



A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

ESQUEMA DE DISEÑO CURRICULAR

DEFINICIONES	
Tipo de Curso	Capacitación Técnica
Orientación	Diseños de Sistemas Solar Térmico
Perfil de Ingreso	Egresados de: <ul style="list-style-type: none">• B.T. Construcción e Inst. Sanitaria - Plan 76• CT Construcción e Inst. Sanitaria -Plan 89• B.T. Diseño y Tec. Construcción.• EMT Construcción.• 3º B.P. Sanitaria y construcción.• EMT Electromecánica.• EMT Electro-Electrónica.• 3º B.P Electro-Electrónica• Personas que acrediten experiencia laboral de 3 años como sanitario o constructor.• Personas que acrediten experiencia laboral de 5 años como idóneos albañil y/o sanitario.
Duración	63 hs
Perfil de Egreso	Las competencias adquiridas en este curso le permitirán al egresado: <ul style="list-style-type: none">• Dimensionar sistemas de calentamiento de agua para vivienda.• Proyectar la instalación de los elementos teniendo en cuenta la influencia de los mismos en los elementos existentes.• Dirigir la instalación de sistemas basados en Energía Solar Térmica para calentamiento de agua.
Crédito Educativo	Capacitación Técnica en "Diseño Sistemas Solar Térmico"
Certificación	Certificado



A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
(Universidad del Trabajo del Uruguay)

	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
TIPO DE CURSO	CAPACITACIÓN TECNICA	027
PLAN	2007	2007
ORIENTACIÓN	DISEÑO DE SISTEMAS SOLAR TERMICO	282
SECTOR DE ESTUDIOS	ELECTROTÉCNIA Y ELECTRÓNICA	5
AÑO	ÚNICO	0
MÓDULO	N/C	0
ÁREA DE ASIGNATURA	ENERGIAS RENOVABLES	291
ASIGNATURA	TALLER DISEÑO SISTEMA SOLAR TÉRMICO	7179
ESPACIO CURRICULAR	-	-

TOTAL DE HORAS/CURSO	63 hs
DURACIÓN DEL CURSO	7 semanas
DISTRIB. DE HS /SEMANALES	9 hs

FECHA DE PRESENTACIÓN	15.9.10
FECHA DE APROBACIÓN	Exp 5535/10 16.11.11
RESOLUCIÓN CETP	Res 2419/11 Acta N° 64

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
ÁREA DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR

FUNDAMENTACION

Dadas las condicionantes energéticas que se están presentando en el mundo y en especial en nuestro país, nos encontramos en la necesidad de abordar esta temática de los sistemas energéticos basados en “Energías alternativas”.

Los nuevos emprendimientos arquitectónicos deben contener sistemas de calefacción de agua mediante energía solar. Esto presenta la necesidad de formar personas capaces de desempeñarse correctamente en esta área.

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Desarrollar en el alumno las destrezas técnicas, que le permitan en una primera etapa realizar el diseño y la instalación de un sistema de calentamiento de agua ya sea para fines sanitarios o para el uso en piscinas. El objetivo del curso está fijado en el aprendizaje de todo lo referente al sistema solar térmico en sus diversas estructuras y formas.

METODOLOGIA SUGERIDA

Debe tenerse en cuenta, por parte del docente, que se trata de un curso de capacitación, por tanto los conocimientos teóricos deberán desarrollarse paralelamente con las actividades prácticas.

Desde el inicio del curso, el estudiante debe estar compenetrado en aspectos tan importantes como:

- Diseño y desarrollo del sistema.
- Atenerse siempre a las especificaciones técnicas del fabricante del equipo.
- La agresión al medio que pueda ocasionar una tarea realizada en forma irresponsable.
- La seguridad propia en la ejecución de la instalación y la seguridad de los funcionarios que realicen el mantenimiento de los equipos instalados.

Se deberá en cada caso, abordar el conocimiento y las técnicas de los dispositivos que conectados en el sistema (paneles, tuberías, tanques, etc.) permitan la generación de agua caliente por medio de energía solar.

Formar grupos de dos o tres estudiantes por ejercicio parece ser lo más indicado para realizar los distintos diseños solicitados en el curso.

El hecho de comenzar con trabajos grupales, no debe permitir al docente descuidar la evaluación y seguimiento individual de cada estudiante, de manera que pueda advertir a tiempo, posible déficit de aprendizaje y solucionarlos.

El culminar el curso con desempeños individuales, no sólo facilitará la correspondiente evaluación del aprendizaje, sino que además estará contribuyendo en cada estudiante a progresar en su autonomía operativa.

CONTENIDOS

UNIDAD 1 – Introducción. La Energía (Duración 3 hs)

Teoría:

- Definición de Trabajo y Energía. Formas de Energía. Eficiencia.
- Fuentes de Energía. Clasificación. Energías Renovables y No Renovables.
- Contaminación ambiental. Calentamiento global. Emisiones.

UNIDAD 2 – Asolamiento (Duración 3 hs)

Teoría:

- Evaluación del recurso solar
- El norte magnético y norte geográfico.
- Ángulos de la instalación solar.

Prácticas: Determinar en un lugar del centro de estudio (por Ej. Patio interior) la orientación del norte solar a partir de los distintos métodos.

UNIDAD 3 – Principios de transferencia de calor (Duración 3 hs.)

Teoría:

- Mecanismos de transferencia de calor.
- Termodinámica
- Hidráulica
- Perdida de carga

UNIDAD 4 – Colectores Solares (Duración 3 hs.)

Teoría:

- Colector plano.
- Tubos de vacío.

UNIDAD 5 – Tanques térmicos (Duración 3 hs.)

Teoría:

- Tipos de tanques.
- Balance de energía del tanque.
- Conexión de tanques con su respectiva entrada y salida.

UNIDAD 6 – Dimensionado de instalaciones de calentamiento de agua para uso sanitario (Duración 6 hs.)

Teoría:

- Cálculo de la demanda de agua caliente.
- Criterios de consumo.
- Método de la carta F.
- RETScreen

Prácticas:

- Ejercicios de aplicación

UNIDAD 7 – Instalaciones de pequeño porte (Duración 3 hs.)

Teoría:

- Circulación natural por termosifón.
- Distancias mínimas de funcionamiento.

UNIDAD 8 – Instalaciones de pequeño porte (Duración 3 hs.)

Teoría:

- Sistemas de circulación forzada
- Instalación de bombas
- Instalación de cuadros de comando.

UNIDAD 9 – Aplicaciones (Duración 6 hs.)

Prácticas:

- Ejercicios de aplicación con sistemas de termosifón
- Ejercicios de aplicación con sistemas de circulación forzada.

UNIDAD 10 – Instalaciones de mediano y gran porte (Duración 6 hs.)

Teoría:

- Tanques de almacenamiento.
- Asociación en paralelo y serie.
- Asociación entre tanques y sistemas de apoyo.
- Colectores solares: asociación en paralelo y serie.

UNIDAD 11 – Hidráulica (Duración 6 hs.)

Teoría:

- Fluido de trabajo, equilibrio hidráulico y caudal del fluido.
- Calculo de tuberías y bombas

Prácticas:

- Ejercicios de cálculos basados en sistemas calculados anteriormente.

UNIDAD 12 – Instalación, mantenimiento y seguridad (Duración 6 hs.)

Teoría:

- Aislamiento térmico
- Sistemas de protección anticongelamiento
- Protección de sobre-presiones.
- Almacenamiento y Accesorios de control.
- Soportes y protección de azoteas.
- Mantenimiento preventivo y correctivo.

UNIDAD 13 – Calentamiento solar para piscinas (Duración 9 hs)

Teoría:

- Subsistema de captación
- Subsistemas de acumulación.
- Subsistemas de circulación y comando.
- Calentamiento auxiliar.
- Ejercicio de aplicación con un caso hipotético.

UNIDAD 14 – Política Energética (Duración 3 hs)

Teoría:

- Producción y Consumo de la energía.
- Situación y evolución de las EERR en el mundo.
- Matriz energética nacional.
- Marco energético Uruguayo actual (Ley Solar)
- Protocolo de Kioto y los MDL.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

- ✓ Energía solar térmica y de concentración. Manual práctico de diseño, instalación y mantenimiento. Autor Antonio Madrid Vicente
- ✓ Tecnologías de las energías renovables. Autor: José María Fernández
- ✓ Sistemas Solares Térmicos. Diseño e instalación. Martín Schnauss, Karl-Heinz Remmers, Felix A. Peuser
- ✓ Guía de Asistencia Técnica. Proyecto y Cálculo de Instalaciones Solares Térmicas. Pilar Pereda Suquet, Gustavo Gili.
- ✓ Asoleamiento en Arquitectura. Div. Publicación y Ediciones de la UDELAR. Rivero, Roberto. 1989. Montevideo.
- ✓ Manual de Sistemas de Calentamiento de agua con Energía Solar. Da Cunha Farias C.F. 2008.
- ✓ Instalaciones de energía Solar. Progensa – Censolar. 6a. edición. 2001 Sevilla.

EVALUACIÓN

Se registrará por el Repag correspondiente.

EQUIPAMIENTO DE TALLER (Estimado para 20 ALUMNOS)

- 1 colector solar plano
- 1 tanque acumulador de agua.
- 1 tanque superior de agua
- Kit de caños para el sistema de interconexión.
- Una pileta con canilla.