%	1,261	933

Siguiendo esta lógica, la Región Sureste de Coahuila se encuentra al 74% de la demanda de CELs que se requieren para cubrir la demanda actual.

De acuerdo con la SENER, para la energía eólica en el país se espera un crecimiento del 350% entre 2016 y 2030⁶³. En 2016, la región contaba con 600 CELs para este sector; esto implica un crecimiento estimado de 2,100 para la región. Para 2022, la cantidad sólo ha alcanzado 696 CELs. De acuerdo con las estimaciones, para el 2030 se estará extrayendo el triple de energía eólica de la que se cubre por los proyectos actuales.

59 Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2022-2036 (2022)

60 Ídem

61 Certificados de Energías Limpias. Un CEL ampara la generación de 1 MWh de energía eléctrica limpia

62 Lista de Permisos y Autorizaciones Otorgados en Material de Electricidad (2022)

63 Prospectiva de Energías Renovables 2016-2030 (2016)

Por otro lado, la energía solar espera un incremento del 2,181% para el mismo periodo⁶⁴. En 2016 se contaba con 125 CELs, estimando llegar a los 2,726 para el 2030. En 2022 la cantidad es de apenas 235. Es decir, se estima que para el 2030, se extraiga diez veces más energía solar de la que se tiene aprobada actualmente.

Sumando ambas fuentes de energía, actualmente se tiene aprobada la generación de energía equivalente a 931 CELs, y para 2030 se estima que alcance los 4,826 CELs.

4.2. Brecha entre la oferta educativa y demanda de recursos humanos

De acuerdo con la Lista de Permisos y Autorizaciones Otorgados en Material de Electricidad, la inversión estimada para los proyectos que están en construcción o por iniciar obras en la Región Sureste del Estado de Coahuila, suman 195 millones de dólares⁶⁵. De acuerdo con el Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética del Gobierno Federal, se generan 2.7 empleos directos por cada millón de dólares en inversión, que a su vez generan 2.7 empleos indirectos por cada empleo directo. Esto nos da un total de 1,423 empleos que se deben generar para la región, tan sólo para los proyectos ya existentes. Según el programa, se estima que el 80% de éstos corresponden a perfiles técnicos, y 20% a educación superior y posgrado, dando un total de 1,138 profesionales técnicos y 285 superiores.

Según las estimaciones de aumento en la demanda para los próximos años, la demanda de profesionales, al igual que de energía, podrá aumentar hasta cinco veces de la cantidad calculada para 2022. Es decir, si la industria de las energías renovables crece al ritmo calculado, para el 2030 se estarán requiriendo aproximadamente 5,690 profesionales técnicos y 1,425 de nivel superior.

4.2.1. Técnicos profesionales

Tomando en cuenta el número de egresado de técnico superior en el ciclo escolar 2020-2021 en áreas de generación de energías renovables y afines, alumnos de escuelas acreditadas como IES, se cuenta con un total de 385 profesionales. Para alcanzar el total de 1,138 se requerirá del triple de los egresados del ciclo escolar pasado, únicamente para cubrir la demanda de los proyectos actuales. Con respecto a los profesionales especializados en la generación de energías renovables, egresados de instituciones acreditadas como IES, se contó con sólo 35 profesionales en el mismo ciclo escolar. La totalidad de éstos estudió en el municipio de Ramos Arizpe, municipio con sólo 2 proyectos en energías renovables; de los proyectos, uno se comparte con General Cepeda, y el otro es el de menor generación de energía.

El número estimado para el 2030, 5,690 profesionales técnicos, es un número que rebasa extraordinariamente la oferta actual de la región. Esto implica que la industria requerirá buscar talento fuera de los cinco municipios de la región, optar por personal no calificado, o llevar a cabo sus actividades con falta de personal.

64 Ídem

65 Lista de Permisos y Autorizaciones Otorgados en Material de Electricidad (2022)

4.2.2. Educación superior

El número de egresados de programas relacionados con la generación de energías renovables, pertenecientes a instituciones acreditadas como IES, para el ciclo escolar 2020-2021 fue de 1,166, más 10 de maestría. La meta de aumentar por 285 profesionales, para cubrir la demanda de los proyectos aprobados, o incluso hasta 1,425 para 2030, no es tan desafiante como en el caso de técnicos profesionales. Un reto más apremiante para asegurar la disponibilidad de talento para estos proyectos recae en cuatro problemáticas:

- Si se incluye a las instituciones que no están acreditadas como IES, la oferta de profesionales aumenta a 2,434. Es decir, la industria está recurriendo a profesionales egresados de programas educativos con menor calidad educativa o subcalificados para cubrir la demanda de talento.
- Los programas en ingeniería en generación de energía son de los que cuentan con menor proporción de egreso por ingreso, sólo un 29% a nivel nacional⁶⁶.
- Para la región Noreste del país, donde el estado de Coahuila se encuentra, la mayoría de los egresados de programas de ingeniería se integran al sector manufacturero, y sólo el 5% aproximadamente a la industria extractiva y de la electricidad⁶⁷.
- Si bien el salario mensual promedio de un ingeniero en generación de energía en México es de 12,323 pesos, mayor que el promedio de las ingenierías (11,405 pesos), el estado de Coahuila ofrece en promedio salarios 20% menores que el promedio del país. Los estados vecinos de Coahuila, a excepción de Durango, ofrecen en promedio salarios superiores⁶⁸.

Los puntos anteriores indican que si bien el número de egresados actual parece no estar tan alejado de la demanda de talento para la generación de energías renovables, la captación de profesionales puede verse afectada por estos factores. Es decir, estos datos indican que el número de profesionales disponibles para la industria de la generación de energías renovables, son relativamente bajos. Si de los 1,166 egresados del ciclo escolar 2020-2021, sólo 5% se incorpora a esta industria, se está hablando de aproximadamente 55 profesionales, menos de la quinta del total requerido por los proyectos actualmente aprobados.

66 Estudio Regionalizado de Oferta y Demanda de las Carreras de Ingeniería (2018)

67 Ídem

68 Ídem

5. Objetivos y líneas de acción

5.1. Objetivo general

Asegurar que la demanda de talento para la industria de las energías renovables en la Región Sureste del Estado de Coahuila sea cubierta por profesionales técnicos y superiores con una preparación académica adecuada.

5.2. Objetivos específicos y líneas de acción

5.2.1. Incrementar la oferta de profesionales en áreas de generación de energías renovables y afines

Estrategia	Indicador	Líneas de acción
Incremento en la matrícula	Aumento del 10% con respecto al año anterior en la inscripción a los programas afines.	Promover los programas relacionados con esta industria entre los estudiantes de secundaria y media. La promoción debe incluir información clara sobre las áreas de desarrollo en la industria, y las formaciones académicas que correspondan a dichas áreas. Colaborar con las empresas que actualmente generan energías renovables permitiría que haya sesiones informativas donde se cuente con profesionales que actualmente laboran en la industria y tener una comunicación directa con los estudiantes.
Promoción de becas	Aumento del 10% con respecto al año anterior en las becas acreditadas por estudiantes de las áreas de interés, en los niveles técnico, superior y posgrado.	Hacer del conocimiento de la juventud de la región las becas disponibles para que accedan a los programas educativos en nivel técnico y superior. Es importante que se establezca una colaboración con las escuelas secundaria y media. Esto permitirá tener información disponible en las instituciones y para hacer sesiones informativas en éstas. Entre las bases de datos a compartir con los estudiantes e investigadores, se deben incluir los Fondos Sectoriales de Energía, en particular los que pertenecientes a CONACYT-SENER-Sustentabilidad Energética.
Acreditación IES	Acreditación de por los menos dos instituciones, de las cuáles por los menos una tenga programas profesionales técnicos.	Establecer un programa en colaboración con la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior y el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería para lograr la acreditación IES de las universidades en la región que no cuenten con ella.
Creación de un centro de investigación especializado	Establecimiento de al menos un laboratorio de investigación dedicado al estudio e innovación en temas de energías renovables, bajo la tutela de alguna institución educativa.	Crear laboratorios para la investigación en generación de energías renovables. Actualmente el CINVESTAV Saltillo es la institución con mayor potencial en para adoptar laboratorios, ya que cuenta con un programa de posgrado presencial en la región. De acuerdo con la SENER ⁶⁹ , para las energías eólica y solar, se han identificado en el país las siguientes asociaciones profesionales que pudiesen dar apoyo en la creación de un centro de

69 Prospectiva de Talento del Sector Energía (2016)

investigación: Asociación Nacional de Energía Solar (ANES), Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE), Asociación Mexicana de Energía (AME), Asociación Mexicana de Empresas ESCO (AMESCO) y Alianza para la Eficiencia Energética (ALENER).

Mayor número de investigadores en el sector	Aumento del 10% con respecto al año anterior en el número de nuevos investigadores SNI del estado de Coahuila.	Incrementar el número de investigadores en la región especializados en la generación de energías renovables. En primer lugar se busca aprovechar que las instituciones que ofrecen programas educativos a nivel técnico y superior extiendan su oferta académica a programas de posgrado. Y en segundo lugar, se busca que los investigadores locales estén generando conocimiento en el tema de energías renovables.
Disminución de la deserción en programas educativos	Aumento de la proporción de egreso por ingreso en programas de generación de energía al 80% en la Región Sureste.	Crear un grupo de estudio que se enfoque en la deserción entre los estudiantes de programas en la generación de energía. Dependiendo de los hallazgos de esta investigación, se podrán hacer sugerencias de líneas de acción para asegurar un mayor número de graduados.
Programas educativos específicos a las energías renovables	Creación de al menos un programa nuevo en generación de energías renovables por una institución acreditada como IES.	Promover entre las instituciones educativas que cuentan con acreditación IES el incluir programas educativos específicos a las energías renovables en su oferta educativa. Se puede llegar a un acuerdo entre instituciones educativas, para que aquellas que ya cuentan con el programa, en el caso de la Región Sureste serían la UTC y la Salle, compartan el programa de estudios con las otras tres instituciones de la región, e incluso haya colaboración entre los docentes.
Formación de docentes	Establecer un programa dedicado a la generación de conocimientos en materia de energía renovables. Aumento del 10% en el número de docentes pertenecientes a la industria de la generación de energía.	Establecer un programa de formación de docentes que incluya la captación de talento dentro del estado y el resto del país, así como un programa de capacitación para los docentes actuales. El aprovechamiento de las herramientas digitales puede permitir invitar a docentes externos para cubrir materias mayoritariamente teóricas, sin la necesidad de reubicarlos. De igual modo, estas herramientas pueden ser utilizadas para la capacitación de los docentes, y buscar cursos o estadías que puedan llevarse a cabo a distancia. El programa también debe considerar la atracción de talento de la industria a la academia, para aprovechar la experiencia y la cercanía con las tendencias actuales en la industria.

5.2.2. Retener el talento en la Región Sureste de Coahuila

Estrategia	Indicador	Líneas de acción
Ferias de empleo	Organización de al menos una feria de empleo al año en la Región Sureste.	Organizar ferias de empleo para la industria de la generación de energía. Actualmente se tienen pocos proyectos en energías renovables, por lo que se puede buscar una colaboración con las empresas de generación de energía mediante hidrocarburos, para atraer más inversión y ofrecer un evento de mayor tamaño. La feria debe ser promovida entre las escuelas técnicas y universidades de la región para lograr un mayor alcance. Se puede considerar incluir conferencias que sean transmitidas por internet, para alcanzar a los profesionales que tengan dificultad para visitar otros municipios.

Prácticas profesionales	<p>Cada uno de los proyectos de generación de electricidad abrirá semestralmente vacantes para practicantes: diez para técnicos y cinco para nivel superior.</p> <p>Cada uno de los proyectos de generación de electricidad creará al menos un proyecto de estadías temporales.</p>	<p>Crear un programa en colaboración directa entre las empresas de generación de energías renovables y las instituciones educativas. El programa debe ofrecer prácticas profesionales para los estudiantes de las áreas afines con la industria. Así mismo, el programa deberá incluir un programa de estadías para los estudiantes de posgrado y docentes en las áreas de estudio. Algunas de las instituciones ya cuentan con estadías como parte de su oferta laboral. En estos casos, el programa serviría para asegurar que los programas de mayor interés para la industria estén directamente vinculados con los proyectos de generación de energías renovables.</p>
Colaboración industria y academia	<p>Documento con el compilado de necesidades identificadas para la industria.</p>	<p>Crear una comisión entre las empresas de generación de energías renovables y las instituciones educativas para llevar a cabo un estudio colaborativo. Éste determinará qué laboratorios o equipo es prioritario para la formación de profesionales y con los que aún no se cuenta. Dependiendo de los resultados, buscar financiamiento o donaciones del equipo identificado o patrocinio de laboratorios especializados.</p>
Revisión de salarios	<p>Documento con la información del sector y recomendaciones para el gobierno local y la industria.</p>	<p>Crear una comisión en conjunto con el gobierno local para hacer una revisión de los salarios actualmente percibidos por los profesionales en la industria de la generación de energías renovables. La comisión debe conseguir un compromiso con la industria para colaborar en su generación y en la generación de soluciones, dependiendo de los resultados que arroje la investigación.</p>

5.2.3. Ofrecer programas en todos los municipios de la Región Sureste

Estrategia	Indicador	Líneas de acción
Incremento en la oferta educativa	<p>Establecimiento de por lo menos una institución educativa con programas de profesional técnico en áreas prioritarias en los municipios de General Cepeda y Parras.</p>	<p>Impulsar con los gobiernos locales un programa para la atracción de escuelas en los municipios de la Región Sureste. La mayor demanda de profesionales recae en profesionales técnicos, y de las áreas de estudio identificadas, solamente los municipios de Ramos Arizpe y Saltillo cuentan con oferta educativa en este nivel; y Ramos Arizpe es la única que cuenta con instituciones acreditadas como IES para este nivel. Los tres proyectos en materia energética renovable de mayor generación de energía se encuentran en los municipios de General Cepeda y Parras de la Fuente, por lo que se le debe dar prioridad a estos municipios.</p>
Nuevos campus en la Región Sureste	<p>Establecimiento de por lo menos un campus de una de las instituciones educativas con programas de profesional técnico en energías renovables y afines en los municipios de Arteaga, General Cepeda y Parras.</p>	<p>Apoyar a instituciones existentes para que extiendan su oferta educativa en los municipios con una baja o nula presencia de programas educativos relacionados a la generación de energías renovables. Como se ha mencionado, a nivel técnico, la UTC es la única institución que ofrece programas en esta rama, y está acreditada como IES. A nivel superior y posgrado, con esta acreditación en programas afines se cuenta con la UAdeC, UTC, ITS, UAAAN, la Salle e ITESM. Estas instituciones deben tener prioridad al apoyárseles para establecer campus en el resto de los municipios de la Región Sureste.</p>
Programas a distancia	<p>Creación de por lo menos un curso en línea en energías renovables certificado por una</p>	<p>Revisar con las instituciones que sí ofrecen los programas en áreas relacionadas con la generación de energía, qué contenidos pueden ser impartidos en línea. Con el apoyo de la Secretaría de</p>

institución acreditada. Educación Pública y de los gobiernos locales, se puede ofrecer un curso en línea que sea reconocido como diplomado o certificación en temas específicos de interés para esta industria.

5.2.4. Asegurar las aptitudes profesionales de aquellos que ya son egresados

Estrategia	Indicador	Líneas de acción
Capacidades de la fuerza laboral	Documento con análisis cualitativo de capacidades de los profesionales en la industria.	Realizar un estudio sobre las capacidades actuales con las que cuenta la industria, contra las que espera que cuenten los profesionistas. El estudio debe incluir la participación de las instituciones educativas líderes en la región, para determinar si éstas están incluyendo estas capacidades en sus programas de estudio.
Capacitación y certificación	Creación de certificación en temas de generación de energías renovables, respaldada por al menos una institución acreditada.	Ofrecer programas de corto y medio plazo para la capacitación y certificación de profesionales en áreas no consideradas como afines, en los temas de generación de energías renovables. Estos programas estarán enfocados al personal que se encuentra trabajando en los proyectos existentes, o aquellos que están a punto de comenzar actividades en los mismos. Los programas pueden ser diplomados o talleres impartidos por las instituciones educativas que sí cuentan con los programas educativos en áreas afines, pero con un enfoque a la aplicación de conocimientos en la industria. Para su mejor aprovechamiento, se buscaría la colaboración de docentes, investigadores y profesionistas experimentados como expositores.
Estadías profesionales	Establecimiento de al menos un programa con vinculación directa entre una institución educativa con programas de posgrado y alguna de las empresas con proyectos de generación de energía en operación.	Crear un programa de vinculación y estadías profesionales entre la industria y centros de investigación enfocados a las energías renovables. En la región no se cuenta actualmente con un centro dedicado exclusivamente a este tema, por lo que se deberá buscar en el resto del país, y de ser posible en el extranjero, centros de investigación con las características requeridas por la industria local. Esta vinculación servirá para que los profesionales puedan hacer estadías profesionales y realizar entrenamientos por dichas instituciones. De igual modo, los centros de investigación recibirán acceso a las instalaciones industriales para enriquecer sus proyectos existentes, y recibir patrocinio de estas empresas para la generación de nuevos proyectos.
Conferencias y congresos	Organización de un congreso anual en energías renovables en la Región Sureste.	Organizar eventos coordinados entre la industria y la academia sobre temas avances científicos e innovación para la generación de energías renovables. Estos eventos, por ejemplo conferencias y congresos, servirán como un puente para promover la vinculación con instituciones y profesionales en el extranjero. La disponibilidad de organizar eventos en línea será una herramienta clave para lograr este objetivo.

Fuentes

- Anuario Educación Superior – Técnico Superior, Licenciatura y Posgrado V.1.1. (2022) Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Disponible en: <http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- BCS (2021) Clúster de Biocombustibles Sólidos. Disponible en: <https://clusterbcs.com/>
- Carreras (2022) Universidad Tecnológica de Altamira. Disponible en: <http://www.utaltamira.edu.mx/>
- Carreras. Universidad Politécnica de Baja California. Disponible en: <http://www.upbc.edu.mx/OfertaEducativa/carreras.html>
- Carreras. Universidad Tecnológica de la Región Centro de Coahuila. Disponible en: <https://www.utrcc.edu.mx/>
- Carreras (2022) Universidad Tecnológica de Nuevo Laredo. Disponible en: <http://www.utnuevolaredo.edu.mx/>
- Carreras (2022) Universidad Tecnológica de Tamaulipas Norte. Disponible en: <http://www.uttn.edu.mx/>
- CeMIE Sol (2022) Centro Mexicano de Innovación en Energía Solar. Disponible en: <https://cemiesol.ier.unam.mx/>
- CeMIEGeo (2022) Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica. Disponible en: <http://cemiegeo.org/>
- Cemie-Bio alcoholes (2021) Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía, Clúster de Biocombustibles Lignocelulósicos para el Sector Autotransporte. Disponible en: <https://cemiebioalcoholes.org/>
- CEMIE-Océano (2022) Centro Mexicano de Innovación en Energía Océano. Disponible en: <https://cemieoceanomx.com/>
- Centro Mexicano de Innovación en Energía Eólica (2015) Gobierno de México. Disponible en: <https://www.gob.mx/sener/articulos/centro-mexicano-de-innovacion-en-energia-eolica>
- CENITT Centro Nayarita de Innovación y Transferencia de Tecnología. Universidad Autónoma de Nayarit. Disponible en: <https://cenitt.uan.mx/uespecializadas>
- Centro de Estudios e Investigaciones Interdisciplinarios (2022) Universidad Autónoma de Coahuila. Disponible en: <http://www.uadec.mx/ceii/>
- Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Legaria (2022) Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada. Disponible en: <https://www.cicata.ipn.mx/>

Centro ITAM Energía y Recursos Naturales (2016) ITAM. Disponible en:
<http://centrodeenergia.itam.mx/es>

CICESE Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (2022) CICESE. Disponible en: <https://www.cicese.edu.mx/>

CIDESI Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (2022) Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial. Disponible en: <https://www.cidesi.com/site>

Ciencias exactas e ingenierías (2022) Universidad de Guadalajara. Disponible en:
<https://www.udg.mx/oferta-academica/ciencias-exactas-ingenierias>

CIIDIR Oaxaca (2019) Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca. Disponible en: <https://www.ciidiroaxaca.ipn.mx/>

CINVESTAV Guadalajara (2022) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Disponible en: <https://unidad.gdl.cinvestav.mx/index.html>

CINVESTAV- Unidad Saltillo (2022). Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Unidad Saltillo. Disponible en: <https://saltillo.cinvestav.mx/>

CIQA Centro de Investigación en Química Aplicada (2022) Centro de Investigación en Química Aplicada. Disponible en: <https://www.ciqa.mx/>

Clúster Bioturbosina (2022) Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica. Disponible en: <https://clusterbioturbosina.ipicyt.edu.mx/>

Clúster de Biocombustibles Gaseosos (2020) Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica. Disponible en: <https://clusterbiogas.ipicyt.edu.mx/>

Clúster Biodiésel Avanzado BDA (2022) Clúster Biodiésel Avanzado. Disponible en:
<https://bdavanzado.org/cluster-biodiesel-avanzado-bda/>

COMIMSA Corporación Mexicana de Investigación en Materiales S.A. de C.V. (2017) Corporación Mexicana de Investigación en Materiales. Disponible en: <https://www.comimsa.com.mx/portal/>

Convocatorias Abiertas SENER – CONACYT / Sustentabilidad Energética (2022) Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Disponible en: <https://conacyt.mx/convocatorias/convocatorias-fondos-sectoriales-constituidos/convocatorias-sener-conacyt-sustentabilidad-energetica/convocatorias-abiertas-sener-conacyt-sustentabilidad-energetica/>

Convocatorias SENER – CONACYT / Sustentabilidad Energética (2022) Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Disponible en: <https://conacyt.mx/convocatorias/convocatorias-fondos-sectoriales-constituidos/convocatorias-sener-conacyt-sustentabilidad-energetica/>

Dirección de Estudios Profesionales (2022) Universidad Autónoma del Estado de México. Disponible en: <http://dep.uaemex.mx/portal/oferta.php?doc=planes>

Energías Renovables (2022) CIATEQ. Disponible en: <https://www.ciateq.mx/index.php/oferta-tecnologica/energias-renovables.html>

Estudio Regionalizado de Oferta y Demanda de las Carreras de Ingeniería (2018) Alianza FiiDEM. Noviembre 2018. Disponible en: <http://alianzafiidem.org/pdfs/4-Reporte-Presentacion-Ejecutiva-16022019.pdf>

Facultad de Ingeniería y Tecnología (2016) Universidad Autónoma del Carmen. Disponible en: http://www.unacar.mx/f_ingenieria2017/ingenieria_energia.php

Fondos Sectoriales de Energía (2018). Secretaría de Energía. Disponible en: <https://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/fondos-sectoriales-de-energia>

Fostering Effective Energy Transition, 2021 edition (2021) World Economic Forum. Cologny/Ginebra, Suiza

Formación Académica (2021) Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica. Disponible en: <https://www.cideteq.mx/formacion-academica/>

Guía para el Desarrollo de Proyectos de Energías Renovables en México (2021) Clúster de Energía de Coahuila.

Hamilton, James (2011) Careers in Solar Power. U.S. Bureau of Labor Statistics

Hamilton & Liming (2010) Careers in Wind Energy. U.S. Bureau of Labor Statistics

IER Instituto de Energías Renovables (2022) Universidad Autónoma de México. Disponible en: <https://www.ier.unam.mx/investigacion/#lineas>

Implementación del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos para el Estado de Coahuila (2018) Clúster de Energía de Coahuila.

IMTA Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (2022) Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Disponible en: <https://www.gob.mx/imta>

INEEL Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (2022) Gobierno de México. Disponible en: <https://www.gob.mx/ineel>

ININ Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (2022) Gobierno de México. Disponible en: <https://www.gob.mx/inin/>

Informe Cuatro (2017) Secretaría de Energía. Fondo de Sustentabilidad Energética

Informe Dos (2015) Secretaría de Energía. Fondo de Sustentabilidad Energética

Informe Tres (2016) Secretaría de Energía. Fondo de Hidrocarburos

Informe Tres (2016) Secretaría de Energía. Fondo de Sustentabilidad Energética

Ing. Mecánico Eléctrico (2022) Universidad Autónoma de Coahuila. Disponible en:
http://www.admisiones.uadec.mx/aspirantes2/wf_repo_me2.aspx?esci=154

Ingeniería en Energías Alternativas. Universidad La Salle Saltillo. Disponible en:
<https://lasallesaltillo.mx/energias/>

Ingeniería en Energías Renovables (2017) . UTC. Disponible en: <https://utc.edu.mx/index.php/ier>

Ingeniero en Mecatrónica (2021) Universidad Carolina. Disponible en:
<https://ucarolina.edu.mx/ingenieria/ingenieria-en-mecatronica>

Ingeniería en Mecatrónica. Universidad La Salle Saltillo. Disponible en:
<https://lasallesaltillo.mx/mecatronica/>

Ingeniería en Mecatrónica. (2020) Instituto Tecnológico de Saltillo. Disponible en:
<http://saltillo.tecnm.mx/tecnologico/ofertaeducativa/mecatronica.html>
<https://lasallesaltillo.mx/mecatronica/>

Ingeniería Energías Renovables. UT Saltillo. Disponible en: <https://www.utsaltillo.edu.mx/>

Ingeniería Industrial (2020) Instituto Tecnológico de Saltillo. Disponible en:
<http://saltillo.tecnm.mx/tecnologico/ofertaeducativa/industrial.html>

Ingeniería Industrial en Calidad. Universidad La Salle Saltillo. Disponible en:
<https://lasallesaltillo.mx/industrial>

Ingeniería Industrial y de Manufactura. Instituto Universitario Paulo Freire. Disponible en:
https://unifreire.edu.mx/web/of_manof.php

Ingenierías. Universidad del Valle de México. Disponible en: <https://uvm.mx/oferta-academica/licenciaturas-ingenierias/ingenierias-uvm>

Ingeniero Industrial y de Sistemas. Universidad Autónoma de Coahuila. Disponible en:
<http://www.sistemas.uadec.mx/index.php/iis>

Ingeniero Industrial y de Sistemas (2021) Universidad Carolina. Disponible en:
<https://ucarolina.edu.mx/ingenieria/ingenieria-industrial-y-de-sistemas>

Ingeniero Industrial y de Sistemas. Universidad del Valle de México. Disponible en:
<https://uvm.mx/oferta-academica/licenciaturas-ingenierias/ingenierias-uvm/ingenieria-industrial-y-de-sistemas>

Ingeniería Mecatrónica. Instituto Universitario Paulo Freire. Disponible en:
https://unifreire.edu.mx/web/of_meca.php

Ingeniería Mecatrónica. Universidad del Valle de México. Disponible en: <https://uvm.mx/oferta-academica/licenciaturas-ingenierias/ingenierias-uvm/ingenieria-mecatronica>

Instituciones de Educación Superior (2019) Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Disponible en: <http://www.anuies.mx/anuies/instituciones-de-educacion-superior/>

Instituto de Energías Renovables. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <https://www.ier.unam.mx/>

Licenciatura (2021) Universidad Autónoma de Yucatán. Disponible en: <https://uady.mx/#/ofertaeducativa/licenciatura>

Licenciaturas. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Disponible en: <https://www.uaa.mx/portal/oferta-educativa/licenciaturas/>

Lista de Permisos y Autorizaciones Otorgados en Material de Electricidad (2022) Comisión Reguladora de Energía. Gobierno de México. Disponible en: <https://www.gob.mx/cre/acciones-y-programas/micrositio-de-permisos-en-materia-de-generacion-de-energia-electrica>

Maestría en Administración de la Energía y sus Fuentes Renovables (2022) Tecnológico de Monterrey. Disponible en: <https://samp.itesm.mx/Programas/VistaPrograma?clave=MER11V&modoVista=Periodos&idiotema=ES&cols=0>

Maestría en Ciencias en Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía (2022) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Unidad Saltillo. Disponible en: <https://saltillo.cinvestav.mx/Posgrados/Maestr%C3%ADa/Maestr%C3%ADa-en-Sustentabilidad-de-los-Recursos-Naturales-y-Energ%C3%ADa>

Oferta Académica. Anáhuac. Disponible en: <https://veracruz.anahuac.mx/licenciaturas>

Oferta Académica. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Disponible en: <https://rodhe.uat.edu.mx/inicio/paginas/oferta.asp>

Oferta Educativa de Licenciatura (2021) Universidad de Sonora. Disponible en: <https://ofertaeducativa.unison.mx/>

Oferta Educativa (2022) Instituto Tecnológico de Cd. Victoria. Disponible en: <https://www.itvictoria.edu.mx/>

Oferta Educativa (2022) Instituto Tecnológico de La Laguna. Disponible en: <http://www.itlalaguna.edu.mx/>

Oferta Educativa (2022) Universidad del Istmo. Disponible en: <http://www.unistmo.edu.mx/ensenanza.html#oferta>

Oferta Educativa (2022) Universidad Politécnica de Altamira. Disponible en: <http://www.upalt.edu.mx/>

Oferta Educativa (2022) Universidad Politécnica de Sinaloa. Disponible en:
<http://www.upsin.edu.mx/oferta-educativa>

Oferta Educativa (2022) Universidad Politécnica de Victoria. Disponible en:
<http://www.upvictoria.edu.mx/>

Oferta Educativa. Universidad de Guanajuato. Disponible en: <https://www.ugto.mx/ofertaeducativa>

Oferta Educativa. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Disponible en:
<https://www.umich.mx/oferta-sup.html>

Oferta Educativa. Universidad Politécnica de Chiapas. Disponible en:
https://www.upchiapas.edu.mx/oferta_educativa/

Oferta Educativa Nivel Medio Superior (2019) Instituto Politécnico Nacional. Disponible en:
<https://www.ipn.mx/oferta-educativa/educacion-medio-superior/>

Oferta Educativa Nivel Superior (2019) Instituto Politécnico Nacional. Disponible en:
<https://www.ipn.mx/oferta-educativa/educacion-superior/>

Oferta educativa para Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. Disponible en:
<https://www.uanl.mx/oferta/>

Oferta Educativa Profesional (2022) Tecnológico de Monterrey. Disponible en: <https://tec.mx/es/oferta-educativa-profesional>

Ofertas Educativas (2022) Instituto Tecnológico Superior de Escárcega. Disponible en:
<https://escarcega.tecnm.mx/>

Oferta Tecnológica (2020) Centro de Tecnología Avanzada. Disponible en:
<https://www.ciateq.mx/index.php/oferta-tecnologica.html>

Oferta Posgrado (2019) Instituto Politécnico Nacional. Disponible en: <https://www.ipn.mx/oferta-educativa/posgrado/>

Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023 (2018) Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza. Saltillo, Coahuila de Zaragoza, México.

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 (2019) Gobierno de México. Ciudad de México.

Posgrado (2014) Universidad Autónoma de Nuevo León. Disponible en: <http://posgrado.uanl.mx/>

Posgrado. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Disponible en:
<https://www.uaem.mx/admision-y-oferta/posgrado/>

Posgrados (2021) Universidad de Sonora. Disponible en: <https://www.unison.mx/posgrados/>

Posgrados/Oferta Educativa (2022) Centro de Investigación Científica de Yucatán. Disponible en:
<https://www.cicy.mx/#posgrados>

Programa de Becas. OTSE. Disponible en: <http://otse.mx/?fbclid=IwAR187-zLZfXrm6TXGq5sOtRywkerEF-fYw7GyAuqiODllo0M6GHTIYPi180#/becas>

Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2022-2036 (2022) Secretaría de Energía. Ciudad de México.

Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos para el Estado de Coahuila de Zaragoza 2015-2018 (2015) Clúster Minero-Petrolero de Coahuila A.C.

Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética (2014) Gobierno de la República.

Programa Especial de Energía 2017-2023 (2018) Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza. Saltillo, Coahuila de Zaragoza, México.

Programa Especial de Innovación, Ciencia y Tecnología 2017-2023 (2018) Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza. Saltillo, Coahuila de Zaragoza, México.

Programas de Posgrado. Posgrado IEST Anáhuac. Disponible en:
<https://www.anahuac.mx/iest/posgrado/programas>

Programas Académicos (2022) Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Disponible en:
<https://www.uaslp.mx/ProgramasAcademicos>

Programas Educativos (2022) Universidad Autónoma de Baja California. Disponible en:
<http://www.anuies.mx/anuies/instituciones-de-educacion-superior/>

Prospectiva de Energías Renovables 2016-2030 (2016) Secretaría de Energía. Ciudad de México.

Prospectiva de Talento del Sector Energía (2016) Secretaría de Energía. Ciudad de México.

¿Quiénes somos? . Observatorio de Talento del Sector Energético. Disponible en:
<http://otse.mx/?fbclid=IwAR187-zLZfXrm6TXGq5sOtRywkerEF-fYw7GyAuqiODllo0M6GHTIYPi180#/quienes>

Solar Explained (2021) U.S. Energy Information Administration. Disponible en:
<https://www.eia.gov/energyexplained/solar/where-solar-is-found.php>

TSU Energías Renovables. UT Saltillo. Disponible en: <https://www.utsaltillo.edu.mx/>

Wind Explained (2021) U.S. Energy Information Administration. Disponible en:
<https://www.eia.gov/energyexplained/wind/where-wind-power-is-harnessed.php>

Anexo 1. Becas de Fondo CONACYT-SENER-Sustentabilidad Energética

- Becas de Posgrado en Materia Energética. Dirigidas preferentemente profesionistas mexicanos trabajadores activos en el sector energía, y comunidad en general interesados en cursar programas en áreas del Sector Energético-Sustentabilidad Energética.
 - Becas del Fondo de Sustentabilidad Energética. Para estudios en México o en el extranjero.
 - Becas Nacionales Modalidades B y C Sustentabilidad. Para estudios en México de tiempo completo y parcial, respectivamente
- Chevening-Sustentabilidad Energética. Apoyo para estudiantes que han sido aceptados en el programa de Becas Chevening, y estén interesados en cursar un programa relacionado a la sustentabilidad energética.
- Estancias Posdoctorales en México (Posdocs). Para personas que cuenten con doctorado, para realizar en México actividades académicas dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) SEP – CONACYT
- Fortalecimiento Institucional para la Sustentabilidad Energética (FISE). Convocatoria para proyectos de formación de capacidades y fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica por parte de IES y centros de investigación.
- Proyecto de Desarrollo de Tecnologías de Energía Sustentable para el Cambio Climático (PRODETES). Convenio en colaboración con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), Nacional Financiera (NAFIN), la Secretaría de Energía (SENER), el Banco Mundial y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial por la cantidad de US\$16.88 millones, con el objetivo de mejorar la capacidad institucional en tecnologías de energías limpias avanzadas.
- Unidad de Apoyo a la Implementación del Proyecto de Eficiencia y Sustentabilidad Energética en Municipios (UAIP-PRESEM). Proyecto en colaboración con el Banco Mundial a través de un préstamo otorgado por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento por 100 millones de dólares.

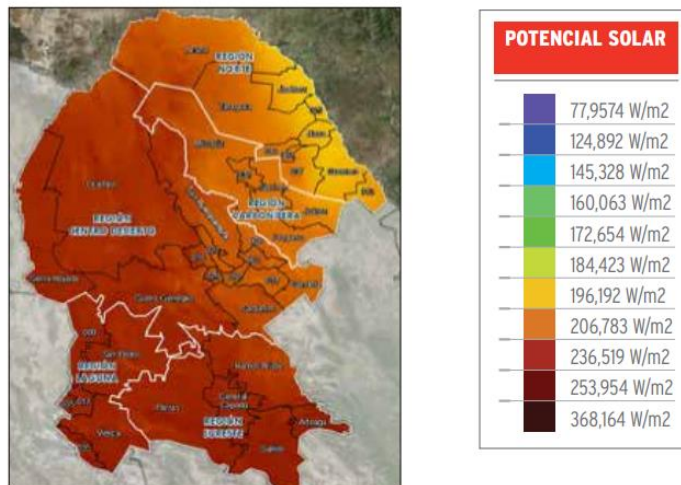
Fuentes: Convocatorias SENER – CONACYT / Sustentabilidad Energética (2022) Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; Fondos Sectoriales de Energía (2018). Secretaría de Energía.

Anexo 2. Logros del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos para el Estado de Coahuila Respecto a las Instituciones Educativas del Estado (Noviembre 2016-Noviembre 2017)

Institución	Logro
CECYTEC	Laboratorio móvil para formación de recursos humanos en materia de seguridad, integridad mecánica y soldadura, para el análisis y evaluación de componentes estáticos, para el sector de hidrocarburos no convencionales
CINVESTAV Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA)	Laboratorio de caracterización de materiales Laboratorio celda de permeación y cromatógrafo de gases, y realización de procesos químicos diversos de monómeros, polímeros y membranas, usados en el aprovechamiento de hidrocarburos
Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP)	Laboratorio de Electromecánica Industrial Laboratorio de Mecatrónica y Mantenimiento de Sistemas Automáticos Laboratorio de Mecatrónica Laboratorio de Mantenimiento de Sistemas Electrónicos Laboratorio de Mantenimiento de Sistemas Automáticos Laboratorio de Seguridad e Higiene, y Protección Civil
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de la Región Carbonífera (ITESRC)	Laboratorio de Ingeniería Petrolera (simulador de perforación)
Instituto Tecnológico Superior de Monclova Ejército Mexicano	Laboratorio de seguridad industrial Laboratorio para software especializado (diseño) Laboratorio integral de instrumentación, entrenamiento en análisis y control de procesos de hidrocarburos
Instituto Tecnológico Superior de Múzquiz	Incorporación de la planta docente en centros de investigación
UAdeC	Laboratorio Unidad Hidrocarburos (estudios de geoquímica de lutitas)
Universidad Politécnica de Piedras Negras (UPPN)	Laboratorio de la carrera Ingeniería en Tecnología Ambiental (cromatógrafo de gases)
Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila	Laboratorio de simulación en perforación de pozos y casetas de soldadura
Universidad Tecnológica de la Región Carbonífera (UTRC)	Laboratorio de hidrocarburos Laboratorio de petrografía
Universidad Tecnológica de la Región Centro de Coahuila (UTRCC)	Laboratorio de seguridad y medio ambiente (PEC) Laboratorio de visualización y control de procesos

Fuente: Implementación del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia de Hidrocarburos para el Estado de Coahuila (2018)

Anexo 4. Mapa del Potencial Solar del Estado de Coahuila (Radiación Media)



Fuente: Programa Especial de Energía 2017-2023 (2018) Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza. Saltillo, Coahuila de Zaragoza, México. Pág. 28

Anexo 5. Permisos de Generación Vigentes para Proyectos de Energías Renovables en la Región Sureste del Estado de Coahuila

Permisionario	Energético Primario	Fecha de Otorgamiento	Capacidad Autorizada (MW)	Generación Estimada (GWh/Año)	Actividad Económica	Estado Actual	Municipio	País De Origen
Ak Kin Green Power Park, S. de R. L. de C. V.	Sol	26/10/2017	109.8	323.43	Generador	Por iniciar obras	Saltillo	Reino Unido
Energía y Proyectos Eólicos, S. A. P. I. de C. V.	Viento	02/05/2013	50	153	Industrias Diversas	En construcción	Parras de la Fuente	México
Eólica de Coahuila, S. A. de C. V.	Viento	22/08/2013	199.5	760	Industrias Diversas	En operación	General Cepeda	México
Fisterra Energy Cola de León, S. de R. L. de C. V.	Sol	18/02/2016	125.05	293.7	Industrias Diversas	Por iniciar obras	Parras de la Fuente	España
Ideal Saneamiento de Saltillo, S. A. de C. V.	Biogás	05/12/2013	0.86	6.76	Servicios	En operación	Ramos Arizpe	México
Lorean Energy Group, S. A. P. I. de C. V.	Biogás	01/11/2012	2.12	16.73	Industrias Diversas	En operación	Saltillo	Estados Unidos
Operadora Eólica Mexicana, S. A. P. I. de C. V.	Viento	28/11/2013	300	920	Industrias Diversas	En construcción	Parras de la Fuente	México
Viento de Bella Unión, S. de R. L. de C. V.	Viento	05/03/2015	50	140	Industrias Diversas	En construcción	Arteaga	México
Vientos de Coahuila, S. A. de C. V.	Viento	30/01/2019	96	380	Industrias Diversas	Por iniciar obras	Entre Ramos Arizpe y General Cepeda	Países Bajos

Fuente: Lista de Permisos y Autorizaciones Otorgados en Material de Electricidad (2022) Comisión Reguladora de Energía. Gobierno de México.

Anexo 6. Personal Requerido para la Implementación de Plantas Eólica y Solar (Profesiones)

Fase	Personal Requerido		
	Planta Eólica	Planta Solar	
Investigación y Desarrollo	Abogado Ambiental	Abogado Ambiental	
	Analista Financiero	Analista Financiero	
	Ingeniero Ambiental	Desarrollador de Software	
	Ingeniero Civil	Físico	
	Ingeniero Eléctrica	Ingeniero Eléctrico	
	Ingeniero Electrónica	Ingeniero en Materiales	
	Ingeniero Industrial	Ingeniero Industrial	
	Ingeniero en Materiales	Ingeniero Mecánico	
	Ingeniero Mecánica	Ingeniero Químico	
	Ingeniero en Seguridad	Meteorólogo	
	Ingeniería	Ensamblador	Ensamblador
		Ingeniero de Diseño	Ingeniero de Diseño
		Inspector de Calidad	Instalador
		Mecánico	Operador
		Operador	Procesador de semiconductores
		Soldador	Reparador
			Soldador
			Vidriero
			Científico Atmosférico
Selección del Terreno	Científico Atmosférico	Científico Atmosférico	
	Zoólogo	Zoólogo	
	Geólogo	Geólogo	
Adquisición de Tierra	Ingeniero Ambiental	Ingeniero Ambiental	
	Administrador de Activos	Administrador de Activos	
	Especialista en Logística	Especialista en Logística	
	Especialista en Terrenos	Especialista en Terrenos	
	Ingeniero en Diseño		
Construcción	Constructor	Constructor	
	Electricista	Electricista	
	Operador	Operador	
Puesta en Marcha	Ingeniero Especializado en Puesta en Marcha	Ingeniero Especializado en Puesta en Marcha	
	Gerente de Proyectos	Gerente de Proyectos	
	Técnicos Especializados en Turbinas	Técnicos Especializados en Electrónica	
Operación y Mantenimiento		Fontanero	

Fuentes: Hamilton, James (2011) Careers in Solar Power. U.S. Bureau of Labor Statistics; Hamilton & Liming (2010) Careers in Wind Energy. U.S. Bureau of Labor Statistics; Prospectiva de Talento del Sector Energía (2016) Secretaría de Energía. Ciudad de México. Volumen 4. Análisis de las Cadenas de Valor de Sustentabilidad Energética

Anexo 7. Instituciones Educativas que Cuentan con Programas Educativos Relacionados a la Generación de Energías Renovables en la Región Sureste del Estado de Coahuila

CECYTEC.	Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Coahuila
CINVESTAV.	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Unidad Saltillo (IPN)
CNCI.	Universidad CNCI
COMIMSA.	Corporación Mexicana de Investigación en Materiales
CONALEP.	Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica, Campus Saltillo
IESEC.	Instituto de Enseñanza y Capacitación
INSUNTE.	Instituto Universitario del Norte
IT Don Bosco.	Instituto Tecnológico Don Bosco
ITESM.	Tecnológico de Monterrey, Campus Saltillo
ITS.	Instituto Tecnológico de Saltillo
La Misión.	Instituto Superior de Ramos Arizpe La Misión
La Salle.	Universidad La Salle, Campus Saltillo
UAAAN.	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
UAD.	Universidad Autónoma de Durango, Campus Saltillo
UAdeC.	Universidad Autónoma de Coahuila
UANE.	Universidad Autónoma del Noreste, Campus Saltillo
UCA.	Universidad Carolina de Saltillo
UNEA.	Universidad Nacional de Estudios Avanzados, Campus Saltillo
UNID.	Universidad Interamericana para el Desarrollo, Campus Saltillo
UNIDEP.	Universidad del Desarrollo Profesional, Campus Saltillo
UniFreire.	Instituto Universitario Paulo Freire
UNIVAS.	Universidad del Valle de Santiago
UPRA.	Universidad Politécnica de Ramos Arizpe
UT Parras.	Universidad Tecnológica de Parras de la Fuente
UTC.	Universidad Tecnológica de Coahuila
UTS.	Universidad Tecnológica de Saltillo
UVM.	Universidad del Valle de México, Campus Saltillo

Fuente: Anuario Educación Superior – Técnico Superior, Licenciatura y Posgrado V.1.1. (2022) Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

Anexo 8. Instituciones Educativas con Sede o Campus en la Región Sureste del Estado de Coahuila Acreditadas como IES

CINVESTAV	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Unidad Saltillo (IPN)
ITESM	Tecnológico de Monterrey, Campus Saltillo
ITS	Instituto Tecnológico de Saltillo
La Salle	Universidad La Salle, Campus Saltillo
UAAAN	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
UAdeC	Universidad Autónoma de Coahuila
UAL	Universidad Autónoma de La Laguna, A.C.
UTC	Universidad Tecnológica de Coahuila
UVM	Universidad del Valle de México, Campus Saltillo

Fuente: Instituciones de Educación Superior (2019) Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

Anexo 9. Instituciones Educativas que Cuentan con Programas Educativos Afines a la Generación de Energías Renovables en la Región Sureste del Estado de Coahuila (Ciclo Escolar 2020-2021)

MUNICIPIO	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	NIVEL DE ESTUDIO	PROGRAMA	MATRÍCULA	EGRESADOS
ARTEAGA				216	609
ARTEAGA	UAdeC			213	604
ARTEAGA	UAdeC	SUPERIOR		205	578
ARTEAGA	UAdeC	SUPERIOR	Electrónica, automatización y aplicaciones de la mecánica-eléctrica	16	322
ARTEAGA	UAdeC	SUPERIOR	Ingeniería industrial	189	256
ARTEAGA	UAdeC	MAESTRÍA		8	26
ARTEAGA	UAdeC	MAESTRÍA	Mecánica y profesiones afines al trabajo metálico	6	18
ARTEAGA	UAdeC	MAESTRÍA	Planes multidisciplinarios o generales del campo de ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, química y profesiones afines	2	8
ARTEAGA	CNCI			3	5
ARTEAGA	CNCI	SUPERIOR		3	5
ARTEAGA	CNCI	SUPERIOR	Ingeniería industrial	3	5
GENERAL CEPEDA				1	20
GENERAL CEPEDA	CNCI			1	20
GENERAL CEPEDA	CNCI	SUPERIOR		1	20
GENERAL CEPEDA	CNCI	SUPERIOR	Ingeniería industrial	1	20
PARRAS				20	49
PARRAS	UT Parras			20	49
PARRAS	UT Parras	SUPERIOR		20	49
PARRAS	UT Parras	SUPERIOR	Ingeniería industrial	20	49
RAMOS ARIZPE				426	1,415
RAMOS ARIZPE	La Misión			6	20
RAMOS ARIZPE	La Misión	SUPERIOR		6	20
RAMOS ARIZPE	La Misión	SUPERIOR	Ingeniería industrial	6	20
RAMOS ARIZPE	UPRA			125	206
RAMOS ARIZPE	UPRA	SUPERIOR		125	206
RAMOS ARIZPE	UPRA	SUPERIOR	Ingeniería industrial	85	149
RAMOS ARIZPE	UPRA	SUPERIOR	Mecánica y profesiones afines al trabajo metálico	40	57
RAMOS ARIZPE	UTC			295	1,189
RAMOS ARIZPE	UTC	SUPERIOR		107	404
RAMOS ARIZPE	UTC	SUPERIOR	Electricidad y generación de energía	3	11
RAMOS ARIZPE	UTC	SUPERIOR	Electrónica, automatización y aplicaciones de la mecánica-eléctrica	41	273
RAMOS ARIZPE	UTC	SUPERIOR	Ingeniería industrial	42	67
RAMOS ARIZPE	UTC	SUPERIOR	Mecánica y profesiones afines al trabajo metálico	9	43
RAMOS ARIZPE	UTC	SUPERIOR	Tecnología para la protección del medio ambiente	12	10
RAMOS ARIZPE	UTC	TÉCNICO SUPERIOR		188	785
RAMOS ARIZPE	UTC	TÉCNICO SUPERIOR	Electricidad y generación de energía	13	22
RAMOS ARIZPE	UTC	TÉCNICO SUPERIOR	Electrónica, automatización y aplicaciones de la mecánica-eléctrica	117	561
RAMOS ARIZPE	UTC	TÉCNICO SUPERIOR	Mecánica y profesiones afines al trabajo metálico	29	182
RAMOS ARIZPE	UTC	TÉCNICO SUPERIOR	Tecnología para la protección del medio ambiente	29	20
SALTILLO				3,425	8,882
SALTILLO	COMIMSA			1	9
SALTILLO	COMIMSA	DOCTORADO		0	3
SALTILLO	COMIMSA	DOCTORADO	Ingeniería industrial	0	3
SALTILLO	COMIMSA	MAESTRÍA		1	6
SALTILLO	COMIMSA	MAESTRÍA	Mecánica y profesiones afines al trabajo metálico	1	6
SALTILLO	IESEC			89	231
SALTILLO	IESEC	SUPERIOR		89	231
SALTILLO	IESEC	SUPERIOR	Ingeniería industrial	89	231
SALTILLO	ITS			1,175	3,822
SALTILLO	ITS	DOCTORADO		6	8
SALTILLO	ITS	DOCTORADO	Planes multidisciplinarios o generales del campo de ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, química y profesiones afines	6	8
SALTILLO	ITS	SUPERIOR		1,160	3,802
SALTILLO	ITS	SUPERIOR	Electricidad y generación de energía	16	221
SALTILLO	ITS	SUPERIOR	Electrónica, automatización y aplicaciones de la mecánica-eléctrica	248	1,652
SALTILLO	ITS	SUPERIOR	Ingeniería industrial	836	1,483
SALTILLO	ITS	SUPERIOR	Mecánica y profesiones afines al trabajo metálico	60	446
SALTILLO	ITS	MAESTRÍA		9	12
SALTILLO	ITS	MAESTRÍA	Ingeniería industrial	9	12
SALTILLO	IT Don Bosco			30	149
SALTILLO	IT Don Bosco	SUPERIOR		9	45
SALTILLO	IT Don Bosco	SUPERIOR	Electrónica, automatización y aplicaciones de la mecánica-eléctrica	9	45
SALTILLO	IT Don Bosco	TÉCNICO SUPERIOR		21	104
SALTILLO	IT Don Bosco	TÉCNICO SUPERIOR	Electrónica, automatización y aplicaciones de la mecánica-eléctrica	21	96
SALTILLO	IT Don Bosco	TÉCNICO SUPERIOR	Planes multidisciplinarios o generales del campo de ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, química y profesiones afines	0	8

SALTILLO	ITESM			53	192
SALTILLO	ITESM	SUPERIOR		53	192
SALTILLO	ITESM	SUPERIOR	Electrónica, automatización y aplicaciones de la mecánica-eléctrica	26	139
SALTILLO	ITESM	SUPERIOR	Ingeniería industrial	24	49
SALTILLO	ITESM	SUPERIOR	Planes multidisciplinarios o generales del campo de ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, química y profesiones afines	3	4
SALTILLO	INSUNTE			863	1,104
SALTILLO	INSUNTE	SUPERIOR		863	1,104
SALTILLO	INSUNTE	SUPERIOR	Ingeniería industrial	863	1,104
SALTILLO	UniFreire			85	210
SALTILLO	UniFreire	SUPERIOR		85	210
SALTILLO	UniFreire	SUPERIOR	Ingeniería industrial	85	210
SALTILLO	UAAAN			5	14
SALTILLO	UAAAN	SUPERIOR		0	0
SALTILLO	UAAAN	MAESTRÍA		5	14
SALTILLO	UAAAN	MAESTRÍA	Ingeniería industrial	5	14
SALTILLO	UAdeC			41	96
SALTILLO	UAdeC	SUPERIOR		41	96
SALTILLO	UAdeC	SUPERIOR	Planes multidisciplinarios o generales del campo de ingeniería mecánica, eléctrica, electrónica, química y profesiones afines	41	96
SALTILLO	UAD			58	128
SALTILLO	UAD	SUPERIOR		58	128
SALTILLO	UAD	SUPERIOR	Ingeniería industrial	58	128
SALTILLO	UANE			176	590
SALTILLO	UANE	SUPERIOR		176	590
SALTILLO	UANE	SUPERIOR	Ingeniería industrial	147	443
SALTILLO	UANE	SUPERIOR	Mecánica y profesiones afines al trabajo metálico	29	147
SALTILLO	UCA			72	205
SALTILLO	UCA	SUPERIOR		72	205
SALTILLO	UCA	SUPERIOR	Electrónica, automatización y aplicaciones de la mecánica-eléctrica	11	96
SALTILLO	UCA	SUPERIOR	Ingeniería industrial	61	109
SALTILLO	CNCI			330	1,033
SALTILLO	CNCI	SUPERIOR		330	1,033
SALTILLO	CNCI	SUPERIOR	Ingeniería industrial	330	1,033
SALTILLO	UNEA			17	143
SALTILLO	UNEA	SUPERIOR		17	143
SALTILLO	UNEA	SUPERIOR	Ingeniería industrial	17	143
SALTILLO	UNIDEP			9	25
SALTILLO	UNIDEP	SUPERIOR		9	25
SALTILLO	UNIDEP	SUPERIOR	Ingeniería industrial	9	25
SALTILLO	UVM			49	124
SALTILLO	UVM	SUPERIOR		49	124
SALTILLO	UVM	SUPERIOR	Electrónica, automatización y aplicaciones de la mecánica-eléctrica	8	50
SALTILLO	UVM	SUPERIOR	Ingeniería industrial	32	66
SALTILLO	UVM	SUPERIOR	Mecánica y profesiones afines al trabajo metálico	9	8
SALTILLO	UNIVAS			162	334
SALTILLO	UNIVAS	SUPERIOR		162	334
SALTILLO	UNIVAS	SUPERIOR	Electrónica, automatización y aplicaciones de la mecánica-eléctrica	5	38
SALTILLO	UNIVAS	SUPERIOR	Ingeniería industrial	157	296
SALTILLO	UNID			23	71
SALTILLO	UNID	SUPERIOR		23	71
SALTILLO	UNID	SUPERIOR	Ingeniería industrial	23	71
SALTILLO	La Salle			102	121
SALTILLO	La Salle	SUPERIOR		102	121
SALTILLO	La Salle	SUPERIOR	Electricidad y generación de energía	9	14
SALTILLO	La Salle	SUPERIOR	Electrónica, automatización y aplicaciones de la mecánica-eléctrica	8	48
SALTILLO	La Salle	SUPERIOR	Ingeniería industrial	19	33
SALTILLO	La Salle	SUPERIOR	Mecánica y profesiones afines al trabajo metálico	59	22
SALTILLO	La Salle	SUPERIOR	Tecnología para la protección del medio ambiente	7	4
SALTILLO	UTS			85	281
SALTILLO	UTS	SUPERIOR		21	59
SALTILLO	UTS	SUPERIOR	Electricidad y generación de energía	10	14
SALTILLO	UTS	SUPERIOR	Mecánica y profesiones afines al trabajo metálico	11	45
SALTILLO	UTS	TÉCNICO SUPERIOR		64	222
SALTILLO	UTS	TÉCNICO SUPERIOR	Electricidad y generación de energía	8	33
SALTILLO	UTS	TÉCNICO SUPERIOR	Mecánica y profesiones afines al trabajo metálico	56	189
				4,088	10,975

Fuente: Anuario Educación Superior – Técnico Superior, Licenciatura y Posgrado V.1.1. (2022) Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior

Anexo 10. Programa de Estudios en Energías Renovables de la UTC (Técnico Superior Universitario e Ingeniería)

Cuatrimestre										
Técnico Superior Universitario						Ingeniería				
1o	2o	3o	4o	5o	6o	7o	8o	9o	10o	11o
Álgebra Lineal	Funciones Matemáticas	Cálculo Diferencial	Cálculo Integral	Gestión de la Energía	ESTADÍA	Matemáticas para Ingeniería I	Matemáticas para Ingeniería II	Caracterización de los Recursos Energéticos	Diseño de Proyectos de Sistemas en Bioenergía	ESTADÍA
Química Básica	Física	Probabilidad y Estadística	Estructura y Propiedades de los Materiales	Instalaciones Eléctricas Industriales		Física para Ingeniería	Diseño de Sistemas	Modelado de Sistemas en Energías Renovables	Estrategias de Eficiencia Energética	
Electricidad y Magnetismo	Termodinámica	Administración de Proyectos	Sistemas y Planos Eléctricos	Control de Demanda		Ingeniería de Proyectos en Energías Renovables	Dirección de Proyectos de Sistemas en Energías Renovables II		Legislación y Financiamiento Ambiental	
Introducción a la Programación I4.0	Mecánica Industrial	Instrumentación Industrial	Máquinas Eléctricas	Automatización		Dirección de Proyectos de Sistemas de Energías Renovables I	Mantenimiento de Energías Renovables	Diseño de Proyectos de Sistemas Solares	Integradora	
Circuitos Eléctricos	Energías Renovables	Mantenimiento Electromecánico	Electrónica de Potencia	Sistemas Fotovoltaicos Integradora II		Análisis y Adquisición de Datos	Inglés VII	Diseño de Proyectos de Sistemas en Turboenergía	Controladores Lógicos Programables	
Inglés I	Seguridad Industrial	Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión	Costos y Presupuestos	Inglés V		Inglés VI	Planeación y Organización del Trabajo		Inglés IX	
Expresión Oral y Escrita I	Inglés II	Calidad	Calidad de Energía	Expresión Oral y Escrita II		Administración del Tiempo		Dirección de Equipos de Alto Rendimiento	Negociación Empresarial	
Formación Sociocultural I	Formación Sociocultural II	Integradora I	Inglés IV	Formación Sociocultural III						

Fuente: Ingeniería en Energías Renovables (2017) . UTC

Anexo 11. Programa de Estudios en Energías Renovables de la UTS (Técnico Superior Universitario e Ingeniería)

Técnico Superior Universitario					Cuatrimestre					
1o	2o	3o	4o	5o	6o	7o	8o	9o	10o	11o
Probabilidad y Estadística	Álgebra Lineal	Funciones Matemáticas	Cálculo Diferencial	Cálculo Integral	ESTADÍA	Matemáticas para Ingeniería I	Matemáticas para Ingeniería II	Caracterización de los Recursos Energéticos	Diseño de Proyectos de Sistemas en Bioenergía	ESTADÍA
Química Básica	Física	Físico-química	Estructura y Propiedades de los Materiales	Seguridad Industrial		Física para Ingeniería	Diseño de Sistemas	Modelado de Sistemas en Energías Renovables	Estrategias de Eficiencia Energética	
Electricidad y Magnetismo	Termodinámica	Instrumentación Industrial	Fisicoquímica aplicada	Celdas Fotovoltáicas		Ingeniería de Proyectos en Energías Renovables	Dirección de Proyectos en Energías Renovables II	Energías Renovables	Legislación y Financiamiento Ambiental	
Desarrollo Sustentable	Instalaciones Eléctricas	Mantenimiento	Dibujo Industrial	Administración de Proyectos		Dirección de Proyectos de Sistemas en Energías Renovables I	Mantenimiento o a Sistemas de Energías Renovables	Diseño de Proyectos de Sistemas Solares	Integradora	
Informática	Electrónica Industrial	Electromecánica		Adquisición de Datos		Análisis y Adquisición de Datos	Inglés VII	Diseño de Proyectos de Sistemas en Turboenergía	Controladores Logísticos Programables	
Circuitos Eléctricos	Mecánica Industrial	Energías renovables	Electrónica de Potencia	Inglés V		Inglés VI	Planeación y Organización del Trabajo	Inglés VIII	Inglés IX	
Inglés I	Inglés II	Formulación de Proyectos	Estaciones Meteorológicas	Inglés V		Administración del Tiempo		Dirección de Equipos de Alto Rendimiento	Negociación Empresarial	
Expresión Oral y Escrita I	Formación Sociocultural III	Calidad Integradora I	Procesos Industriales	Expresión Oral y Escrita II						
Formación Sociocultural I y II		Inglés III	Inglés IV	Formación Sociocultural IV						

Fuentes: Ingeniería Energías Renovables. UT Saltillo; TSU Energías Renovables. UT Saltillo

Anexo 12. Programa de Estudios de Ingeniería en Energías Alternativas de La Salle

Semestre								
1o	2o	3o	4o	5o	6o	7o	8o	9o
Introducción a la Electricidad y Ingeniería en Energías Alternativas	Magnetismo	Tecnología de Materiales	Termodinámica II	Diseño de Sistemas Eólicos I	Energía Solar	Energía Solar II	Geotermia	Energía Nuclear
Lectura y Redacción	Matemáticas II	Termodinámica I	Análisis de Circuitos Eléctricos	Transferencia de Calor	Diseño de Sistemas Eólicos II	Instrumentación y Control	Biomasa	Diseño de Proyectos de Sistemas de Energías Alternativas
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento	Química	Matemáticas III	Metodología de la Investigación	Elementos de Electrónica	Diseño de Elementos de Máquinas	Máquinas I	Análisis de Sistemas de Energías Alternativas	Combustibles Alternativos
Matemáticas I	Estadística I	Estática	Matemáticas IV	Gestión de las Energías	Desarrollo Sustentable	Ingeniería Económica	Fundamentos de Telemetría	Ingeniería Ambiental
Física	Estadística II	Estadística II	Dinámica	Métodos Numéricos	Fundamentos de Administración y Contabilidad	Pensamiento Social Cristiano	Máquinas II	Acondicionamiento de la Energía Eléctrica
Lengua Extranjera I	Desarrollo Extranjera II	Desarrollo Humano II	Lengua Extranjera IV	Óptica y Semiconductores	La Iglesia, Comunidad de Creyentes		Seminario de Investigación	Normas y Regulaciones de la Energía Alternativa
Diseño de Programas	Diseño Asistido por Computadora	Lengua Extranjera III	Fe y Mundo Contemporáneo	Lengua Extranjera V			Ética Profesional	Seminario de Tesis II
La Salle un Proyecto de Vida	Programación Estructurada			Jesús Modelo de la Persona				

Fuente: Ingeniería en Energías Alternativas. Universidad La Salle Saltillo

Anexo 13. Programa de Estudios de Maestría en Administración de la Energía y sus Fuentes Renovables del ITESM

Remedial	Semestre			
	1o	2o	3o	4o
Fundamentos para el Análisis Energético	Valoración Económica del Ambiente	Optativo I	Optativo II	Métodos de Investigación e Innovación
	Curso sello	Aplicaciones Industriales de Energías Renovables	Cogeneración y Fuentes Alternas de Energía	Optativo III
		Gestión y Uso Eficiente de la Energía Eléctrica	Legislación y Financiamiento de los Recursos Energéticos	

Fuente: Maestría en Administración de la Energía y sus Fuentes Renovables (2022) Tecnológico de Monterrey

Anexo 14. Programa de Estudios de Maestría en Ciencias en Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía del CINVESTAV

Semestre			
1o	2o	3o	4o
Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales	Caracterización Físicoquímica de Materiales	Proyecto de Tesis I	Proyecto de Tesis II
Física del Estado Sólido	Energías Alternativas		Presentación y Defensa de tesis
Medio Ambiente y Energía	Materiales en Energía		
Química Verde	Optativa I		
Termodinámica de Procesos Energéticos	Optativa II		
Optativas	Remediación Ambiental		
	Ingeniería de las Reacciones Químicas		
	Durabilidad de Materiales en Condiciones Extremas		
	Desarrollo de Productos de Alto Valor Agregado a Partir de Recursos Minerales		
	Sistemas de Aprovechamiento de Energía Solar		
	Sistemas Electroquímicos para Almacenamiento y Conversión de Energía		
	Instrumentación y Control en Sistemas de Energía		
	Procesos Bioenergéticos		
	Técnicas de Síntesis de Materiales.		

Fuente: Maestría en Ciencias en Sustentabilidad de los Recursos Naturales y Energía (2022) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Unidad Saltillo.

Anexo 15. Programas Educativos en Energías Renovables y Afines en Instituciones Mexicanas fuera de la Región Sureste del Estado de Coahuila

Programa	Nivel Educativo	Institución Educativa	Localización (Estado)
Ingeniería en Energías Renovables	Superior	Universidad Autónoma de Aguascalientes	Aguascalientes
Ingeniero en Energías Renovables	Superior	Universidad Autónoma de Baja California (UABC)	Baja California
Ingeniería en Energía	Superior	Universidad Politécnica de Baja California (UPBC)*	
Ingeniería en Energías Renovables	Superior	Instituto Tecnológico Superior de Escárcega (ITSE)*	Campeche
Ingeniería en Energía	Superior	Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR)	
Ingeniería en Energía	Superior	Universidad Politécnica de Chiapas (UPChiapas)	Chiapas
Maestría en Energías Renovables	Posgrado	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Ciudad de México
Ingeniería en Energías Renovables	Superior		
Maestría y Doctorado en Ingeniería (Energía)	Posgrado		
Maestría y Doctorado en Ciencias de la Sostenibilidad	Posgrado		
Técnico en Energía Sustentable	Técnico	Instituto Politécnico Nacional (IPN)	
Ingeniería en Negocios Energéticos Sustentables	Superior		
Maestría en Ciencias de Ingeniería en Sistemas Energéticos	Posgrado		
Doctorado en Energía	Posgrado		Ciudad de México, Querétaro
Ingeniero en Desarrollo Sustentable	Superior	ITESM	Ciudad de México, Nuevo León
Ingeniería en Energía y Desarrollo Sostenible	Superior	UVM	Ciudad de México, Chiapas, Estado de México, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz
Ingeniería Energía Renovables	Superior	Instituto Tecnológico de La Laguna (ITLL)	Coahuila
Maestría en Ciencias en Ingeniería Eléctrica	Posgrado		
Técnico Superior Universitario en Energías Renovables área Calidad y Ahorro de Energía	Técnico	Universidad Tecnológica de la Región Centro de Coahuila (UTRCC)*	
Ingeniería en Energías Renovables	Superior		
Ingeniería en Sistemas Energéticos Sustentables	Superior	Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX)	Estado de México
Ingeniería Energía Renovables	Superior	Universidad de Guanajuato (UGto)	Guanajuato
Energías Renovables	Superior	Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ)*	Jalisco
Tecnólogo Profesional en Energías Alternas	Técnico	Universidad de Guadalajara (UdeG)	
Ingeniería en Energía	Superior		
Maestría y Doctorado en Ingeniería del Agua y la Energía	Posgrado		
Maestría en Ingeniería en Energías Renovables	Posgrado		
Licenciatura en Ingeniería en Energía y Sustentabilidad	Superior	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMICH)	
Maestría en Sustentabilidad Energética	Posgrado	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)	Morelos
Doctorado en Ingeniería Ambiental y Tecnologías Sustentables	Posgrado		
Licenciatura en Administración de Energía y Desarrollo Sustentable	Superior	Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)	Nuevo León
Maestría en Derecho Energético y Sustentabilidad	Posgrado		

Maestría en Regulación con Orientación en Energía	Posgrado		
Maestría en Ciencias de la Ingeniería con Orientación en Energías Térmica y Renovable	Posgrado		
Maestría en Ciencias de la Ingeniería con Orientación en Tecnología Energética	Posgrado		
Doctorado en Ingeniería con Orientación en Ingeniería Ambiental	Posgrado		
Ingeniería en Energías Renovables	Superior	Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)	San Luis Potosí
Ingeniería en Energía	Superior	Universidad Politécnica de Sinaloa (UPSIN)*	Sinaloa
Ingeniería en Energías Renovables	Superior	Universidad de Sonora (UNISON)	Sonora
Maestría en Sustentabilidad	Posgrado		
Ingeniero en Energías Renovables	Superior	Instituto Tecnológico de Cd. Victoria (ITCV)	Tamaulipas
Ingeniería Optimización Energética	Posgrado	Universidad Anáhuac (UA)	
Ingeniero en Energías Renovables	Superior	Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT)	
Técnico Superior Universitario en Energías Renovables	Técnico	Universidad Tecnológica de Altamira*	
Ingeniería en Energías Renovables	Superior		
Técnico Superior Universitario en Energías Renovables Área Energía Solar	Técnico	Universidad Tecnológica de Nuevo Laredo*	
Ingeniería en Energías Renovables	Superior		
Técnico Superior Universitario en Energías Renovables	Técnico	Universidad Tecnológica de Tamaulipas Norte*	
Ingeniería en Energías Renovables	Superior		
Ingeniería en Energía	Superior	Universidad Politécnica de Altamira*	
Maestría en Energías Renovables	Posgrado	Universidad Politécnica de Victoria*	
Ingeniería en Energías Renovables	Superior	Universidad del Istmo*	Oaxaca
Maestría en Derecho de la Energía	Posgrado		
Maestría en Ciencias en Energía Eólica	Posgrado		
Maestría en Ciencias en Energía Solar	Posgrado		
Maestría y Doctorado en Ingeniería Ambiental	Posgrado	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ)*	Querétaro
Licenciatura en Ingeniería del Petróleo y Energías Renovables	Superior	Universidad Anáhuac (UA)	Veracruz
Maestría y Doctorado en Ciencias en Energía Renovable	Posgrado	Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY)	Yucatán
Ingeniería en Energías Renovables	Superior	Universidad Autónoma de Yucatán (UADY)	

* No acreditada como IES⁷⁰

Fuentes: Carreras (2022) Universidad Tecnológica de Altamira; Carreras. Universidad Politécnica de Baja California; Carreras. Universidad Tecnológica de la Región Centro de Coahuila; Carreras (2022) Universidad Tecnológica de Nuevo Laredo; Carreras (2022) Universidad Tecnológica de Tamaulipas Norte; Ciencias exactas e ingenierías (2022) Universidad de Guadalajara; Dirección de Estudios Profesionales (2022) Universidad Autónoma del Estado de México; Facultad de Ingeniería y Tecnología (2016) Universidad Autónoma del Carmen; Formación Académica (2021) Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica; Ingenierías. Universidad del Valle de México; Instituto de Energías Renovables. Universidad Nacional Autónoma de México; Licenciatura (2021) Universidad Autónoma de Yucatán; Oferta Académica. Anáhuac; Oferta Académica. Universidad Autónoma de Tamaulipas; Licenciaturas. Universidad Autónoma de

Aguascalientes; Oferta Educativa de Licenciatura (2021) Universidad de Sonora; Oferta Educativa (2022) Instituto Tecnológico de Cd. Victoria; Oferta Educativa (2022) Instituto Tecnológico de La Laguna; Oferta Educativa (2022) Universidad del Istmo; Oferta Educativa (2022) Universidad Politécnica de Altamira; Oferta Educativa (2022) Universidad Politécnica de Sinaloa; Oferta Educativa (2022) Universidad Politécnica de Victoria; Oferta Educativa. Universidad de Guanajuato; Oferta Educativa. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; Oferta Educativa. Universidad Politécnica de Chiapas; Oferta Educativa Nivel Medio Superior (2019) Instituto Politécnico Nacional; Oferta Educativa Nivel Superior (2019) Instituto Politécnico Nacional; Oferta educativa para Licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León; Oferta Educativa Profesional (2022) Tecnológico de Monterrey; Ofertas Educativas (2022) Instituto Tecnológico Superior de Escárcega; Oferta Tecnológica (2020) Centro de Tecnología Avanzada; Oferta Posgrado (2019) Instituto Politécnico Nacional; Posgrado (2014) Universidad Autónoma de Nuevo León; Posgrado. Universidad Autónoma del Estado de Morelos; Posgrados (2021) Universidad de Sonora; Posgrados/Oferta Educativa (2022) Centro de Investigación Científica de Yucatán; Programas Académicos (2022) Universidad Autónoma de San Luis Potosí; Programas de Posgrado. Posgrado IEST Anáhuac; Programas Educativos (2022) Universidad Autónoma de Baja California

Anexo 16. Detalle de los Centros de Investigación e Institutos en Materia de Energías Renovables (CEMIEs Incluidos)

Centro de Investigación	Dependencia	Estado	Áreas de Investigación
Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)	CONACYT	Querétaro	Energía: Eficiencia Energética Robótica Submarina Robótica de Inspección Eólica y del Océano Energía Solar Prueba y Monitoreo Energía Renovable:
Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY)	CONACYT	Yucatán	Bioenergía Tecnologías Electroquímicas para la Energía Sistemas Híbridos de Energía Geofísica:
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (CICESE)	CONACYT	Baja California	Estudios geofísicos de la corteza Exploración geofísica de recursos naturales (agua, minería y geotermia) Geohidrología Gravimetría y magnetometría Instrumentación geofísica Teoría de inversión, inversión conjunta e integración de datos geofísicos Métodos eléctricos y electromagnéticos Sísmica de reflexión y refracción Nanotecnología y Materiales Funcionales
Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA)	IPN	Ciudad de México	Biomateriales y procesos químicos Instrumentación y Caracterización
Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV)	CONACYT	Chihuahua	Control de la contaminación Energías renovables Química computacional Nanobiotecnología
		Durango	Medio ambiente Energías renovables
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ)	CONACYT	Querétaro	Energía: Compresión electroquímica de hidrógeno Producción de biohidrógeno mediante celdas de electrólisis microbianas Diseño, construcción y puesta en marcha de un campo experimental de energías híbridas solar, eólica y bioenergéticos Calor de proceso por concentración solar con espejos de policarbonato Recubrimientos para la Protección de los Álabes de las Turbinas de Generación Geotérmica
Centro de Tecnología e Innovación en Energías Renovables del Estado de Jalisco (CIETIER-JALISCO)	CONACYT	Jalisco	Eficiencia Energética Eólica Solar Bioenergía

Centro ITAM Energía y Recursos Naturales	Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM)	Ciudad de México	Energía: Sector Eléctrico Sector Hidrocarburos
Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Oaxaca (CIIDIR Oaxaca)	IPN CONACYT / SE	Oaxaca	Aprovechamiento de Recursos Naturales: Tecnologías para la producción Sustentabilidad energética Bioquímica Geofísica
Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía (CeMIE-Bio), Clúster de Biocombustibles Gaseosos	CONACYT / SENER	San Luis Potosí	Pretratamiento de Biomasa Producción de Metano por Medio de Digestión y Codigestión FORSU y Lodos de Purga Producción de Biohidrógeno Post-tratamiento de Energía Eléctrica/Térmica y Planta Piloto Sustentabilidad y Políticas
Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía (CeMIE-Bio), Clúster de Biocombustibles Lignocelulósicos para el Sector Autotransporte	CONACYT / SENER	Jalisco	Producción de Bioetanol
Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía (CeMIE-Bio), Clúster de Biodiesel Avanzado	CONACYT / SENER	Jalisco	Promover y fortalecer la cadena de valor del BDA y biocombustibles derivados
Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía (CeMIE-Bio), Clúster de Biocombustibles Sólidos	CONACYT / SENER	Michoacán	Administración Recursos Caracterización Residencial Sustentabilidad Media y Alta Potencia
Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía (CeMIE-Bio), Clúster de Bioturbosina	CONACYT / SENER	San Luis Potosí	Biomasa Transformación ACV y Sustentabilidad Mercado
Centro Mexicano de Innovación en Energía Eólica (CEMIE-Eólico)	CONACYT / SENER	Morelos	Aerogeneradores Integración de tecnologías eólicas a la red eléctrica Aerodinámica y aeroelástica Materiales y recubrimientos Recurso eólico disponible Aplicaciones de inteligencia artificial y mecatrónica Almacenamiento de energía Aerogeneradores de mediana capacidad
Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica (CeMIE-Geo)	CONACYT / SENER	Baja California	Evaluación de los recursos geotérmicos nacionales Desarrollo e innovación de técnicas de exploración Desarrollos tecnológicos para explotación Usos directos del calor geotérmico
Centro Mexicano de Innovación en Energía Océano (CeMIE-Océano)	CONACYT / SENER	Ciudad de México	Energía por Gradiente Térmico Energía por Gradiente Salino Energía del oleaje Energía por Corrientes y Mareomotriz
Centro Mexicano de Innovación en Energía Solar (CeMIE Sol)	CONACYT / SENER	Morelos	Calor para electricidad Calor para proceso Celdas solares Combustibles solares Fototérmica

Centro Nayarita de Innovación y Transferencia de Tecnología (CENITT)	Universidad Autónoma de Nayarit (UAN)	Nayarit	Fotovoltaica Módulos fotovoltaicos Social Innovación Alimentos y Productos Naturales Energías Renovables Gestión e Innovación Acuícola Ciencias Ambientales Medicina Genómica Biotecnología Inocuidad Alimentaria Percepción Remota Satelital Diseño y Prototipado Agrobiología Sistemas Eléctricos de Potencia:
CINVESTAV Guadalajara	IPN	Jalisco	Estabilidad, control y operación de sistemas eléctricos de potencia. Análisis, control y diseño de máquinas eléctricas. Transitorios electromagnéticos. Transitorios electromecánicos. Electromagnetismo aplicado y compatibilidad electromagnética. Redes flexibles de transmisión de energía eléctrica (FACTS). Electrónica de Potencia. Calidad de la energía. Fuentes alternas de energía. Fuentes renovables de energía Planeación, Prospectiva y Desarrollo Sustentable Aprovechamiento y uso de la energía Energía y sociedad Aspectos básicos que coadyuvan al desarrollo de nuevos conocimientos y tecnologías energéticas sustentables Uso de energías limpias Modelo de transición energética
Instituto de Energías Renovables (IER)	UNAM	Morelos	Seguridad Hídrica Calidad del Agua y Ecología Gobernanza del Agua Sistemas Hídricos
Instituto de Energías Renovables	UdeG	Jalisco	Modelo de transición energética
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales	Morelos	Seguridad Hídrica Calidad del Agua y Ecología Gobernanza del Agua Sistemas Hídricos
Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL)	SENER	Morelos	Eficiencia energética Planeación y expansión del sistema eléctrico nacional Confiabilidad Seguridad Simulación Energías renovables Automatización Nuevas tecnologías de información
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ)	SENER	Estado de México	Ciencia y tecnología nucleares Usos pacíficos de la energía nuclear Difundir los avances alcanzados

Fuentes: BCS (2021) Clúster de Biocombustibles Sólidos; CeMIE Sol (2022) Centro Mexicano de Innovación en Energía Solar; CeMIEGeo (2022) Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica; Cemie-Bio alcoholes (2021) Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía, Clúster de Biocombustibles Lignocelulósicos para el Sector Autotransporte; CEMIE-Océano (2022) Centro Mexicano de Innovación en Energía Océano; CENITT Centro Nayarita de Innovación y Transferencia de Tecnología. Universidad Autónoma de Nayarit; Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Legaria (2022) Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada; Centro Mexicano de Innovación en Energía Eólica (2015) Gobierno

de México; Clúster Bioturbosina (2022) Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica; Centro ITAM Energía y Recursos Naturales (2016) ITAM; CICESE Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California (2022) CICESE; CIDESI Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (2022) Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial; CIDETEQ (2021) Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica; CIIDIR Oaxaca (2019) Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca; CIMAV Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.. Centro de Investigación en Materiales Avanzados; CINVESTAV Guadalajara (2022) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional; Clúster de Biocombustibles Gaseosos (2020) Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica; Clúster Biodiésel Avanzado BDA (2022) Clúster Biodiésel Avanzado; Energías Renovables (2022) CIATEQ; IER Instituto de Energías Renovables (2022) Universidad Autónoma de México; IMTA Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (2022) Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; INEEL Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (2022) Gobierno de México; ININ Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (2022) Gobierno de México; Instituto de Energías Renovables (2022) Universidad de Guadalajara.

Anexo 17. Programas de Vinculación en el Extranjero e Instituciones Extranjeras que han Colaborado con Instituciones Mexicanas en el Marco del Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética

País	Programa o Institución	Institución Mexicana
Canadá	AMEXID Canadá	Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo CONACYT-SENER
	Estudio de Integración de Energías Renovables de Norteamérica (NARIS)	
China	AMEXID China	Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo CONACYT-SENER
	Cooperación Internacional entre México y la República Popular De China Para la Investigación en la Planificación y Desarrollo de Centrales Hidroeléctricas de Energía Renovable, Ambiental y Socialmente Sustentables	
Chile	Centro de Energía de la Universidad de Chile	UABC
	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	UNAM
	Universidad de Concepción	CICY
	Universidad de La Frontera	UNAM
Colombia	Universidad del Valle de Colombia	IPN
	Universidad Tecnológica de Pereira	Universidad Autónoma Metropolitana
Ecuador	Centro de Investigación y Capacitación Eléctrica	Instituto de Investigaciones Eléctricas ⁷¹
España	Universidad Autónoma de Madrid	Centro de Investigaciones en Óptica
	Universidad de Almería	Instituto de Ecología
	Universidad Politécnica de València (UPV)	CINVESTAV Ciudad de México
Estados Unidos	Becas Fulbright-García Robles	COMEXUS
	Estudio de Integración de Energías Renovables de Norteamérica (NARIS)	CONACYT-SENER
	Harvard University	ITESM
	Purdue University	UNAM
	Universidad de California-Berkeley	Universidad Autónoma de Sinaloa
	Universidad de Texas	UNAM
Francia	Laboratoire du LAPLACE	ININ
Grecia	AMEXID Grecia	Universidad Autónoma de Querétaro
		Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo
Italia	Instituto di Geoscienze e Georisorse CNR	UNAM
	Universidad de Florencia	Instituto de Ecología
Latinoamérica	Innovación Energética en Energía Renovable, Eficiencia Energética y Acceso en América Latina y el Caribe (BID-Ideas)	CONACYT-SENER
Reino Unido	Becas Chevening – Energía	CONACYT-SENER
	Innovate UK	
	Newton Fund	
	University College of London- UCL Energy Institute	
	University of Liverpool, Department of Electrical Engineering and Electronics	ININ
	UK Energy Research Centre, (UKERC)	CONACYT-SENER
Turquía	AMEXID Turquía	Agencia Mexicana de Cooperación Internacional para el Desarrollo
Unión Europea	GeMex	CONACYT-SENER
	Geo-UE	
	Programa Horizonte 2020	

71 Actual INEEL

Fuentes: Convocatorias Abiertas SENER – CONACYT / Sustentabilidad Energética (2022) CONACYT Informe Cuatro (2017) Secretaría de Energía. Fondo de Sustentabilidad Energética; Informe Dos (2015) Secretaría de Energía. Fondo de Sustentabilidad Energética; Informe Tres (2016) Secretaría de Energía. Fondo de Sustentabilidad Energética; Programa de Becas. OTSE



**PROGRAMA ESTRATÉGICO DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN MATERIA
DE ENERGÍAS RENOVABLES**

Región Sureste del Estado de Coahuila

Se terminó de editar el 23 de agosto de 2022.

Consejo para la Planeación Estratégica de Largo Plazo de la Región Sureste del Estado de Coahuila

El contenido de esta publicación puede ser utilizado, siempre que se cite expresamente la fuente. La reproducción total o parcial sin autorización del Consejo para la Planeación Estratégica de Largo Plazo de la Región Sureste del Estado de Coahuila, por cualquier medio, sea electrónico mecánico, fotocopiado grabado o de cualquier tipo, no está permitida.

© 2022. Todos los derechos reservados.



Consejo para la Planeación Estratégica de Largo Plazo de la
Región Sureste del Estado de Coahuila

