



**Ilustre Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Forestales**

**CURSO EXPERTO EN
ENERGÍA SOLAR TÉRMICA**

Con la colaboración de



MÓDULO 1: CONCEPTOS BÁSICOS DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Unidad 1: INTRODUCCIÓN

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y PAPEL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES
HISTORIA DE LA ENERGÍA SOLAR
TIPOS DE APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR
CARACTERÍSTICAS DEL SOL
RADIACIÓN SOLAR
ASPECTOS BÁSICOS DE LA RADIACIÓN SOLAR
VARIACIONES TÉRMICAS
APLICACIONES, VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA
COMPONENTES DE UNA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA
PRINCIPIOS DE APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

Unidad 2: TELEGESTIÓN Y SISTEMAS ANTIRROBO EN INSTALACIONES

SISTEMAS DE GESTIÓN TÉCNICA CENTRALIZADA
SISTEMAS DE PROTECCIÓN Y SEGURIDAD
SISTEMAS ANTIRROBO
PÓLIZAS DE SEGUROS

Unidad 3: LÍNEAS I+D, LEGISLACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA

FUTURAS LÍNEAS DE I+D EN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA
INSTALACIONES SOLARES
LEGISLACIÓN
 CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)
 AYUDAS Y SUBVENCIONES
BIBLIOGRAFÍA ASOCIADA
PÁGINAS WEB DE INTERÉS
REVISTAS TÉCNICAS DEL SECTOR

MÓDULO 2: DISPOSITIVOS DE UNA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

Unidad 1: CIRCUITO PRIMARIO

INTRODUCCIÓN
CAPTADOR DE PLACA PLANA
 INTRODUCCIÓN
 ELEMENTOS
 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO
CAPTADOR DE TUBOS DE VACÍO
 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO
 TIPOS DE CAPTADORES DE TUBOS DE VACÍO
CAPTADOR SIN CUBIERTA
CAPTADOR POR EFECTO TERMOSIFÓN
PERFILERÍA DE SUJECCIÓN Y DISPOSITIVOS DE ANCLAJE
 PARTES DEL SISTEMA DE ANCLAJE
 TIPOS DE MONTAJE
FLUIDO CALOPORTADOR
ECUACIÓN DE RENDIMIENTO DEL CAPTADOR TÉRMICO
REQUISITOS LEGALES PARA LOS CAPTADORES

Unidad 2: CIRCUITO SECUNDARIO (I)

AI SLAMIENTO TÉRMICO
COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO DEL ACUMULADOR
SISTEMA DE INTERCAMBIO TÉRMICO
GRUPO DE BOMBEO HIDRÁULICO
CONDUCCIONES Y ACCESORIOS

VALVULERÍA
TIPOS DE VÁLVULAS
VÁLVULAS SEGÚN EL DB-HE4
OTROS DISPOSITIVOS
MANÓMETRO E HIDRÓMETRO
TERMÓMETRO
FILTROS
PURGADOR
DEPÓSITOS DE LLENADO-VACIADO

Unidad 3: CIRCUITO SECUNDARIO (II) Y SISTEMAS DE REGULACIÓN

INTRODUCCIÓN
SISTEMA ENERGÉTICO AUXILIAR
CALDERAS DE BIOMASA O BIOCOMBUSTIBLES
BOMBA DE CALOR
CALDERAS DE GAS NATURAL, GASÓLEO, PROPANO, BUTANO
CALENTADORES ELÉCTRICOS
INTEGRACIÓN ENERGÉTICA CON OTRAS TECNOLOGÍAS DE GENERACIÓN DE CALOR
SISTEMA DE REGULACIÓN
CONCEPTO DE REGULACIÓN
TIPOS DE REGULACIÓN
ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA REGULACIÓN
ESTRATEGIAS DE LA REGULACIÓN
GESTIÓN DEL ESTANCAMIENTO

Unidad 4: INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN SOLAR DE ACS

INTRODUCCIÓN
SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN SENCILLA
SISTEMA DE APOYO INSTANTÁNEO PARALELO
SISTEMA DE APOYO INSTANTÁNEO EN SERIE (CALDERA MODULANTE)
SISTEMA DE APOYO INSTANTÁNEO EN SERIE (CALDERA GENERAL)
SISTEMA DE APOYO CON ACUMULACIÓN
SISTEMA DE APOYO DOBLE ACUMULACIÓN
TERMO ELÉCTRICO
SISTEMA DE APOYO DOBLE ACUMULACIÓN Y VÁLVULA DE 3 VÍAS
SISTEMA DE APOYO DOBLE CON ACUMULACIÓN CON CONEXIÓN PUNTUAL ENTRE ACUMULADORES
SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN COMPLEJA

Unidad 5: APLICACIONES ADICIONALES DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

INTRODUCCIÓN
APOYO ENERGÉTICO A CALEFACCIÓN
SISTEMA DE ACS CON APOYO A CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE
QUÉ ES EL SUELO RADIANTE
VENTAJAS DEL SUELO RADIANTE
ESQUEMA DE CALEFACCIÓN POR SUELO RADIANTE
ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL SUELO RADIANTE
DISTRIBUCIÓN DE LOS TUBOS EN EL SUELO
SISTEMA DE ACS CON APOYO A CALEFACCIÓN POR FAN-COIL
SISTEMA DE ACS CON APOYO A CALEFACCIÓN POR RADIADORES DE BAJA TEMPERATURA
CLIMATIZACIÓN DE PISCINAS
USO DE LA MANTA TÉRMICA
INTERCAMBIADOR DE CALOR
APLICACIONES INDUSTRIALES DE LA ENERGÍA SOLAR TÉRMICA
REFRESCAMIENTO SOLAR

MÓDULO 3: DISEÑO Y CÁLCULO DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS

Unidad 1: CRITERIOS GENÉRICOS

PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN
PÉRDIDAS POR SOMBRAS
 CÁLCULO PARA SOMBRAS PROPIAS
 CÁLCULO PARA SOMBRAS POR OBJETOS
DIMENSIONADO DE LA PERFILERÍA DE ANCLAJE
 INTRODUCCIÓN
 CÁLCULO DE SECCIONES
TRAZADO DEL CAMPO DE CAPTADORES
 CRITERIOS GENERALES DE CONFIGURACIÓN
 EQUILIBRADO HIDRÁULICO
 CONEXIONADO DE CAPTADORES SOLARES TÉRMICOS
DIMENSIONADO DE TUBERÍAS Y AISLANTES TÉRMICOS
SELECCIÓN DE ELECTROCIRCULADORES

Unidad 2: DIMENSIONADO DE INSTALACIONES PARA PRODUCCIÓN DE ACS

HOJA DE NECESIDADES ENERGÉTICAS
MÉTODO F-CHART PARA ACS
APLICACIÓN DEL MÉTODO F-CHART
CÁLCULO Y SELECCIÓN DE DISPOSITIVOS ANEXOS
 FLUIDO CALOPORTADOR
 DEPÓSITO DE ACUMULACIÓN
 INTERCAMBIADOR DE CALOR
 VASO DE EXPANSIÓN

Unidad 3: DIMENSIONADO DE INSTALACIONES PARA APOYO A CALEFACCIÓN

PROBLEMÁTICA DEL APOYO A CALEFACCIÓN
ENERGÍA SOLAR PASIVA
 GENERALIDADES
 ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA
 CRITERIOS DE DISEÑO
ALGORITMO DE CÁLCULO PARA APOYO SOLAR A CALEFACCIÓN
 FASES DE CÁLCULO
 EJEMPLO DE APLICACIÓN

Unidad 4: DIMENSIONADO DE INSTALACIONES PARA CLIMATIZACIÓN DE PISCINAS

CRITERIOS DE DISEÑO EN PISCINAS
ASPECTOS LEGALES
CLIMATIZACIÓN DE PISCINAS
 GENERALIDADES
 ALGORITMO DE CÁLCULO
 EJEMPLO DE APLICACIÓN

Unidad 5: HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE DISEÑO Y SIMULACIÓN

INTRODUCCIÓN
CENSOL 5.0
T-SOL 3.0
POLYSUN 4.0
CTE-SOLAR 1.0
SOLDESK 1.0
CYPE INGENIEROS
TRANSOL 2.0

MÓDULO 4: PROYECTO DE INGENIERÍA (20 horas)

Unidad 1: PARTES DEL PROYECTO DE INGENIERÍA

NECESIDAD E IMPORTANCIA DEL PROYECTO
IMPORTANCIA LEGAL
REQUISITOS LEGALES DEL PROYECTO
REQUISITOS LEGALES DE LA MEMORIA TÉCNICA
DEFINICIÓN DE PROYECTO
ANTEPROYECTO
DOCUMENTOS DEL PROYECTO
MEMORIA
PLANOS
PLIEGO DE CONDICIONES
PRESUPUESTO
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Unidad 2: MEMORIA

INTRODUCCIÓN
MEMORIA DESCRIPTIVA
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN
DIAGRAMA DE REDES
DIAGRAMA DE GANTT
ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA
FLUJO DE CAJA OPERATIVO
PERÍODO DE RECUPERACIÓN DEL CAPITAL
VALOR ACTUAL NETO (VAN)
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD
EFECTO DE LA INFLACIÓN
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Unidad 3: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INTRODUCCIÓN
OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ALCANCE
NORMATIVA APLICABLE
DATOS GENERALES DE PREVENCIÓN
DATOS DE LA OBRA
DESCRIPCIÓN DE LA OBRA
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y FACTORES DE RIESGO
EVALUACIÓN DE RIESGOS
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

MÓDULO 5: MONTAJE Y MANTENIMIENTO (30 horas)

Unidad 1: TAREAS PREVIAS

INTRODUCCIÓN
IMPLICACIONES LEGALES
VISITA PREVIA
MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS
APROVISIONAMIENTO DE COMPONENTES PARA LA INSTALACIÓN

Unidad 2: MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA

INSTALACIÓN DE PERFILERÍA, DISPOSITIVOS DE SUJECCIÓN Y CAPTADORES TÉRMICOS
MONTAJE SOBRE SUPERFICIE PLANA
MONTAJE SOBRE SUPERFICIE INCLINADA
DEPÓSITO DE ACUMULACIÓN
INSTALACIÓN DEL ELECTROCIRCULADOR
VALVULERÍA

INTERCAMBIADOR DE CALOR
TUBERÍAS Y AISLAMIENTO TÉRMICO
CONTROLADOR, SENSORES Y ACTUADORES
DISPOSITIVOS ANEXOS
PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN
ENTREGA DE LA INSTALACIÓN

Unidad 3: MANTENIMIENTO

INTRODUCCIÓN
FUNDAMENTOS SOBRE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES
PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES
PROTOCOLO DE ANÁLISIS DE INSTALACIONES
CÁMARAS TERMOGRÁFICAS

Unidad 4: FALLOS Y AVERÍAS HABITUALES

FALLOS PROPIOS DE LOS CAPTADORES TÉRMICOS Y SU ANCLAJE
AVERÍAS DE LOS DEPÓSITOS DE ACUMULACIÓN
AVERÍAS DE LAS CONDUCCIONES Y SUS AISLANTES TÉRMICOS
AVERÍAS DEL APARATO ELÉCTRICO DE LA INSTALACIÓN SOLAR

MÓDULO 6: TRABAJO FINAL