

**PROGRAMA EDUCATIVO:**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN ENERGÍA Y DESARROLLO SOSTENIBLE**  
**EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: SISTEMAS TERMOSOLARES**

**CLAVE: E-SIT-2**

| <b>Propósito de aprendizaje de la Asignatura</b>     |              | El estudiante diseñará sistemas termosolares mediante el análisis de la demanda energética y del recurso solar disponible para disminuir el impacto ambiental.      |              |                  |               |
|------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------|---------------|
| <b>Competencia a la que contribuye la asignatura</b> |              | Optimizar sistemas de generación de energía solar para garantizar el uso eficiente y sostenible de la energía, a través del diseño y conservación de sus elementos. |              |                  |               |
| Tipo de competencia                                  | Cuatrimestre | Créditos                                                                                                                                                            | Modalidad    | Horas por semana | Horas Totales |
| Específica                                           | 5            | 6.56                                                                                                                                                                | Escolarizada | 7                | 105           |

| Unidades de Aprendizaje                      | Horas del Saber | Horas del Saber Hacer | Horas Totales |
|----------------------------------------------|-----------------|-----------------------|---------------|
|                                              |                 |                       |               |
| I. Fundamentos de energía térmica.           | 8               | 13                    | 21            |
| II. Sistema térmico solar.                   | 17              | 25                    | 42            |
| III. Operación de sistemas térmicos solares. | 17              | 25                    | 42            |
| <b>Totales</b>                               | <b>42</b>       | <b>63</b>             | <b>105</b>    |

|                 |        |                             |                    |                            |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | DGUTYP | <b>REVISÓ:</b>              | DGUTYP             | <b>F-DA-01-PA-LIC-31.1</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | DGUTYP | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                            |

| Funciones                                                                                                                                                                                        | Capacidades                                                                                                                                                                                                                      | Criterios de Desempeño                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diseñar sistemas de generación de energía solar para garantizar el suministro confiable y el uso eficiente y sostenible de la energía mediante tecnologías, herramientas y normatividad vigente. | Formular proyectos de sistemas de generación de energía mediante el dimensionamiento y simulación de sistemas de energías para cubrir las necesidades energéticas.                                                               | Elabora informe técnico que contenga: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Justificación.</li> <li>- Antecedentes.</li> <li>- Análisis técnico y memoria de cálculo.</li> <li>- Simulación del sistema energético.</li> <li>- Análisis de costos.</li> <li>- Identificación de la normatividad aplicable vigente.</li> <li>- Recomendaciones.</li> <li>- Conclusiones.</li> </ul>                        |
|                                                                                                                                                                                                  | Instalar sistemas de generación, distribución, almacenamiento y uso de energía para garantizar el suministro confiable y, el uso eficiente y sostenible de la energía mediante tecnologías, herramientas y normatividad vigente. | Realizar un informe técnico detallado, que contenga: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis estructural de instalación.</li> <li>- Análisis de riesgos y seguridad.</li> <li>- Procedimiento de montaje del sistema.</li> <li>- Procedimiento de instalación del sistema.</li> <li>- Procedimiento de puesta en marcha del sistema.</li> <li>- Procedimiento de operación del sistema.</li> </ul> |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|                              |                                                                                                                                              |   |                              |    |                      |    |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------|----|----------------------|----|
| <b>Unidad de Aprendizaje</b> | I. Fundamentos de energía térmica.                                                                                                           |   |                              |    |                      |    |
| <b>Propósito esperado</b>    | El estudiante identificará los principios de los dispositivos térmicos, para implementarlos en propuestas de sistemas de energía termosolar. |   |                              |    |                      |    |
| <b>Tiempo Asignado</b>       | <b>Horas del Saber</b>                                                                                                                       | 8 | <b>Horas del Saber Hacer</b> | 13 | <b>Horas Totales</b> | 21 |

| <b>Temas</b>                                                                       | <b>Saber<br/>Dimensión Conceptual</b>                                                                    | <b>Saber Hacer<br/>Dimensión Actuacional</b>                                                        | <b>Ser y Convivir<br/>Dimensión Socioafectiva</b>                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dispositivos térmicos convencionales.                                              | Clasificar los dispositivos térmicos convencionales y solares.                                           | Documentar los diferentes dispositivos térmicos convencionales y solares.                           | Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para comprender el funcionamiento de los sistemas térmicos. |
| Principios de dispositivos termosolares residenciales, comerciales e industriales. | Describir las características y el funcionamiento de los dispositivos térmicos convencionales y solares. | Demostrar el funcionamiento de dispositivos térmicos.<br><br>Estructurar dispositivos termosolares. |                                                                                                                                             |

| <b>Proceso Enseñanza-Aprendizaje</b>                                                                                                  |                                                                                                                                                                       |                             |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---|
| <b>Métodos y técnicas de enseñanza</b>                                                                                                | <b>Medios y materiales didácticos</b>                                                                                                                                 | <b>Espacio Formativo</b>    |   |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                       | <b>Aula</b>                 | X |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de casos.</li> <li>- Tareas de investigación.</li> <li>- Mapas mentales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computadora.</li> <li>- Internet.</li> <li>- Sistemas térmicos solares residenciales, comerciales e industriales.</li> </ul> | <b>Laboratorio / Taller</b> | X |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                       | <b>Empresa</b>              |   |

|                 |        |                             |                    |                            |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | DGUTYP | <b>REVISÓ:</b>              | DGUTYP             | <b>F-DA-01-PA-LIC-31.1</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | DGUTYP | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                            |

|  |                                                                                                                                                       |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas térmicos convencionales residenciales, comerciales e industriales.</li> <li>- Proyector.</li> </ul> |  |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

| Proceso de Evaluación                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultado de Aprendizaje                                                                                                                                     | Evidencia de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Instrumentos de evaluación                                                                     |
| Los estudiantes identifican la aplicación y uso de los sistemas térmicos convencionales y solares en los sectores residenciales, comerciales e industriales. | <p>A partir de un portafolio de evidencias enlistar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los componentes y funcionamiento de los sistemas térmicos convencionales en los sectores residenciales, comerciales e industriales.</li> <li>- Los componentes y funcionamiento de los sistemas térmicos solares en los sectores residenciales, comerciales e industriales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lista de verificación.</li> <li>- Rúbrica.</li> </ul> |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|                              |                                                                                                                                          |    |                              |    |                      |    |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------|----|----------------------|----|
| <b>Unidad de Aprendizaje</b> | II. Sistema térmico solar.                                                                                                               |    |                              |    |                      |    |
| <b>Propósito esperado</b>    | El estudiante diseñará sistemas termosolares, para satisfacer la demanda energética en los sectores residencial, comercial e industrial. |    |                              |    |                      |    |
| <b>Tiempo Asignado</b>       | <b>Horas del Saber</b>                                                                                                                   | 17 | <b>Horas del Saber Hacer</b> | 25 | <b>Horas Totales</b> | 42 |

| <b>Temas</b>                               | <b>Saber<br/>Dimensión Conceptual</b>                                                                                                           | <b>Saber Hacer<br/>Dimensión Actuacional</b>                                                                                                 | <b>Ser y Convivir<br/>Dimensión Socioafectiva</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Levantamiento de consumos térmicos.        | Identificar la demanda térmica del emplazamiento.                                                                                               | Cuantificar la demanda térmica.                                                                                                              | Ejercer liderazgo en las prácticas de levantamiento de condiciones de sitio, coordinando las actividades para el buen resultado de la toma de datos.<br><br>Asumir la responsabilidad y honestidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva que contribuyan al adecuado diseño de los sistemas termosolares. |
| Condiciones del sitio.                     | Describir las condiciones del sitio mediante un plano de planta, hidráulico y eléctrico.                                                        | Determinar las condiciones del sitio: espacios, parámetros del fluido de trabajo, características de los equipos e instalaciones auxiliares. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Datos meteorológicos del emplazamiento.    | Definir las variables que afectan el recurso solar: latitud, longitud, orientación de la superficie, radiación directa, difusa, albedo y total. | Evaluar el recurso solar disponible.                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Selección y dimensionamiento del colector. | Relacionar los datos meteorológicos con la demanda térmica.                                                                                     | Establecer los parámetros de diseño de los dispositivos termosolares propuestos.                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                 |        |                             |                    |                            |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | DGUTYP | <b>REVISÓ:</b>              | DGUTYP             | <b>F-DA-01-PA-LIC-31.1</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | DGUTYP | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                            |

|                                                               |                                                                                        |                                                                                 |                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Selección y dimensionamientos de los componentes del sistema. | Identificar los tipos de configuración de un sistema termosolar y sus características. | Seleccionar los dispositivos termosolares adecuados a los parámetros de diseño. | Colaborar con empatía en las actividades de las prácticas de laboratorio, para construir un ambiente de trabajo sano. |
| Diseño del arreglo del sistema termosolar.                    | Describir la configuración adecuada para un sistema termosolar.                        | Diseñar sistemas termosolares.                                                  |                                                                                                                       |
| Costos del sistema termosolar.                                | Comparar la viabilidad de la implementación de los diferentes sistemas termosolares.   | Evaluar la viabilidad económica de los sistemas termosolares.                   |                                                                                                                       |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza                                                                                                 | Medios y materiales didácticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Espacio Formativo    |   |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Aula                 | X |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de casos.</li> <li>- Simulación.</li> <li>- Equipos colaborativos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computadora.</li> <li>- Internet.</li> <li>- Proyector.</li> <li>- Equipo de laboratorio residenciales, comerciales e industriales: placa plana, parabólicos, tubos al vacío, heat-pipe, sistemas de circulación forzada.</li> <li>- Herramientas mecánicas.</li> <li>- Herramientas hidrosanitarias.</li> <li>- Instrumentos de medición: flujómetro, termómetro, cámara termográfica, manómetro.</li> <li>- Estación meteorológica.</li> </ul> | Laboratorio / Taller | X |
|                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Empresa              |   |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

|  |                                                     |  |  |
|--|-----------------------------------------------------|--|--|
|  | - Equipo de protección personal: trabajo en altura. |  |  |
|--|-----------------------------------------------------|--|--|

| Proceso de Evaluación                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultado de Aprendizaje                                                                                                                    | Evidencia de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Instrumentos de evaluación                                                                              |
| Los estudiantes proponen sistemas termosolares que satisfagan la demanda térmica en los sectores residenciales, comerciales e industriales. | <p>A partir de un estudio de caso realizar un informe técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones del sitio.</li> <li>- Condiciones de la disponibilidad de energía solar.</li> <li>- Cálculos de dimensionamiento del sistema termosolar.</li> <li>- Diseño del sistema termosolar.</li> <li>- Evaluación económica del sistema termosolar.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyectos grupales.</li> <li>- Guía de observación.</li> </ul> |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|                              |                                                                                                                                                 |    |                              |    |                      |    |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------|----|----------------------|----|
| <b>Unidad de Aprendizaje</b> | III. Operación de sistemas térmicos solares.                                                                                                    |    |                              |    |                      |    |
| <b>Propósito esperado</b>    | El estudiante instalará sistemas termosolares para disminuir el uso de combustibles convencionales y la emisión de gases de efecto invernadero. |    |                              |    |                      |    |
| <b>Tiempo Asignado</b>       | <b>Horas del Saber</b>                                                                                                                          | 17 | <b>Horas del Saber Hacer</b> | 25 | <b>Horas Totales</b> | 42 |

| <b>Temas</b>                                         | <b>Saber<br/>Dimensión Conceptual</b>                                                                                                                                                          | <b>Saber Hacer<br/>Dimensión Actuacional</b>                                                                                                                                                                                                | <b>Ser y Convivir<br/>Dimensión Socioafectiva</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Selección y diseño de sistema de control.            | Identificar los componentes y funcionamiento de un sistema de control.                                                                                                                         | Proponer el sistema de control de los dispositivos termosolares.                                                                                                                                                                            | Exhibir liderazgo para motivar, guiar y colaborar con sus compañeros en el ámbito académico, promoviendo un ambiente de trabajo ético, respetuoso y orientado hacia el logro de metas comunes.<br><br>Manifestar comunicación efectiva en forma oral y escrita, identificando las ideas clave y transmitiendo las de forma clara a través de los planes de instalación y mantenimiento. |
| Instalación de sistemas residenciales y comerciales. | Describir el plan de instalación de un sistema residencial y comercial.<br><br>Enlistar los materiales, equipo de protección personal y herramientas requeridos en una instalación termosolar. | Programar el plan de trabajo para la instalación de un sistema residencial y comercial.<br><br>Ensamblar el dispositivo termosolar: estructura, colector, termotanques, conexión a la red, pruebas de funcionamiento del sistema instalado. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Instalación de sistemas industriales.                | Enlistar los materiales, equipo de protección personal y herramientas requeridos en una instalación termosolar.<br><br>Describir el plan de instalación de un sistema industrial.              | Ensamblar el dispositivo termosolar y su sistema de control: estructura, colector, termotanques, conexión a la red y demás componentes.<br><br>Verificar el funcionamiento del sistema instalado: aislamientos,                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                 |        |                             |                    |                            |
|-----------------|--------|-----------------------------|--------------------|----------------------------|
| <b>ELABORÓ:</b> | DGUTYP | <b>REVISÓ:</b>              | DGUTYP             | <b>F-DA-01-PA-LIC-31.1</b> |
| <b>APROBÓ:</b>  | DGUTYP | <b>VIGENTE A PARTIR DE:</b> | SEPTIEMBRE DE 2024 |                            |

|                                                                        |                                                                                                              |                                                                                                                                                               |  |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                        |                                                                                                              | válvulas, bombas, sistema de control.                                                                                                                         |  |
| Introducción a los estándares de competencia de sistemas fototérmicos. | Identificar las especificaciones del estándar de competencia de la instalación de sistemas termosolares.     | Proponer la instalación de sistemas termosolares residenciales, comerciales e industriales con base en las especificaciones de los estándares de competencia. |  |
| Mantenimiento a sistemas térmicos solares.                             | Definir los planes de mantenimientos de los sistemas térmicos solares: preventivos, correctivos, predictivos | Ejecutar los planes de mantenimiento de los sistemas térmicos solares.                                                                                        |  |

| Proceso Enseñanza-Aprendizaje                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                      |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|
| Métodos y técnicas de enseñanza                                                                                                               | Medios y materiales didácticos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Espacio Formativo    |   |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Aula                 | X |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de casos.</li> <li>- Equipos colaborativos.</li> <li>- Prácticas de laboratorio.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computadora.</li> <li>- Internet.</li> <li>- Proyector.</li> <li>- Equipo de laboratorio residenciales, comerciales e industriales: placa plana, parabólicos, tubos al vacío, heat-pipe, sistemas de circulación forzada.</li> <li>- Herramientas mecánicas.</li> <li>- Herramientas hidrosanitarias.</li> <li>- Instrumentos de medición: flujómetro, termómetro, cámara termográfica, manómetros.</li> </ul> | Laboratorio / Taller | X |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Empresa              |   |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

|  |                                                     |  |  |
|--|-----------------------------------------------------|--|--|
|  | - Equipo de protección personal: trabajo en altura. |  |  |
|--|-----------------------------------------------------|--|--|

| Proceso de Evaluación                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultado de Aprendizaje                                                                                                            | Evidencia de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Instrumentos de evaluación                                                                                    |
| Los estudiantes instalan y dan mantenimiento a los sistemas termosolares en los sectores residenciales, comerciales e industriales. | <p>Realizar una bitácora de la instalación de sistemas termosolares en los sectores residenciales, comerciales e industriales que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de instalación.</li> <li>- Plan de mantenimiento.</li> <li>- Evidencia de la ejecución de actividades.</li> <li>- Mediciones de parámetros del sistema instalado.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación del desempeño.</li> <li>- Guía de observación.</li> </ul> |

| Perfil idóneo del docente                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formación académica                                                                                                                                            | Formación Pedagógica                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Experiencia Profesional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Preferentemente ingeniero en energías renovables, energía, industrial, químico o áreas afines, con estudios de posgrado en energías renovables o afín al área. | <p>Preferentemente con experiencia en enseñanza basada en competencias, desarrollo de habilidades prácticas que proporcionen a los estudiantes oportunidades para realizar experimentos y actividades que refuercen los conceptos teóricos.</p> <p>Preferentemente con experiencia mínima de un año en docencia.</p> | <p>Preferentemente con experiencia en la industrial desarrollando habilidades y conocimientos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalaciones térmicas residenciales, comerciales e industriales.</li> <li>- Instalaciones hidrosanitarias residenciales, comerciales e industriales.</li> <li>- Conocimientos de meteorología.</li> </ul> |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

| Referencias bibliográficas                     |      |                                                                        |                      |                        |                                                                               |
|------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Autor                                          | Año  | Título del documento                                                   | Lugar de publicación | Editorial              | ISBN                                                                          |
| G.N. Tiwari                                    | 2004 | <i>Solar Energy. Fundamentals, design, modelling and applications.</i> | India                | Alpha Science          | 1-84265-106-4                                                                 |
| Soteris A Kalogirou                            | 2023 | <i>Solar Energy Engineering</i>                                        | Reino Unido          | Academic Press         | 9780323993500                                                                 |
| John A Duffie, William A Beckman, Nathan Blair | 2020 | <i>Solar Engineering of Thermal Processes, Photovoltaics and Wind</i>  | Estados Unidos       | WILEY                  | 978-1119540281                                                                |
| Solar Energy International                     | 2004 | <i>Photovoltaics: Design and Installation Manual</i>                   | Estados Unidos       | New Society Publishers | 978-0865715202                                                                |
| I. Weir, Tony,                                 | 2015 | <i>Renewable energy sources</i>                                        | Estados Unidos       | Taylor & Francis       | 978-0-415-58437-1 (hbk)<br>978-0-415-58438-8 (pbk)<br>978-1-315-76641-6 (ebk) |

| Referencias digitales                           |                       |                                                                    |                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Autor                                           | Fecha de recuperación | Título del documento                                               | Vínculo                                                                                                                                           |
| Hermilio Ortega (Giz, Deutsche Gesellschaft Für | Mayo 2018             | <i>Energía Solar Térmica para procesos industriales en México.</i> | <a href="https://www.giz.de/de/downloads/EnergiaSolarTermica_02_LOWRES.pdf">https://www.giz.de/de/downloads/EnergiaSolarTermica_02_LOWRES.pdf</a> |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |

|                                               |                      |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Internationale Zusammenarbeit)                |                      |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                             |
| Administración Pública De La Ciudad De México | 14 de noviembre 2018 | <i>Especificaciones Técnicas para el Aprovechamiento de la Energía Solar en el Calentamiento de Agua en Edificaciones, Instalaciones y Establecimientos.</i> | <a href="http://data.sedema.cdmx.gob.mx/sitios/conadf/documentos/NADF-008-AMBT-2017.pdf">http://data.sedema.cdmx.gob.mx/sitios/conadf/documentos/NADF-008-AMBT-2017.pdf</a> |
| Conocer                                       | 8 mayo 2024          | <i>EC0325-Instalación de sistema de calentamiento solar de agua termosifónico en vivienda sustentable</i>                                                    | <a href="http://conocer.gob.mx:6060/conocer/#/renec">http://conocer.gob.mx:6060/conocer/#/renec</a>                                                                         |
| Conocer                                       | 8 mayo 2024          | <i>EC0473-Instalación del sistema de calentamiento solar de agua de circulación forzada con termotanque</i>                                                  | <a href="http://conocer.gob.mx:6060/conocer/#/renec">http://conocer.gob.mx:6060/conocer/#/renec</a>                                                                         |

|          |        |                      |                    |                     |
|----------|--------|----------------------|--------------------|---------------------|
| ELABORÓ: | DGUTYP | REVISÓ:              | DGUTYP             | F-DA-01-PA-LIC-31.1 |
| APROBÓ:  | DGUTYP | VIGENTE A PARTIR DE: | SEPTIEMBRE DE 2024 |                     |