



Consejo Federal de Educación

RESOLUCIÓN CFE Nº 335/18

Buenos Aires, 15 de febrero de 2018

VISTO la Ley de Educación Nacional Nº 26.206, la Ley de Educación Técnico Profesional Nº 26.058, la Resolución CFCyE Nº 261/06 y las Resoluciones CFE Nos. 13/07, 115/10, 175/12, 283/16 y 288/16, y

CONSIDERANDO:

Que la Ley de Educación Nacional Nº 26.206 establece que la Educación Técnico Profesional se rige por las disposiciones de la Ley Nº 26.058.

Que el MINISTERIO DE EDUCACIÓN, en acuerdo con el CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN, debe establecer las políticas, orientaciones y criterios para el desarrollo de la Formación Profesional Continua y la Capacitación Laboral para la planificación federal de la educación técnica profesional.

Que el INET ha llevado a cabo las acciones organizativas y técnicas necesarias en forma conjunta, para la consulta y elaboración de un Recomendado de Desarrollo Curricular, junto al Ministerio de Energía y Minería y el INTI, como así también con la Comisión Federal de Educación Técnico Profesional.

Que el documento que se presenta como anexo I de la presente medida corresponde a la estructura de la trayectoria formativa que al momento se han acordado en las instancias señaladas en el considerando anterior y se define tomando las orientaciones y criterios de los lineamientos ya aprobados por la Resolución Nº 288/16 del CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN.

Que este documento actúa en el proceso de validez nacional con el propósito de dar unidad nacional y organicidad a la educación técnico profesional, respetando la diversidad federal de las propuestas formativas, garantizar el derecho de los alumnos y egresados a que sus estudios sean reconocidos en cualquier jurisdicción, promover la calidad, pertinencia y actualización permanente de las ofertas formativas de educación técnico profesional, facilitar el reconocimiento de los estudios de los egresados y como instrumentos para llevar a cabo las acciones de análisis y de evaluación comparativa de los títulos y certificaciones con sus correspondientes planes de estudios.

Que es necesario aclarar, entonces, que esta recomendación no es



Consejo Federal de Educación

prescriptiva sino, en tanto instrumento para la educación técnico profesional, para constituir planes de estudio y colaborar en el ámbito de las carteras educativas jurisdiccionales.

Que la presente resolución se firma en reemplazo de la medida suscripta con fecha 8 de febrero habida cuenta del registro de un error material detectado en el ámbito de la Secretaría General del organismo por medio del cual las resoluciones Nos. CFE 335/18 y 336/18 aprobaran el mismo contenido y no los documentos: *"Recomendado de Diseño Curricular de la Trayectoria Formativa de Formación Profesional Continua del "Instalador de Sistemas Solares Térmicos para Agua Caliente Sanitaria" y Marco de Referencia del Instalador de Sistemas Eléctricos de Energías Renovables para la Formación Profesional Inicial*, respectivamente.

Que la presente medida se adopta con el voto afirmativo de los miembros de esta Asamblea Federal conforme lo previsto por la Resolución CFE N° 1/07.

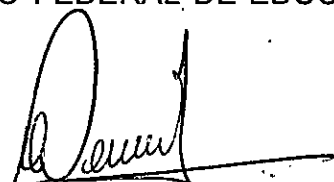
Por ello,

LA 85° ASAMBLEA DEL CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN.

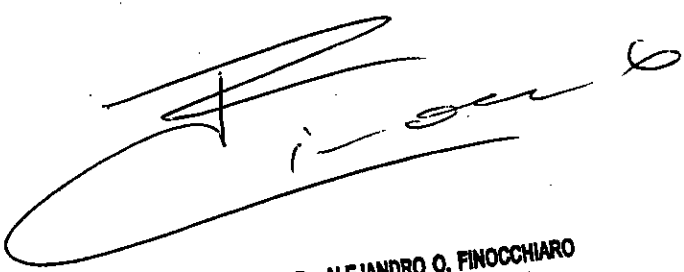
RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el documento de *"Recomendado de Diseño Curricular de la Trayectoria Formativa de Formación Profesional Continua del "Instalador de Sistemas Solares Térmicos para Agua Caliente Sanitaria"* que se agrega como anexo I y que forma parte de la presente medida.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese, comuníquese, notifíquese a los integrantes del CONSEJO FEDERAL DE EDUCACIÓN y cumplido, archívese.


ORLANDO MACCIO
SECRETARIO GENERAL
CONSEJO FEDERAL DE EDUCACION

RESOLUCIÓN CFE N° 335 /18


Dr. ALEJANDRO O. FINOCCHIARO
Ministro de Educación



ANEXO I
RES CFE N° 335 /18

Recomendado de Diseño Curricular
Formación Profesional Continua de
Especialización

*"Instalador de Sistemas Solares Térmicos para Agua
Caliente Sanitaria"*

i.lc. LEANDRO GOROYESKY
Director Ejecutivo
Instituto Nacional de Educación Tecnológica
Ministerio de Educación

I. INTRODUCCIÓN

Marco de referencia y alcance de la certificación:

Está capacitado, de acuerdo a las actividades que se desarrollan a partir del Perfil Profesional base, el Instalador Sanitarista, para prestar servicios relacionados con las instalaciones de Sistemas Solares Térmicos (SST) para Agua Caliente Sanitaria (ACS), y verificar y/o reparar las instalaciones, movimiento, traslado, fijación y maniobra de los componentes y equipos del sistema cumpliendo en todos los casos, con las normas y regulaciones vigentes de higiene y seguridad e impacto ambiental. Asimismo, está capacitado para seleccionar el medio tecnológico a aplicar e interpretar las necesidades específicas del proyecto, y de verificar la instalación, generar la documentación técnica específica, dirigir, coordinar y supervisar tareas para dimensionar e instalar SST para ACS compactos **por circulación natural, hasta 500 litros ó 6m², lo que acontezca antes.**

Este profesional tiene capacidad para proyectar, organizar, gestionar y operar en forma integral un emprendimiento para la prestación de los servicios relacionados con las instalaciones de SST para ACS aplicando criterios de Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía y la valorización del recurso agua, Está en condiciones de tomar decisiones y resolver problemas dentro de las actividades propias de sus funciones. Sabe determinar en qué situaciones debe recurrir a los servicios de profesionales de nivel superior en el campo donde se desarrollan sus tareas y otros profesionales habilitantes.

Funciones que ejerce el profesional

1. Montar e Instalar los Sistemas Solares Térmicos para ACS.

En el cumplimiento de esta función, el Instalador de Sistemas Solares Térmicos (ISST), está en situación de poder interpretar y ejecutar el proyecto sometido a su intervención profesional teniendo en cuenta las necesidades del cliente o contratante. Por tal razón, está capacitado para establecer el alcance del servicio a prestar, verificar que las condiciones del entorno cumplen con el sistema propuesto, seleccionar los componentes, accesorios y equipos necesarios en función de las características proyectadas, determinar los recursos requeridos por el proyecto al montar e instalar el SST. Arma y une los componentes y accesorios del sistema solar térmico y realiza la puesta en marcha verificando el correcto funcionamiento de los componentes y sistemas, aplicando normativa y regulaciones vigentes de higiene y seguridad, y teniendo en cuenta la adecuada gestión ambiental, criterios de Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía y la valorización del recurso agua. Asimismo, puede acoplar el sistema solar térmico a cualquier otro sistema externo de apoyo, sea a gas o eléctrico.

2. Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas.

En el desempeño de esta función, el ISST, realiza el control de las conexiones y la verificación del funcionamiento de la instalación SST, de los elementos de seguridad y corte, y componentes y accesorios propios del sistema. Interpreta los manuales de dichos componentes, accesorios y equipos y está en condiciones de determinar qué tipo de reparación y/o mantenimiento se requiere. Emplea en la operatoria, criterios de calidad de ejecución y finalización.

3. Elaborar el proyecto de Sistemas Solares Térmicos para Agua Caliente Sanitaria.

En el desempeño de esta función, el Instalador de Sistemas Solares Térmicos (ISST), está en situación de poder definir y precisar el proyecto, teniendo en cuenta las necesidades del cliente o contratante dimensionando e identificando la adecuación al sistema de agua caliente sanitaria existente o a implementar, de acuerdo a las características del proyecto y del sitio de instalación, aplicando normativa y regulaciones de higiene y seguridad e impacto ambiental, como así también criterios Económicos, de Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía y la valorización del recurso agua.

También podrá realizar la organización y gestión necesaria para las tareas de instalación y mantenimiento. Esta función implica que está en condiciones de organizar y metodizar el trabajo en relación a: interpretar y determinar lugares de emplazamiento de los componentes y equipos del sistema solar térmico, seleccionar herramientas y recursos humanos necesarios para la ejecución de las tareas, gestionar traslado de herramientas, componentes y equipos; seleccionar y sugerir materiales a utilizar; controlar, registrar y realizar el presupuesto de su trabajo y la logística propia. Se incluye la tarea técnica, la administrativa, fiscal, de costos y formas de comercialización, y la de adquisición de bienes e insumos entre otras.

II. Área ocupacional.

Se puede desempeñar por cuenta propia como responsable de la prestación de servicios profesionales en proyectos de instalación de SST para ACS de acuerdo a su alcance profesional, o bien, en relación de dependencia en emprendimientos de terceros o empresas que comercializan componentes equipos, sistemas y proyectos.

Está en condiciones de supervisar equipos de instaladores en el sitio de la instalación. Asimismo, es tarea de este profesional mantener el equipo de trabajo, controlar que se realice la tarea encomendada, respetando los tiempos de obra, verificando los procedimientos y equipos de seguridad, proporcionando la garantía de calidad y prestación de servicio.

Puede desempeñarse cumpliendo todas o algunas de las funciones definidas por su perfil profesional, en diferentes contextos de acuerdo a los proyectos de suministro de ACS.

También podrá desempeñarse en relación de dependencia en los siguientes tipos de empresas:

- Talleres independientes de mantenimiento e instalación de SST.
- En servicio de post venta de las empresas de proyecto y/o comercialización de SST.

III. Referencial de ingreso a la FPC de Especialización.

Para poder realizar esta capacitación, es necesario acreditar Certificación Profesional inicial del Sector Profesional de las Construcciones Civiles, Subsector Instalaciones Sanitarias y de Gas, o acreditar Título Técnico de Maestro Mayor de Obras¹, Técnico Mecánico y Electromecánico.

IV. Características y componentes del diseño curricular de acuerdo al MR de FPC

COMPONENTES DE LOS MÓDULOS

1. **Presentación:** Consiste en una introducción en la que se realiza una descripción sintética del módulo: sus propósitos, su ubicación en la estructura curricular y sus relaciones con otros módulos y el desempeño profesional.
2. **Referencia al MR de FP de Especialización:** Para una descripción pormenorizada, en cada módulo se remite a la introducción del Documento, donde constan las funciones propias de la especialización.
3. **Capacidades Profesionales:** detalla los saberes, habilidades y destrezas que los estudiantes deberán adquirir y que, por lo tanto, se constituyen como objetivos del módulo. Se distinguen aquellas que se procuran alcanzar en el módulo, de las transversales a las que el módulo contribuye para su adquisición. Las capacidades se presentan asociadas a las evidencias que en el proceso formativo pueden configurar indicadores válidos de la adquisición de las mismas, por un lado para el planteo de actividades formativas, y por el otro para la evaluación de las capacidades durante el proceso formativo.
4. **Contenidos y prácticas profesionalizantes relacionadas.** Se establecen los contenidos de cada módulo, comprendiendo saberes de diferente tipo (teóricos, prácticos y asociados a actitudes, normas y valores) que se requieren para los procesos de adquisición de las capacidades, quedando a criterio del instructor el asignarles la secuenciación y profundidad al ser abordados en el transcurso y desarrollo de las prácticas profesionalizantes y formativas planteadas.
5. **Orientaciones didácticas y actividades formativas:** son propuestas a los docentes/instructores para la planificación y desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Incluye la referencia a las prácticas profesionalizantes establecidas para la trayectoria formativa en vinculación con los contenidos.
6. **Carga horaria:** duración establecida en la estructura curricular para el módulo.
7. **Requisitos previos o simultáneos necesarios para el cursado del módulo:** Indican la necesidad de respetar la secuenciación de los módulos establecida por la estructura modular, de manera de garantizar los saberes previos o simultáneos que los estudiantes requieren para potenciar la comprensión y asimilación de los nuevos conocimientos.

¹ O título técnico homologado del sector construcciones

V. Trayectoria Formativa del Instalador de Sistemas Solares Térmicos (ISST) para ACS – Secuenciación de los módulos.

Se detalla a continuación la trayectoria formativa, en caso de que las instituciones implementen la certificación del ISST para ACS que se desarrolla en estas bases curriculares:

Carga horaria y requisitos para el cursado de cada módulo:

Mod Nº	Nombre del Espacio Curricular	Horas Reloj	Requisitos / Certificación
1.0	Principios Físicos de los Equipos Solares Térmicos (EST) para Agua Caliente	30	De acuerdo al referencial de ingreso a la certificación.
2.0	Montaje de Equipos Solares Térmicos (EST) para Agua Caliente Sanitaria (ACS)	40	Acreditar el módulo 1.0
2.1	Instalación y mantenimiento de Sistemas Solares Térmicos (SST) para Agua Caliente Sanitaria (ACS)	50	Acreditar el módulo 2.0

Módulo 1.0 – Principios Físicos de los Equipos Solares Térmicos para Agua Caliente

1. Presentación

El módulo tiene el propósito de introducir a los cursantes en la comprensión del funcionamiento e identificación de los distintos componentes y accesorios de los EST de AC de acuerdo al nivel especificado en las funciones específicas, atendiendo a las exigencias propias de su correcto funcionamiento.

La adquisición de capacidades le permitirán comprender los elementos y materiales distintivos de un SST; Identificar los principios físicos y su aplicación en los distintos componentes, accesorios y tipos de equipos Solares Térmicos, a fin de poder valorizar el diseño propio de cada equipo para determinar su uso y las condiciones para satisfacer la demanda de AC.

Las capacidades en las que pretende formar el módulo implican la implementación de actividades de aprendizaje que requieran de la participación activa de los alumnos, poniéndolos en contacto con las técnicas para seleccionar, y reconocer componentes, accesorios equipos, y el funcionamiento de SST para AC, así como de tareas que requieran la selección e identificación de materiales, accesorios y reconocimientos de los principios físicos, ópticos, termodinámicos y de fluidos en cada uno de ellos. Para ello, las instituciones educativas deberán disponer de una variedad y cantidad suficiente de herramientas, equipos, manuales, tablas, insumos y materiales a fin de que los estudiantes puedan llevar a cabo las actividades formativas que permitan el logro progresivo de las capacidades profesionales y prácticas profesionalizantes planteadas.

Se pretende también a través de este módulo, que los alumnos puedan distinguir los diferentes EST y seleccionar el más adecuado de acuerdo a la zona de implementación y las características de la vivienda y su demanda.

2. Referencia al MR FPC de especialización y sus funciones y actividades.

Este módulo acredita la adquisición de capacidades cuya referencia es el Perfil Profesional base del Instalador Sanitarista y las funciones detalladas en el MR de FPC de especialización.

Se espera que los estudiantes adquieran un conjunto de capacidades que les posibilitarán actuar en forma competente en determinadas situaciones reales de trabajo propias de las funciones de especialización.

Actividades relacionadas que ejerce el profesional de acuerdo a las funciones especificadas en el MR de la FPC:

- Visualizar, identificar y comprender los elementos a tener en cuenta en los equipos solares térmicos para el dimensionamiento y selección de acuerdo al recurso solar y las necesidades del cliente.
- Aplicar en todos los casos los conceptos específicos de la física y la transmisión del calor y las

propiedades de los materiales.

- Valorar el recurso solar del sitio al desarrollar el planteo de una instalación.

3. Capacidades profesionales y evidencias.

Capacidades profesionales	Evidencias
Interpretar información técnica relacionada a la selección y determinación de los componentes, accesorios y EST, verificando su pertinencia y alcance para realizar una acción requerida, de acuerdo al recurso solar.	Reconoce, nombra y explica anotaciones, símbolos o números en croquis sencillos, planos, manuales, libros, tablas de resultados de ensayos realizados a los equipos y/o folletos propios de los mismos, insumos, herramientas o técnicas utilizadas en la selección e identificación de los SST. Evalúa la diferencia entre los diferentes EST de acuerdo a la información técnica, determinando el rendimiento, la durabilidad y la capacidad de uso y demanda.
Identificar los problemas que se presentan en la selección y funcionamiento de los componentes, accesorios y equipos solares térmicos para AC a partir del análisis, jerarquización y priorización de la información técnica.	Explica los problemas que se presentan en la selección y funcionamiento de equipos solares térmicos para AC de acuerdo al recurso solar y su uso. Encuentra una solución para resolver los mismos o solicita ayuda para lograr una solución.
Aplicar criterios de calidad relacionados al funcionamiento de componentes, accesorios y EST de AC, tendiendo a generar propuestas de mejoramiento continuo en métodos y técnicas de selección.	Realiza la selección con las precauciones necesarias para evitar defectos, patologías y vicios. Examina la calidad de la selección realizada y efectúa correcciones si lo considera necesario. Evalúa la calidad en base al cumplimiento de las normativas técnicas correspondientes (Por ej. IRAM)
Aplicar técnicas para la identificación de componentes y accesorios, de acuerdo a cada equipo y estándares de durabilidad y rendimiento para cada uso y logro esperado.	Analiza la documentación e información obtenida sobre el o los equipos a evaluar o seleccionar. Pide información complementaria contenida en manuales y especificaciones técnicas. Compara de acuerdo a los materiales, equipos, componentes, accesorios y el recurso solar para efectuar la instalación más recomendada.

4. Contenidos de la enseñanza y Prácticas formativas y profesionalizantes

Bloques de contenidos	Prácticas formativas y profesionalizantes
Aplicación de conceptos físicos en los EST: • Definiciones de presión, caudal, densidad, calor y temperatura, potencia y energía, rendimiento y durabilidad. Unidades de medida y de conversión. • Diferencias conceptuales entre las distintas aplicaciones solares: EST de baja, y media temperatura. Conocer las aplicaciones y rangos de uso. • Tipos de transferencia de calor: Conducción, convección y radiación • Efecto invernadero • Transmitancia y Reflectancia • Conceptos básicos para la evaluación del recurso solar • Definición de potencia (Irradiancia) • Definición de energía (Irradiación) • Trayectoria solar • Radiación directa, difusa, albedo y global	Se realizan pruebas de funcionamiento de equipos instalados y componentes y accesorios a ensamblar, de acuerdo al recurso solar. Se reconocen los componentes, accesorios y equipos y sus características, materiales y tecnologías de diseño; se entiende su funcionamiento y comprende las diferencias entre las tecnologías de captación y entre los diferentes tipos de acumulación Se controlan y verifican pérdidas, sobre presiones, y sobre calentamientos, en instalaciones de EST y en el sistema auxiliar de apoyo. Se realizan mediciones de temperatura, presión, caudal, pruebas de hermeticidad, recurso solar y ventilación de sobre presiones.

• Mapas de radiación • Radiación sobre una superficie normal e inclinada. Trigonometría, seno, coseno y tangente. • Características de fluidos diferentes	
Características de los distintos tipos de EST: • Absortancia: Superficies selectivas • Concepto y aplicación de los diferentes tipos de tecnología de captación: • Placa plana: Parrilla, inundados y serpentina. • Tubo de vacío: All glass, heat pipe, U – pipe y otros. • Plásticos. • Sistemas de acumulación: Compactos, Split o integrados. • Tanques de acumulación: Presurizados, no presurizados, abiertos o cerrados (Con camisas o serpentina). • Principios de circulación: natural o forzada. • Sistemas de expansión: abierta, cerrada, integrada y sus combinaciones. • Fluido de trabajo y anticongelantes: mezclas orgánicas, inorgánicas y formula de marca. Capacidades caloríficas y características anticongelantes.	

5. Orientaciones Didácticas y Actividades Formativas

Para revisar las capacidades que el módulo plantea, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

Actividades que tiene como objetivo la aplicación de conceptos y criterios

Con el propósito de que los estudiantes comprendan los procesos de identificación de los accesorios, componentes y EST de AC, se diseñarán actividades que, partiendo siempre de las experiencias previas de cada participante, se definan, identifiquen y expliquen los materiales, las funciones y características de cada uno de ellos.

Se deberán diseñar actividades formativas que, a partir de situaciones problemáticas, permitan trabajar en forma individual y grupal sobre la interpretación de documentación técnica de accesorios, componentes y EST para AC, verificando su pertinencia y alcance, sirviendo además para pensar y discutir la aplicación en los procesos de instalación, y mantenimiento de los equipos, focalizando el recurso solar existente, de acuerdo a la localización.

Es importante que en este módulo se realicen actividades formativas en las que los alumnos accedan a información disponible para la comparación de casos y experiencias de diferentes accesorios, componentes y equipos solares, sean por deterioro de los materiales, malas praxis de distinto tipo, entre otras posibilidades, que permitan y que planteen el análisis de las causas y consecuencias, principalmente en cuanto a la diferencia de capacidad de uso, rendimiento y durabilidad, planteando las características técnicas de cada equipo, propiciando la discusión y reflexión técnico-económica de las opciones, siempre de acuerdo a la localización del proyecto.

Actividades vinculadas a la incorporación de técnicas operativas:

Es importante en este módulo que los estudiantes incorporen conocimientos de accesorios, componentes y equipos comerciales de distintos tipos, por lo que se propone a los instructores diseñar y realizar actividades donde los alumnos accedan a los distintos materiales de construcción de los equipos, accesorios y componentes, planteando situaciones problemáticas a resolver en cuanto a, por ejemplo, los rendimientos ópticos, físicos y de transmisión de calor y durabilidad. Se propone analizar las partes constitutivas de los EST, accesorios y componentes disponibles en el mercado, comparando sus

características distintivas y el proceso de selección e instalación de los mismos.

6. Carga horaria

El presente módulo es de una duración de 30 horas reloj en total, debiendo tener en cuenta como mínimo un 40% de la carga para desarrollar las prácticas profesionalizantes.

7. Requisitos de ingreso al módulo

Acreditar Certificación Profesional Inicial del Sector Profesional de las Construcciones Civiles, Subsector Instalaciones Sanitarias y de Gas, o Acreditar Título Técnico de Maestro Mayor de Obras, o Constructor de 3ra Categoría, Técnico Mecánico o Electromecánico.

Módulo 2.0 – Montaje de Equipos Solares Térmicos para Agua Caliente Sanitaria.

1. Presentación

El módulo tiene el propósito de introducir a los cursantes en las tareas de selección, montaje, armado y conexión de Equipos Solares Térmicos (EST) para ACS de acuerdo al nivel especificado en el Marco de Referencia y el alcance de la certificación, tanto en instalaciones nuevas como existentes; teniendo en cuenta que la misma forma parte de un proyecto de instalación, y atendiendo a las exigencias propias para su correcto funcionamiento.

La adquisición de capacidades le permitirá al estudiante entender cómo se plantean en el sitio las posiciones y niveles relativos de todos los componentes, accesorios y equipos de la instalación.

La adquisición de capacidades que permitan comprender el proyecto, la selección, montaje, conexión, adecuación, y fijación de EST para ACS, a fin de poder planificar los trabajos de montaje y conexión. Para el desarrollo de estas capacidades se abordarán contenidos relativos a la noción proyecto, entendida como principio ordenador del proceso de montaje y conexión, contenidos relacionados para el desarrollo de las etapas del montaje y para el cálculo de accesorios, componentes, materiales e insumos.

Se desarrollarán contenido relativo a la seguridad e higiene en el trabajo, específicamente en el trabajo en altura, en la selección, izado, montaje y conexión de los EST, y la normativa vigente, así como aquellos relativos a la organización integral del trabajo con criterios de seguridad e higiene, el uso de elementos de seguridad personal e indumentaria de trabajo.

Se trabajará especialmente en los métodos de cuidado de la salud y prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como en la prevención del riesgo eléctrico, químico y biológico y en la importancia del orden y limpieza integral del montaje como requisito básico para garantizar las condiciones de prevención y seguridad.

Los alumnos estarán en condiciones de planificar el montaje de EST para ACS, elaborando el cronograma preliminar de trabajo y determinando las tareas críticas del mismo; para ello deberán dominar conocimientos relativos a las unidades de trabajo de la mano de obra, previendo los medios necesarios para su ejecución en tiempos estándares de las actividades relacionadas con las instalaciones de EST de ACS.

Las capacidades en las que pretende formar el módulo implican la implementación de actividades de aprendizaje que requieran de la participación activa de los alumnos, poniéndolos en contacto con las técnicas para seleccionar, montar y conectar EST, así como de tareas que requieran la selección, preparación, uso y mantenimiento de las máquinas, herramientas, equipos y accesorios requeridos para su correcto montaje, fijación y conexión.

Para ello, las instituciones educativas deberán disponer de una variedad y cantidad suficiente de herramientas, equipos, manuales, tablas, insumos y materiales a fin de que los estudiantes puedan llevar a cabo las actividades formativas que permitan el logro progresivo de las capacidades profesionales planteadas.

2. Referencia al MR FPC de especialización y sus funciones y actividades.

Este módulo acredita la adquisición de capacidades cuya referencia es el MR de FPC y las funciones y actividades.

Se espera que los estudiantes adquieran un conjunto de capacidades que les posibilitarán actuar en forma

competente en determinadas situaciones reales de trabajo propias de las funciones relativas del MR:

Actividades relacionadas que ejerce el profesional de acuerdo a las funciones del MR:

- Realiza el armado, ubicación, montaje, conexión y prueba de los componentes, accesorios y equipos solares térmicos compactos para ACS, según lo especificado en el proyecto correspondiente, y de acuerdo a las posibilidades in situ y las indicaciones técnicas del fabricante;
- Aplica en todos los casos criterios de calidad, la normativa específica vigente de seguridad e higiene y de Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía, y la valorización del recurso agua.

3. Capacidades profesionales y evidencias

Capacidades profesionales	Evidencias
Interpretar información técnica , relacionada con productos, procesos y/o tecnología aplicable a la selección, montaje y conexión de EST, identificando códigos y simbología propios de la actividad, verificando su pertinencia y alcance para realizar una acción requerida.	Reconoce, nombra y explica anotaciones, símbolos o números en croquis sencillos, planos, manuales, libros, tablas de resultados de ensayos realizados a los equipos y/o folletos propios de los mismos, insumos, herramientas o técnicas utilizadas en la selección, montaje y conexión de EST.
Transferir la información de los documentos a la selección, montaje y conexión relacionada con productos o procesos de selección y de EST de ACS, verificando su pertinencia y alcance para realizar una acción requerida.	Analiza las indicaciones recibidas y la información propia del proyecto, de los materiales, herramientas y técnicas, y materializa la tarea montaje y conexión de EST de ACS, en estricta relación con las dimensiones y posiciones indicadas.
Identificar los problemas que se presentan en la selección, montaje y conexión de EST para ACS a partir del análisis, jerarquización y priorización de la información.	Explica los problemas que se presentan en la selección, montaje y conexión de EST para ACS. Encuentra una solución para resolver los mismos o solicita ayuda para lograr una solución técnica.
Integrar las técnicas de trabajo, la información, la utilización de insumos y equipamiento, los criterios de calidad y de producción y los aspectos de seguridad e higiene en las actividades de selección, montaje y conexión de EST de ACS.	Demuestra destreza y buena postura en los movimientos físicos en las diversas tareas de montaje y conexión de EST de ACS. Replantea la instalación de acuerdo a la documentación correspondiente, el posicionamiento, asoleamiento y los diámetros de cañería requeridos. Fija las cañerías en los lugares previstos, sean éstos canaletas o paramentos (si es cañería exterior) con las grapas, accesorios o morteros adecuados. Efectúa en los caños cortes rectos y sin rebabas y limpia de impurezas antes de unir las piezas. Aplica las técnicas para el armado de cañerías, adecuando todos los trabajos de corte, unión, soldadura o roscado al tipo de material con el que esté realizando la instalación. Prueba toda la instalación, taponando las salidas y llenándola de agua durante un tiempo al cabo de las que verifica si el nivel de la misma ha descendido. Repara las fallas detectadas en los procedimientos de prueba.
Desarrollar con actitud el gesto profesional adecuado al objetivo de la operación y al herramental, maquinaria, material y otros recursos empleados.	Evalúa la diferencia entre una actividad realizada aplicando el gesto profesional adecuado al objetivo y recursos empleados, y la misma actividad sin dicha aplicación. Aplica las técnicas para selección, montaje y conexión de EST para ACS, adecuando los trabajos al tipo de material con el que esté realizando la instalación. Adopta y explica posturas de trabajo adecuadas según el material y la herramienta utilizada, estableciendo su relación tanto con la eficiencia y

	calidad del producto obtenido, como con la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.
Seleccionar según las condiciones del sitio, posicionamiento, y las necesidades con Agua Caliente Sanitaria, entre los distintos modelos de equipos solares térmicos, según el diseño y las distintas tecnologías disponibles, con los criterios de calidad y productividad requeridos.	Compara las características técnicas y de uso con las especificaciones requeridas para cada proceso de las actividades propias del montaje de EST de ACS. Reconoce y selecciona las máquinas, herramientas e insumos para la selección y conexión de EST de ACS. Reconoce y selecciona los medios auxiliares necesarios para las tareas de selección y conexión de EST de ACS.
Seleccionar máquinas, herramientas e insumos, elementos de protección personal y técnicas de trabajo aplicadas en la selección, montaje, izaje y conexión de equipos solares térmicos para ACS, con los criterios de calidad y productividad requeridos.	Reconoce y selecciona los instrumentos de medición y control para la selección y conexión de EST de ACS. Reconoce, selecciona y usa correctamente elementos de protección personal.
Aplicar las normas de seguridad específicas, tanto en las tareas propias de la selección, montaje, izaje y conexión de EST para ACS como en el contexto general del proyecto, en cuanto a su seguridad personal y de terceros, manteniendo las condiciones de orden e higiene del ambiente de trabajo.	Muestra y explica la aplicación correcta de las normas de seguridad personal y de terceros durante la realización de las tareas propias in situ del proyecto de instalación. Utiliza los elementos de protección personal de acuerdo con las actividades a realizar en el contexto del montaje. Verifica y utiliza máquinas, herramientas e insumos, de acuerdo a su naturaleza y los riesgos potenciales. Valora la importancia de la aplicación de las normas de seguridad personal y de terceros en su propia tarea y en cada proyecto en particular.
Aplicar criterios de calidad en los procesos y productos relacionados a la selección, montaje, izaje y conexión de EST para ACS, tendiendo a generar propuestas de mejoramiento continuo en métodos de producción, técnicas constructivas y organización del trabajo.	Realiza las tareas aplicando las reglas del buen arte y con las precauciones necesarias para evitar defectos, patologías y vicios constructivos. Examina la calidad de la tarea realizada y efectúa correcciones si lo considera necesario. Evalúa la calidad en base al cumplimiento de la normativa técnica correspondiente (Por ej. IRAM)
Establecer relaciones sociales de cooperación, coordinación e intercambio en el propio equipo de trabajo, con otros equipos de Instaladores de EST para ACS, o de otros rubros de la instalación, que intervengan con sus actividades.	Infiere resultados de la falta de coordinación, cooperación e intercambio entre los actores intervinientes durante la realización de una tarea. Demuestra actitudes de colaboración e intercambio con sus compañeros y acepta las pautas de coordinación. Valora la importancia del trabajo en equipo.
Interpretar y aplicar la normativa vigente relativa al montaje y conexión de los EST para ACS y la seguridad e higiene laboral.	Comprende y analiza la normativa vigente relativa al montaje de EST para ACS y la aplica en la interpretación del proyecto. Planifica las tareas del montaje y conexión, atendiendo a la seguridad e higiene laboral.
Interpretar y aplicar la normativa técnica existente en la selección de los equipos a utilizar.	Selecciona equipos ensayados conforme a normas nacionales o internacionales.
Comprende los aspectos e impactos ambientales asociados a las tareas de instalación de EST para ACS y realiza las tareas necesarias para controlarlos.	Realiza las diferentes tareas de montaje de EST para ACS, comprendiendo los residuos que genera, y segregando los mismos en función de su tipo. Comprende dónde deben ubicarse los residuos generados y qué ocurre con los mismos una vez que finaliza la obra.

4. Contenidos de la enseñanza y Prácticas formativas y profesionalizantes

Bloques de contenidos	Prácticas formativas y profesionalizantes
Tipo de techos y acciones básicas para la realización de un correcto emplazamiento. Conceptos • Capacidad de carga • Distribución de carga • Deformación de estructuras: Flexión y torsión • Adaptación de estructuras • Tensores de estructuras • Buenas prácticas para evitar la corrosión, prevención y corrección Anclaje • Tipos de fijaciones y materiales. • Tipos de techos: Planos, inclinados y sus materiales. • Control de la corrosión • Control de la filtración • Consideración del viento: evaluar el factor viento para poder reforzar las instalaciones. Sistemas de apoyo • Tipos: Externos e Internos. Externos: Calefón, termotanque, caldera. Internos: resistencia eléctrica. • Limitaciones y recaudos • Esquemas de conexión Montaje y Conexión • Técnicas y materiales para uniones roscadas, soldadas y termofusionadas. • Técnicas de posicionamiento, montaje y conexión de EST para ACS. • Dibujo técnico para la interpretación de documentaciones gráficas para instalaciones de EST para ACS. • Planos generales y de detalles constructivos. Unidades de medida. Escalas. • Análisis e interpretación de la información técnica. • Descripción y utilización de máquinas y herramientas habituales utilizadas en montaje y conexión de EST. Herramientas manuales y eléctricas. Mantenimiento básico de herramientas y equipos. • Patologías y defectos usuales en el montaje y conexión de los EST para ACS. Su prevención durante el proceso. • Control de calidad de productos, procesos de montaje, conexión y servicios brindados. Metodología de control de calidad. Detección de problemas y determinación de sus causas. Metodología para la resolución de problemas. • Clasificación de componentes, equipos, materiales e insumos habituales en el montaje y conexión de EST para ACS. Criterios para el acopio, traslado e izado de los mismos. • Normativa vigente para las construcciones civiles para el montaje de EST de acuerdo al proyecto. Importancia de su conocimiento y aplicación. Reglamentaciones municipales y provinciales.	Se realiza la selección, montaje y conexión de equipos, componentes y accesorios, teniendo en cuenta las diferentes tecnologías y diseños disponibles, de acuerdo al proyecto. Se realizan trabajos en altura, e izaje de EST, cumpliendo condiciones de seguridad e higiene y cuidando la integridad de equipos, personas y terceros. Se utilizan los elementos de protección personal e indumentaria de trabajo correspondientes, diferenciando el uso correcto del uso incorrecto de los mismos y se analizarán las razones para su utilización y las consecuencias de la falta o el mal uso de ellos. Se emplazan y preparan los medios auxiliares (escaleras, andamios y otros) y EPP para el desempeño eficiente y seguro de las tareas en altura. Se respetan procedimientos de ergonomía, ya sea al levantar elementos pesados o durante el uso de las herramientas, corrigiéndose las malas posturas a fin de concientizar acerca de su incidencia en las enfermedades profesionales más comunes en el ámbito de las instalaciones solares térmicas. Se realiza el conexionado entre el equipo y la instalación de ACS: - De acuerdo a la documentación técnica provista. Realizando el trazado y apertura de cavidades (cuando corresponda). - Seleccionando las máquinas y herramientas necesarias en función del tipo de material y dimensiones a mecanizar. - Montando y conexionando los distintos componentes y accesorios, empleando las técnicas adecuadas al tipo de material y a las dimensiones del proyecto. - Realizando el mecanizado de caños, utilizando técnicas de trazado, corte y unión, sellado y protección. Se selecciona y coloca el sistema de fijación y soporte adecuado al tipo de instalación. Se controlan y verifican pérdidas en la conexión y montaje de la instalación de EST y de su acoplamiento al sistema de apoyo.

Documentación técnica requerida para presentar ante los organismos públicos intervinientes y las empresas prestadoras del servicio. • Seguridad e higiene en la realización de montaje de los EST para ACS. Normativa vigente. (Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N°19.587, Dto. 351/79). Organización integral del trabajo. Trabajo en altura, utilización de medios auxiliares. Uso de elementos de seguridad personal e indumentaria de trabajo. Métodos de cuidado de la salud y prevención de accidentes y enfermedades profesionales. Prevención del riesgo eléctrico, químico y biológico. Orden y limpieza integral de la instalación. Cuidado del medio ambiente. Gestión de residuos de la instalación, disposición y reutilización. Responsabilidad Civil en el montaje. Seguros, tipos y finalidad.	
---	--

5. Orientaciones Didácticas y Actividades Formativas

Para revisar las capacidades que el módulo plantea, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

Actividades que tiene como objetivo la aplicación de conceptos y criterios

Con el propósito de que los estudiantes comprendan los procesos de colocación armado y conexión de EST de ACS, se diseñarán actividades que, partiendo siempre de las experiencias previas de cada participante, definan, identifiquen y expliquen los materiales, las funciones y características de los equipos. Se realizarán actividades para valorar los criterios de Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía y la valorización del recurso agua.

Se deberán diseñar actividades formativas que, a partir de situaciones problemáticas, permitan trabajar en forma individual y grupal sobre la interpretación de documentación técnica de EST de ACS, verificando su pertinencia y alcance, sirviendo además para pensar y discutir la aplicación en los procesos de montaje y conexión de los equipos.

Es importante que en este módulo se realicen actividades formativas en las que los alumnos accedan a información disponible para la comparación de casos y experiencias de colocación, montaje y conexión defectuosos, sean por deterioro de los materiales, malas praxis de distinto tipo, entre otras posibilidades, que permitan y planteen el análisis de las causas y consecuencias, principalmente en cuanto a los daños ocurridos y ocasionados a personas, planteando los niveles de responsabilidad, propiciando la discusión y reflexión de valores y principios éticos profesionales.

Actividades vinculadas a la incorporación de técnicas operativas:

Es importante en este módulo que los estudiantes incorporen técnicas de colocación, montaje y conexión de distintos tipos de EST para ACS, por lo que se propone a los instructores diseñar y realizar actividades donde los alumnos accedan a realizar conexiones de componentes y accesorios, planteando situaciones problemáticas a resolver en cuanto a, por ejemplo, la altura de ubicación, el asoleamiento y la posición relativa en distintos espacios, así como el mecanizado y ejecución de las conexiones. Se propone analizar las partes constitutivas de los EST disponibles en el mercado, comparando sus características distintivas y el proceso de selección y montaje de los mismos de acuerdo al proyecto.

6. Carga horaria

El presente módulo es de una duración de **40 horas reloj** en total, debiendo tener en cuenta como mínimo un 60% de la carga para desarrollar las prácticas profesionalizantes.

7. Requisitos de ingreso al módulo

Tener acreditado el Módulo 1.

Módulo 2.1 – Instalación y mantenimiento de Sistemas Solares Térmicos para ACS.

1. Presentación

El módulo tiene el propósito de integrar en los cursantes las tareas de verificación, conexión, instalación y mantenimiento de SST para ACS de acuerdo al nivel especificado en el MR de FPC de especialización, tanto en instalaciones nuevas como existentes; teniendo en cuenta que la misma forma parte de un proyecto de instalación, atendiendo a las exigencias propias para su correcto funcionamiento.

La adquisición de capacidades le permitirá al estudiante entender cómo se replantea en el sitio las posiciones y niveles relativos, de todos los componentes, accesorios y equipos de la instalación que conforman un sistema solar térmico.

La adquisición de capacidades que permitan comprender y realizar el proyecto, selección del sitio, el montaje, la adecuación, la fijación y reparación, en el caso que se necesite, de EST para ACS, a fin de poder presupuestar la instalación y planificar los trabajos convenidos. Para el desarrollo de estas capacidades se abordarán contenidos relativos a la noción proyecto, entendida como principio ordenador del proceso de instalación y mantenimiento, contenidos relacionados con las simbologías y las normativas, las técnicas de representación gráfica y contenidos para el cómputo y logística de la instalación y para el cálculo de accesorios, componentes, materiales e insumos. Como así también desarrollan contenidos relativos a la seguridad e higiene en el trabajo, específicamente en el trabajo en altura, y la normativa vigente, así como aquellos relativos a la organización integral del trabajo con criterios de seguridad e higiene, el uso de elementos de seguridad personal e indumentaria de trabajo.

Se trabajará especialmente en los métodos de cuidado de la salud y prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como en la prevención del riesgo eléctrico, químico y biológico y en la importancia del orden y limpieza integral del montaje como requisito básico para garantizar las condiciones de prevención y seguridad

Para ello es necesario que el estudiante adquiera la capacidad de interpretar las necesidades de un cliente o contratante, relacionando la información obtenida con las posibilidades del proyecto, gestión, realización y control de la instalación de SST para ACS. En relación a este aspecto, también se amplían estrategias de atención al cliente.

Además, en este módulo se amplían y profundizan los conocimientos para el cálculo, rendimiento y durabilidad de los materiales e insumos y la amortización de herramientas de la instalación de EST para ACS. En este módulo se brindan los conocimientos básicos necesarios para adquirir capacidad para elaborar el presupuesto correspondiente al servicio ofrecido contemplando todas las variables que intervienen en el mismo, así como conocer y aplicar las normas referidas a los derechos de los consumidores.

El alumno estará en condiciones de planificar la instalación de SST para ACS, elaborando el cronograma preliminar de trabajo y determinando las tareas críticas de mismo; para ello deberá dominar conocimientos relativos a las unidades de trabajo de la mano de obra, previendo los medios y logística necesaria para su ejecución en tiempos estándares de las acciones proyectadas.

Para ello, las instituciones educativas deberán disponer de una variedad y cantidad suficiente de herramientas, componentes, accesorios, equipos, manuales, tablas, insumos y materiales a fin de que los estudiantes puedan llevar a cabo las actividades formativas que permitan el logro progresivo de las capacidades profesionales planteadas.

2. Referencia al MR de la FPC de especialización sus funciones principales y actividades.

Este módulo acredita la adquisición de capacidades cuya referencia es el MR y las funciones y actividades determinadas.

Se espera que los estudiantes adquieran un conjunto de capacidades que les posibilitarán actuar en forma competente en determinadas situaciones reales de trabajo propias de las funciones relativas:

Actividades relacionadas que ejerce el profesional de acuerdo a las funciones específicas determinadas en el MR:

- Realizar el armado, ubicación, conexión, instalación y mantenimiento de los SST para ACS, según lo especificado en el proyecto correspondiente, las indicaciones del profesional responsable de la instalación y las indicaciones técnicas del fabricante;

- Controlar las conexiones y la verificación del funcionamiento de la instalación de SST, de los elementos de seguridad y corte, y componentes y accesorios propios del sistema.
- Interpretar los manuales de dichos componentes y estar en condiciones de determinar qué tipo de reparación y/o mantenimiento se requiere.
- Definir y precisar el proyecto, teniendo en cuenta las necesidades del cliente o contratante dimensionando e identificando la adecuación al sistema existente, de acuerdo a las características del sitio a instalar.
- Realizar la organización y gestión necesarias para las tareas de instalación y mantenimiento.
- Organizar y metodizar el trabajo en relación a interpretar y determinar lugares de emplazamiento de los componentes, accesorios y equipos del SST, seleccionar herramientas y recursos humanos necesarios para la ejecución de las tareas, gestionar traslado y logística de herramientas, componentes, accesorios y equipos, seleccionar y sugerir materiales a utilizar; controlar, registrar y realizar el presupuesto de su trabajo y la logística propia, como también gestionar la tarea técnica, administrativa, fiscal, de costos y formas de comercialización, y de adquisición de bienes e insumos entre otras.

Aplicar en todos los casos criterios de calidad de ejecución y finalización, como también normativa y regulaciones de higiene y seguridad, adecuada gestión ambiental, y criterios de Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía y la valorización del recurso agua.

3. Capacidades profesionales y evidencias.

Capacidades profesionales	Evidencias
Interpretar información técnica , relacionada con productos, procesos y/o tecnología aplicable a la selección, instalación y mantenimiento de SST, identificando códigos y simbología propios, verificando su pertinencia y alcance para realizar una acción requerida.	Reconoce, nombra y explica anotaciones, símbolos o números en croquis sencillos, planos, manuales, libros, tablas de resultados de ensayos realizados a los equipos y/o folletos propios de los mismos, insumos, herramientas o técnicas utilizadas en la selección, conexión, instalación y mantenimiento de SST.
Identificar los problemas que se presentan en la selección, instalación y mantenimiento de componentes, accesorios y EST para ACS a partir del análisis, jerarquización y priorización de la información.	Explica los problemas que se presentan en la instalación y mantenimiento de SST para ACS. Encuentra una solución para resolver los mismos o solicita ayuda para lograr una solución.
Integrar las técnicas de trabajo, la información, la utilización de insumos y equipamiento, los criterios de calidad y de producción y los aspectos de seguridad e higiene en las actividades de instalación y mantenimiento de EST para ACS.	Demuestra destreza y buena postura en los movimientos físicos en las diversas tareas de instalación y mantenimiento de SST de ACS. Replantea la instalación de acuerdo a la documentación correspondiente, el posicionamiento, asoleamiento y la disposición del lugar determinado en el proyecto. Aplica las técnicas para el armado de cañerías, adecuando todos los trabajos de corte, unión, soldadura o roscado al tipo de material con el que esté realizando la instalación o mantenimiento. Prueba toda la instalación taponando las salidas y llenándola de agua durante un tiempo al cabo de las que verifica si el nivel de la misma ha descendido. Verifica en uniones, válvulas, componentes y accesorios no existen pérdidas ni roturas. Repara las fallas detectadas en los procedimientos de mantenimiento.
Desarrollar como actitud el gesto profesional adecuado al objetivo de la operación y al herramental, maquinaria, material y otros recursos empleados.	Evalúa la diferencia entre en una actividad realizada aplicando el gesto profesional adecuado al objetivo y recursos empleados y la misma actividad sin dicha aplicación. Aplica las técnicas para selección, conexión,

	instalación y mantenimiento de sistemas solares térmicos para ACS, adecuando los trabajos al tipo de material con el que esté realizando la instalación. Comprende la importancia de la aplicación del gesto profesional adecuado al objetivo y recursos empleados. Adopta y explica posturas de trabajo adecuadas según el material y la herramienta utilizada, estableciendo su relación tanto con la eficiencia y calidad del producto obtenido como con la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.
Seleccionar máquinas, herramientas e insumos, instrumentos de medición y control, elementos de protección personal y técnicas de trabajo aplicadas en el selección, instalación y mantenimiento de SST para ACS, con los criterios de calidad y productividad requeridos.	Compara las características técnicas y de uso, con las especificaciones requeridas para cada proceso de las actividades propias de la instalación de EST para ACS. Reconoce y selecciona las máquinas, herramientas e insumos para la selección, instalación y mantenimiento de SST para ACS Reconoce y selecciona los medios auxiliares necesarios para las tareas de selección, instalación y conexión de SST para ACS.
Aplicar las normas de higiene y seguridad, gestión ambiental, y criterios de Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía y la valorización del recurso agua específicas, en las tareas propias de la selección, montaje, izaje e instalación de equipos solares térmicos para ACS como en el contexto general del proyecto, en cuanto a su seguridad personal y de terceros.	Muestra y explica la aplicación correcta de las normas de seguridad personal y de terceros durante la realización de las tareas propias in situ del proyecto de instalación. Utiliza los elementos de protección personal (EPP) de acuerdo con las actividades a realizar en el contexto de la instalación y mantenimiento. Verifica y utiliza de acuerdo a su naturaleza y los riesgos previsibles, maquinas herramientas e insumos. Valora la importancia de la aplicación de las normas de seguridad personal y de terceros en su propia tarea y en cada proyecto en particular. Cuantifica y valora los aspectos ambientales de acuerdo al cambio propuesto, como así también en la aplicación de criterios de Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía.
Aplicar criterios de calidad en los procesos y productos relacionados a la selección, montaje, izaje, instalación y mantenimiento de EST para ACS, tendiendo a generar propuestas de mejoramiento continuo en métodos de producción, técnicas constructivas y organización del trabajo.	Realiza las tareas aplicando las reglas del buen arte y con las precauciones necesarias para evitar defectos, patologías y vicios constructivos. Examina y valora la calidad de la tarea realizada y efectúa correcciones si lo considera necesario. Evalúa la calidad en base al cumplimiento de las normativas técnicas correspondiente (Por ej. IRAM)
Establecer relaciones sociales de cooperación, coordinación e intercambio en el propio equipo de trabajo, con otros equipos de Instaladores de EST para ACS, o de otros rubros de la instalación, que intervengan con sus actividades.	Infiere resultados de la falta de coordinación, cooperación e intercambio entre los actores intervinientes durante la realización de una tarea. Demuestra actitudes de colaboración e intercambio con sus compañeros y acepta las pautas de coordinación. Valora la importancia del trabajo en equipo.
Aplicar técnicas para el cálculo de materiales e insumos, mano de obra, tiempos estándares para cada actividad y productividad esperada.	Analiza la documentación e información obtenida sobre el proyecto a realizar o presupuestar. Pide información complementaria contenida en planos y especificaciones técnicas, si fuera necesario. Calcula los materiales e insumos necesarios para efectuar la instalación encomendada.

	Calcula el personal necesario para la realización de las tareas de instalación necesaria según los tiempos estándares para cada actividad. Calcula las herramientas, los medios auxiliares necesarios y suficientes.
Interpretar las necesidades del cliente o contratante relacionando la información obtenida in situ con las posibilidades de realización del montaje de los equipos solares térmicos y sus estructuras	Registra, analiza y evalúa las necesidades presentadas por el cliente. Determina la factibilidad de responder total o parcialmente a las necesidades presentadas por el cliente.
Identificar las diferencias entre productos certificados bajo normas de calidad y los no certificados.	Selecciona para su trabajo, equipos y componentes cuyo funcionamiento está debidamente ensayado bajo norma de calidad en laboratorios acreditados.
Conocer y aplicar estrategias de atención al cliente.	Busca información en relación a posibles estrategias de atención al cliente. Elabora y explica sus propias estrategias de atención a sus potenciales clientes.
Conocer y aplicar las normas referidas a los derechos de los consumidores.	Analiza e interpreta la normativa referida a los derechos de los consumidores. Reconoce, fundamenta y valora la importancia del respeto a los derechos de los consumidores.
Elaborar presupuestos de los servicios ofrecidos contemplando todas las variables que intervienen en el mismo.	Elabora el cómputo de materiales correspondiente. Obtiene los valores de mercado de materiales e insumos para la ejecución de la instalación de equipos solar térmicos de agua caliente sanitaria. Realiza el presupuesto contemplando materiales insumos, jornales, amortización y mantenimiento de herramientas y equipos, viáticos, cargas impositivas y toda otra variable que intervenga en el mismo.
Gestionar los residuos generados en las tareas de instalación y mantenimiento de los SST para ACS.	Realiza las diferentes tareas de instalación y mantenimiento de EST para ACS, comprendiendo los residuos que genera, y segregando los mismos en función de sus corrientes. Comprende donde deben ubicarse los residuos generados y que ocurre con los mismos una vez que finaliza la obra.

4. Contenidos de la enseñanza y las prácticas formativas y profesionalizantes

Bloques de contenidos	Prácticas formativas y profesionalizantes
Tipos de techos: Planos, inclinados y sus materiales • Capacidad y distribución de carga • Adaptación de estructuras Anclajes • Tipos de fijaciones y materiales: • Control de la corrosión • Control de la filtración • Evaluación del factor viento Sistemas de apoyo • Tipos: Externos e Internos. Externos: calefón, termotanque, caldera. Internos: resistencia eléctrica. Instalación y Mantenimiento: • Técnicas de posicionamiento, instalación y anclaje de SST para ACS. • Dibujo técnico de documentaciones gráficas para instalaciones de SST para ACS. • Planos generales y de detalles constructivos. Unidades de medida. Escalas. • Análisis e interpretación de la información	Se analiza la factibilidad técnico económica del proyecto en un inmueble. Se consideran los criterios de Economía, de Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía y la valorización del recurso agua en la producción del proyecto. Se elaboran las etapas del proyecto de instalación y mantenimiento de acuerdo al sitio de emplazamiento Se realiza la selección, instalación y mantenimiento de equipos, componentes y accesorios , teniendo en cuenta, las diferentes tecnologías y diseños disponibles, para realizar el proyecto de acuerdo a la solicitud del cliente o contratante. Se realiza la verificación y conexión entre el sistema elegido y la instalación de ACS existente o futura en el inmueble.

técnica.

- Descripción y utilización de máquinas y herramientas habituales utilizadas en instalación y mantenimiento de SST. Herramientas manuales y eléctricas. Mantenimiento básico de herramientas y equipos.
- Patologías y defectos usuales en la instalación y mantenimiento de los SST para ACS. Su prevención durante el proceso de instalación y mantenimiento.
- Control de calidad de productos, procesos de instalación, mantenimiento y servicios brindados. Distintos métodos de control de calidad. Detección de problemas y determinación de sus causas. Metodología para la resolución de problemas.
- Clasificación de SST para ACS. Criterios para el acopio, traslado, logística e izado de sus componentes, accesorios y equipos.
- Normativa vigente de las construcciones civiles para las instalaciones de SST. Importancia de su conocimiento y aplicación. Reglamentaciones municipales y provinciales. Documentación técnica requerida para presentar ante los organismos públicos intervinientes y las empresas prestadoras del servicio.
- Seguridad e higiene en la realización de la instalación y mantenimiento de los SST para ACS. Normativa vigente. Organización integral del trabajo con criterios de seguridad e higiene. Trabajo en **altura**, utilización de medios auxiliares. (Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo N°19.587, Dto. 351/79). Uso de elementos de seguridad personal e indumentaria de trabajo. Métodos de cuidado de la salud y prevención de accidentes y enfermedades profesionales. Prevención del riesgo eléctrico, químico y biológico. Orden y limpieza integral de la instalación. Cuidado del ambiente. Responsabilidad Civil en la instalación y mantenimiento. Seguros, tipos y finalidad.

Proyecto:

- Entrevista con los clientes
- Características climáticas y visita a sitio.
- Posibles lugares de emplazamiento del equipo.
- Consideraciones para el método Simplificado:
 - Conocer el perfil de consumo.
 - Caudal de agua caliente en equipo de uso final: Ducha, lavatorio, lavavajillas, etc.
 - Cantidad de posibles usuarios.
- Requerimiento de agua por persona y área estimada de captación según volumen de agua almacenada.
- Medidas a tomar según calidad del agua:
 - Contenido de minerales precipitables (Dureza del agua), formación de sarro.

Se verifica y ajusta el sistema de fijación y soportes de acuerdo al tipo de instalación y mantenimiento en función del proyecto realizado.

Se controlan y verifican pérdidas en la conexión, instalación y mantenimiento de un SST y en su acoplamiento al sistema de apoyo convencional.

Se desarrolla el proyecto integral de instalación y mantenimiento.

Se elaboran planillas de proveedores clasificando por características técnicas, económicas y financieras.

Se elaboran informes de presupuesto, costos y punto de equilibrio.

Se elaboran estrategias de comunicación con el cliente o contratante y se define el proyecto.

Se establecen las condiciones y el equipo de trabajo.

• Riesgos, selección de equipos y accesorios acordes (Intercambiador, ánodo de sacrificio y otros) • Trato con el cliente o contratante, identificación de necesidades y posibilidades. • Cómputo y cálculo de materiales, insumos, herramientas y medios auxiliares para la instalación de sistemas solares térmicos. Valores de mercado. Criterios técnicos, económicos, energéticos y ambientales para la selección de equipos • Documentación de los equipos de los ensayos energético y de durabilidad. • Valorización del ahorro económico. • Informes técnicos de cada equipo compacto : • Producción de energía anual para SST • Pérdidas nocturnas en los tanques • Resistencia al congelamiento • Penetración de agua de lluvia • Resistencia al impacto (granizo) • Exposición • Shock térmico interno y externo • Protección contra sobretensiones • Resistencia a altas temperaturas • Presión interna • Normas nacionales e internacionales de calidad de los equipos. • Cálculo y valorización de Emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂) evitadas por el uso de Sistemas Solares Térmicos para Agua Caliente. Sistemas de protección • Sistema primario: • Válvulas de sobre presión. • Sistema de expansión: conocer los tipos y función del sistema. • Purga de aire: Comprender su utilidad, funcionamiento y clases de purgadores. • Válvula anti retorno: comprender su utilidad y modo de implementarla en la instalación. • Metodología de llenado: de las tecnologías disponibles en el mercado. • Metodología de drenaje: de las tecnologías disponibles en el mercado. • Sistema secundario: • Válvulas de sobre presión • Válvulas termo mecánicas: utilidad y conexionado. • Sistema de expansión: los tipos y función del sistema • Purga de aire: su utilidad, funcionamiento y clases de purgadores. • Válvula de drenaje: su utilidad, lograr la correcta instalación (inclinación de cañerías)	
--	--

• Método de venteo: su utilidad y diferentes métodos. Características de mantenimiento • Problemas a controlar: • Corrosión • Incrustaciones • Desgaste • Estanqueidad • Sujeciones • Otros • Partes a verificar: • Tanque • Circuitos • Aislación • Captador • Estructura • Otros Costos • Costos directos: • Visitas técnicas – comerciales • Materiales • Fletes • Consumibles • Logística • Mano de obra directa e indirecta • Documentación a presentar: Seguros laborales: Seguro Personal y Seguro de daños a terceros. • Gastos administrativos • Costos indirectos: • Amortización de herramientas • Herramientas y bienes de capital • Ropa de trabajo. • Mantenimientos de bienes de uso. • Elementos de protección personal (EPP) • Confección de presupuestos de la instalación. Análisis de costos directos e indirectos. Beneficio. Punto de equilibrio. • Organización del trabajo de instalación y mantenimiento de SST para ACS. Cronograma de trabajo. Tareas críticas. Unidades de trabajo de la mano de obra y medidas de tiempo. Distribución de tareas. Tiempos estándares de las actividades relacionadas con los proyectos de instalaciones y el mantenimiento. Procedimientos para el control de tiempos. • Conformación de equipos de trabajo. Distribución de tareas y asignación de roles según las capacidades individuales y el contexto de la instalación. Coordinación y cooperación con otros actores dentro de una instalación. • Formas de contratación del personal. Legislación laboral. Personal fijo y temporario. Índices de mano de obra. La comunicación con el personal. Capacitación del personal. Evaluación del desempeño. Capacitación del personal a su cargo.	
--	--

5. Orientaciones Didácticas y Actividades Formativas

Para revisar las capacidades que el módulo plantea, se recomienda organizar actividades formativas tales como:

Actividades que tiene como objetivo la aplicación de conceptos y criterios

Con el propósito de que los estudiantes comprendan los procesos de instalación y mantenimiento de EST para ACS, se diseñarán actividades que, partiendo siempre de las experiencias previas de cada participante, definan, identifiquen y expliquen los materiales, las funciones y características de los equipos y sistemas de acuerdo a proyectos. Se deberán diseñar actividades formativas que, a partir de situaciones problemáticas, permitan trabajar en forma individual y grupal sobre la interpretación de documentación técnica de componentes, accesorios y EST para ACS, verificando su pertinencia y alcance, sirviendo además para pensar y discutir la aplicación en los procesos de instalación, y mantenimiento de los equipos y las necesidades de un proyecto. Además las actividades deberán fomentar la implementación de los criterios de Eficiencia Energética y Uso Racional de la Energía y la valorización del recurso agua.

Es importante que en este módulo se realicen actividades formativas en las que los alumnos accedan a información disponible para la comparación de casos y experiencias de colocación y conexión defectuosos, sean por deterioro de los materiales, malas praxis de distinto tipo, entre otras posibilidades, que permitan y planteen el análisis de las causas y consecuencias, principalmente en cuanto a los daños ocurridos y ocasionados en un Sistema Solar Térmico, planteando los niveles de responsabilidad, propiciando la discusión y reflexión de valores y principios éticos profesionales.

Actividades vinculadas a la incorporación de técnicas operativas y realización del proyecto.

Es importante en este módulo que los estudiantes incorporen técnicas de instalación y mantenimiento de distintos tipos de EST para ACS, por lo que se propone a los instructores diseñar y realizar actividades donde los alumnos accedan a realizar conexiones de distintos accesorios, equipos y sistemas, planteando situaciones problemáticas a resolver en cuanto, por ejemplo, la altura de ubicación, el asoleamiento y la posición relativa en distintos espacios; así como el mecanizado y ejecución de las conexiones, fijación de los componentes, accesorios, equipos y sistemas de acuerdo a la problemática o fallas detectadas para su mantenimiento predictivo y/o correctivo. Se propone analizar las partes constitutivas de los SST disponibles, comparando sus características distintivas y el proceso de selección, instalación y mantenimiento de los mismos para cada proyecto y en cada emplazamiento.

Actividades vinculadas a la comunicación con el cliente y del proyecto

Es importante en este módulo que los estudiantes incorporen técnicas de instalación y mantenimiento de distintos tipos de EST para ACS, por lo que se propone a los instructores diseñar y realizar actividades donde los alumnos accedan a realizar documentos explicativos sencillos de funcionamiento y de conveniencia y de acuerdo a la prestación del proyecto a realizar.

6. Carga horaria

Para el presente módulo se estima una duración de **50 horas reloj en total**, debiendo tener en cuenta como mínimo un 60% de la carga para desarrollar las prácticas profesionalizantes.

7. Requisitos de ingreso al módulo

Tener acreditado el módulo 2.0

VI. Entorno Formativo para la trayectoria de la FPC de especialización

Los requisitos mínimos del Entorno Formativo que se fijan en los marcos de referencia, especifican exclusivamente las instalaciones y el equipamiento básico necesario para el desarrollo de la Trayectoria Formativa en consideración.

Si bien "el entorno formativo alude a los distintos y complejos aspectos que inciden en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, así como a los contextos en que se llevan a cabo"², en este caso se utiliza en el sentido más restringido expresado en el párrafo anterior. Para la determinación de las condiciones mínimas y la pertinencia del Entorno Formativo necesario para la formación del Instalador de Sistemas Solares Térmicos para Agua Caliente Sanitaria, se ha establecido como criterio central "la clara correspondencia entre el desarrollo de actividades o prácticas y el desarrollo de las capacidades previstas."³

Cabe señalar la necesaria e indispensable participación por parte de la jurisdicción educativa, en forma conjunta con las propias instituciones que imparten la formación, en los procedimientos de planificación para la mejora continua de los Entornos Formativos, en pos de alcanzar los niveles de calidad adecuados tal como lo prescribe la Resolución 115/10 del CFE. Así mismo, en cuanto al modo de organización que deben adoptar los espacios formativos, en el apartado 43 de la misma resolución se establece que "el diseño y acondicionamiento de los espacios de taller y de prácticas deberá ordenarse a facilitar el aprendizaje de los saberes y destrezas por parte de los estudiantes, y no sólo la demostración por parte del docente."⁴

Condiciones mínimas del Entorno Formativo para la formación del ISST para ACS.

1- Instalaciones

La Institución que ofrezca la formación del *Instalador de Sistemas Solares Térmicos para ACS* deberá disponer o garantizar el acceso a un aula-taller apropiada y adecuada a la cantidad de estudiantes que realizarán las distintas actividades tanto de tipo prácticas formativas como de prácticas profesionalizantes. El mismo deberá cumplir con las condiciones de habitabilidad y confort propias de un espacio formativo en cuanto a superficie mínima, iluminación, ventilación, seguridad, higiene y servicios básicos así como a la disponibilidad de mobiliario suficiente y en buen estado.

Específicamente la instalación eléctrica debe cumplir con la normativa de seguridad eléctrica vigente, debe ser suficiente y estar en condiciones para permitir el normal funcionamiento de distintas máquinas y herramientas conectadas en simultáneo, de acuerdo a la matrícula, requeridas para llevar a cabo las Prácticas Profesionalizantes indicadas en el punto anterior. A su vez, debe contar con acceso a agua de red, en perfecto funcionamiento.

Es imprescindible también contar con una superficie abierta en condiciones de seguridad, de por lo menos 3 m² por estudiante y que se acceda, y tenga asolamiento directo sin sombras con orientación Norte para las instalaciones Solares Térmicas, para realizar las prácticas profesionalizantes con diferentes equipos, en el dimensionamiento, montaje e instalación.

También deberán contar con al menos dos detalles constructivos de techos (estructura madera, metal y otros) de 3 m² donde puedan realizar las fijaciones y el montaje de equipos en la estructura montante.

2- Equipamiento

Para el desarrollo de actividades prácticas formativas y de las prácticas profesionalizantes relacionadas con:

- **La preparación, el montaje y conexión, de los componentes, con sus respectivos elementos de los Sistemas Solares Térmicos.**
- **El izado y el montaje de la estructura soporte y los sistemas colectores y de acumulación térmica.**
- **La verificación, el mantenimiento y la reparación de la instalación de los sistemas solares térmicos.**

Se debe contar con:

- Recursos auxiliares (pizarrón, pantalla, proyector, etc.) que permitan complementar técnicas de enseñanza expositivas - explicativas.
- Información técnica de instalaciones para colocar el sistema Solar Térmico como planos, planillas y detalles constructivos documentada en papel, láminas, o en soportes digitales.

² Resolución N° 175/12 del CFE, ANEXO I, página 12, nota al pie n° 12.

³ Ibidem. En la misma nota se afirma: "La identificación del equipamiento y las instalaciones requeridas remite, además, a asegurar al conjunto de los estudiantes el disponer de las instalaciones, equipos y/o herramientas e insumos necesarios para realizar todas las labores u operaciones de las actividades previstas para la adquisición de las capacidades y el desarrollo de los contenidos de enseñanza previsto. Es importante considerar aquellas situaciones en que, por razones de distinto tipo, no resulta conveniente o necesario que la institución se comprometa con la realización de instalaciones o la adquisición de equipamiento aunque este sea identificado como básico ya que el acceso a los mismos por parte de los estudiantes puede estar garantizado y en mejores o más interesantes condiciones en otros ámbitos que las que puede ofrecer la institución educativa."

⁴ Resolución CFE 115/10 punto 5.2.6. "Infraestructura, espacios formativos y equipamiento".

- Material didáctico en distintos soportes relacionados con las Instalaciones de sistemas Solar Térmico.
- Carpeta técnica correspondiente a un proyecto real a instalar o instalado, de la cual sea posible seleccionar planos, croquis, esquemas, detalles constructivos, planillas de especificaciones técnicas y todo tipo de documentos para la interpretación de documentación técnica y la realización del proyecto de Instalaciones de los Sistemas .
- La formulación de hipótesis de fallas que se presentan habitualmente en la instalación de sistemas y los controles específicos a tener en cuenta de acuerdo a cada sistema a instalar.
- Equipos solares térmicos: de Placa plana: Parrilla; Tubo de vacío: all glass, heat pipe, Plásticos para calefacción de piscina y otros y sus estructuras soportes.
- Elementos de un sistema de acumulación, tanques de distintos materiales y características técnicas (presurizados, no presurizados, abiertos o cerrados), estructuras soportes y otros.
- Elementos e instrumentos de demarcación: tira líneas de tiza (chocla), nivel de burbuja y de manguera, cinta métrica y otros.
- Elementos e instrumentos de medición, termómetro infrarrojo de mano, radiómetro de mano, brújula, medidor de inclinación, medidor de agua y termómetros de inmersión.
- Herramientas de corte y perforación: cortadora diamantada, sierra de arco manual, amoladora de mano y angular, corta caños, dobla caños, cizalla y taladro eléctrico de mano.
- Herramientas para trabajos de albañilería asociados a la instalación: cuchara de albañil, pala, balde, cortafrio, martillo, espátula y maza.
- Herramientas manuales como destornilladores de diferentes tipos y tamaños, pinzas, de fuerza y otras, llaves fijas de distinto diámetro, u otras.
- Herramientas para la unión de caños: roscados o fusión.
- Componentes de la instalación de sistemas Solares Térmicos: válvulas, llaves de corte, sistemas de apoyo (calefón, termotanque, caldera, otros), resistencia eléctrica, ánodo de sacrificio, caños por termofusión, roscado y sellado, materiales, termómetros, manómetro, accesorios de conexión, elementos de adquisición de datos, materiales y otros.
- Medios auxiliares: escalera, andamios metálicos o de madera, aparejo, guinche, pluma u otros para izaje.
- Señalética específica de la actividad.
- Elementos de protección personal y colectiva no consumibles: arneses, líneas de vida, cascos, guantes, protectores auditivos de copa, protectores visuales, botín de trabajo y otros. Es importante remarcar el disponer estos en la implementación de métodos de inspección en tareas de mantenimiento, montaje e instalación según protocolos de ensayo y verificación, en todas las actividades se aplicarán las normas y reglamentaciones de seguridad e higiene, de trabajo en altura, tanto las que corresponden a protección de personas como las de protección de máquinas y herramientas utilizadas en los procedimientos.
- Modelos de notas, órdenes de trabajo y formularios u otros que posibiliten las prácticas de elaboración de documentación escrita
- **La elaboración del proyecto e instalación del Sistema Solar Térmico.**
- **La organización y gestión proyecto**

Se debe contar con:

- Recursos auxiliares (pizarrón, pantalla, proyector, etc.) que permitan complementar técnicas de enseñanza expositivas - explicativas.
- Información técnica de instalaciones de Sistemas Solares Térmicos como planos, planillas y detalles constructivos documentada en papel, láminas, o en soportes digitales.
- Espacio disponible con una PC con conectividad a internet, cada tres alumnos como máximo, para posibilitar la búsqueda de información y/o acceder a documentación técnica informatizada en soporte de DVD, u otros formatos digitales.
- Impresora.
- Información de datos climáticos para elaborar el proyecto.
- Carpeta técnica correspondiente a un proyecto real a instalar o instalado, de la cual sea posible seleccionar planos, croquis, esquemas, detalles constructivos, planillas de especificaciones técnicas y todo tipo de documentos para la interpretación de documentación técnica y la realización del proyecto de Instalaciones de Sistemas Solares Térmicos.
- Material didáctico en distintos soportes relacionados con las Instalaciones Sistemas Solares Térmicos. Reglamento de Instalaciones vigente

3- Insumos

Para el desarrollo de actividades prácticas formativas y de las prácticas profesionalizantes relacionadas:

Desde la elaboración del proyecto de Sistemas Solares Térmicos.

Se debe contar con:

- Lápices y/o portaminas, bolígrafos o marcadores con tinta de distintos colores para la realización de planos específicos de instalaciones de sistemas térmicos para ACS, papel y tinta para la impresora, DVDs y otros.

Y con materiales, insumos y partes consumibles de herramientas y otras

- Tipos de caños existentes en el mercado.
- Cañerías, válvulas, llaves de paso, accesorios y otros componentes aprobados por normativa de seguridad en sus distintos diámetros y materiales para el tendido y amarre de cañerías.
- Materiales aprobados para adquirir destreza en la unión de cañerías, válvulas, ventilaciones, derivadores y accesorios con distintas técnicas.
- Discos para amolar y cortar. Hojas de sierra, mechas
- Cintas de teflón y sellador de juntas, aislaciones y otros.
- Estructuras, fijación de sistemas (herrería).
- Materiales para el armado de pilares mampuestos.
- Elementos de protección personal consumibles: protectores oculares, protectores para vías respiratorias y protectores para la piel, guantes y otros.

4- Biblioteca / Hemeroteca / Archivo

Para todas las actividades formativas la institución deberá contar con:

- Manuales específicos para las instalaciones sanitarias y térmicas para su estudio y aplicación en el proyecto y ejecución de las mismas.
- Normativa vigente de instalaciones sanitarias y/o los diferentes organismos contralores de las instalaciones sanitarias de carácter jurisdiccional o local, lo que corresponda, para su estudio y aplicación en el proyecto y ejecución de las mismas.
- Reglamentaciones vigentes para instalaciones sanitarias y de Sistemas Solares Térmicos.
- Bibliografía técnica sobre instalaciones de Sistemas Solares Térmicos.
- Manuales, folletos y catálogos de fabricantes y proveedores de insumos, elementos, componentes, equipos, máquinas y herramientas para posibilitar la búsqueda, valoración y selección de tales.
- Publicaciones especializadas en el tema para su consulta y estudio.
- Texto de la normativa de seguridad e higiene laboral, de trabajo en altura y cuidado del ambiente, tratamiento y uso racional de la energía y eficiencia energética vigente para su estudio y aplicación. Bases de datos actualizadas con información específica sobre costos de insumos, componentes y logística para la ejecución de los proyectos que permitan la realización de cómputos y presupuestos.



Dr. LEANDRO GOROYESKY
Director Ejecutivo
Instituto Nacional de Educación Tecnológica
Ministerio de Educación