

**PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA**

**GESTIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE  
INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS**

Ciclo Formativo de Grado Superior de  
Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica

Curso 2014/2015  
Agustín Palomino Merino

## **ÍNDICE**

- 1. Introducción
- 2. Objetivos
  - 2.1. Objetivos generales
  - 2.2. Resultado de aprendizaje
  - 2.3. Objetivos específicos
- 3. Contenidos
- 4. Actividades de enseñanza-aprendizaje
  - 4.1. Actividades de iniciación
  - 4.2. Actividades de desarrollo
  - 4.3. Actividades finales
- 5. Medidas de atención a la diversidad
  - 5.1. Actividades de ampliación
  - 5.2. Actividades de refuerzo educativo
- 6. Criterios de evaluación
  - 6.1. Criterios generales
  - 6.2. Criterios específicos
  - 6.3. Criterios de promoción
- 7. Actividades de recuperación
- 8. Materiales y recursos didácticos

## 1.- INTRODUCCIÓN

El módulo de **Gestión del Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Solares Térmicas** se imparte en el segundo curso del ciclo superior de Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica impartido en el IES San Roque en Badajoz en horario vespertino.

Está relacionado especialmente con el módulo de Configuración de Instalaciones Solares Térmicas y Proceso de Montaje de Instalaciones, ambos impartidos en el primer curso del módulo.

## 2.- OBJETIVOS

### 2.1.- OBJETIVOS GENERALES

El Módulo que tratamos está nombrado con la denominación “**Gestión del Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Solares Térmicas**”, y numerado con el código 0353.

Tiene una asignación horaria de 140 horas en total, distribuidas en 7 periodos lectivos por semana durante los dos primeros trimestres.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales m), n), q), r) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales l), m), n), y p) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Identificar partes, ubicación y funciones de una instalación solar térmica.
- Analizar configuraciones posibles de instalaciones, su montaje, puntos críticos y mantenimiento.
- Realizar una planificación estratégica y controlar montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

**Objetivos generales del ciclo formativo:**

- m) Definir procedimientos de montaje y puesta en funcionamiento de instalaciones solares térmicas, caracterizando las operaciones y recursos necesarios para organizar y controlar su ejecución
- n) Definir procesos y procedimientos de mantenimiento de instalaciones solares térmicas, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para planificar y controlar su ejecución.
- q) Analizar medidas de prevención de riesgos laborales, de seguridad y de protección ambiental, identificando la normativa aplicable para intervenir en el montaje y mantenimiento de instalaciones térmicas.
- r) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para establecer las relaciones profesionales más convenientes.

**Competencias profesionales, personales y sociales:**

- l) Gestionar el montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas desarrollando planes de trabajo y de aprovisionamiento y determinando los controles de calidad exigibles.
- m) Organizar y controlar el plan de seguridad y salud del montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas asegurando su cumplimiento.
- n) Gestionar los trámites administrativos y la documentación relacionada con los procesos de configuración, montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
- p) Establecer vías eficaces de relación profesional y comunicación con sus superiores, compañeros y subordinados, respetando la autonomía y competencias de las distintas personas

## 2.2.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos del módulo en cuestión (resultados de aprendizaje) aplicados al alumno son (conforme al RD 1177/2008 y Decreto 202/2009):

- 1. Planifica montajes de instalaciones solares térmicas especificando sus fases y determinando los recursos previstos.*
- 2. Aplica técnicas de montaje de instalaciones solares térmicas justificando la secuencia de las operaciones y describiendo los procedimientos para su control.*
- 3. Determina procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas describiendo las pruebas reglamentarias y los criterios para su aceptación o rechazo.*
- 4. Planifica el mantenimiento de las instalaciones solares térmicas, relacionando las medidas para optimizar su rendimiento con el objetivo energético planteado.*
- 5. Determina procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones solares térmicas, interpretando planes y describiendo estrategias para el diagnóstico de averías.*

## 3.- CONTENIDOS

Dicho lo expuesto, los contenidos a tratar son:

### **Planificación del mantenimiento de instalaciones solares térmicas:**

- Mantenimiento. Función, objetivos y tipos. Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Planificación y programación del mantenimiento. Planes de mantenimiento.
- Tareas del mantenimiento preventivo.

- Sistemas automáticos de telemedida y telecontrol.
- Cálculo de necesidades. Planificación de cargas.
- Determinación de tiempos.
- Gestión económica de mantenimiento de instalaciones solares térmicas. El coste del mantenimiento. Análisis de costes.
- Documentación para la planificación y programación.
- La orden de trabajo.
- Planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.

### **Control del mantenimiento de instalaciones solares térmicas:**

- Maquinaria y herramientas empleadas en el mantenimiento.
- Diagnóstico de averías.
- Técnicas de mantenimiento correctivo y preventivo.
- Telegestión de instalaciones solares térmicas. Control de la producción solar, registro y propuestas de mejora derivadas del análisis del funcionamiento.
- Almacén y materiales de mantenimiento de instalaciones solares térmicas. Recepción y codificación de suministros. Organización del almacén. Gestión del stock. Homologación de proveedores.
- Gestión del mantenimiento de instalaciones solares térmicas asistido por ordenador.
- Optimización del mantenimiento. Calidad en la prestación del servicio.
- Documentación económica y administrativa en el mantenimiento. Facturas y presupuestos.

- Análisis del funcionamiento de instalaciones solares térmicas mediante revisión de facturas energéticas.
- Manual de uso y mantenimiento. Libro del edificio y otros documentos oficiales relacionados con el registro, la inspección y el control.

### **Planificación del montaje de instalaciones solares térmicas:**

- Interpretación de proyectos de instalaciones solares térmicas. Comprobación de la correcta definición, propuestas de posibles mejoras y verificación del funcionamiento seguro.
- Organización y preparación del montaje. Técnicas de planificación estratégica.
- Especificaciones metodológicas para el montaje de captadores, intercambiadores y equipos hidráulicos. Revisión de tipos de unión de captadores y sus técnicas de montaje.
- Especificaciones metodológicas para el montaje de tuberías, circuladores y resto de componentes del sistema de distribución.
- Especificaciones metodológicas para el montaje de los sistemas de regulación y control. Cuadros de protección y mando. Programación de los sistemas de control, ajuste eficiente de los parámetros diferenciales y de limitaciones de seguridad.
- Planificación logística. Aprovisionamiento y puesta en obra de equipos y materiales.
- Presupuestos de montaje.
- Manuales para el montaje de la instalación.

### **Control del montaje de instalaciones solares térmicas:**

- Maquinaria y herramientas empleadas en el montaje.

- Preparación y replanteo de las instalaciones.
- Estructuras, bancadas y soportes. Geometría y esfuerzos, cálculos básicos. Acciones de viento y nieve. Sistemas de anclaje y fijación. Técnicas de montaje de estructuras. Integración arquitectónica.
- Obra civil: desplazamiento e izado de materiales y equipos.
- Técnicas y operaciones de ensamblado, asentamiento, alineación y sujeción.
- Aplicación de las técnicas y operaciones de mecanizado, conformado y unión, roscado, abocardado y uniones soldadas en el montaje de equipos e instalaciones.
- Técnicas y operaciones de orientación, inclinación y alineación de captadores.
- Montaje de los diferentes elementos de una instalación solar térmica.
- Calidad en el montaje. Pliegos de prescripciones técnicas.
- Documentación técnica del trabajo. Documentación de los materiales.
- Partes e informes.

### **Control de la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas:**

- Metodología en la puesta en servicio de instalaciones.
- Organización y ejecución de pruebas de estanquidad.
- Organización y ejecución de pruebas de libre dilatación.
- Puesta en servicio de instalaciones solares térmicas. Paradas de primario de captadores y comprobación de su correcta reposición a servicio.
- Pruebas de ajuste y equilibrado. Control de puntos críticos.



— Interconexión de la instalación de apoyo. Parámetros de control. Evaluación de pérdidas energéticas en distribución y recirculación. Técnicas para el aumento de la eficiencia del sistema solar-auxiliar.

— Documentación técnica relacionada con la puesta en servicio.

Los contenidos anteriormente citados se organizarán en Unidades Didácticas, con una temporalización concreta y determinada de acuerdo a los RD de Título y Currículo nombrados en la normativa de referencia.

#### 4.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

La **LOGSE** en su artículo 34.3, recoge: *“La metodología didáctica de la formación profesional específica promoverá la integración de contenidos científicos, tecnológicos y organizativos. Asimismo, favorecerá en el alumno la capacidad para aprender de sí mismo y para trabajar en equipo”*.

Ello supone la aplicación de unos **principios psicopedagógicos** que así mismo inspiran el presente documento:

- Necesidad de partir del nivel de conocimientos del alumno. Es obligado y así lo contemplo al inicio de cada curso partir de los conceptos, representaciones y conocimientos que ha construido el alumno/a en el transcurso de sus experiencias previas, así como conocer su nivel de competencia cognitiva, es decir el nivel de desarrollo en que se encuentra.

- Necesidad de asegurar la construcción de aprendizajes significativos, para lo cual he de procurar que se cumplan una serie de condiciones:

- Que el contenido sea potencialmente significativo.
- Que el alumno tenga una actitud favorable.
- Que sean capaces de “aprender a aprender”

- Necesidad de promover la actividad en el alumno. Dentro del marco de construcción de los aprendizajes (constructivista), esta actividad se concibe como un proceso de naturaleza interna y no manipulativa. La interacción profesor-alumno es lo que facilita la construcción de conocimientos por parte del alumno.
- Aprendizajes funcionales, que puedan ser utilizados en circunstancias reales.
- Aprendizajes en grupos, para favorecer las relaciones entre iguales (Socialización)

*“...La combinación de calidad y equidad que implica el principio anterior exige ineludiblemente la realización de un esfuerzo compartido. Con frecuencia se viene insistiendo en el esfuerzo de los estudiantes. Se trata de un principio fundamental, que no debe ser ignorado, pues sin un esfuerzo personal, fruto de una actitud responsable y comprometida con la propia formación, es muy difícil conseguir el pleno desarrollo de las capacidades individuales”.*

*“...El principio del esfuerzo, que resulta indispensable para lograr una educación de calidad, debe aplicarse a todos los miembros de la comunidad educativa.”*

De acuerdo a lo anteriormente expuesto y dentro del marco global que hemos marcado para la metodología didáctica, podemos sintetizar el modo de impartición del módulo de la siguiente forma:

En la explicación de cada Unidad didáctica se realizará una exposición teórica de los contenidos de la unidad por parte del docente.

Posteriormente se realizarán unos problemas significativos sobre aplicaciones prácticas propuestos por el docente, que serán resueltos y corregidos por el mismo. El objetivo de estos ejercicios es clarificar los contenidos teóricos explicados, estableciendo en todo momento relaciones teórico-prácticas.

El docente procederá a resolver las dudas, que pueden plantear los alumnos sobre los contenidos de la unidad didáctica, tanto teóricos como sobre los

ejercicios propuestos. Se contempla la posibilidad de realizar actividades de refuerzo si se cree necesario para aclarar aquellos conceptos con dificultad de comprensión.

El docente propondrá problemas y ejercicios de aplicación similares a los vistos anteriormente, que deberán ser resueltas por los alumnos, dentro o fuera del horario lectivo.

Al final de la explicación de cada unidad didáctica, y realizadas tanto las actividades resueltas como las de aplicación, el docente propondrá unas actividades prácticas que los alumnos realizarán de forma individual o en grupo dependiendo de las características del ejercicio, donde los alumnos comprobarán lo aprendido. Una vez finalizadas todas las actividades prácticas se deberá elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas, y que dependerá del tipo de actividad realizada (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).

Se procurará en todo momento que la metodología sea, en suma, eminentemente práctica.

#### **4.1.- ACTIVIDADES DE INICIACIÓN**

Son actividades que nos permiten conocer cuál es el nivel de conocimientos previos que nuestros alumnos poseen antes de comenzar una unidad didáctica. Estas actividades son muy importantes ya que permiten variar la metodología de una forma dinámica en función del nivel que posean los alumnos, y diseñar actividades específicas para los diferentes grupos de diversidad. Realizaremos cuestiones de ideas previas, tormenta de ideas, preguntando a los alumnos al azar y mapas conceptuales en los que falten ciertos conceptos.

## **4.2.- ACTIVIDADES DE DESARROLLO**

Deben permitir al alumnado adquirir los conocimientos mínimos perseguidos por cada unidad didáctica. Entre estas estarán incluidas la clase teórica, la realización y corrección de problemas y ejercicios prácticos en el taller y la realización de prácticas con el ordenador. La realización de prácticas en el taller tiene la ventaja de que sirve no sólo para que los alumnos encuentren aplicación práctica al tema de estudio, sino también para despertar su interés y aumentar su motivación.

## **4.3.- ACTIVIDADES FINALES**

La evaluación es continua, y todas las unidades se van a iniciar con actividades que enlacen con los conocimientos que ya tienen los alumnos. También cada trimestre se propondrán diferentes ejercicios evaluativos, para mejorar la motivación y la autoestima con la consecución de retos a corto plazo. También un ejercicio escrito global a final de cada evaluación.

## **5.- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD**

### **5.1.- ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN**

Servirán para ampliar los conocimientos adquiridos. En algunos casos, sólo se podrá hacer una actividad o dos a lo largo de todo el curso, ya que implican un gran esfuerzo por parte del alumnado o un trastorno en su vida académica. Estas actividades irán dirigidas a alumnos que debido a su trayectoria profesional alcancen rápidamente los objetivos del curso y puedan desarrollar actividades más complejas.

## **5.2.- ACTIVIDADES DE REFUERZO EDUCATIVO**

En los casos de alumnos con ciertas dificultades de aprendizaje, o de alumnos a los que el estudio de alguna unidad didáctica concreta le resulte especialmente difícil, diseñaremos actividades que les ayuden a superar dichas trabas y asimilar los principales conceptos de la unidad, para llegar a alcanzar los objetivos con éxito. Estas actividades serán: resúmenes, elaboración de mapas conceptuales incompletos para que sea el propio alumno quien lo complete, resolución de ejercicios...

## **6.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Se evaluará a los alumnos teniendo en cuenta los objetivos específicos y los conocimientos adquiridos en los módulos del Ciclo, según los criterios de evaluación que se establecen en el currículo para cada curso y que se concreten en las programaciones didácticas. Se evaluará, asimismo, el grado en que se van desarrollando las capacidades generales y obteniendo los objetivos educativos previstos.

La evaluación será realizada por “los profesores”, que estarán integrados por el conjunto de profesores de cada grupo de alumnos coordinado por el profesor tutor. Las calificaciones de las asignaturas y ámbitos y módulos, en su caso, serán decididas por el profesor respectivo. Las demás decisiones serán adoptadas por consenso del equipo de evaluación.

Los profesores, además de los aprendizajes de los alumnos, evaluarán los procesos de enseñanza y su propia práctica docente en relación con el logro de los objetivos educativos del currículo. Igualmente evaluarán la eficacia de las programaciones didácticas, en relación con las características del centro y de su entorno escolar, así como de las necesidades educativas de los alumnos.

Los criterios de evaluación en relación con los Resultados de Aprendizaje antes expuestos en el Decreto de Título son los siguientes:

**1. Planifica montajes de instalaciones solares térmicas especificando sus fases y determinando los recursos previstos.**

- a) Se ha seleccionado la información relevante para el montaje de instalaciones solares térmicas de entre los documentos del proyecto o memoria técnica.
- b) Se han identificado los diferentes componentes de la instalación, localizando el emplazamiento previsto.
- c) Se han especificado los procesos de montaje implicados.
- d) Se han establecido y secuenciado las fases de montaje.
- e) Se han elaborado los planes de montaje.
- f) Se ha planificado el aprovisionamiento de materiales y la puesta en obra.
- g) Se han elaborado presupuestos de montaje.
- h) Se han elaborado los manuales de instrucciones para la instalación de equipos.

**2. Aplica técnicas de montaje de instalaciones solares térmicas justificando la secuencia de las operaciones y describiendo los procedimientos para su control.**

- a) Se ha realizado el replanteo de la instalación.
- b) Se han realizado operaciones de mecanizado y conformado empleadas en el montaje de instalaciones solares térmicas.
- c) Se han realizado operaciones de roscado, abocardado, soldado, y otras técnicas de unión empleadas en el montaje de instalaciones solares térmicas.
- d) Se ha controlado el montaje de estructuras, bancadas, soportes y sus sistemas de fijación.
- e) Se han controlado las operaciones de montaje y conexión de captadores.

- f) Se han controlado las operaciones de montaje y conexión de los sistemas de acumulación, intercambiadores, circuladores y sus tuberías de interconexión.
- g) Se han controlado las operaciones de montaje y conexión de los sistemas eléctricos y de control.
- h) Se han establecido los puntos críticos y los criterios de control de calidad del montaje.
- i) Se han redactado los criterios de aplicación en los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el montaje de la instalación solar térmica.

**3. Determina procedimientos para la puesta en servicio de instalaciones solares térmicas describiendo las pruebas reglamentarias y los criterios para su aceptación o rechazo.**

- a) Se han determinado las pruebas reglamentarias a realizar para la puesta en servicio de la instalación.
- b) Se han determinado los equipos y recursos necesarios para la ejecución de las pruebas.
- c) Se han realizado las pruebas de estanquidad.
- d) Se han realizado las pruebas de libre dilatación.
- e) Se ha realizado la puesta en servicio de la instalación.
- f) Se han realizado las pruebas de ajuste y equilibrado.
- g) Se ha regulado y ajustado la instalación a sus parámetros nominales de funcionamiento eficiente.
- h) Se han redactado los criterios de aplicación en los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en la puesta en servicio de la instalación solar térmica.

**4. Planifica el mantenimiento de las instalaciones solares térmicas, relacionando las medidas para optimizar su rendimiento con el objetivo energético planteado.**

- a) Se han identificado los diferentes tipos de mantenimiento.
- b) Se han identificado las operaciones que es obligatorio realizar en el mantenimiento de la instalación según sección HE-4 del Código Técnico de la Edificación.
- c) Se han clasificado las operaciones de mantenimiento preventivo justificando su temporalización.
- d) Se ha redactado el procedimiento a seguir en cada una de las operaciones de mantenimiento.
- e) Se ha redactado el procedimiento a seguir para la detección de las averías más usuales en los diferentes tipos de instalaciones interpretando guías técnicas y manuales de uso de los equipos.
- f) Se han elaborado especificaciones de diferentes materiales para gestionar su adquisición en el proceso de mantenimiento.
- g) Se han establecido los recursos humanos y medios materiales necesarios para la realización del mantenimiento.
- h) Se han realizado los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el proceso de mantenimiento.
- i) Se ha realizado un presupuesto anual de mantenimiento.
- j) Se ha redactado el manual de mantenimiento.

**5. Determina procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones solares térmicas, interpretando planes y describiendo estrategias para el diagnóstico de averías.**



- a) Se han interpretado en los documentos de los planes de mantenimiento las operaciones de mantenimiento a realizar.
- b) Se han gestionado las herramientas y el almacén de material de mantenimiento.
- c) Se ha controlado el funcionamiento de la instalación con sistemas de telegestión.
- d) Se han realizado operaciones de mantenimiento preventivo.
- e) Se han realizado operaciones de búsqueda y reparación de fugas.
- f) Se han diagnosticado diferentes averías y disfunciones en las instalaciones.
- g) Se han realizado operaciones de desmontaje y sustitución de equipos y componentes.
- h) Se han realizado operaciones de reparación de componentes.
- i) Se han redactado los criterios de aplicación de los planes de seguridad, protección ambiental y calidad en el mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
- j) Se ha elaborado y cumplimentado el registro de las operaciones de mantenimiento.

## 6.1.- CRITERIOS DE PROMOCIÓN

El alumno será evaluado en base a tres conceptos, con el siguiente peso:

— **Conceptuales 60%** Prueba objetiva escrita.

— **Procedimentales 30%** Trabajos e informes.

— **Actitudinales 10%** Asistencia, interés, puntualidad en trabajos, autosuficiencia, comportamiento, etc.

En el caso de no superar los mínimos exigibles para todos los apartados anteriores, la nota final de la evaluación será de no apto.

Para poder superar cada evaluación se deberán superar las pruebas objetivas y todos los trabajos bajo las consideraciones mínimas exigibles y obtenerse además una calificación conjunta superior o igual a 5.

En la nota de las pruebas objetivas realizadas en cada trimestre se tendrá especialmente en cuenta, la **corrección ortográfica** necesaria propia del nivel académico en que nos encontramos, y teniendo en cuenta que ésta está directamente relacionada con otros factores socio-lingüísticos necesarios en el mundo profesional actual como una de las claves para el éxito laboral. Queda a criterio del profesor la posibilidad del ajuste de las calificaciones teniendo en cuenta este factor.

Se realizarán dos **recuperaciones** a lo largo del curso académico, una por cada evaluación suspensa. La recuperación se realizará sobre las unidades didácticas englobadas dentro del periodo de evaluación y sobre aquellos conceptos y procedimientos básicos transversales a todos los contenidos y que se consideran imprescindibles de cara a la superación del módulo, teniendo en cuenta los resultados de las restantes evaluaciones.

Los alumnos que tengan que realizar actividades de recuperación extraordinaria a lo largo del tercer trimestre lectivo, serán informados por escrito del tipo de actividades que deberán realizar y la fecha de evaluación extraordinaria. La asistencia a clase será obligatoria.

Los alumnos que con **faltas de asistencia** a este modulo profesional, por un tiempo igual o superior al 25% de la duración total del mismo, perderán el derecho a evaluación continua, debiendo realizar una prueba teórico y/o practica en el mes de junio, en el que se examinaran de toda la materia impartida a lo largo del curso. El porcentaje del 25% es aplicable tanto a las evaluaciones como al cómputo global de las horas de todo el curso.

## 7.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

En el caso de no superar la prueba objetiva de cada evaluación, el alumnado será evaluado en la siguiente evaluación o al final ( periodo de recuperación) del curso con una prueba objetiva de cada evaluación no superada o de un examen único cuando no haya superado las dos evaluaciones.

Para poder superar el módulo se deberán superar las pruebas objetivas y todos los trabajos, actividades y proyectos, bajo las consideraciones mínimas exigibles y obtenerse además una calificación conjunta superior o igual a 5.

Las evaluaciones se recuperan de obtener una calificación igual o superior a 5 según los criterios de calificación expuestos en este apartado.

La recuperación se realizará durante el transcurso de la siguiente evaluación en horario de clase fijado por el profesor.

Para poder realizar la prueba objetiva global de recuperación de la evaluación final de junio, se tendrán que haber presentado los trabajos prácticos individuales y los proyectos y que estos superen los criterios mínimos exigibles.

## 8.- MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

En este apartado hemos de hacer referencia a los instrumentos, objetos, elementos, etc. que vamos a necesitar para poder llevar a cabo todo lo que hemos planteado anteriormente.

El **alumno** necesita **los apuntes proporcionados por el profesor** que estarán colgados en la página web o serán proporcionados directamente y un cuaderno de clase, utilizado para tomar nota de la teoría impartida en clase, para los ejercicios, problemas y cuestiones que se planteen. Por cuestiones de higiene y seguridad el alumno deberá llevar a las aulas prácticas bata de trabajo, calzado adecuado, guantes y gafas de seguridad.

**Del centro:** Aparte de las personas que van a intervenir en las distintas actividades de forma directa e indirecta, en referencia a los espacios físicos, disponemos de los siguientes:

El **aula base** del grupo dispone de: pizarra, pantalla blanca enrollable y un cañón proyector. La disposición de las mesas y las sillas, común es, en general, de mesas dobles. La mesa del Profesor dispone de un ordenador con conexión a internet y un dispositivo para interconectar con el cañón proyector.

Los distintos **talleres** habilitados con el material y las herramientas necesarias para el desarrollo de las prácticas.

En la **biblioteca de centro y del departamento** encontramos diferentes recursos de interés en nuestra labor: Revistas, Enciclopedias Técnicas, libros de consulta, Proyectos Fin de curso...

**No permanentes:** Son todos aquellos recursos no disponibles de forma permanente en el centro pero que son necesarios para determinadas actividades, especialmente actividades complementarias y extraescolares, por ejemplo: medios de transporte, entradas, materiales especiales, etc.