koalifikazioen eta lanbide heziketaren euskal institutua
Instituto vasco de cualificaciones y formación profesional

LANBIDE HEZIKETAKO ZIKLOEN PROGRAMAZIOA
PROGRAMACIÓN DE LOS CICLOS FORMATIVOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

ENERGÍA Y AGUA

TÉCNICO SUPERIOR EN EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA SOLAR

Módulo 2: **Procesos de Montaje de Instalaciones**

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE ETA IKERKETA SAILA

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN

LANBIDE HEZIKETAKO ZIKLOEN PROGRAMAZIOA

PROGRAMACIÓN DE LOS CICLOS FORMATIVOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

ENERGÍA Y AGUA

TÉCNICO SUPERIOR EN EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍA SOLAR

Módulo 2: **Procesos de Montaje de Instalaciones**

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE ETA IKERKETA SAILA
Lanbide Heziketako eta Etengabeko Ikaskuntzako Sailburuordetza

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN
Viceconsejería de Formación Profesional y Aprendizaje Permanente

Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia
Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco

Vitoria-Gasteiz, 2009

Edición: 1.ª, junio 2009

© Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco
Departamento de Educación, Universidades e Investigación

Internet: www.euskadi.net

Autor: Benigno Santamariña Pérez

Edición y coordinación: Víctor Marijuán Marijuán
KOALIFIKAZIOEN ETA LANBIDE HEZIKETAREN EUSKAL INSTITUTUA
INSTITUTO VASCO DE CUALIFICACIONES Y FORMACIÓN PROFESIONAL
www.kei-ivac.com

Diseño y maquetación: TRESDETRES

D.L.: BI-1773-09

Horas: 231
Nº. de unidades: 10

Esta publicación que tienes entre tus manos ha sido elaborada por compañeros y/o compañeras en activo.

La programación de cualquier materia es un trabajo muy personal, amparado en la experiencia de cada profesor o de cada profesora y sujeto, por lo tanto, a subjetividad. Teniendo en cuenta esta premisa, te invitamos a que lo analices y si lo consideras oportuno lo utilices como material de consulta y si llega el caso, como guía que puede orientar tu intervención docente.

Aún considerando sus posibles limitaciones, está concebido y diseñado a partir del DCB de los nuevos ciclos formativos y tiene en cuenta la normativa vigente en la CAPV relativa al desarrollo curricular así como lo concerniente a la programación docente (Decreto 32/2008 de 26 de febrero).

Esperamos que te sea de utilidad, a la vez que agradecemos a sus autoras y/o autores el esfuerzo realizado para que este trabajo haya sido posible.

ÍNDICE

SECUENCIACIÓN DE UD Y TEMPORALIZACIÓN Pág. 04

0. Unidad didáctica nº 0: Presentación del módulo. Pág. 4

1. Unidad didáctica nº 1: Materiales para instalaciones. Pág. 8

2. Unidad didáctica nº 2: Operaciones de trazado, mecanizado y conformado Pág. 13

3. Unidad didáctica nº 3: Operaciones de unión sin soldadura Pág. 19

4. Unidad didáctica nº 4: Operaciones de unión con soldadura Pág. 23

5. Unidad didáctica nº 5: Montaje de instalaciones frigoríficas. Pág. 29

6. Unidad didáctica nº 6: Montaje de instalaciones de climatización y ventilación Pág. 38

7. Unidad didáctica nº 7: Montaje de instalaciones de combustibles. Pág. 47

8 Unidad didáctica nº 8: Montaje de instalaciones de agua Pág. 55

9. Unidad didáctica nº 9: Montaje de instalaciones de producción de calor Pág. 63

10. Unidad didáctica nº 10: Montaje de instalaciones térmicas mediante energía renovable Pág. 72

Secuenciación y temporalización de unidades didácticas

BLOQUES DE CONTENIDOS									UNIDADES DIDÁCTICAS SECUENCIADAS	DURACIÓN
B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	B6	B7	B8	B9		
									UD 0: Presentación del módulo.	1
X									UD 1: Materiales para instalaciones térmicas y de fluidos.	12
	X								UD 2: Operaciones de trazado, mecanizado y conformado.	20
X	X	X							UD 3: Operaciones de unión sin soldadura.	20
	X		X						UD 4: Operaciones de unión con soldadura.	20
				X		X	X	X	UD 5: Montaje de instalaciones frigoríficas.	34
	X			X		X	X	X	UD 6: Montaje de instalaciones de climatización y ventilación.	22
					X	X	x	X	UD 7: Montaje y puesta en marcha de instalaciones de combustibles.	19
					X	X	X	X	UD 8: Montaje y puesta en marcha de instalaciones de agua.	19
					X	X	X	X	UD 9: Montaje y puesta en marcha de instalaciones de producción de calor.	32
					x	X	X	X	UD10: Montaje y puesta en marcha de instalaciones de energía térmica.	32
									TOTAL	231 h.

Bloque 1: Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidante
Bloque 2: Mecanizado y conformado de materiales aplicados en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos
Bloque 3: Ejecución de uniones no soldadas
Bloque 4: Soldadura aplicada en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos
Bloque 5: Montaje básico de equipos frigoríficos y de climatización
Bloque 6: Montaje básico de equipos y elementos de instalaciones de producción de calor y de fluidos
Bloque 7: Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos
Bloque 8: Montaje de sistemas eléctricos asociados a instalaciones térmicas básicas
Bloque 9: Puesta en marcha de instalaciones térmicas

Unidad didáctica nº. 0: PRESENTACIÓN DEL MODULO	Duración: 1 h.

Objetivos de aprendizaje:

1. Conocer la planificación global de desarrollo del módulo, así como a los miembros del grupo.
2. Comprender los criterios que serán considerados y aplicados por el profesor o profesora en la gestión del proceso formativo.
3. Identificar los derechos y obligaciones como estudiante, en relación con el módulo.
4. Comprender las principales interrelaciones que se dan entre las unidades didácticas del módulo y entre este y los demás que lo constituyen.
5. Identificar los propios conocimientos en relación con los que se deben alcanzar en el módulo.

CONTENIDOS		Bloques								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROCEDIMENTALES	• Análisis de las relaciones existentes entre los módulos del ciclo y las de éste con las cualificaciones que le sirven de referente. • Identificación y registro en el soporte adecuado de los aspectos, normas y elementos que se planteen en torno a cuestiones disciplinares, metodológicos, relacionales, etc.									
CONCEPTUALES	• Cualificaciones que constituyen el ciclo y relación con el módulo. • Contribución del módulo al logro de los objetivos del ciclo. • Objetivos del módulo. • Criterios de evaluación del módulo y de las unidades didácticas.									
ACTITUDINALES	• Valorar la importancia de lograr un consenso en relación con los comportamientos deseados por parte de todos los componentes del grupo, incluido el profesor o la profesora. • Normas y criterios a seguir en el desarrollo del módulo.									

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. implicad**	**T**	**QUIÉN** Pr	**QUIÉN** Al	**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
A1 Presentación de alumnos y alumnas y profesor o profesora.	1	10 min.	X	X	El profesor o la profesora, así como los alumnos y las alumnas, se presentarán personalmente. El profesor o la profesora sugerirá los aspectos que puedan resultar de interés en la presentación, siendo opcional el ofrecer una información u otra.	La finalidad es permitir un conocimiento inicial y romper barreras sociales a efectos de favorecer la comunicación entre los componentes del grupo. Cuando el grupo sea de continuidad, no será necesaria esta actividad.	No se requieren medios especiales para llevarla a cabo
A2 Presentación de los elementos que componen la programación.	2-4	10 min.	X		El profesor o la profesora, valiéndose de un esquema o de una presentación utilizando recursos informáticos, si la infraestructura del aula lo permite, realizará una exposición de los elementos que constituyen la programación, horarios, etc.	Que los alumnos y las alumnas adquieran una visión global de la programación de la materia del módulo, de su estructura, relaciones, tiempos y duraciones, etc.	▪ Pizarra. ▪ Presentación en Power o similar. ▪ Cronogramas. ▪ Fotocopias con la información.
A3 Presentación de los criterios y normas que guiarán la gestión del proceso formativo.	2-3	10 min.	X	X	Mediante una exposición verbal apoyada por transparencias u otros elementos el profesor o la profesora dará a conocer los criterios de diferente índole que serán utilizados en la gestión del proceso de enseñanza y aprendizaje que se produzcan en el aula. Exámenes, criterios de corrección y evaluación, reglamento de régimen interno, responsabilidades disciplinarias, etc. Se abrirá un tiempo para que todas las dudas puedan ser aclaradas.	El alumnado conocerá, así, y comprenderá el marco académico, social e interrelacional, de modo que pueda ajustar sus intervenciones a dicho marco normativo.	Esta actividad puede hacerse en el salón de clase o en aula taller y no requiere de recursos especiales.
A4-E1 Identificación de los conocimientos previos de los alumnos y de las alumnas en relación con el módulo profesional a cursar.	5	30 min.	X	X	Esta actividad se puede desarrollar a través de un diálogo, mediante preguntas del profesor o de la profesora respondidas por los alumnos y por las alumnas o mediante un cuestionario preparado al efecto en formato de preguntas abiertas o de respuesta múltiple.	Se trata de conocer el punto de partida del conocimiento del alumnado referido a los contenidos que serán desarrollados en el módulo. Este conocimiento permitirá al profesor o profesora reestructurar la programación, adecuándose a la realidad del grupo y de las individualidades.	Cuestionarios.

OBSERVACIONES
• La actividad A1 será suficiente con que se realice en uno de los módulos. El equipo del ciclo se pondrá de acuerdo en determinar en cuál se hará. • La actividad A4 puede mantenerse aunque en cada una de las unidades didácticas se realiza una actividad que incluya una evaluación inicial. En todo caso, ambas actividades son compatibles y complementarias. Puede ser un primer momento para tomar contacto con los conocimientos previos, de modo general, aunque sea en cada unidad donde se haga una incidencia mayor. • En las unidades didácticas de este módulo, las actividades pueden ser de enseñanza y aprendizaje (A) o de evaluación (E). En ocasiones, una misma actividad además de ser de enseñanza y aprendizaje, puede serlo, también, de evaluación. En estos casos se expresará como (An-Em) y serán actividades que participan de la triple naturaleza. La numeración de las A, la (n) y de las E, la (m) es independiente entre sí.

Unidad didáctica nº. 1: MATERIALES PARA INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS	Duración: 12 h.

RA 1: Identifica los distintos materiales y sus tratamientos utilizados en las instalaciones analizando sus propiedades físicas y químicas.

Objetivos de aprendizaje:

1. Identificar los materiales empleados en cada tipo de instalación.
2. Diferenciar las características y propiedades físicas y químicas de los materiales.
3. Relacionar los distintos tratamientos térmicos con las propiedades de los materiales.
4. Valorar las ventajas e inconvenientes de los diferentes materiales para cada tipo de instalación.
5. Describir el proceso de corrosión y oxidación de los materiales metálicos.
6. Describir los procedimientos y técnicas para proteger de la corrosión y oxidación.

CONTENIDOS		Bloques 1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROCEDIMENTALES	• Identificación de materiales y determinación de sus propiedades • Selección de los materiales más adecuados según su aplicación.	X X								
CONCEPTUALES	• Propiedades generales de materiales. • Materiales utilizados en instalaciones térmicas. Ventajas e inconvenientes. • Corrosión y oxidación. Protección de materiales.	X X X								
ACTITUDINALES	• Rigor en la elección de los materiales. • Claridad en la justificación de la selección.	X X								

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. implicad**	**T**	**QUIÉN** Pr	Al	**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora presentará la unidad, indicando cuáles son los contenidos que se van a tratar, los objetivos de las misma, trabajos a realizar, los tiempos previstos y cómo se va a evaluar.	Para que el alumno o la alumna conozca las exigencias para superar la unidad y predisponer favorablemente al alumnado con el	DCB. Trabajos tipo, documentación de apoyo y materiales que va a utilizar.

					Mostrando ejemplificaciones que sirvan al alumno o la alumna de lo que se persigue en la U.D.	tipo de trabajo que tiene que desarrollar.	
A2 Exposición referida a los materiales utilizados en las instalaciones térmicas y de fluidos: • **Estructura, propiedades (físicas, químicas, tecnológicas, mecánicas), aceros, fundiciones, aleaciones tratamientos térmicos, oxidación y corrosión.** • **Protección de materiales: Ánodos de sacrificio, manguitos dieléctricos, aislamientos, visores de contaminación, etc.** • **Tratamientos térmicos, termoquímicos, superficiales...** • **Tratamientos de limpieza y descontaminación de las instalaciones de fluidos.**	Todos	3 h.	X		El profesor o la profesora realizará una introducción sobre los materiales. Explicará las características, propiedades, clasificación de los más usados en su entorno laboral, explicará así como los diferentes sistemas y procedimientos para proteger las diversos tipos de instalaciones. Apoyándose en proyecciones de vídeos y fotografías explicará los procedimientos de limpieza y descontaminación de las instalaciones de fluidos. El profesor o la profesora podrá mostrar distintos materiales existentes en el taller con el objeto de reforzar las explicaciones.	Distinguir los materiales metálicos usados en las instalaciones térmicas y de fluidos. Determinar el material más adecuado para utilizar en las instalaciones térmicas y de fluidos según sus propiedades. Para introducir al alumno o la alumna en los procesos y materiales utilizados para proteger las instalaciones térmicas y de fluidos frente a la oxidación y la corrosión.	Bibliografía, apuntes, catálogos, internet, materiales del taller, videos.

A3-E1 Práctica guiada consistente en la realización de un informe sobre los Metales,	Todos	0.5 h.		X	Elaborando, los alumnos y las alumnas un informe con el siguiente contenido: • Una tabla con los materiales metálicos más usuales en un entorno laboral, indicando sus propiedades y su campo de utilización más adecuado. • Un cuadro con los diferentes tratamientos utilizados en instalaciones térmicas y de fluidos, analizando el cambio de propiedades de los materiales. • Analizará el proceso de corrosión que pueden presentar los materiales metálicos así como sus métodos de corrección. Esto actividad será iniciada en el aula y completada por los alumnos y las alumnas en casa.	Adquirir destreza en la búsqueda de información en catálogos de fabricantes bibliografía aportada, Internet, etc.	Bibliografía, apuntes, catálogos, Internet, materiales del taller, vídeos.
A4 Exposición referida a los Metales no férreos: Aluminio, cobre, latón, bronce, estaño, plomo, cinc…	1,2,4	3 h.	X		El profesor o la profesora explicará las características y propiedades de los metales no férricos más usados en el entorno laboral. De igual manera, podrá mostrar distintos materiales existentes en el taller con el objeto de reforzar las explicaciones.	Distinguir los materiales metálicos no férreos usados en las instalaciones térmicas y de fluidos. Conocer la aplicación del material o aleación más usada en las instalaciones térmicas y de fluidos.	Bibliografía, apuntes, catálogos, Internet, materiales del taller, vídeos.
A5-E2 Práctica guiada consistente en la realización de un informe sobre los metales no férreos	1,2,4	0,5 h.		X	Elaborando los alumnos y las alumnas un informe con el siguiente contenido: • Cuadro con los materiales metálicos no férricos más usuales en su entorno laboral, indicando sus propiedades y su campo de utilización más adecuado. • Análisis de las aleaciones más utilizadas en las instalaciones térmicas y de fluidos. Esto actividad será iniciada en el aula y completada por los alumnos y las alumnas en casa	Adquirir destreza en la búsqueda de información en catálogos de fabricantes bibliografía aportada, Internet, etc.	Bibliografía, apuntes, catálogos, Internet, materiales del taller, vídeos.

A6 Exposición referida a los materiales no metálicos: Plásticos, aislantes térmicos…	1,2,4	3 h.	X		El profesor o la profesora explicará las características y, propiedades de los materiales no metálicos más usados en su entorno laboral. El profesor o la profesora podrá mostrar distintos materiales existentes en el taller con el objeto de reforzar las explicaciones.	Distinguir los materiales no metálicos usados en las instalaciones térmicas y de fluidos. El alumno o la alumna conozca las ventajas e inconveniente de tubos de plástico frente a los metálicos Adquirir el criterio suficiente para elegir el tipo de aislamiento necesario según el uso de una instalación.	Bibliografía, apuntes, catálogos, Internet, materiales del taller, videos.
A7-E3 Práctica guiada consistente en la realización de un informe sobre los materiales no metálicos.	1,2,,4,	0,5 h.		X	Elaborando, los alumnos y las alumnas un informe con el siguiente contenido: • Cuadro con los plásticos más utilizados en las instalaciones térmicas y de fluidos, indicando la clase, temperaturas de diseño, presión de diseño y campo de aplicación. • Tabla con los materiales aislantes más empleados en su entorno laboral indicando nombre, características, propiedades, campo de aplicación. Esta actividad será iniciada en el aula y completada por los alumnos y las alumnas en casa	Adquirir destreza en la búsqueda de información en catálogos de fabricantes bibliografía aportada, Internet, etc.	Bibliografía, apuntes, catálogos, internet, materiales del taller, videos.
E4 Evaluación del proceso de aprendizaje individual.	Todos	1 h.		X	• Mediante una prueba escrita para poder evaluar el nivel de los conocimientos adquiridos por el alumnado. • Ante un supuesto practico de una instalación térmica y de fluidos el alumno o la alumna debe elegir correctamente los materiales a utilizar, justificando su decisión.	Adquirir los conocimientos necesarios para poder afrontar las siguientes actividades.	Apuntes.

OBSERVACIONES
• Las actividades a3-e1, a5-e2, a7-e3 se inician en aula con el alumnado repartido en grupos, apoyado por el profesor o la profesora y se continuará de forma individualizada en casa como trabajo autónomo. • Se evaluaran los informes realizados en las actividades de la U.D. para la calificación procedimental y actitudinal.

Unidad didáctica nº. 2: OPERACIONES DE TRAZADO, MECANIZADO Y CONFORMADO	Duración: 20 h.

RA 2: Realiza operaciones de transformación de elementos aplicando técnicas manuales de mecanizado y conformado, relacionando el funcionamiento de las máquinas con las condiciones del proceso y las características del producto.

Objetivos de aprendizaje:

1. Diferenciar los distintos equipos de mecanizado y conformado según sus aplicaciones.
2. Identificar los diferentes instrumentos de medida (pie de rey, micrómetros, cinta métrica).
3. Identificar los diferentes instrumentos de comparación (galgas, comparadores, nivel).
4. Realizar mediciones con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
5. Identificar las distintas herramientas necesarias para el mecanizado y conformado.
6. Realizar operaciones de mecanizado, medición, trazado, taladrado, roscado y corte, etc.
7. Realizar operaciones de conformado (plegado, curvado, abocardado, entre otras) en tubos y otros materiales.
8. Aplicar tratamientos de anticorrosión y antioxidación.
9. Determinar la secuencia de las operaciones que se deben realizar.
10. Utilizar correctamente las herramientas o equipos de trabajo.
11. Respetar los criterios de calidad requeridos.
12. Aplicar las normas de seguridad, medioambientales y prevención de riesgos laborales.
13. Respetar los tiempos previstos para el proceso.

CONTENIDOS		Bloques								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROCEDIMENTALES	• Utilización de equipo y herramientas de mecanizado. • Utilización de los instrumentos de medida. • Operaciones de trazado y marcado según documentación. • Operaciones de cortado, taladro y roscado. • Curvado, abocardado y ensanchado de tuberías. • Trazado y corte de conductos de aire. • Mecanizado en conductos de chapa y otros materiales rígidos para ventilación y extracción. • Verificación de productos mecanizados.		X X X X X X X X							

CONCEPTUALES	• Instrumentos de medición y comparación. • Máquinas, equipos, útiles y herramientas empleadas en el mecanizado y conformado. • Técnicas de trazado y corte de conductos de aire a partir de plancha. (Método del tramo recto y por tapas). • Técnicas de mecanizado en conductos de chapa y de otros materiales rígidos para ventilación y extracción.		**X** **X** **X** **X**							
ACTITUDINALES	• Rigor en la adopción de medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformado. • Rigor y precisión en la realización de operaciones de mecanizado. • Interés por reutilizar y/o reciclar adecuadamente los residuos generados en las operaciones. • Limpieza y orden en el puesto de trabajo.		**X** **X** **X** **X**							

ACTIVIDAD					**METODOLOGÍA**		**RECURSOS**
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. implicad**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	Al			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora presentará la unidad indicando cuáles son los contenidos que se van a tratar, objetivos de las misma, trabajos a realizar, los tiempos previstos y cómo se va a evaluar. Mostrando ejemplificaciones que sirvan los alumnos y las alumnas de lo que se persigue en la U.D.	Para que el alumno o la alumna conozca las exigencias para superar la unidad y para predisponer favorablemente al alumnado con el tipo de trabajo que tiene que desarrollar.	DCB. Herramienta y materiales que va a utilizar.
A2 Exposición relativa a los procedimientos generales de seguridad y medioambientales relacionados con: **Líquidos y gases bajo presión, energía eléctrica, calor, frío, mecanismos giratorios, productos químicos, etc.**	12	1,5 h.	X	X	El profesor o la profesora explicará las situaciones potencialmente peligrosas que rodean a los técnicos de instalaciones térmicas y de fluidos. El alumno o la alumna analizará los procedimientos adecuados para trabajar con los sistemas o depósitos presurizados, energía eléctrica, calor, frío, mecanismos giratorios, productos químicos, desplazamiento de objetos pesados. El alumno o la alumna analizará los procedimientos para	Para que el alumno o la alumna trabajen de manera segura evitando riegos personales. Tomar conciencia de la necesidad de tener buenas prácticas cuando se trabaja con materialices que perjudican el medio ambiente	Apuntes. Proyecciones Equipamiento de taller de instalaciones térmicas.

					reciclar o reutilizar los residuos generados en los procesos montaje y mantenimientos de instalaciones.		
A3 Exposición y demostración referidas a la Metrología: • **Conceptos básicos: Unidades de medida. Cálculos geométricos (Áreas y dimensiones de figuras planas. Superficies y volúmenes de cuerpos geométricos), planos, simbología del trazado...** • **Instrumentación: Metro, escuadra, calibre, micrómetro, goniómetro, galgas para roscas y espesores.**	2,3	1 h.	X		El profesor o la profesora explicará los apuntes entregados, aclarando las dudas que surjan en el grupo de alumnas y alumnos. Posteriormente, mostrará y explicará el manejo y aplicaciones de los diferentes aparatos de medida.	Adquirir conocimientos básicos que servirán para realizar operaciones de trazado sobre chapas, tubos o perfiles. Para que los alumnos y las alumnas puedan identificar los diferentes instrumentos de medida.	Apuntes, calibre, micrómetro, goniómetro, galgas para roscas y espesores…
A4 Práctica autónoma referida al manejo de aparatos de medida.	4	1 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas diversas mediciones sobre diferentes piezas del taller. En esta fase, el profesor o la profesora atenderá sobre la marcha las dudas que vayan surgiendo. Se incidirá en la importancia de la precisión en la toma de medidas.	Para que el alumno o la alumna adquiera la suficiente destreza en el manejo de los instrumentos de medida que tendrá que utilizar con posterioridad.	Apuntes, calibre, micrómetro, goniómetro, galgas para roscas y espesores…
A5 Exposición y demostración referida a herramientas y equipos: • **Trazado: Aparatos y utensilios del trazado (gramil, compás…)** • **Mecanizado: Descripción de funcionamiento de maquinas, herramientas y medios auxiliares.**	1,5	2 h.	X		El profesor o la profesora presentará el contenido de la caja de herramientas y de las maquinas del taller que se van a utilizar en los procesos, explicará su manejo, insistiendo especialmente en las normas de seguridad personal que se deberán tener en cuenta.	Para que los alumnos y las alumnas puedan identificar las diferentes herramientas utilizadas por los técnicos de instalaciones térmicas. Describir los equipos utilizados para instalar y reparar las instalaciones. Predisponer al alumno o a la	Apuntes, máquinas y herramientas del taller propias del mecanizado y conformado.

• **Conformado: Útiles y maquinas utilizados en el curvado, conformado, abocardado, doblado de tuberías, chapas, perfiles.**						alumna en la correcta utilización de las herramientas y equipos de trabajo con el objeto de prevenir riesgos personales.	
A6-E1 Exposición relativa al mecanizado, conformado: • **Trazado: Técnicas del trazado, simbología, normas de seguridad en los procesos de trazado.** • **Mecanizado: Secuencia de operaciones, técnicas básicas (cortado, serrado, limado y taladrado), roscas(tipos, técnicas de roscado Interior y exterior), mecanizado de plásticos, normas de seguridad en el mecanizado** • **Conformado: Técnicas, tolerancias, defectos, normas de seguridad en el doblado y conformado.**	6,7,9	2 h.	X	X	El profesor o la profesora explicará conceptos básicos sobre las técnicas de trazado, mecanizado y conformado. Indicará los procesos de trabajo y las secuencias de las operaciones que se deben seguir. Posteriormente, se hará un control para evaluar el nivel de conocimientos adquiridos.	Para que los alumnos y las alumnas adquieran los conocimientos básicos necesarios para abordar las siguientes actividades.	Apuntes, maquinas y herramientas del taller propias del mecanizado y conformado.
A7-E2 Práctica autónoma referida al manejo de herramientas para el mecanizado y conformado de chapas.	7,8,9,10, 11,12,13	2 h.		X	Realizando, los alumnos y las alumnas, un ejercicio que represente un entronque de conductos redondos y/o cuadrados de diferentes dimensiones, resuelto en chapa. El profesor o la profesora atenderá, sobre la marcha, las dudas que vayan surgiendo.	Manejar las herramientas propias del trazado, mecanizado y conformado de chapas metálicas.	Herramientas para trazar y mecanizar chapa.

A8-E3 Práctica autónoma referida al manejo de herramientas para el mecanizado y conformado de planchas de fibra de vidrio.	7,9,10,11 12,13	2 h.		X	Realizando, los alumnos y las alumnas, un ejercicio que represente un entronque de conductos cuadrado de diferentes dimensiones y/o ramificación doble, resuelto con planchas de fibra. El profesor o la profesora atenderá sobre la marcha las dudas que vayan surgiendo.	Manejar las herramientas propias del trazado, mecanizado de planchas de fibra de vidrio.	Herramientas para trazar y mecanizar planchas de fibra de vidrio.
A9-E4 Práctica autónoma referida al manejo de herramientas para el mecanizado y conformado en tubos férricos.	7,8,9,10, 11,12,13	2 h.		X	Realizando, los alumnos y las alumnas, un ejercicio que represente un entronque de tubos de hierro a distintos ángulos, siguiendo una secuencia de operaciones definida y empleando las herramientas necesarias para trabajar los materiales férricos. De igual manera, se hará un ejercicio que tenga operaciones de curvado y roscado exterior de tubería de hierro. El profesor o la profesora atenderá, sobre la marcha, las dudas que vayan surgiendo.	Manejar las herramientas propias del trazado, mecanizado, roscado y conformado de tubos férricos.	Herramientas para trazar, mecanizar y conformar tubos férricos.
A10-E5 Práctica autónoma referida al manejo de herramientas para el mecanizado y conformado en tubos no férricos.	7,8,9, 10,11, 12,13	2 h.		X	Realizando, los alumnos y las alumnas, un ejercicio que represente un entronque de tubo de cobre a distintos ángulos siguiendo una secuencia de operaciones definida empleando las herramientas necesarias para trabajar los materiales no férricos De igual manera, se hará un ejercicio que tenga operaciones de curvado, ensanchado y abocardado de tubo de cobre. En esta fase, el profesor o la profesora atenderá sobre la marcha las dudas que vayan surgiendo.	Manejar las herramientas propias del trazado, mecanizado y conformado de tubos no férricos.	Herramientas para trazar, mecanizar y conformar tubos no férricos.
A11-E6 Práctica autónoma referida al manejo de herramientas para el doblado y conformado de tubos no metálicos.	7,9, 10,11,12, 13	2 h.		X	Realizando, los alumnos y las alumnas, un ejercicio que implique el conformado y curvado de una tubería plástica.	Manejar las herramientas propias del conformado y curvado de tubos plásticos.	Herramientas para conformar y curvar tubos no metálicos.

A12-E7 Práctica autónoma referida al manejo de herramientas para el mecanizado y conformado en perfiles.	7,8,9,10, 11,12,13	2 h.		X	Realizando un soporte o bancada con perfiles, donde se ponga en juego la realización del trazado sobre perfiles metálicos, poder acoplar éstos en distintos ángulos el manejo de cortes, serrado en línea y en ángulo sobre distintos materiales, realizando limados, taladros con máquinas portátiles y de columna, así como roscados interiores, etc. Durante el proceso, el profesor o la profesora atenderá, sobre la marcha, las dudas que vayan surgiendo.	Manejar las herramientas propias del trazado, mecanizado y conformado de perfiles.	Herramientas básicas de trazado, mecanizado, roscado interior y conformado de perfiles.

OBSERVACIONES

- Los conceptos trabajados, sobre trazado y operaciones básicas de mecanizado, en esta U.D. son extensibles a las U.D. siguientes, como preparación de piezas para uniones roscadas o soldadas, por tanto, las actividades iniciadas en esta unidad podrán ser completadas en las dos actividades siguientes de uniones no soldadas o desmontables y la de uniones soldadas.
- Si no se dispone de maquinas herramienta en el taller (bien por su coste o por el uso puntual que se le puede dar), para realizar determinadas operaciones se puede recurrir a empresas de alquiler de maquinaria.
- En la realización de las prácticas autónomas, es importante recalcar el rigor y precisión en la realización de operaciones y que se cumplan las normas de seguridad y reciclaje durante las operaciones.

Unidad didáctica nº. 3: OPERACIONES DE UNIÓN SIN SOLDADURA	Duración: 20 h.

RA 1: Identifica los distintos materiales y sus tratamientos utilizados en las instalaciones analizando sus propiedades físicas y químicas.
RA 2: Realiza operaciones de transformación de elementos aplicando técnicas manuales de mecanizado y conformado, relacionando el funcionamiento de las máquinas con las condiciones del proceso y las características del producto.
RA 3: Realiza uniones no soldadas analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas a cada tipo de unión.

Objetivos de aprendizaje:

1. Identificar los materiales empleados en cada tipo de instalación.
2. Realizar operaciones de mecanizado, medición, trazado, taladrado, roscado y corte, etc.
3. Realizar operaciones de conformado (plegado, curvado, abocardado, entre otras) en tubos y otros materiales.
4. Identificar los distintos tipos de uniones no soldadas y los materiales que se deben unir.
5. Determinar la secuencia de operaciones que es preciso realizar.
6. Seleccionar las herramientas en función del material y el proceso a realizar.
7. Efectuar operaciones de roscado, atornillado, engatillado, pegado y remachado
8. Efectuar operaciones de abocardado y ensanchado.
9. Respetar los criterios dimensionales establecidos.
10. Comprobar la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).
11. Operar con las herramientas y materiales en condiciones de calidad y seguridad requeridas.
12. Aplicar las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
13. Respetar los tiempos previstos para el proceso.

CONTENIDOS		Bloques								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROCEDIMENTALES	• Elección y manejo de herramientas.			X						
	• Ejecución de operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado, abocardado y ensanchado.			X						
	• Operaciones de mecanizado para preparación de pieza para unión no soldada		X							
	• Construcción de conductos de aire.		X							
	• Construcción de conductos de chapa y otros materiales rígidos para ventilación y extracción.		X							
	• Verificación y control de productos de unión.			X						

CONCEPTUALES	• Tuberías. Materiales, características y dimensiones. • Uniones no soldadas. Tipos de materiales. • Accesorios para tubería utilizada en instalaciones térmicas y de fluidos. • Secuencia de operaciones. • Técnicas de construcción de conductos de aire a partir de plancha. (Método del tramo recto y por tapas). • Técnicas de construcción de conductos de chapa y de otros materiales rígidos para ventilación y extracción. •	**X** **X**		**X** **X**							
			X **X**								
ACTITUDINALES	• Rigor en el cumplimiento de medidas de seguridad reglamentarias • Cumplimiento normas de utilización de los medios, equipos y espacios. • Rigor en la realización de las operaciones de unión. • Limpieza y orden en el puesto de trabajo.			**X** **X** **X** **X**							

ACTIVIDAD					**METODOLOGÍA**		**RECURSOS**
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. implicad**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	Al			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora presentará la unidad indicando cuáles son los contenidos que se van a tratar, objetivos de las misma, trabajos a realizar, los tiempos previstos y cómo se va a evaluar. Mostrando ejemplificaciones que sirvan al alumno o a la alumna de lo que se persigue en la U.D.	Para que el alumno o la alumna conozca las exigencias para superar la unidad y predisponer favorablemente al alumnado con el tipo de trabajo que tiene que desarrollar.	DCB. Herramienta y materiales que va a utilizar.
A2 Exposición relativa a uniones no soldadas: • **Fijas y desmontables (Pegamentos, por presión, por deslizamiento de casquillo, por anillo cónico, remachado, atornillado, etc.), materiales y herramientas,**	4,5	2 h.	X	X	El profesor o la profesora, apoyándose en proyecciones y ejemplificaciones existentes en el taller, explicará las diferentes uniones no soldadas, mostrará y explicará los materiales y el uso de las herramientas necesarias. Igualmente, indicará los procesos y las medidas de seguridad que se deben tener en cuenta. El alumno o la alumna elaborará una tabla con los tipos de uniones no soldadas indicando características,	Identificar los diferentes sistemas de uniones no soldadas, conocer las herramientas y los procedimientos.	Apuntes, catálogos industriales, transparencias.

pares de apriete. • **Secuencia de operaciones en uniones no soldadas.** • **Medidas de seguridad en operaciones de uniones no soldadas.**					campo de aplicación y ventajas e inconvenientes de cada una. Elaborará los procesos de trabajo detallados, a seguir en las uniones remachadas, pegadas y atornilladas.		
A3 Exposición relativa a los tipos de tuberías y accesorios de unión: • **Características y dimensiones.** • **Uniones no soldadas. Accesorios de unión.**	1	2,5 h.	X	X	El profesor o la profesora, apoyándose en los materiales del taller y en proyecciones, explicará los diámetros comerciales de los diferentes tipos de tuberías e identificará los diferentes tipos de uniones roscadas. Es interesante que, como refuerzo de las explicaciones, se clasifiquen diferentes racores y entronques existentes en el taller, para que el alumno o la alumna aprendan a diferenciarlos.	Distinguir las dimensiones de las tuberías más utilizadas en las instalaciones térmicas y de fluidos. Identificar los diferentes elementos de unión más utilizados según los materiales de las tuberías.	Apuntes, catálogos, Internet, materiales del taller, vídeos.
A4-E1 Práctica guiada referida a los tipos de tuberías y determinación de sus accesorios en las uniones no soldadas.	1,4	2,5 h.		X	Elaborando los alumnos y las alumnas un informe con el siguiente contenido: • Información sobre las tuberías más usuales (Acero galvanizado, cobre, acero inoxidable, policloruro de vinilo, polietileno, polipropileno, polibutileno, multicapa) indicando su norma de aplicación, diámetro exterior e interior comercial, peso, clase, presión de trabajo. • Información con los accesorios roscados más usuales (acoplamientos macho- hembra, uniones, reducciones…), tipos SAE o GAS. Esta actividad será iniciada en el aula y completada por los alumnos y las alumnas en casa.	Buscar información sobre tuberías y accesorios en catálogos de fabricantes, Internet, etc.	Bibliografía, apuntes, catálogos, Internet, materiales del taller, videos.
A5 Práctica autónoma referida al remachado.	2,6,7,9, 10,11,12, 13	2,5 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas un ejercicio que consistirá en la construcción de una reducción o derivación de conductos de aire, con chapa.	Manejar las herramientas propias del remachado.	Herramientas de mecanizado de chapa y remachado.

A6-E2 Práctica autónoma referida al pegado de fibra.	2,6,7, 9, 10,11,12, 13	2,5 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas un ejercicio que consistirá en la construcción de una de reducción o derivación de conductos de aire con planchas de fibra (método de tramo recto y por tapas).	Manejar las herramientas propias del pegado de fibra.	Herramientas de mecanizado de planchas de fibra de vidrio y adhesivo de fibra.
A7-E3 Práctica autónoma referida al pegado de tubos de plástico (PVC).	2,6,7, 9, 10,11,12, 13	2,5 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas un ejercicio que consistirá en la construcción de una maqueta de PVC en el que intervengan manguitos, reducciones, etc. unidos con pegamentos.	Manejar las herramientas propias del pegado de tubos de plástico (PVC…)	Herramientas de mecanizar tubos de PVC y pegamento de PVC.
A8-E4 Práctica autónoma referida a la unión de tubos de plástico y multicapa por deslizamiento de casquillos, por presión, por anillos cónicos…	2,6,7, 9, 10,11,12, 13	2,5 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas un ejercicio que consistirá en la construcción de una maqueta de tuberías plásticas, unidas por deslizamiento de casquillos, por presión, por anillos cónicos…Una vez realizada, comprobará la estanqueidad de la maqueta para verificar el resultado de la unión.	Manejar las herramientas propias de unión de tubos de plástico (polietileno, multicapa…) por deslizamiento de casquillos, por anillos cónicos…	Herramientas de mecanizado y unión de tubos de plástico y multicapa.
A9-E5 Práctica autónoma guiada referida a la unión roscada de tuberías metálicas.	2,3,6,7,8, 9,10,11, 12,13	2,5 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas un ejercicio que consistirá en la construcción de una maqueta hecha con tubería metálica (cobre, acero…) con uniones roscadas. Una vez realizada, se verificará la estanqueidad de la maqueta.	Manejar las herramientas propias para realizar uniones roscadas de tuberías metálicas.	Herramientas de mecanizado, roscado y unión de tubos metálicos, accesorios roscados.

OBSERVACIONES

- Las prácticas desarrolladas en esta unidad, con el objeto de que las alumnas y los alumnos manejen las diferentes técnicas, podrán sustituirse por otras que considere el profesor o la profesora, pero es recomendable que las prácticas que se iniciaron en la U.D.2, tengan su continuidad en esta U.D.
- En las practicas autónomas de esta unidad se valorara el rigor y precisión en la realización de operaciones, cumplimiento de las normas de utilización de los medios y equipos, de igual manera, se tendrá en cuenta que se cumplan las normas de seguridad y reciclaje durante las operaciones, además de limpieza y orden en el puesto de trabajo. Estas consideraciones tendrán su reflejo en la nota actitudinal de las alumnas y los alumnos.

Unidad didáctica nº. 4: OPERACIONES DE UNIÓN CON SOLDADURA	Duración: 20 h.

RA 2: Realiza operaciones de transformación de elementos aplicando técnicas manuales de mecanizado y conformado, relacionando el funcionamiento de las máquinas con las condiciones del proceso y las características del producto.
RA 4: Realiza uniones soldadas seleccionando la técnica adecuada para cada tipo de material e instalación.

Objetivos de aprendizaje:

1. Realizar operaciones de mecanizado, medición, trazado, taladrado, corte, etc.
2. Seleccionar el proceso de soldadura (blanda, dura y eléctrica) adecuada a las características de los materiales.
3. Identificar la simbología de los distintos tipos de soldadura.
4. Identificar los distintos componentes de los equipos de soldeo.
5. Operar las herramientas y máquinas con la seguridad requerida.
6. Realizar la unión aplicando la técnica de soldeo adecuada.
7. Comprobar la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).
8. Aplicar las normas de uso y control durante el proceso de soldeo.
9. Respetar las especificaciones y normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
10. Respetar los tiempos previstos para el proceso.
11. Operar con autonomía en las actividades propuestas.

CONTENIDOS		Bloques								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROCEDIMENTALES	• Operaciones de mecanizado para preparación de pieza para soldadura • Ejecución de operaciones de soldadura eléctrica y de llama • Verificación y control de los productos de soldadura. • Selección de soldadura en función de los materiales.		X		X X X					
CONCEPTUALES	• Materiales base según tipo de soldadura. • Tipos de soldadura y simbología utilizada. • Soldadura eléctrica. Principios, procedimientos y herramientas • Soldadura MIG, TIG. Principios, procedimientos. • Soldadura por termofusión. Procedimientos, componentes.				X X X X X					

	• Soldadura por llama (oxiacetileno, butano etc...) • Procedimientos de soldadura				X X						
ACTITUDINALES	• Cumplimiento de las medidas de seguridad en operaciones de soldadura. • Cumplimiento normas de utilización de los medios, equipos y espacios. • Rigor en la realización de las operaciones de unión. • Limpieza y orden en el puesto de trabajo.				X X X X						

ACTIVIDAD					**METODOLOGÍA**		**RECURSOS**
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. implicad**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	Al			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora presentara la unidad indicando cuáles son los contenidos que se van a tratar, objetivos de las misma, trabajos a realizar, los tiempos previstos y cómo se va a evaluar. Mostrando ejemplificaciones que sirvan al alumno o a la alumna de lo que se persigue en la U.D.	Para que el alumno o la alumna conozca las exigencias para superar la unidad y predisponer favorablemente al alumnado con el tipo de trabajo que tiene que desarrollar.	DCB Herramienta y materiales que va a utilizar.
A2 Exposición relativa a la soldadura blanda: • **Fundamentos.** • **Equipo (gases, soplete)** • **Llama (temperatura, control de llama).** • **Material de aportación.** • **Normas de seguridad en soldadura blanda** • **Verificación de la soldadura blanda.**	Todos	1 h.	X		El profesor o la profesora, apoyándose en proyecciones, materiales y equipos del taller, explicará conceptos básicos de la soldadura blanda, principio de capilaridad, se incidirá especialmente en los procedimientos, normas de uso y seguridad exigibles en el proceso de soldadura blanda.	Identificar los equipos y herramientas necesarios para la soldadura blanda. Conocer los materiales de aporte y las técnicas de la soldadura blanda.	Apuntes, videos y transparencias.
A3-E1 Práctica autónoma referida a la realización de soldadura blanda.	Todos	2 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas un ejercicio que consistirá en unir Cu-Pb y Cu-Cu con técnicas de ensanchado de tubería y recubrimiento de material, en el primer caso, y por capilaridad en el segundo caso. Posteriormente, se verificara la estanqueidad y	Manejar los equipos de soldadura blanda Conocer los procesos (preparación y limpieza de piezas a soldar…) y manejar los equipos de soldadura	Herramientas de mecanizado manual y equipos de soldadura blanda.

					resistencia de la soldadura blanda.	blanda.	
A4 Exposición relativa a la soldadura y corte oxiacetilénica: • **Fundamentos.** • **Equipo (Botellas de gases, manorreductores, soplete).** • **Llama (clases, temperatura, graduación del dardo).** • **Material de aportación.** • **Normas de seguridad en soldadura oxiacetilénica.** • **Verificación de la soldadura oxiacetilénica.**	Todos	1 h.	X	X	El profesor o la profesora, apoyándose en proyecciones, materiales y equipos del taller, explicará conceptos básicos de la soldadura y corte oxiacetilénica; se incidirá, especialmente, en los procedimientos, normas de uso y seguridad exigibles en el proceso de soldadura oxiacetilénica. Los alumnos y las alumnas elaborarán una tabla indicando la boquilla del soplete a utilizar en función del espesor de la pieza a y el diámetro de la varilla necesaria en la soldadura.	Identificar los equipos y herramientas necesarios para la soldadura oxiacetilénica. Conocer los materiales de aporte y las técnicas de soldeo y corte.	Apuntes, vídeos, transparencias y materiales de taller.
A5-E2 Práctica autónoma referida a la realización de soldadura oxiacetilénica.	Todos	2 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas un ejercicio que consistirá en preparar y realizar uniones entre varias piezas de metales férricos, utilizando técnicas de soldadura oxiacetilénica; se incidirá, especialmente, en los procedimientos, normas de uso y seguridad exigibles en el proceso de soldadura oxiacetilénica.	Conocer los procedimientos de soldadura y manejar los equipos de oxiacetileno.	Herramientas de mecanizado manual y equipos de oxiacetileno.
A6-E3 Práctica autónoma referida a la realización de corte oxiacetilénico.	Todos	2 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas un ejercicio que consistirá en cortes sobre distintos materiales, utilizando el soplete oxiacetilénico.	Conocer los procedimientos de corte con equipos de oxiacetileno.	Herramientas de mecanizado manual y equipos de oxiacetileno.
A7 Exposición relativa a la soldadura oxipropánica: • **Fundamentos.** • **Equipo (Botellas de gases, manorreductores, soplete).** • **Llama (clases, temperatura, graduación del dardo).** • **Material de aportación.** • **Normas de seguridad en soldadura oxipropánica.** • **Verificación de la soldadura**	Todos	0,5 h.	X		El profesor o la profesora, apoyándose en proyecciones, materiales y equipos del taller, explicará conceptos básicos de la soldadura oxipropánica, se incidirá, especialmente en los procedimientos, normas de uso y seguridad exigibles en el proceso de soldadura oxipropánica.	Identificar los equipos y herramientas necesarios para la soldadura oxipropánica. Conocer los materiales de aporte y las técnicas de la soldadura oxipropánica	Apuntes, videos, transparencias y materiales de taller.

oxipropánica.							
A8-E4 Práctica autónoma referida a la soldadura oxipropánica.	Todos	2 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas un ejercicio que consistirá en unir Cu-Cu por capilaridad; posteriormente se verificara la estanqueidad y resistencia de la soldadura oxipropánica.	Manejar los equipos de soldadura oxipropánica. Conocer los procesos y manejar los equipos de soldadura oxipropánica.	Herramientas de mecanizado manual y equipos de soldadura oxipropánica.
A9 Exposición relativa a la soldadura eléctrica: • **Fundamentos. Aplicaciones.** • **Equipo (pinza, portaelectrodo, cables, regulación de intensidad…)** • **Electrodos. Tipos.** • **Preparación de material.** • **Normas de uso y seguridad en soldadura eléctrica.** • **Verificación de la soldadura eléctrica.**	Todos	1 h.	X		El profesor o la profesora, apoyándose en proyecciones, materiales y equipos del taller, explicará conceptos básicos de la soldadura eléctrica, se incidirá, especialmente, en los procedimientos, normas de uso y seguridad exigibles en el proceso de soldadura eléctrica.	Identificar los equipos y herramientas necesarios para la soldadura eléctrica. Conocer los materiales de aporte y las técnicas de la soldadura eléctrica.	Apuntes, videos, transparencias y materiales de taller.
A10-E5 Práctica autónoma referida a la realización de soldadura eléctrica.	Todos	2 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas un ejercicio que consistirá en preparar y realizar uniones entre varias piezas de metales férricos, utilizando técnicas de soldadura eléctrica. Aplicando las normas de uso y seguridad, exigibles en el proceso de soldadura eléctrica.	Manejar los equipos de soldadura soldadura eléctrica. Conocer los procesos y manejar los equipos de soldadura soldadura eléctrica.	Herramientas de mecanizado manual y equipos de soldadura eléctrica.
A11 Exposición relativa a la soldadura por arco en atmósferas inertes y activas: • **Fundamentos. Aplicaciones.** • **Tipos TIG, MIG, MAG.** • **Equipo (Antorcha, gases, regulación…)** • **Hilo-electrodo.** • **Normas de uso y seguridad**	Todos	1 h.	X		El profesor o la profesora, apoyándose en proyecciones, materiales y equipos del taller, explicará conceptos básicos de la soldadura por arco en atmósferas inertes y activas: Se incidirá especialmente en los procedimientos, las normas de uso y seguridad exigibles en el proceso de soldadura por arco en atmósferas inertes y activas.	Identificar los equipos y herramientas necesarios para la soldadura TIG, MIG, MAG. Conocer los materiales de aporte y las técnicas de la soldadura TIG, MIG, MAG.	Apuntes, videos, transparencias y materiales de taller.

en soldadura por arco en atmósferas inertes y activas. • **Verificación de la soldadura por arco en atmósferas inertes y activas.**							
A12-E6 Practica autónoma referida a la realización de soldadura por arco en atmósferas inertes y activas.	Todos	2 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas un ejercicio que consistirá en preparar y realizar uniones entre varias piezas de metales férricos, utilizando técnicas de soldadura TIG, MIG, MAG.	Manejar los equipos de soldadura TIG, MIG, MAG. Conocer los procesos y manejar los equipos de soldadura TIG, MIG, MAG.	Herramientas de mecanizado manual y equipos de soldadura TIG, MIG, MAG.
A13 Exposición relativa a la soldadura por termofusión: • **Fundamentos. Aplicaciones.** • **Equipo de soldeo.** • **Accesorios de unión.** • **Normativa de uso y seguridad en soldadura por termofusión.** • **Verificación de la soldadura por termofusión.**	Todos	1 h.			El profesor o la profesora, apoyándose en proyecciones, materiales y equipos del taller, explicará conceptos básicos de la soldadura por termofusión; se incidirá, especialmente, en los procedimientos, normas de uso y seguridad exigibles en el proceso de soldadura termofusión.	Identificar los equipos y herramientas necesarios para la soldadura termofusión. Conocer los materiales de aporte y las técnicas de la soldadura termofusión.	Apuntes, videos, transparencias y materiales de taller.
A14-E7 Practica autónoma referida a la realización de soldadura por termofusión.	Todos	2 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas, un ejercicio que consistirá en preparar y realizar uniones entre tuberías de plástico (PVC, PE) utilizando técnicas de soldadura por termofusión.	Manejar los equipos de soldadura termofusión. Conocer los procesos y técnicas y manejar los equipos de soldadura por termofusión.	Herramientas de mecanizado manual y equipos de soldadura por termofusión.
A15 – E8 Práctica autónoma consistente en la realización de un informe sobre los conocimientos adquiridos en la U.D.	Todos	0 h.		X	Elaborando los alumnos y las alumnas un informe con el siguiente contenido: Tipo de material que se pretende soldar, tipo de soldadura a utilizar y temperatura de fusión, material de aportación y equipo que hay que utilizar en el soldeo. Este trabajo lo realizará el alumno o la alumna fuera del horario lectivo.	Buscar información relacionada con la soldadura Recopilar los cocimientos alcanzados en la unidad	Internet, catálogos, apuntes.

OBSERVACIONES
• Los contenidos de la U.D. 2 son válidos para esta UD en cuanto a los procesos necesarios de mecanizado para la preparación de pieza para la soldadura • En esta unidad didáctica no se pretende que los alumnos y las alumnas sean expertos en todos los sistemas de soldadura; lo que se persigue es que adquieran unos conocimientos básicos de los equipos necesarios, manejo y normas de seguridad de cada uno de ellos, dando mayor relevancia a aquellos sistemas que se encontrará de forma más frecuente en su entorno laboral.

Unidad didáctica nº. 5: MONTAJE DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS	Duración: 34 h.

RA 5: Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas y de climatización (compresores herméticos, splits, entre otros), aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.
RA 7: Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando criterios técnicos y reglamentarios.
RA 8: Realiza operaciones de montaje de sistemas eléctricos asociados a las instalaciones térmicas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones de montaje.
RA 9: Realiza la puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos, comprobando el funcionamiento de la instalación.

Objetivos de aprendizaje:

1. Elaborar el plan de montaje de la instalación frigorífica aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención de riesgos y seguridad.
2. Replantear la instalación frigorífica relacionando los planos con el espacio de montaje.
3. Seleccionar las herramientas, materiales y técnicas necesarias para el montaje de la instalación frigorífica.
4. Fijar y nivelar los equipos, tubos y accesorios.
5. Realizar la interconexión de los equipos de la instalación frigorífica.
6. Realizar el montaje respetando los tiempos estipulados.
7. Realizar los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
8. Determinar los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa en una instalación frigorífica.
9. Seleccionar los equipos e instrumentos de medida apropiados.
10. Alcanzar las presiones estipuladas en la realización de la prueba en una instalación frigorífica.
11. Respetar los criterios de seguridad personal y material.
12. Realizar e interpretar los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta en una instalación frigorífica.
13. Distribuir y ubicar los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio.
14. Realizar la interconexión eléctrica de los elementos del cuadro y periféricos siguiendo los criterios reglamentarios.
15. Describir la secuencia de la puesta en funcionamiento de instalaciones frigorífica.
16. Comprobar la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación frigorífica
17. Realizar las operaciones de puesta en funcionamiento de la instalación frigorífica (vacío, carga de fluidos, purgados, entre otros).
18. Regular y calibrar los equipos y elementos de la instalación frigorífica. (presostatos, termostatos, entre otros).
19. Respetar las normas de seguridad y medioambientales.
20. Verificar los parámetros de funcionamiento de la instalación frigorífica.

CONTENIDOS		Bloques								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROCEDIMENTALES	• Interpretación y elaboración de esquemas de instalaciones frigoríficos.					X				
	• Realización de replanteo de instalaciones frigoríficas.					X				
	• Realización de cimentaciones y bancadas de compresores herméticos y unidades condensadores.					X				
	• Realización de soportes y fijaciones de equipos y líneas.					X				
	• Asentamiento, fijación, nivelación y montaje de antivibradores en compresores y pequeñas máquinas.					X				
	• Montaje de líneas refrigerantes y circuitos asociados en instalaciones frigoríficas.					X				
	• Montaje de elementos asociados (Filtros, visores, etc.)					X				
	• Calorifugado de líneas y elementos asociados.					X				
	• Utilización de puentes manométricos.							X		
	• Realización de las pruebas de estanqueidad en instalaciones frigorífica.							X		
	• Interpretación y elaboración de esquemas eléctricos de instalaciones frigoríficas.								X	
	• Montaje y conexionado de elementos del cuadro eléctrico de instalaciones frigoríficas.								X	
	• Montaje y conexión de los elementos de control de las instalaciones frigoríficas (presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, etc...)								X	
	• Verificación del conexionado eléctrico previos a la puesta en funcionamiento de la instalación frigorífica.								X	
	• Localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones frigoríficas.									X
	• Comprobación de las variables eléctricas específicas de las instalaciones frigoríficas.									X
	• Deshidratado, vacío y carga del circuito frigorífico.									X
	• Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación frigoríficas según criterios de eficiencia energética.									X
CONCEPTUALES	• Técnicas de replanteo y ubicación de equipos y líneas en instalaciones frigoríficas.					X				
	• Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos Cimentaciones y bancadas, elementos antivibradores					X				
	• Normativa de aplicación especifica de instalaciones frigorífica.					X				
	• Simbología específica de instalaciones frigorífica.					X				
	• Pruebas de estanqueidad. de instalaciones frigorífica.							X		
	• Equipos e instrumentos de medida de presión.							X		
	• Protecciones eléctricas en la instalación frigorífica.								X	
	• Tipos de arranque de compresores monofásicos.								X	
	• Parámetros eléctricos específicos de las instalaciones frigoríficas.								X	
	• Elementos eléctricos de las instalaciones frigoríficas.								X	

	• Secuencia de puesta de funcionamiento de las instalaciones frigoríficas. • Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en instalaciones frigoríficas. • Parámetros de funcionamiento de instalaciones frigoríficas • Procedimientos de carga y vaciado de refrigerante en instalaciones frigoríficas										X X X X
ACTITUDINALES	• Cumplimiento de medidas de seguridad en operaciones de montaje y puesta en marcha. • Cumplimiento normas de utilización de los medios, equipos y espacios. • Rigor en la realización de las operaciones. • Interés por el cumplimiento normas de utilización de los medios, equipos y espacios. • Respeto a las normas medioambientales en el tratamiento de refrigerantes.					X X X					 X X

ACTIVIDAD					**METODOLOGÍA**		**RECURSOS**
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. implicad**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	Al			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora presentara la unidad indicando cuáles son los contenidos que se van a tratar, objetivos de las misma, trabajos a realizar, los tiempos previstos y cómo se va a evaluar. Mostrando ejemplificaciones que sirvan al alumno o a la alumna de lo que se persigue en la U.D.	Para que el alumno o la alumna conozca las exigencias para superar la unidad y predisponer favorablemente al alumnado con el tipo de trabajo que tiene que desarrollar.	DCB. Herramienta y materiales que va a utilizar.
A2 Exposición relativa a equipos y accesorios de las instalaciones de refrigeración: • **Equipos: Cámaras, compresores, evaporadores, condensadores.** • **Aparatos de regulación y control: Termostatos, presostatos, válvula, filtros, visores, reguladores, centralitas…**	1,2,3	2 h.	X		El profesor o la profesora, apoyándose en catálogos de fabricante y transparencias, explicará los equipos y accesorios así como las características de funcionamiento y aplicación en las instalaciones frigoríficas. Para reforzar las explicaciones se mostrarán los equipamientos y accesorios existentes en el taller.	Identificar los tipos constructivos, función, configuración física y funcionamiento de equipos y aparatos utilizados en las instalaciones de refrigeración. Interpretar los datos y especificaciones de equipos, máquinas, materiales contenidos en los catálogos técnicos.	Apuntes y catálogos de fabricantes.

A3 Exposición y práctica guiada relativa a planos y esquemas de instalaciones frigoríficas: • **Fundamentos** • **Principios de funcionamiento** • **Esquemas y planos:** - **Simbología.** - **Circuito frigorífico** - **Instalaciones de refrigeración tipo.**	1,2,3	2 h.	X	X	El profesor o la profesora, apoyándose en planos y transparencias, explicará el funcionamiento del circuito frigorífico de una instalación de refrigeración. El profesor o la profesora propondrá diferentes ejercicios para consolidar los conocimientos adquiridos Esta parte de la actividad comenzará en el aula y será completada por los alumnos y las alumnas en casa.	Reconocer las partes y elementos de una instalación de refrigeración, describiendo la función de cada uno de ellos. Interpretar esquemas de frigoríficos, conocer su simbología y elaborar esquemas básicos de instalaciones de refrigeración.	Planos, proyecciones
A4 Exposición relativa a la reglamentación aplicada en las instalaciones de refrigeración: • **Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas (RSF).** • **Reglamento de Aparatos a Presión.** • **Reglamento de baja tensión (REBT).** • **Reglamento Europeo sobre las sustancias que agotan la capa de ozono.** • **Reglamento sobre la Legionelosis.**	1,2	1 h.	X		El profesor o la profesora explicará las normativas aplicables en las instalaciones y en cómo afecta a los procesos de diseño, montaje, puestas en marcha y mantenimiento de instalaciones de refrigeración.	Conocer y aplicar la reglamentación que afecta a las instalaciones de refrigeración.	Reglamentos RSF, RITE, REBT…
A5-E1 Exposición y practica autónoma referida a la realización del montaje de una instalación frigorífica: • **Selección de equipos, herramientas.** • **Análisis de la documentación técnica del montaje (esquemas,**	2,4,5,6,7	11 h.	X	X	El profesor o la profesora explicará los planos y esquemas del montaje que se tiene que realizar y los procesos que se deben seguir. El ejercicio propuesto puede se una cámara de conservación o congelación con algún tipo de desescarche (eléctrico, gas caliente…) Los alumnos y las alumnas, formando grupos de trabajo y haciendo uso de los equipamientos y herramientas del taller, realizarán la instalación propuesta.	Aprender a montar una instalación frigorífica sencilla.	Catálogos de fabricantes, herramientas de conformado y unión, equipamiento de refrigeración tubería y accesorios.

emplazamiento de los equipos, replanteo de la red…) • **Elaboración del proceso de montaje (secuencias de trabajo, cálculo de tiempos, relación de materiales y seguridades requeridas).** • **Realización del montaje procesos de conformado, mecanizado, unión, fijación de elementos de la instalación.** • **Calorifugado de tuberías y elementos de la instalación.**					El profesor o la profesora atenderá, sobre la marcha, las dudas que vayan surgiendo. Es importante recalcar el rigor y precisión en la realización de operaciones. Que se cumplan las normas de seguridad, limpieza y reciclaje durante las operaciones y cumplir con los tiempos previstos.		
A6 Exposición relativa a la evacuación de sistemas: • **Bomba de vacío. Distribuidor manométrico.** • **Vacío. Procedimientos, generales, Extracción de la humedad.** • **Detección de fugas (prueba de presión). Nitrógeno seco.** • **Limpieza de instalaciones frigoríficas.**	8,9	1 h.	X		El profesor o la profesora explicará los procedimientos de vacío de una instalación frigorífica, así como el manejo de los instrumentos y equipos necesarios. Se remarcarán las medidas de seguridad personal a aplicar en la realización de estas operaciones.	Conocer los procesos de evacuación y prueba. Identificar los instrumentos de medida y bomba de vació.	Apuntes, normativa materiales de taller (Bomba de vacío, equipo de trasiego, distribuidor de manómetros).
A7-E2 Práctica autónoma referida a la realización de pruebas de estanqueidad de la instalación frigorífica.	10,11	1 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas las pruebas de calidad y estanqueidad de los elementos y de los circuitos hidráulicos que conforman la instalación propuesta, conforme a lo establecido en la normativa. Verificando la estanqueidad de la red, subsanando las fugas si las hubiere y aplicando las normas de seguridad necesarias.	Manejar los equipos de evacuación de sistemas e instrumentos de medida necesarios.	Distribuidor de manómetros, nitrógeno, bomba de vacío.

A8 Exposición relativa a la gestión de refrigerante, carga, recuperación, reciclado y reprocesamiento de refrigerantes: • **Tipos de refrigerantes.** • **Normativa referente a la gestión de refrigerantes.** • **Procesos de recuperación de refrigerantes.** • **Carga de fluido.** • **Procesos de prueba.** • **Equipos de trasiego y báscula.**	8,9	1,5 h.	X		El profesor o la profesora, apoyándose en vídeos y transparencias, explicará los procedimientos que se deben seguir y las normas que se deben cumplir en la manipulación de refrigerantes, conforme a la normativa vigente. Se remarcarán las medidas de seguridad personal y medioambiental a aplicar en la realización de estas operaciones.	Conocer la normativa que afecta a la gestión de refrigerantes. Describir los métodos para recuperar refrigerante. Identificar las botellas para recuperar refrigerante.	Bascula, equipo de trasiego, distribuidor de manómetros.
A9-E3 Práctica autónoma referida a la gestión de refrigerante, carga y recuperación.	10,11	1 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas la carga de refrigerante en la instalación propuesta, conforme a los procesos establecidos. El proceso de vacío previo a la carga del refrigerante llevará varias horas, tiempo que dedicara el alumno o la alumna a otras actividades. El profesor o la profesora velará por el cumplimiento de las normas medioambientales en el tratamiento de refrigerantes y por el cumplimiento de las normas de utilización de los equipos.	Conocer cómo se carga el refrigerante, manejar los equipos de trasiego de refrigerante.	Bascula, equipo de trasiego, distribuidor de manómetros.
A10 Exposición relativa a instrumentos de medida: • **Conceptos básicos: tensión, intensidad, resistencia, potencia, calor, humedad…** • **Instrumentos: Termómetro, manómetro, medidor de acidez, detector de fugas, analizador de compresores, termohigrómetro, polímetro, anemómetro, pinza amperimétrica…**	14	1 h.	X		Explicando el profesor o la profesora parámetros susceptibles de ser medidos en el entorno laboral y seguidamente, el modo de uso y para qué se utilizan los diferentes aparatos de medida que son más utilizados en su entorno laboral. Para reforzar las explicaciones, el profesor o la profesora mostrará los aparatos existentes en el taller y el alumno o la alumna realizará diferentes mediciones sobre instalaciones térmicas en funcionamiento, siendo supervisadas por el o la docente.	Conocer las aplicaciones y manejar aparatos de medida propios de su entorno laboral.	Apuntes y Aparatos de medida del taller.

A11 Exposición y práctica guiada sobre instalaciones eléctricas: • **Máquinas eléctricas: fundamento de motores trifásicos, clases de motores asíncronos trifásicos, arranques, variación de velocidad, motores. monofásicos, transformadores.** • **Protección de equipos y circuitos: Protección contra sobrecargas, cortocircuitos, contactos indirectos...**	12,14	4 h.	X	X	El profesor o la profesora, apoyándose en transparencias y apuntes, explicará los diferentes tipos de máquinas, arranques y protecciones. Para reforzar las explicaciones los alumnos y las alumnas harán diversos arranques en maquetas o entrenadores de maquinas.	Conocer las máquinas y los arranques que va a utilizar en su entorno laboral.	Herramientas eléctricas, aparatos de medida, entrenador de máquinas eléctricas, aparellaje eléctrico.
A12 Exposición y practica guiada relativa a la regulación de instalaciones frigoríficas: • **Esquemas y planos:** - **Simbología.** - **Circuitos eléctricos: Mando, fuerza, regulación y control.** - **Esquemas eléctricos tipo.** • **Partes de la instalación a automatizar. Parámetros que intervienen en la regulación, Elementos de regulación y control.** • **Reguladores. Tipos, ajustes. Regulaciones típicas. Regulación de alta y baja presión, Regulación de la presión de aceite.** • **Centralitas.**	12,15	1 h.	X	X	Explicando el profesor o la profesora, mediante proyección de esquemas mecánicos y eléctricos, el funcionamiento de los diferentes sistemas de automatización. Analizando los bloques y sus elementos de automatización de instalaciones, explicará el funcionamiento de diferentes esquemas eléctricos, así como de los programas de control de una instalación de refrigeración. Elaborando, los alumnos y las alumnas, esquemas de automatización de pequeñas instalaciones frigoríficas y su correspondiente programa de control supervisados por el o la docente.	Identificar y describir las funciones de los reguladores. Conocer su simbología. Interpretar esquemas eléctricos y de regulación de las instalaciones de refrigeración. Saber automatizar pequeñas instalaciones frigoríficas.	Apuntes, transparencias.

A13-E4 Práctica autónoma referida a la realización del montaje del cuadro eléctrico de regulación y control de la instalación frigorífica.	13,14	4 h.		X	Los alumnos y las alumnas, formando grupos de trabajo y haciendo uso de los equipamientos y herramientas del taller, realizaran el montaje de los mecanismos de regulación y control y construcción de circuitos eléctricos de control y fuerza de la instalación frigorífica propuesta. El profesor o la profesora atenderá, sobre la marcha, las dudas que vayan surgiendo. Es importante recalcar el rigor y precisión en la realización de operaciones, que se cumplan las normas de seguridad, limpieza y reciclaje durante las operaciones y cumplir con los tiempos previstos.	Aprender a montar cuadros eléctricos de una instalación frigorífica sencilla.	Esquemas y documentación técnica de instalaciones frigoríficas. Herramientas de mecanizado y eléctricas, polímetro, aparellaje eléctrico de regulación y control.
A14 Exposición relativa a la puesta en marcha y verificación de parámetros en instalaciones de refrigeración: • **Niveles de presión.** • **Inspección del sistema eléctrico y de motores, correas…** • **Lubricación, análisis del aceite.** • **Limpieza de condensadores, filtros, desagües…** • **Métodos de locación de averías, síntomas, causas, actuaciones, averías típicas.**	16,19,20	1 h.	X		Explicando el profesor o la profesora, con transparencias, las comprobaciones que se deben hacer y procedimientos que se deben seguir para la puesta en marcha de las instalaciones frigoríficas. De igual manera, explicará qué magnitudes se deben medir una vez puesta en marcha la instalación y los métodos que se deben seguir para el diagnostico y localización de averías en instalaciones frigoríficas que no funcionan correctamente.	Conocer la secuencia de puesta en marcha y verificación de Instalaciones frigoríficas.	Apuntes, transparencias.
A15-E5 Práctica guiada referida a la puesta en marcha y verificación de parámetros en instalaciones de refrigeración.	17,18,19, 20	1 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas las medidas de presión y del cálculo de caídas de presión en los diferentes tramos de la instalación, analizando sus efectos sobre la instalación frigorífica en funcionamiento. Realizando las medidas reglamentarias de las magnitudes (eléctricas, de temperatura, de presiones, caudales etc.) y realizando los ajustes y correcciones necesarios para que funcione, según los parámetros	Realizar la puesta en marcha de una instalación frigorífica. Ajustar los parámetros y realizar la toma de datos necesarios para verificar el buen funcionamiento de la instalación frigorífica.	Equipos e instrumentos de medida del taller.

					establecidos. Regulando la instalación para localizar el punto de equilibrio en el funcionamiento de la instalación frigorífica, a partir de los datos tomados en la propia instalación y consultando la documentación técnica de la misma.		
A16-E6 Practica autónoma consistente en la elaboración de un informe con el siguiente contenido: • **Procedimientos de montaje y puesta en marcha de la instalación frigorífica.** • **Toma de datos de parámetros de funcionamiento, potencia, rendimientos de la instalación frigorífica.** • **Documentación reglamentaria y normativa.**	Todos	0 h.		X	Los alumnos y las alumnas realizarán este trabajo fuera del horario lectivo excepto la recogida de datos que se hará en el aula durante la puesta en marcha y verificación de la instalación frigorífica propuesta.	Recopilar los cocimientos alcanzados en la unidad.	Internet, catálogos, apuntes.
E7 Evaluación del proceso de aprendizaje individual.	Todos	1 h.		X	Mediante una prueba escrita de los temas impartidos sobre montaje, puesta en marcha, normas y reglamentos de instalaciones frigoríficas.	Para comprobar el nivel de los conocimientos adquiridos en la U.D.	Apuntes.

OBSERVACIONES

- En esta U.D. las alumnas y los alumnos dispondrán de esquemas sobre instalaciones frigoríficas que le suministrará el profesor o la profesora, que previamente ha calculado y diseñado y los alumnos y las alumnas sólo tendrán que montar y poner en funcionamiento y verificar los parámetros de diseño.
- Como el campo de las instalaciones frigoríficas es amplio y no se pueden abordar todas, el profesor o la profesora elegirá la instalación frigorífica que considere más representativa de las que se van a encontrar en el entorno laboral.

Unidad didáctica nº. 6: MONTAJE DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	Duración: 22 h.

RA 2: Realiza operaciones de transformación de elementos aplicando técnicas manuales de mecanizado y conformado, relacionando el funcionamiento de las máquinas con las condiciones del proceso y las características del producto.
RA 5: Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas y de climatización (compresores herméticos, splits, entre otros), aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.
RA 7: Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando criterios técnicos y reglamentarios.
RA 8: Realiza operaciones de montaje de sistemas eléctricos asociados a las instalaciones térmicas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones de montaje.
RA 9: Realiza la puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos, comprobando el funcionamiento de la instalación.

Objetivos de aprendizaje:

1. Realizar operaciones de mecanizado, medición, trazado, taladrado, roscado y corte.
2. Elaborar el plan de montaje de instalaciones de climatización y ventilación aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención de riesgos y seguridad.
3. Replantear la instalación climatización y ventilación relacionando los planos con el espacio de montaje.
4. Seleccionar las herramientas, materiales y técnicas necesarias para el montaje de la instalación de climatización y ventilación.
5. Fijar y nivelar los equipos, tubos y accesorios.
6. Realizar la interconexión de los equipos de la instalación climatización y ventilación.
7. Realizar el montaje respetando los tiempos estipulados.
8. Determinar los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa en una instalación de climatización y ventilación.
9. Seleccionar los equipos e instrumentos de medida apropiados.
10. Alcanzar las presiones estipuladas en la realización de la prueba en las instalaciones de climatización y ventilación.
11. Respetar los criterios de seguridad personal y material.
12. Realizar e interpretar los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta en una instalación de climatización y ventilación.
13. Distribuir y ubicar los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio.
14. Realizar la interconexión eléctrica de los elementos del cuadro y periféricos siguiendo los criterios reglamentarios.
15. Describir la secuencia de la puesta en funcionamiento de instalaciones climatización y ventilación.
16. Comprobar la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación climatización y ventilación.
17. Realizar las operaciones de puesta en funcionamiento de la instalación climatización y ventilación (vacío, carga de fluidos, purgados, entre otros).
18. Regular y calibrar los equipos y elementos de la instalación climatización y ventilación (presostatos, termostatos, entre otros).
19. Respetar las normas de seguridad y medioambientales.
20. Verificar los parámetros de funcionamiento de la instalación de climatización y ventilación.

CONTENIDOS		Bloques								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROCEDIMENTALES	• Interpretación y elaboración de esquemas en las instalaciones de climatización y ventilación.					X				
	• Realización de replanteo de en las instalaciones de climatización y ventilación.					X				
	• Realización de cimentaciones y bancadas de compresores herméticos y unidades condensadores.					X				
	• Realización de soportes y fijaciones de equipos y líneas en las instalaciones de climatización y ventilación.					X				
	• Asentamiento, fijación, nivelación y montaje de antivibradores en compresores y pequeñas máquinas.					X				
	• Montaje de líneas refrigerantes y circuitos asociados en las instalaciones de climatización y ventilación.					X				
	• Montaje de elementos asociados (Filtros, visores, etc...)					X				
	• Calorifugado de líneas y elementos asociados.					X				
	• Construcción de conductos de aire.		X							
	• Utilización de puentes manométricos.							X		
	• Realización de las pruebas de estanqueidad en las instalaciones de climatización y ventilación							X		
	• Interpretación y elaboración de esquemas eléctricos en las instalaciones de climatización y ventilación.								X	
	• Montaje y conexionado de elementos del cuadro eléctrico.								X	
	• Montaje y conexión de los elementos de control de las instalaciones (presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, etc...)								X	
	• Verificación del conexionado eléctrico previos a la puesta en funcionamiento.								X	
	• Localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones de climatización y ventilación.								X	
	• Comprobación de las variables eléctricas específicas de las instalaciones de climatización y ventilación.									X
	• Deshidratado, vacío y carga del circuito frigorífico.									X
	• Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación según criterios de eficiencia energética.									X
CONCEPTUALES	• Técnicas de replanteo y ubicación de equipos y líneas en las instalaciones de climatización y ventilación.					X				
	• Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos Cimentaciones y bancadas, elementos antivibradores.					X				
	• Normativa de aplicación especifica en las instalaciones de climatización y ventilación.					X				
	• Simbología específica en las instalaciones de climatización y ventilación.					X				
	• Pruebas de estanqueidad en las instalaciones de climatización y ventilación.							X		
	• Equipos e instrumentos de medida de presión.							X		
	• Normativa de aplicación.							X		
	• Protecciones eléctricas en las instalaciones de climatización y ventilación.								X	
	• Normativa específica en las instalaciones de climatización y ventilación.								X	

	• Simbología específica en las instalaciones de climatización y ventilación. • Parámetros eléctricos específicos en las instalaciones de climatización y ventilación. • Secuencia de puesta de funcionamiento en las instalaciones de climatización y ventilación. • Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones de climatización y ventilación. • Parámetros de funcionamiento de las instalaciones de climatización y ventilación. • Procedimientos de carga y vaciado en las instalaciones de climatización y ventilación.							X X		X X X X
ACTITUDINALES	• Cumplimiento de medidas de seguridad en operaciones de montaje y puesta en marcha. • Cumplimiento normas de utilización de los medios, equipos y espacios. • Rigor en la realización de las operaciones. • Interés por el cumplimiento normas de utilización de los medios, equipos y espacios. • Respeto a las normas medioambientales en el tratamiento de refrigerantes.				X X X					X X

ACTIVIDAD					**METODOLOGÍA**		**RECURSOXS**
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. implicad**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	Al			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora presentara la unidad indicando cuáles son los contenidos que se van a tratar, objetivos de las misma, trabajos a realizar, los tiempos previstos y cómo se va a evaluar. Mostrando ejemplificaciones que sirvan al alumno o a la alumna de lo que se persigue en la U.D.	Para que el alumno o la alumna conozca las exigencias para superar la unidad y predisponer favorablemente al alumnado con el tipo de trabajo que tiene que desarrollar.	DCB. Herramienta y materiales que va a utilizar.
A2 Exposición referida a equipos y accesorios de las instalaciones de climatización y ventilación: • **Fuentes energéticas (aire agua, tierra).** • **Equipos de climatización: Unidades de tratamiento de aire, enfriadoras, torres de enfriamiento, bombas de**	2,3	1 h.	X		El profesor o la profesora apoyándose en catálogos de fabricante y transparencias explicará tipos constructivos de los climatizadores, función, configuración física y fluido, de equipos y accesorios, de igual manera se explicará las características y tipos de ventiladores, rejillas y difusores en las instalaciones de ventilación. Para reforzar las explicaciones se mostrara los equipamientos y accesorios existentes en el taller.	Identificar los equipos y aparatos utilizados en las instalaciones de climatización y ventilación. Interpretar los datos y especificaciones de equipos, máquinas, materiales contenidos en los catálogos técnicos.	Apuntes y catálogos de fabricantes.

calor, fan-coil, ventiladores, cajas de mezcla, accesorios (válvulas, bombas, interruptores de flujo, intercambiadores, detectores de temperatura, humedad, filtros, etc.) • **Equipos de distribución de aire: Impulsor, conductos, rejillas, difusores…** • **Aparatos de regulación y control en las instalaciones climatización y ventilación.**							
A3 Exposición y práctica guiada referida a planos y esquemas de instalaciones de climatización y ventilación: • **Fundamentos.** • **Principios de funcionamiento.** • **Esquemas y planos:** - **Simbología.** - **Circuitos frigoríficos.** - **Esquema de principio de tuberías de agua caliente/fría.** - **Instalaciones de climatización y ventilación tipo.**	2,3,4	2 h.	X	X	El profesor o la profesora apoyándose en planos y transparencias de instalaciones climatización y ventilación explicará el funcionamiento de diferentes esquemas frigorífico e hidráulicos. El profesor o la profesora propondrá diferentes ejercicios para consolidar los conocimientos adquiridos Esta parte de la actividad comenzara en el aula y será completada por los alumnos y las alumnas en casa.	Reconocer las partes y elementos de una instalación de climatización y ventilación describiendo la función de cada uno de ellos. Interpretar esquemas de climatización y ventilación, conocer su simbología, la función de cada elemento de la instalación y elaborar esquemas básicos de instalaciones de climatización y ventilación.	Planos de planta de instalaciones de ventilación, catálogos técnicos, proyecciones.
A4 Exposición referida a la reglamentación aplicada en las instalaciones de climatización y ventilación: • **Reglamento de instalaciones térmicas de**	2,3	1 h.	X		El profesor o la profesora explicaran las normativas aplicables en las instalaciones y en como afecta a los procesos diseño, montaje, puestas en marcha y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación.	Conocer y aplicar la reglamentación que afecta a las instalaciones de climatización y ventilación.	Reglamentos RITE, REBT…

edificios (RITE). • **Reglamento sobre prevención y control de la legionelosis en instalaciones de riesgo.** • **Reglamento de baja tensión (REBT).** • **Código técnico de la edificación (CTE).**							
A5-E1 Exposición y práctica autónoma referida a la realización del montaje de una instalación climatización y ventilación.: • **Técnicas de montaje y selección de herramientas específicas.** • **Análisis de la documentación de la instalación de climatización y ventilación propuesta, (esquemas, emplazamiento de los equipos, replanteo de la red…)** • **Elaboración del proceso de montaje (secuencias de trabajo, cálculo de tiempos, relación de materiales y seguridades requeridas.)** • **Realización del montaje (procesos de conformado, mecanizado, unión, fijación de elementos de la instalación.** • **Calorifugado de tuberías y elementos de la instalación.**	1,2,4,5,6, 7	9 h.	X	X	El profesor o la profesora explicará los planos y esquemas del montaje que se tiene que realizar y .los procesos que se deben seguir. El ejercicio propuesto puede ser la instalación de un climatizador autónomo tipo partido o una pequeña instalación de fan-coils, climatizadora, enfriadora, etc. Los alumnos y las alumnas haciendo uso de los equipamientos y herramientas del taller realizaran la instalación propuesta. El profesor o la profesora atenderá sobre la marcha las dudas que vayan surgiendo. Es importante recalcar el rigor y precisión en la realización de operaciones, que se cumplan las normas de seguridad, limpieza y reciclaje durante las operaciones y cumplir con los tiempos previstos.	Aprender a montar una instalación de climatización y ventilación sencilla.	Catálogos de fabricantes herramientas de conformado y unión, equipamiento de climatización y ventilación, tubería plancha de fibra o conducto de chapa y accesorios de montaje y sujeción.

• **Realización de la red de conductos, según planos con rejillas y difusores.**							
A6-E2 Práctica autónoma referida a la evacuación, pruebas de estanqueidad y carga de la instalación de climatización.	8,9,10,11	1 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas las operaciones de evacuación, estanqueidad y carga de refrigerante de los circuitos hidráulicos que conforman la instalación propuesta, conforme a lo establecido en la normativa. Verificando la estanqueidad de la red, subsanando las fugas si las hubiere, aplicando las normas de seguridad necesarias. El profesor o la profesora velara por el cumplimiento de las normas medioambientales en el tratamiento de refrigerantes y el interés por el cumplimiento normas de utilización de los equipos.	Manejar los equipos de evacuación y trasiego y conocer como se carga el refrigerante en instalación de climatización.	Distribuidor de manómetros, nitrógeno bomba de vacío, equipo de trasiego...
A7 Exposición y práctica guiada referida a sistemas de regulación de instalaciones de climatización y ventilación: • **Esquemas y planos:** - **Simbología.** - **Circuitos eléctricos: Mando, fuerza, regulación y control.** - **Esquemas eléctricos tipo.** • **Partes de la instalación a automatizar(Servomotores y válvulas de 2 y 3 vías...)** • **Parámetros que se deben controlar: Humedad, temperatura ambiente, presión...** • **Elementos de regulación y control. Termostatos de**	12,14,15	1 h.	X	X	Explicando el profesor o la profesora mediante proyección de esquemas, el funcionamiento de los diferentes sistemas de automatización. Analizando los bloques y sus elementos de automatización, de instalaciones, explicará el funcionamiento de diferentes esquemas eléctricos, así como de los programas de control, criterios de ajuste de parámetros basados en el tipo de instalación y uso de locales a climatizar. Elaborando los alumnos y las alumnas esquemas de automatización de pequeñas instalaciones climatización y ventilación y su correspondiente programa de control, con la simbología correcta.	Identificar y describir las funciones de los reguladores. Conocer su simbología, realizar e interpretar los esquemas eléctricos de protección y mando, conocer los métodos de regulación y ajuste de parámetros en las instalaciones climatización y ventilación. Saber automatizar pequeñas instalaciones de climatización.	Apuntes, transparencias.

etapas, presostatos, sondas... • **Reguladores todo/nada, modulantes, varias etapas... Regulación de alta y baja presión...** • **Centralitas.**							
A8-E3 Práctica autónoma referida a la realización del montaje del cuadro eléctrico de regulación y control de la instalación climatización y ventilación.	13,14	4 h.		X	Haciendo uso los alumnos y las alumnas de los equipamientos y herramientas del taller realizaran el ejercicio propuesto. Dentro de las amplias posibilidades se puede proponer el montaje de los mecanismos de regulación y control, y conexión, programación y regulación de circuitos eléctricos de control y fuerza, de la instalación de climatización y ventilación propuesta. El profesor o la profesora atenderá, sobre la marcha, las dudas que vayan surgiendo. Es importante recalcar el rigor y precisión en la realización de operaciones. Que se cumplan las normas de seguridad, limpieza y reciclaje durante las operaciones y cumplir con los tiempos previstos.	Aprender a montar cuadros eléctricos de una instalación de climatización y ventilación sencilla.	Esquemas y documentación técnica, herramientas de mecanizado y eléctricas, polímetro, aparellaje eléctrico de regulación y control de instalaciones de climatización y ventilación.
A9 Exposición referida a puesta en marcha y verificación de parámetros en instalaciones de climatización y ventilación: • **Inspección del sistema eléctrico.** • **Inspección del circuito frigorífico.** • **Técnicas de detección y diagnostico de averías, síntomas, causas, actuaciones, averías típicas**	16,19,20	0,5 h.	X		Explicando el profesor o la profesora con transparencias las comprobaciones que se deben hacer y los procedimientos que se deben seguir para la puesta en marcha de las instalaciones de climatización y ventilación. De igual manera, explicará que magnitudes se deben de medir una vez puesta en marcha la instalación y los métodos que se deben seguir para el diagnostico y localización de averías en instalaciones climatización y ventilación que no funcionan correctamente.	Conocer la secuencia de puesta en marcha y verificación de Instalaciones de climatización y ventilación.	Apuntes, transparencias.

en instalaciones de climatización y ventilación.							
A10-E4 Practica autónomo referida a la puesta en marcha y verificación de parámetros en instalaciones de climatización y ventilación:	17,18,19, 20	1 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas las medidas de presión y del cálculo de caídas de presión en los diferentes tramos de la instalación, analizando sus efectos sobre la instalación de climatización y ventilación en funcionamiento. Realizando las medidas reglamentarias de las magnitudes (eléctricas, de temperatura, de presiones, caudales etc.) en climatizadores autónomos en estado de funcionamiento y realizando los ajustes y correcciones necesarios para que funcione según los parámetros establecidos. Regulando la instalación para localizar el punto de equilibrio en el funcionamiento de la instalación climatización y ventilación, a partir de los datos tomados en la propia instalación y consultando la documentación técnica de la misma. Analizando las variaciones que se producen en el funcionamiento al cambiar alguno de los parámetros establecidos.	Realizar la puesta en marcha de una instalación climatización y ventilación. Ajustar los parámetros y realizar la toma de datos necesarios para verificar el buen funcionamiento de la instalación frigorífica.	Equipos e instrumentos de medida del taller.
A11-E5 Practica autónoma elaborando los alumnos y las alumnas un informe con el siguiente contenido: • **Documentación técnica de un sistema de regulación para una instalación de climatización, trazando los esquemas de conexiones de los distintos elementos.** • **Datos técnicos de los climatizadores, indicando: la descripción del mismo**	Todos	0 h.		X	Los alumnos y las alumnas realizarán este trabajo fuera del horario lectivo, excepto la recogida de datos que se hará en el aula durante la puesta en marcha y verificación de la instalación de climatización y ventilación propuesta.	Recopilar los cocimientos alcanzados en la unidad.	Internet, catálogos, apuntes.

capacidad frigorífica, potencia calorífica, potencia eléctrica... • **.Procedimientos de montaje y puesta en marcha de la instalación climatización y ventilación.** • **Toma de datos de parámetros de funcionamiento, potencia, rendimientos de la instalación de climatización y ventilación.** • **Documentación reglamentaria y normativa.**							
E6 Evaluación del proceso de aprendizaje individual.	Todos	1 h.		X	Mediante una prueba escrita de los temas impartidos sobre montaje, puesta en marcha, normas y reglamentos de instalaciones climatización y ventilación.	Para comprobar el nivel de los conocimientos adquiridos en la U.D.	Apuntes.

OBSERVACIONES

- Por la similitud de las tecnologías utilizadas en climatización y refrigeración, en esta U.D. son de aplicación las actividades de gestión de refrigerantes y metrología de la U.D. 5.
- En esta U.D. las alumnas y los alumnos dispondrán de unos esquemas sobre instalaciones de climatización y ventilación que les suministrará el profesor o la profesora que, previamente, ha calculado y diseñado y los alumnos y las alumnas sólo tendrán que montar, poner en funcionamiento y verificar los parámetros de diseño.
- Como el campo de las instalaciones de climatización y ventilación es amplio y no se pueden abordar todas, el profesor o la profesora elegirá la instalación de climatización y ventilación que considere más representativa de las que se van a encontrar en el entorno laboral.

Unidad didáctica nº. 7: MONTAJE DE INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES	Duración: 19 h.

RA 6: Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones de calefacción y ACS (calderas individuales y calentadores) aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.
RA 7: Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando criterios técnicos y reglamentarios.
RA 8: Realiza operaciones de montaje de sistemas eléctricos asociados a las instalaciones térmicas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones de montaje.
RA 9: Realiza la puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos, comprobando el funcionamiento de la instalación.

Objetivos de aprendizaje:

1. Elaborar el plan de montaje de la instalación de combustibles aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.
2. Replantear la instalación de combustibles relacionando los planos con el espacio de montaje.
3. Seleccionar y utilizar las herramientas adecuadas con la seguridad requerida.
4. Fijar y nivelar los equipos, tubos y accesorios.
5. Realizar el montaje respetando los tiempos estipulados.
6. Realizar los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
7. Distribuir el trabajo equitativamente y trabajar en equipo.
8. Determinar los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa en una la instalación de combustibles.
9. Seleccionar los equipos e instrumentos de medida apropiados.
10. Alcanzar las presiones estipuladas en la realización de la prueba en las instalaciones de combustibles.
11. Respetar los criterios de seguridad personal y material.
12. Respetar las normas de utilización de los medios, equipos y espacios.
13. Realizar e interpretar los esquemas eléctricos en las instalaciones de combustibles de protección, mando y potencia con la simbología correcta.
14. Realizar la interconexión eléctrica en las instalaciones de combustibles de los elementos del cuadro y periféricos siguiendo los criterios reglamentarios.
15. Describir la secuencia de la puesta en funcionamiento de en las instalaciones de combustibles.
16. Realizar las operaciones de puesta en funcionamiento de la instalación de combustibles.
17. Respetar las normas de seguridad y medioambientales.

CONTENIDOS		Bloques								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROCEDIMENTALES	• Interpretación y elaboración de esquemas. Simbología específica en instalación de combustibles.						X			
	• Replanteo de instalaciones de instalación de combustibles.						X			
	• Ejecución de asentamientos, fijación, nivelación de calderas individuales, calentadores y elementos de la instalación de instalación de combustibles.						X			
	• Ejecución de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos.						X			
	• Montaje de líneas de combustibles.						X			
	• Montaje de elementos asociados (reguladores, válvulas, llaves, contadores, etc...).						X			
	• Utilización de ventómetro, manómetro, columna de agua...							X		
	• Realización de las pruebas de estanqueidad de instalación de combustibles.							X		
	• Interpretación y elaboración de esquemas eléctricos en instalación de combustibles.								X	
	• Montaje y conexionado de elementos del cuadro eléctrico.								X	
	• Verificación del conexionado eléctrico previos a la puesta en funcionamiento.								X	
	• Localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones de combustibles.									X
	• Comprobación de las variables eléctricas específicas de las instalaciones de combustibles.									X
	• Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación de combustibles.									X
CONCEPTUALES	• Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas de instalación de combustibles						X			
	• Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos.						X			
	• Normativa de aplicación especifica.						X			
	• Elementos y equipos de las instalaciones de combustibles.						X			
	• Pruebas de estanqueidad en instalación de combustibles.							X		
	• Equipos e instrumentos de medida de presión.							X		
	• Normativa de aplicación en instalación de combustibles.							X		
	• Simbología específica de instalación de combustibles.								X	
	• Parámetros eléctricos específicos asociadas a las instalaciónes de combustibles.								X	
	• Elementos eléctricos de la instalación de combustibles.								X	
	• Secuencia de puesta de funcionamiento de la instalación de combustibles.									X
	• Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en la instalación de combustibles.									X
	• Parámetros de funcionamiento de la instalación de combustibles.									X
ACTITUDINALES	• Cumplimiento de medidas de seguridad en operaciones de montaje y puesta en marcha de instalación de combustibles.						X			
	• Cumplimiento normas de utilización de los medios, equipos y espacios.						X			
	• Rigor en la realización de las operaciones.						X			
	• Interés por el cumplimiento normas de utilización de los medios, equipos y espacios.									X

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. implicad**	**T**	**QUIÉN** Pr	**QUIÉN** Al	**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora presentará la unidad indicando cuáles son los contenidos que se van a tratar, objetivos de las misma, trabajos a realizar, los tiempos previstos y cómo se va a evaluar. Mostrando ejemplificaciones que sirvan al alumno o a la alumna de lo que se persigue en la U.D.	Para que el alumno o alumna conozcan las exigencias para superar la unidad y predisponer favorablemente al alumnado con el tipo de trabajo que tiene que desarrollar.	DCB herramienta y materiales que va a utilizar.
A2 Exposición relativa a equipos y accesorios de las instalaciones de combustibles: • **Equipos para instalaciones de Gasoleo C: Depósitos de líquidos y gases, bombas filtros, válvulas, contadores…** • **Equipos para instalaciones de GLP: Limitadores, reguladores, válvulas de retención, inversores, botellas, accesorios (filtros, detector de fugas, extractor de aire, etc.) …** • **Equipos para instalaciones de GN: Armario de regulación, estabilizador, contadores, válvulas...**	1,2	1 h.	X		El profesor o la profesora, apoyándose en catálogos de fabricante y transparencias, explicará los equipos y accesorios así como las características de funcionamiento y aplicación en las instalaciones de combustibles. Para reforzar las explicaciones se mostrarán los equipamientos y accesorios existentes en el taller.	Identificar equipos y aparatos utilizados en las instalaciones de combustibles. Interpretar los datos y especificaciones de equipos, máquinas, materiales contenidos en los catálogos técnicos.	Apuntes y catálogos de fabricantes, materiales del taller.
A3 Exposición relativa a planos y esquemas de instalaciones de combustibles: • **Esquemas para instalaciones de Gasoleo C: Simbología, instalación de**	1,2	2 h.	X		El profesor o la profesora, apoyándose en planos y transparencias, explicará el funcionamiento y los requerimientos de seguridad de los diferentes tipos de aparatos que utilizan el gas como combustible, así como la simbología de representación de las partes y elementos constituyentes.	Reconocer las partes y elementos de las instalaciones de combustibles, describiendo la función de cada uno de ellos.	Planos, catálogos, proyecciones, apuntes.

carga, almacenamiento y trasiego… • **Esquemas para instalaciones de GLP: Simbología, Gas canalizado, GLP a granel, GLP envasado…** • **Esquemas para instalaciones de GN: Acometida, armario de regulación centralización de contadores, instalaciones tipo…**							
A4-E1 Práctica guiada referida a la elaboración de planos y esquemas de instalaciones de combustibles.	1,2	0,5 h.		X	Elaborando un esquema de instalación de gasóleo C resaltando los elementos más significativos. Elaborando un esquema de instalaciones de gas GLP, resaltando los elementos más significativos. Elaborando esquemas de instalaciones de gas natural ,resaltando los elementos más significativos. Esta actividad comenzará en el aula y será completada por los alumnos y las alumnas en casa.	Saber elaborar esquemas básicos de instalaciones de combustibles.	Catálogos de fabricantes, apuntes.
A5 Exposición relativa a reglamentación de combustibles: • **Reglamento de redes de acometidas de combustibles.** • **ETG-65.** • **Reglamento de baja tensión (REBT).** • **Normas a que deben someterse las botellas con capacidad superior a 15 Kg.** • **Reglamento de aparatos**	1,2	3 h.	X		El profesor o la profesora explicará las normativas aplicables en las instalaciones de combustibles y cómo afecta a los procesos de diseño, montaje, puesta en marcha y mantenimiento de las instalaciones.	Conocer y aplicar la reglamentación que afecta a las instalaciones de combustibles.	Reglamentos.

que utilicen el gas como combustible.							
A6-E2 Exposición y práctica autónoma referida a la realización del montaje de instalaciones combustibles: • **Selección de equipos, herramientas** • **Análisis de la documentación técnica del montaje (esquemas, emplazamiento de los equipos, replanteo de la red...)** • **Elaboración del proceso de montaje (secuencias de trabajo, cálculo de tiempos, relación de materiales y seguridades requeridas.)** • **Realización del montaje (procesos de conformado, mecanizado, unión, fijación de elementos de la instalación).**	3,4,5,6,7	4 h.	X	X	El profesor o la profesora explicará los planos y esquemas del montaje que se tiene que realizar y los procesos que se deben seguir. El ejercicio propuesto puede ser una rampa de GLP, de gas natural, centralización de contadores, o instalación de gasóleo C. Los alumnos y las alumnas, haciendo uso de los equipamientos y herramientas del taller, realizarán la instalación propuesta. El profesor o la profesora atenderá, sobre la marcha, las dudas que vayan surgiendo. Es importante recalcar el rigor y precisión en la realización de operaciones. Que se cumplan las normas de seguridad, limpieza y reciclaje durante las operaciones y cumplir con los tiempos previstos.	Aprender a montar una instalación de combustible sencilla.	Catálogos de fabricantes, herramientas de conformado y unión, equipamiento de combustibles, tubería y accesorios.
A7 Exposición relativa a la regulación y control de instalaciones de combustibles: • **Esquemas y planos:** - **Simbología.** - **Circuitos eléctricos.** - **Esquemas eléctricos tipo** • **Partes de la instalación a automatizar (bombas, electroválvulas...)** • **Parámetros que se deben**	13	2 h.	X	X	Explicando el profesor o la profesora, mediante proyección de esquemas mecánicos y eléctricos, el funcionamiento de los diferentes sistemas de automatización, regulación y control de las instalaciones de gasóleo C, gases licuados del petróleo y gas natural. Elaborando los alumnos y las alumnas esquemas de automatización de pequeñas instalaciones de combustibles con la simbología correcta y teniendo en cuenta la reglamentación correspondiente.	Identificar los sistemas de regulación y control en las instalaciones de combustibles. Saber automatizar sistemas eléctricos asociados a pequeñas instalaciones de combustibles. Realizar e interpretar los esquemas eléctricos de protección y mando.	Apuntes, transparencias, materiales del taller.

controlar (presión, caudal, fugas, nivel ...) • **Elementos de regulación y control (Detectores, sondas...)** • **Reguladores todo/nada, modulantes, varias etapas...,** • **Centralitas**							
A8-E3 Práctica guiada referida a la realización del montaje del cuadro eléctrico de regulación y control asociado a una instalación de combustible.	14,15	3 h.		X	Haciendo uso, los alumnos y las alumnas, de los equipamientos y herramientas del taller realizarán el ejercicio propuesto. Dentro de las amplias posibilidades, se puede proponer el montaje de una instalación eléctrica asociada a una instalación de gas que simule el control de fugas en una sala de calderas que disponga de una centralita con sensores de gas, control de extracción de aire, de circulación de gas y paros de emergencia. El profesor o la profesora atenderá, sobre la marcha, las dudas que vayan surgiendo. Es importante recalcar el rigor y precisión en la realización de operaciones. Que se cumplan las normas de seguridad, limpieza y reciclaje durante las operaciones y cumplir con los tiempos previstos. Realizar la interconexión eléctrica de los elementos del cuadro y periféricos siguiendo los criterios reglamentarios	Aprender a montar cuadros eléctricos de control asociado a una instalación de combustibles.	Esquemas y documentación técnica, herramientas eléctricas, polímetro centralita y sensores.
A9 Exposición relativa a las pruebas y puesta en servicio de la instalación de combustibles : • **Pruebas: Tipo de pruebas, instrumentos a utilizar, presión de prueba, tiempo** • **Puesta en servicio: Verificación de aparatos,**	8,9,10,11 12,15	1 h.	X	X	Explicando el profesor o la profesora, con transparencias o diapositivas, las comprobaciones que se deben hacer y los procedimientos que se deben seguir para la puesta en marcha de las instalaciones receptoras de combustibles. Haciendo, los alumnos y las alumnas, una tabla especificando las pruebas y procedimientos para comprobar la estanqueidad de la instalación de combustible.	Conocer los procedimientos de pruebas y puesta en servicio de instalaciones de combustibles.	Apuntes, transparencias.

comprobación de tuberías, llaves, dispositivos de seguridad…							
A10-E4 Práctica guiada referida a la realización de pruebas y puesta en servicio de la instalación de combustible.	15,16,17	1 h.		X	Realizando, los alumnos y las alumnas, las pruebas de calidad y estanqueidad de la instalación de combustible propuesta, conforme a lo establecido en la normativa, utilizando los instrumentos de medida y equipos conforme a la reglamentación vigente. Verificando la estanqueidad de la red, subsanando las fugas si las hubiere, aplicando las normas de seguridad necesarias. Realizando las medidas reglamentarias de las magnitudes (de temperatura, de presiones, caudales, eléctricas, etc.) y comprobando el funcionamiento de detectores, sondas… Realizando la puesta en marcha de la instalación de combustibles siguiendo los procedimientos aprendidos.	Realizar las pruebas reglamentarias en la instalación de combustible y realizar su puesta en marcha.	manómetro, ventómetro, columna de agua…
A11-E5 Practica autónoma consistente en la elaboración de un informe con el siguiente contenido: • **Procedimientos de montaje y puesta en marcha de las instalaciones de combustibles.** • **Toma de datos de parámetros de funcionamiento de la instalación de combustible.** • **Documentación reglamentaria y normativa.**	Todos	0 h.		X	Los alumnos y las alumnas realizarán este trabajo fuera del horario lectivo excepto la recogida de datos que se hará en el aula durante la puesta en marcha y verificación de la instalación de combustible propuesta.	Recopilar los cocimientos alcanzados en la unidad.	Internet, catálogos, apuntes.
E6 Evaluación del proceso de aprendizaje individual.	Todos	1 h.		X	Mediante una prueba escrita de los temas impartidos sobre montaje, puesta en marcha, normas, y reglamentos de instalaciones de combustible.	Para comprobar el nivel de los conocimientos adquiridos en la U.D.	Apuntes.

OBSERVACIONES
• En esta U.D. las alumnas y los alumnos dispondrán de esquemas sobre de instalaciones de combustibles que les suministrará el profesor o la profesora, que previamente, ha calculado y diseñado y que, posteriormente, los alumnos y las alumnas sólo tendrán que montar, poner en funcionamiento y verificar los parámetros de diseño. • Como el campo de las instalaciones de combustibles es amplio y no se pueden abordar todas, el profesor o la profesora elegirá la instalación de combustible que considere más representativa.

Unidad didáctica nº. 8: MONTAJE DE INSTALCIONES DE AGUA	Duración: 19 h.

RA 6: Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones de calefacción y ACS (calderas individuales y calentadores) aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.
RA 7: Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando criterios técnicos y reglamentarios.
RA 8: Realiza operaciones de montaje de sistemas eléctricos asociados a las instalaciones térmicas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones de montaje.
RA 9: Realiza la puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos, comprobando el funcionamiento de la instalación.

Objetivos de aprendizaje:

1. Elaborar el plan de montaje de la instalación de agua aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.
2. Replantear la instalación de agua relacionando los planos con el espacio de montaje.
3. Seleccionar y utilizar las herramientas adecuadas con la seguridad requerida.
4. Fijar y nivelar los equipos, tubos y accesorios.
5. Realizar la interconexión de los equipos.
6. Realizar el montaje respetando los tiempos estipulados.
7. Realizar los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
8. Distribuir el trabajo equitativamente y trabajar en equipo.
9. Determinar los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa en una instalación de agua.
10. Seleccionar los equipos e instrumentos de medida apropiados.
11. Alcanzar las presiones estipuladas en la realización de la prueba en una instalación de agua.
12. Respetar los criterios de seguridad personal y material.
13. Realizar e interpretar los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.
14. Distribuir y ubicar los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio.
15. Realizar la interconexión eléctrica de los elementos del cuadro y periféricos siguiendo los criterios reglamentarios.
16. Describir la secuencia de la puesta en funcionamiento de instalaciones de agua.
17. Realizar las operaciones de puesta en funcionamiento de la instalación de agua (vacío, carga de fluidos, purgados, entre otros).
18. Regular y calibrar los equipos y elementos de la instalación (presostatos, termostatos, entre otros).
19. Respetar las normas de seguridad y medioambientales.

CONTENIDOS		Bloques								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROCEDIMENTALES	• Interpretación y elaboración de esquemas. Simbología específica de instalaciones de agua.						X			
	• Replanteo de instalaciones de agua						X			
	• Ejecución de asentamientos, fijación, nivelación de elementos de las instalaciones de agua.						X			
	• Ejecución de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos.						X			
	• Montaje de elementos asociados (válvulas, llaves, reguladores de presión, sondas, etc.)						X			
	• Realización de las pruebas de estanqueidad en instalaciones de agua.							X		
	• Interpretación y elaboración de esquemas eléctricos asociados a instalaciones de agua.								X	
	• Montaje y conexionado de elementos del cuadro eléctrico.								X	
	• Verificación del conexionado eléctrico previos a la puesta en funcionamiento.								X	
	• Localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones de agua..									X
	• Comprobación de las variables eléctricas específicas de las instalaciones.									X
	• Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación de agua									X
CONCEPTUALES	• Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas en instalaciones de agua						X			
	• Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos.						X			
	• Normativa de aplicación especifica instalaciones de agua..						X			
	• Elementos y equipos de las instalaciones de agua..						X			
	• Pruebas de estanqueidad en instalaciones de agua..							X		
	• Equipos e instrumentos de medida de presión.							X		
	• Protecciones eléctricas asociadas a las instalaciónes de agua.								X	
	• Simbología específica.								X	
	• Parámetros eléctricos específicos asociado a las instalaciones de agua.								X	
	• Elementos eléctricos de las instalaciones de agua.								X	
	• Secuencia de puesta de funcionamiento de instalaciones de agua..									X
	• Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en instalaciones de agua..									X
	• Parámetros de funcionamiento de instalaciones de agua.									X

ACTITUDINALES	• Cumplimiento de medidas de seguridad en operaciones de montaje y puesta en marcha en las instalaciones de agua.. • Cumplimiento normas de utilización de los medios, equipos y espacios. • Rigor en la realización de las operaciones. • Interés por el cumplimiento normas de utilización de los medios, equipos y espacios.						X X X							X

ACTIVIDAD					**METODOLOGÍA**		**RECURSOS**
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. implicad**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	Al			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora presentará la unidad indicando cuáles son los contenidos que se van a tratar, objetivos de las misma, trabajos a realizar, los tiempos previstos y cómo se va a evaluar. Mostrando ejemplificaciones que sirvan al alumno o a la alumna de lo que se persigue en la U.D.	Para que el alumno o la alumna conozca las exigencias para superar la unidad y predisponer favorablemente al alumnado con el tipo de trabajo que tiene que desarrollar.	DCB. Herramienta y materiales que va a utilizar.
A2 Exposición relativa a equipos y accesorios de las instalaciones de agua: • **Equipos para instalaciones de agua fría de consumo humano AFCH: válvulas, antirretorno, electroválvulas, filtro, regulador de presión, grupos de presión (depósito, bombas, acumulador, cuadro eléctrico) , contadores, válvulas, fluxores antiarietes …** • **Componentes y equipos para instalaciones de evacuación y ventilación de edificios: sifones, sumideros, arquetas, colectores grupos de**	1,2,3	1 h.	X		El profesor o la profesora, apoyándose en catálogos de fabricante y transparencias, explicará los equipos y accesorios así como características de funcionamiento y aplicación en las instalaciones de agua. Para reforzar las explicaciones se mostrara los equipamientos y accesorios existentes en el taller.	Identificar equipos y aparatos utilizados en las instalaciones de agua. Interpretar los datos y especificaciones de equipos, máquinas, materiales contenidos en los catálogos técnicos. Analizar las funciones de los diferentes tipos de sifones, sumideros y arquetas así como describir las características constructivas.	Apuntes y catálogos de fabricantes, materiales del taller.

bombeo...							
A3 Exposición relativa a planos y esquemas de instalaciones de agua:	1,2,3	2 h.	X		El profesor o la profesora, apoyándose en planos y transparencias explicará el funcionamiento, así como la simbología de representación de las partes y elementos constituyentes de las instalaciones de agua sanitaria y de	Reconocer las partes y elementos de las instalaciones de agua describiendo la función de cada uno de ellos.	Planos, catálogos, proyecciones, apuntes.
• **Sistemas de distribución y esquemas en los edificios para instalaciones de agua fría de consumo humano AFCH: Simbología, contador general, contadores centralizados, contadores por plantas.** • **Sistemas de redes de evacuación y ventilación (Aguas blancas, grises y negras): Simbología, instalación de elevación de aguas sucias.**					evacuación en los edificios.	Interpretar los planos de las instalaciones de agua y analizar su funcionamiento.	
A4-E1 Práctica guiada referida a planos y esquemas de instalaciones de agua (AFCH y evacuación) en un edificio.	1,2,3	0,5 h.		X	Elaborando dibujos y croquis de instalaciones de agua utilizando la simbología correcta correspondiente, resaltando los elementos más significativos. En este apartado se podrá proponer esquemas de instalaciones con aprovechamiento de aguas, como por ejemplo las pluviales, para dedicarlas a otros usos. Esta actividad comenzará en el aula y será completada por los alumnos y las alumnas en casa.	Saber elaborar esquemas básicos de instalaciones de agua sanitaria y evacuación en los edificios.	Catálogos de fabricantes, apuntes.
A5 Exposición relativa a la reglamentación aplicable en las instalaciones de agua y	1,2	2 h.	X		El profesor o la profesora explicará las normativas aplicables en las instalaciones de agua y evacuación y en cómo afecta a los procesos de diseño, montaje, puesta en	Conocer y aplicar la reglamentación de las instalaciones de agua y evacuación.	Reglamentos de instalaciones de agua y evacuación.

evacuación: • **CTE, DB-HS, Salubridad (HS4, HS5).** • **Reglamento de baja tensión (REBT).** • **UNE149201** • **Legionelosis.**					marcha y mantenimiento de las instalaciones.		
A6-E2 Exposición y práctica autónoma referida a la realización del montaje de instalaciones agua y evacuación: • **Selección de equipos, herramientas.** • **Análisis de la documentación técnica del montaje (esquemas, emplazamiento de los equipos, replanteo de la red…)** • **Elaboración del proceso de montaje (secuencias de trabajo, cálculo de tiempos, relación de materiales y seguridades requeridas.)** • **Realización del montaje (procesos de conformado, mecanizado, unión, fijación de elementos de la instalación.)**	3,4,5,6,7, 8	5 h.	X	X	El profesor o la profesora explicará los planos y esquemas del montaje que se tiene que realizar y los procesos que se deben seguir. El ejercicio propuesto puede ser una centralización de contadores, montante con la valvulería adecuada, instalación interior de vivienda, grupo de presión de pequeña potencia o una bajante con ramales… Los alumnos y las alumnas, haciendo uso de los equipamientos y herramientas del taller, realizarán la instalación propuesta. El profesor o la profesora atenderá, sobre la marcha, las dudas que vayan surgiendo. Es importante recalcar el rigor y precisión en la realización de operaciones. Que se cumplan las normas de seguridad, limpieza y reciclaje durante las operaciones y cumplir con los tiempos previstos.	Aprender a montar una instalación agua sencilla.	Catálogos de fabricantes, herramientas de conformado y unión, equipamiento de agua, tubería y accesorios.
A7 Exposición relativa a la regulación y control de instalaciones de agua: • **Esquemas y planos:** - **Simbología.**	13	2 h.	X	X	Explicando el profesor o la profesora, mediante proyección de esquemas mecánicos y eléctricos, el funcionamiento de los diferentes sistemas de automatización, regulación y control de las instalaciones de agua y evacuación.	Identificar los sistemas de regulación y control en las instalaciones de agua.	Apuntes, transparencias, materiales del taller.

- **Circuitos eléctricos.** - **Esquemas eléctricos tipo.** • **Partes de la instalación a automatizar (bombas, electroválvulas...)** • **Parámetros que se deben controlar (presión, caudal, fugas, nivel ...)** • **Elementos de regulación y control (Detectores, sondas...)** • **Equipos para la automatizar y controlar las instalaciones de agua.**					Elaborando los alumnos y las alumnas esquemas de automatización de pequeñas instalaciones de agua y evacuación con la simbología correcta y teniendo en cuenta la reglamentación correspondiente.	Saber automatizar sistemas eléctricos asociados a pequeñas instalaciones de agua y evacuación. Realizar e interpretar los esquemas eléctricos de protección, mando y fuerza.	
A8-E3 Práctica guiada referida a la realización del montaje del cuadro eléctrico de regulación y control asociado a una instalación de agua.	14,15	3 h.		X	Resolviendo los alumnos y las alumnas el ejercicio propuesto y, posteriormente, haciendo uso de los equipamientos y herramientas del taller, realizarán la interconexión eléctrica de los elementos del cuadro y periféricos, siguiendo los criterios reglamentarios. Dentro de las amplias posibilidades, se puede proponer el montaje de una instalación eléctrica asociada a una instalación de agua que simule el arranque y control de un grupo de presión con varias bombas. El profesor o la profesora atenderá, sobre la marcha, las dudas que vayan surgiendo. Es importante recalcar el rigor y precisión en la realización de operaciones y que se cumplan las normas de seguridad, limpieza y reciclaje durante las operaciones y cumplir con los tiempos previstos.	Aprender a montar cuadros eléctricos de control asociado a una instalación de agua.	Herramientas eléctricas, polímetro aparellaje eléctrico.
A9 Exposición relativa a pruebas y puesta en servicio de la instalación de agua:	9,10,11 12,16	1 h.	X		Explicando el profesor o la profesora, con transparencias, las comprobaciones que se deben hacer y procedimientos de prueba y de puesta en marcha de las instalaciones de	Conocer los procedimientos de pruebas y puesta en servicio de instalaciones de agua y evacuación.	Apuntes, transparencias.

• **Pruebas: Procedimiento, prueba de resistencia mecánica y de estanqueidad, instrumentos a utilizar, presión de prueba, tiempo.** • **Puesta en servicio: Verificación de aparatos, comprobación de tuberías, llaves, dispositivos de seguridad, antirretornos, comprobación de caudales, presiones…** • **Procedimientos de localización de averías.**					agua y evacuación. Así mismo, se explicarán los procesos de localización de averías en la red hidráulica y en el sistema eléctrico, incidiendo en la sistematización de los procedimientos y en las normas de seguridad.		
A10-E4 Práctica guiada referida a la realización de pruebas y puesta en servicio de la instalación de agua.	17,18,19	1 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas las pruebas de calidad y estanqueidad de la instalación de agua y/o evacuación propuesta, conforme a lo establecido en la normativa, utilizando los instrumentos de medida y equipos conforme a la reglamentación vigente. Verificando la estanqueidad de la red, subsanando las fugas si las hubiere, aplicando las normas de seguridad necesarias. Realizando las medidas reglamentarias de las magnitudes (eléctricas, de presiones, caudales etc.) y comprobando el funcionamiento de presostatos, sondas de nivel etc. Realizando la puesta en marcha de la instalación de agua siguiendo los procedimientos aprendidos.	Realizar las pruebas reglamentarias en la instalación de agua y realizar su puesta en marcha.	Manómetro, caudalímetro, polímetro…
A11-E5 Práctica autónoma, consistente en la elaboración de un informe con el siguiente contenido:	Todos	0 h.		X	Los alumnos y las alumnas realizarán este trabajo fuera del horario lectivo excepto la recogida de datos que se hará en el aula durante la puesta en marcha y verificación de la instalación de agua y evacuación propuesta.	Recopilar los cocimientos alcanzados en la unidad.	Internet, catálogos, apuntes.

• **Procedimientos de montaje, pruebas y puesta en marcha de las instalaciones de agua y evacuación.** • **Documentación reglamentaria y normativa.**							
E6 Evaluación del proceso de aprendizaje individual	Todos	1 h.		X	Mediante una prueba escrita de los temas impartidos sobre montaje, puesta en marcha normas, y reglamentos de instalaciones de agua.	Para comprobar el nivel de los conocimientos adquiridos en la U.D.	Apuntes.

OBSERVACIONES

- Dentro de esta unidad se puede estudiar otro tipo de instalaciones de agua (regadío o instalaciones de incendio) pero se ha optado por trabajar las instalaciones que con mayor frecuencia verán en el entorno laboral. No obstante, queda a criterio del profesor o de la profesora el introducir alguna actividad que haga referencia a las instalaciones mencionadas.
- En esta U.D. las alumnas y los alumnos dispondrán de esquemas sobre de instalaciones de agua y evacuación que les suministrará el profesor o la profesora que previamente a calculado y diseñado y los alumnos y las alumnas solo tendrán que montar, poner en funcionamiento y verificar los parámetros de diseño.
- Como el campo de las instalaciones de agua y evacuación es amplio y no se pueden abordar todas, el profesor o la profesora elegirá la instalación que considere más representativa.

Unidad didáctica nº. 9: MONTAJE DE INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE CALOR	Duración: 32 h.

RA 6: Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones de calefacción y ACS (calderas individuales y calentadores) aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante..
RA 7: Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando criterios técnicos y reglamentarios.
RA 8: Realiza operaciones de montaje de sistemas eléctricos asociados a las instalaciones térmicas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones de montaje.
RA 9: Realiza la puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos, comprobando el funcionamiento de la instalación.

Objetivos de aprendizaje:

1. Elaborar el plan de montaje de las instalaciones de producción de calor aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.
2. Replantear las instalaciones de producción de calor relacionando los planos con el espacio de montaje.
3. Seleccionar y utilizado las herramientas adecuadas con la seguridad requerida.
4. Fijar y nivelar los equipos, tubos y accesorios.
5. Realizar la interconexión de los equipos.
6. Realizar el montaje respetando los tiempos estipulados.
7. Realizar los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
8. Distribuir el trabajo equitativamente y trabajar en equipo.
9. Determinar los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa de las instalaciones de producción de calor.
10. Seleccionar los equipos e instrumentos de medida apropiados.
11. Alcanzar las presiones estipuladas en la realización de las pruebas de las instalaciones de producción de calor.
12. Respetar los criterios de seguridad personal y material.
13. Realizar e interpretar los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta de las instalaciones de producción de calor.
14. Distribuir y ubicar los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio.
15. Realizar la interconexión eléctrica de los elementos del cuadro y periféricos siguiendo los criterios reglamentarios.
16. Describir la secuencia de la puesta en funcionamiento de las instalaciones de producción de calor.
17. Comprobar la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de las instalaciones de producción de calor.
18. Realizar las operaciones de puesta en funcionamiento de las instalaciones de producción de calor (carga de fluidos, purgados, entre otros).
19. Regular y calibrar los equipos y elementos de las instalaciones de producción de calor (termostatos, entre otros).
20. Respetar las normas de seguridad y medioambientales.
21. Verificar los parámetros de funcionamiento de las instalaciones de producción de calor.

CONTENIDOS		Bloques								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROCEDIMENTALES	• Interpretación y elaboración de esquemas. Simbología específica de las instalaciones de producción de calor.						X			
	• Replanteo de instalaciones caloríficas.						X			
	• Ejecución de asentamientos, fijación, nivelación de calderas individuales, calentadores y elementos de la instalación.						X			
	• Ejecución de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos.						X			
	• Montaje de líneas de calefacción, ACS y combustibles.						X			
	• Montaje de elementos asociados (unidades terminales, detentores, válvulas, tapones, etc...)						X			
	• Realización de las pruebas de estanqueidad.							X		
	• Interpretación y elaboración de esquemas eléctricos asociados a las instalaciones de producción de calor.								X	
	• Montaje y conexionado de elementos del cuadro eléctrico.								X	
	• Montaje y conexión de los elementos de control de las instalaciones (presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, etc...)								X	
	• Verificación del conexionado eléctrico previos a la puesta en funcionamiento.								X	
	• Comprobación de las variables eléctricas específicas de las instalaciones de producción de calor.									X
	• Localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones de producción de calor.									X
	• Llenado, purgado de instalaciones de calefacción y ACS.									X
	• Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación según criterios de eficiencia energética.									X
CONCEPTUALES	• Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas en instalaciones de producción de calor Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos.						X			
	• Normativa de aplicación especifica de instalaciones de producción de calor.						X			
	• Elementos y equipos de las instalaciones de producción de calor.						X			
	• Pruebas de estanqueidad de instalaciones de producción de calor.						X			
	• Equipos e instrumentos de medida.							X		
	• Protecciones eléctricas en la instalación térmica.							X		
	• Simbología específica de instalaciones de producción de calor.								X	
	• Parámetros eléctricos específicos asociados a las instalaciones de producción de calor.								X	
	• Elementos eléctricos de las instalaciones térmicas.								X	
	• Secuencia de puesta de funcionamiento.								X	X
	• Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en instalaciones de producción de calor.									X
	• Parámetros de funcionamiento de instalaciones térmicas									X

ACTITUDINALES	• Cumplimiento de medidas de seguridad en operaciones de montaje y puesta en marcha en instalaciones de producción de calor. • Cumplimiento normas de utilización de los medios, equipos y espacios. • Rigor en la realización de las operaciones. • Interés por el cumplimiento normas de utilización de los medios, equipos y espacios. • Respeto a las normas medioambientales en el tratamiento de refrigerantes.						X X X			X X

ACTIVIDAD					**METODOLOGÍA**		**RECURSOS**
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. implicad**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	Al			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora presentará la unidad indicando cuáles son los contenidos que se van a tratar, objetivos de las misma, trabajos a realizar, los tiempos previstos y cómo se va a evaluar. Mostrando ejemplificaciones que sirvan al alumno o a la alumna de lo que se persigue en la U.D.	Para que el alumno o la alumna conozca las exigencias para superar la unidad y predisponer favorablemente al alumnado con el tipo de trabajo que tiene que desarrollar.	DCB. Herramienta y materiales que va a utilizar.
A2 Exposición relativa a equipos y accesorios de las instalaciones de producción de calor: • **Equipos: Calderas de pie, murales, calentadores.** • **Quemadores: tipos, funcionamiento, regulación...** • **Intercambiadores.** • **Chimeneas.** • **Emisores de calor: tipos, purgador, llave, detentor** • **Llaves de reglaje.** • **Circuladotes.** • **Depósitos acumuladores.** • **Depósitos de expansión.** • **Complementos de regulación y control: purgadores,**	1,2,3	2 h.	X		El profesor o la profesora, apoyándose en catálogos de fabricante, transparencias y apuntes, explicará los tipos emisores y productores de calor, equipos mecánicos, de seguridad, de control y regulación que constituyen las instalaciones de producción de calor, así como las características constructivas, de funcionamiento, función y aplicación. Para reforzar las explicaciones se mostrara los equipamientos y accesorios existentes en el taller.	Identificar los tipos constructivos, función, configuración física y funcionamiento de equipos y aparatos utilizados en las instalaciones de producción de calor. Interpretar los datos y especificaciones de equipos, máquinas, materiales contenidos en los catálogos técnicos.	Apuntes y catálogos de fabricantes.

termostatos, cuadros de control llaves termostáticas, centralitas…							
A3 Exposición y práctica guiada referida a planos y esquemas de las instalaciones de producción de calor: • **Fundamentos** • **Principios de funcionamiento** • **Esquemas y planos:** - **Simbología.** - **Instalaciones. individuales y centralizadas de ACC y ACS.** - **Esquemas hidráulicos.** - **Instalaciones tipo de producción de calor dependiendo de su función y del combustible.**	1,2,3	4 h.	X	X	El profesor o la profesora, apoyándose en planos y transparencias, explicará el funcionamiento de diferentes circuitos hidráulicos, de instalaciones de producción de calor. Analizará su comportamiento dependiendo del tipo de la instalación, particularidades técnicas y parámetros de funcionamiento, identificando el cumplimiento de las normas legales. El profesor o la profesora propondrá diferentes ejercicios para consolidar los conocimientos adquiridos	Reconocer las partes y elementos de una instalación de producción de calor, describiendo la función de cada uno de ellos Interpretar esquemas, conocer su simbología, y elaborar esquemas básicos de las instalaciones de producción de calor.	Planos, proyecciones.
A4 Exposición relativa a la reglamentación aplicada en las instalaciones de producción de calor: • **Reglamento de instalaciones térmicas de edificios (RITE).** • **Reglamento sobre prevención y control de la legionelosis en instalaciones de riesgo.** • **Reglamento de baja tensión (REBT).** • **Código técnico de la edificación (DB-HE Ahorro de energía).**	1,2	1 h.	X		El profesor o la profesora explicará las normativas aplicables en las instalaciones de producción de calor y en cómo afectan a los procesos de diseño, montaje, puestas en marcha y mantenimiento de las instalaciones.	Conocer y aplicar la reglamentación que afecta las instalaciones de producción de calor.	Reglamentos CTE (DB-HE), RITE, REBT…

A5-E1 Exposición y práctica autónoma referida a la realización del montaje de instalaciones de producción de calor: • **Selección de equipos y herramientas específicas utilizadas en el montaje de instalaciones térmicas** • **Análisis de la documentación técnica del montaje (esquemas, emplazamiento de los equipos, replanteo de la red…)** • **Elaboración del proceso de montaje (secuencias de trabajo, cálculo de tiempos, relación de materiales y seguridades requeridas.)** • **Realización del montaje (procesos de conformado, mecanizado, unión, fijación de elementos de la instalación.)** • **Calorifugado de tuberías y elementos de la instalación.**	3,4,5,6,7, 8	11 h.	X	X	El profesor o la profesora explicará los planos y esquemas del montaje que se tiene que realizar y los procesos que se deben seguir El ejercicio propuesto puede se una instalación individual con ACC y ACS con caldera de gas. Los alumnos y las alumnas, haciendo uso de los equipamientos y herramientas del taller, realizarán la instalación propuesta. El profesor o la profesora atenderá, sobre la marcha, las dudas que vayan surgiendo. Es importante recalcar el rigor y precisión en la realización de operaciones. Que se cumplan las normas de seguridad, limpieza y reciclaje durante las operaciones y cumplir con los tiempos previstos	Aprender a montar una instalación de producción de calor sencilla	Catálogos de fabricantes, Herramientas de conformado y unión. Caldera, radiadores tubería y accesorios
A6-E2 Practica autónoma referida a realización de operaciones sobre una caldera: • **Desmontar y montar caldera.** • **Cambio de inyectores.** • **Comprobación de estanqueidad** • **Montaje de conductos para la salida de productos de la combustión humos (PDC).**	4,5,9,10, 19	2,5 h.		X	Los alumnos y las alumnas, formando equipos de trabajo, procederán al desmontaje y montaje de una caldera con la correspondiente verificación de las operaciones realizadas. El profesor o la profesora realizará un seguimiento para comprobar que se siguen los procedimientos y que se hace buen uso de los equipos y herramientas. De igual manera, atenderá sobre la marcha las dudas que vayan surgiendo.	Saber hacer la sustitución de un componente de la caldera ante una posible avería. Saber realizar la sustitución de inyectores de una caldera para adaptarla al gas de suministro. Saber realizar las pruebas de estanqueidad, una vez manipulada una caldera y comprobar el funcionamiento. Saber dar la pendiente adecuada a	Calderas, inyectores adecuados, chimeneas, herramientas manuales, nivel, detector de fugas.

						la chimenea dependiendo de la caldera para recogida de condensados.	
A7-E3 Practica autónoma referida a la realización de pruebas de estanqueidad en las instalaciones de producción de calor: Establecimiento y realización de las pruebas de calidad y estanqueidad de los elementos y de los circuitos hidráulicos que conforman la instalación, comprobando el funcionamiento de los aparatos instalados realizando las medidas reglamentarias de las magnitudes (eléctricas, de temperatura, de presiones, etc.)	9,10,11, 12	1 h.		X	Realizando los alumnos y las alumnas las pruebas de calidad y estanqueidad de los elementos y de los circuitos hidráulicos que conforman la instalación propuesta, conforme a lo establecido en la normativa. Verificando la estanqueidad de la red, subsanando las fugas, si las hubiere, aplicando las normas de seguridad necesarias.	Manejar los equipos de evacuación de sistemas e instrumentos de medida necesarios	Distribuidor de manómetros, nitrógeno, bomba de vacío.
A8 Exposición y practica guiada referida a la regulación de las instalaciones de producción de calor: • **Esquemas y planos:** - **Simbología.** - **Circuitos eléctricos: Mando fuerza, regulación y control.** • **Partes de la instalación a automatizar. Parámetros que intervienen en la regulación. Elementos de regulación y control.** • **Reguladores. Tipos, ajustes. Regulaciones típicas. Regulación de alta y baja**	13	2 h.	X	X	Explicando el profesor o la profesora, mediante proyección de esquemas mecánicos y eléctricos, el funcionamiento de los diferentes sistemas de automatización. Analizando los bloques y sus elementos de automatización de instalaciones comerciales, a través de documentación técnica, así como de los programas de control. Elaborando, los alumnos y las alumnas, esquemas de automatización de pequeñas instalaciones de producción de calor y su correspondiente programa de control supervisados por el o la docente.	Identificar y describir las funciones de los reguladores. Saber automatizar pequeñas instalaciones de producción de calor.	Apuntes, transparencias.

presión, Regulación de la presión de aceite. • **Centralitas.**							
A9-E4 Práctica autónoma referida a la realización de sistemas eléctricos de regulación y control asociados a la instalación de producción de calor propuesta en la A5.	14,15	5 h.		X	Haciendo uso, los alumnos y las alumnas, de los equipamientos y herramientas del taller realizaran: El montaje de los mecanismos de regulación y control y construcción de circuitos eléctricos de control y fuerza de la instalación de producción de calor propuesta. El profesor o profesora atenderá, sobre la marcha, las dudas que vayan surgiendo. Es importante recalcar el rigor y precisión en la realización de operaciones, que se cumplan las normas de seguridad, limpieza y reciclaje durante las operaciones y cumplir con los tiempos previstos.	Aprender a montar cuadros eléctricos de una instalación frigorífica sencilla.	Esquemas y documentación técnica de las instalaciones de producción de calor, herramientas de mecanizado y eléctricas, polímetro aparellaje eléctrico de regulación y control.
A10 Exposición y demostración referida a la puesta en marcha y verificación de parámetros en las instalaciones de producción de calor: • **Equilibrado hidráulico.** • **Análisis de humos.** • **Regulación de quemador.** • **Comprobación de parámetros: Presión, temperatura…** • **Inspección del sistema eléctrico.** • **Métodos de locación de averías, síntomas, causas, actuaciones, averías típicas.**	16,17	1 h.	X		Explicando el profesor o la profesora, con transparencias, las comprobaciones que se deben realizar y los procedimientos que se deben seguir para la puesta en marcha de las instalaciones de producción de calor. Inicialmente, el profesor o la profesora enseñará el manejo de los aparatos de medida (analizador de humos, analizador de caudales) necesarios para realizar el análisis de humos y el equilibrado hidráulico. Para reforzar las explicaciones, el profesor o la profesora hará prácticas de equilibrado hidráulico, análisis de humos y regulación de quemador sobre instalaciones en funcionamiento en el taller. De igual manera, explicará qué magnitudes se deben medir una vez puesta en marcha la instalación y los métodos que se deben seguir para el diagnostico y localización de averías en las instalaciones de producción de calor que no funcionan correctamente.	Saber hacer análisis de humos. Conocer los parámetros a controlar en un quemador. Saber hacer un equilibrado hidráulico. Conocer la secuencia de puesta en marcha y verificación de las instalaciones de producción de calor. Conocer los procedimientos de locación de averías.	Apuntes, transparencias analizador de humos instrumental de equilibrado Instalaciones en funcionamiento (calderas circuitos hidráulicos con válvulas de equilibrado).

A11-E5 Practica autónoma referida a la puesta en marcha y verificación de parámetros en la instalación de producción de calor propuesta en A5: • **Puesta en funcionamiento: purgado, bombas.** • **Comprobación de presión, temperatura (ida y retorno), equilibrado hidráulico, análisis de humos, calibración de sondas de temperatura...** ∞ **Ajustes y correcciones.**	18,19,20, 21	1 h.		X	Realizando, los alumnos y las alumnas, la regulación y estableciendo los parámetros de funcionamiento de la instalación de producción de calor propuesta. Realizando las medidas reglamentarias de las magnitudes (eléctricas, de temperatura, de presiones, caudales etc.) y realizando los ajustes y correcciones necesarias para que funcione según criterios de eficiencia energética.	Realizar la puesta en marcha de las instalaciones de producción de calor. Ajustar los parámetros y realizar la toma de datos necesarios para verificar el buen funcionamiento de las instalaciones de producción de calor.	Equipos e instrumentos de medida del taller.
A12-E6 Practica autónoma elaborando los alumnos y las alumnas un informe con el siguiente contenido: • **Procedimientos de montaje y puesta en marcha de las instalaciones de producción de calor.** • **Toma de datos de parámetros de funcionamiento, potencia, rendimientos de las instalaciones de producción de calor.** • **Documentación reglamentaria y normativa**	Todos	0 h.		X	Los alumnos y las alumnas realizarán este trabajo fuera del horario lectivo, excepto la recogida de datos que se hará en el aula durante la puesta en marcha y verificación de la instalación de producción de calor propuesta.	Recopilar los cocimientos alcanzados en la unidad.	Internet, catálogos, apuntes.
E7 Evaluación del proceso de aprendizaje individual.	Todos	1 h.		X	Mediante una prueba escrita de los temas impartidos sobre montaje, normas, y reglamentos de las instalaciones de producción de calor.	Para comprobar el nivel de los conocimientos adquiridos en la U.D.	Apuntes.

OBSERVACIONES
• Esta unidad, referente al montaje instalaciones de producción de calor, se ha trabajado al margen del uso de energías alternativas. Esto esasí, porque en la actualidad prácticamente el 100% de las instalaciones que el alumnado se va a encontrar el mundo laboral, serán de este tipo. El empleo de la energía renovable (solar térmica…) se estudia de forma más particularizada en la siguiente U.D.

Unidad didáctica nº. 10: MONTAJE DE INSTALACION TERMICA MEDIANTE ENERGÍA RENOVABLE	Duración: 32 h.

RA 6: Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones de calefacción y ACS (calderas individuales y calentadores) aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.
RA 7: Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando criterios técnicos y reglamentarios.
RA 8: Realiza operaciones de montaje de sistemas eléctricos asociados a las instalaciones térmicas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones de montaje.
RA 9: Realiza la puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos, comprobando el funcionamiento de la instalación.

Objetivos de aprendizaje:

1. Elaborar el plan de montaje de la instalación térmica renovable aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.
2. Replantear de la instalación térmica renovable relacionando los planos con el espacio de montaje.
3. Seleccionar y utilizado las herramientas adecuadas con la seguridad requerida.
4. Fijar y nivelar los equipos, tubos y accesorios.
5. Realizar la interconexión de los equipos.
6. Realizar el montaje respetando los tiempos estipulados.
7. Realizar los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
8. Distribuir el trabajo equitativamente y trabajar en equipo.
9. Determinar los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa en la instalación térmica renovable.
10. Seleccionar los equipos e instrumentos de medida apropiados.
11. Alcanzar las presiones estipuladas en la realización de la prueba de la instalación térmica renovable .
12. Respetar los criterios de seguridad personal y material.
13. Aplicar los criterios reglamentarios correspondientes.
14. Realizar e interpretar los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta de las de la instalación térmica renovable.
15. Distribuir y ubicar los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio.
16. Realizar la interconexión eléctrica de los elementos del cuadro y periféricos siguiendo los criterios reglamentarios.
17. Describir la secuencia de la puesta en funcionamiento de la instalación térmica renovable.
18. Comprobar la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de de la instalación térmica renovable.
19. Realizar las operaciones de puesta en funcionamiento de la instalación térmica renovable (vacío, carga de fluidos, purgados, entre otros).
20. Regular y calibrar los equipos y elementos de la instalación (presostatos, termostatos, entre otros).
21. Respetar las normas de seguridad y medioambientales.
22. Verificar los parámetros de funcionamiento de la instalación térmica renovable.

CONTENIDOS		Bloques								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROCEDIMENTALES	• Interpretación y elaboración de esquemas. Simbología específica de la instalación térmica renovable						X			
	• Replanteo de de la instalación térmica renovable.						X			
	• Ejecución de asentamientos, fijación, nivelación de calderas individuales, calentadores y elementos de la instalación						X			
	• Ejecución de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos						X			
	• Montaje de líneas de calefacción, ACS y combustibles de la instalación térmica renovable.						X			
	• Montaje de elementos asociados (unidades terminales, válvulas, tapones, etc...).						X			
	• Realización de las pruebas de estanqueidad							X		
	• Interpretación y elaboración de esquemas eléctricos asociados a la instalación térmica renovable.								X	
	• Montaje y conexionado de elementos del cuadro eléctrico.								X	
	• Verificación del conexionado eléctrico previos a la puesta en funcionamiento.								X	
	• Localización y reparación de fugas de fluido en la instalación térmica renovable.									X
	• Comprobación de las variables eléctricas específicas de la instalación térmica renovable									X
	• Llenado, purgado de instalaciones de calefacción y ACS									X
	• Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación según criterios de eficiencia energética.									X
CONCEPTUALES	• Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas de la instalación térmica renovable						X			
	• Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos						X			
	• Normativa de aplicación especifica de la instalación térmica renovable.						X			
	• Elementos y equipos de la instalación térmica renovable.						X			
	• Pruebas de estanqueidad..							X		
	• Protecciones eléctricas de la instalación térmica renovable.								X	
	• Tipos de arranque de compresores monofásicos.								X	
	• Simbología específica de la instalación térmica renovable.								X	
	• Parámetros eléctricos específicos asociados a de la instalación térmica renovable								X	
	• Elementos eléctricos de la instalación térmica renovable								X	
	• Secuencia de puesta de funcionamiento de la instalación térmica renovable.									X
	• Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido de la instalación térmica renovable.									X
	• Procedimientos de carga de fluido caloportador									X
ACTITUDINALES	• Cumplimiento de medidas de seguridad en operaciones de montaje y puesta en marcha de la instalación térmica renovable.						X			
	• Cumplimiento normas de utilización de los medios, equipos y espacios.						X			
	• Rigor en la realización de las operaciones.						X			
	• Interés por el cumplimiento normas de utilización de los medios, equipos y espacios.									X

ACTIVIDAD					METODOLOGÍA		RECURSOS
QUÉ voy o van a hacer Tipo de actividad	**Objetiv. implicad**	**T**	**QUIÉN**		**CÓMO** se va a hacer	**PARA QUÉ** se va a hacer	**CON QUÉ** se va a hacer
			Pr	Al			
A1 Presentación de la U.D.		0,5 h.	X		El profesor o la profesora presentará la unidad, indicando cuáles son los contenidos que se van a tratar, objetivos de las misma, trabajos a realizar, los tiempos previstos y cómo se va a evaluar. Mostrando ejemplificaciones que sirvan al alumno o a la alumna de lo que se persigue en la U.D.	Para que el alumno o la alumna conozcan las exigencias para superar la unidad y predisponer favorablemente al alumnado con el tipo de trabajo que tiene que desarrollar.	DCB. Herramienta y materiales que va a utilizar.
A2 Exposición referida a equipos y accesorios de las instalaciones solares térmicas y geotérmicas: • **Paneles: Planos, de vacío, termodinámicos, panel con acumulador integrado…** • **Sistemas de intercambio con el suelo.** • **Equipos: Grupo hidráulico, bomba de calor, acumuladores, interacumuladores…** • **Complementos: separadores, intercambiadores, válvulas, vaso de expansión, circuladores…** • **Aparatos de regulación y control: Central de regulación y control, sondas, termostatos, presostatos, válvula, filtros, visores, reguladores, centralitas…**	1,2,3	2 h.	X		El profesor o la profesora, apoyándose en catálogos de fabricante y transparencias, explicará los equipos y accesorios así como las características de funcionamiento y aplicación en las instalaciones solares térmicas y geotérmicas. Para reforzar las explicaciones se mostrarán los equipamientos y accesorios existentes en el taller	Identificar los tipos constructivos, función, configuración física y funcionamiento de equipos y aparatos utilizados en las instalaciones solares térmicas y geotermicas. Interpretar los datos y especificaciones de equipos, máquinas, materiales contenidos en los catálogos técnicos.	Apuntes y catálogos de fabricantes
A3 Exposición y práctica guiada referida a planos y esquemas de instalaciones solares térmicas y geotérmicas:	1,2,3	3 h.	X	X	El profesor o la profesora, apoyándose en planos y transparencias, explicará el funcionamiento de diferentes esquemas eléctricos y circuitos frigoríficos, de una instalación solares térmicas y geotérmicas.	Reconocer las partes y elementos de una instalación solar y geotérmica, describiendo la función de cada uno de ellas.	Planos, proyecciones

• **Fundamentos** • **Principios de funcionamiento** • **Esquemas y planos:** - **Simbología.** - **Circuitos hidráulicos** - **Circuito frigorífico.** - **Instalaciones solares térmicas tipo.** - **Instalaciones geotérmicas tipo.**					El profesor o la profesora propondrá diferentes ejercicios para consolidar los conocimientos adquiridos	Interpretar esquemas, conocer su simbología y elaborar esquemas básicos de instalaciones solares térmicas y geotérmicas.	
A4-E1 Exposición y práctica autónoma referida a la realización del montaje de una instalación de energía renovable: • **Selección de equipos, herramientas.** • **Análisis de la documentación técnica del montaje (esquemas, emplazamiento de los equipos, replanteo de la red…)** • **Elaboración del proceso de montaje (secuencias de trabajo, cálculo de tiempos, relación de materiales y seguridades requeridas.)** • **Realización del montaje (procesos de conformado, mecanizado, unión, fijación de elementos de la instalación.** • **Calorifugado de tuberías y elementos de la instalación**	4,5,6,7,8, 13	14 h.	X	X	El profesor o la profesora explicará los planos y esquemas del montaje que se tiene que realizar y los procesos que se deben seguir. El ejercicio propuesto puede ser la realización de una maqueta que simule una instalación solar térmica y/o geotérmica con posibilidad de apoyo de caldera, en el que intervenga la conexión de todos los equipos necesarios para el montaje de este tipo de instalaciones. Los alumnos y las alumnas, haciendo uso de los equipamientos y herramientas del taller, realizarán la instalación propuesta. El profesor o profesora atenderá, sobre la marcha, las dudas que vayan surgiendo. Es importante recalcar el rigor y precisión en la realización de operaciones. Que se cumplan las normas de seguridad, limpieza y reciclaje durante las operaciones y cumplir con los tiempos previstos.	Aprender a montar una instalación de energía térmica renovable sencilla.	Catálogos de fabricantes, herramientas de conformado y unión, equipamiento de refrigeración, tubería y accesorios.
A 5 Práctica autónoma referida al montaje de paneles solares en cubierta.	3,4,5,6	3 h.		X	Los alumnos y alumnas montarán paneles solares sobre una estructura que simule una cubierta plana e inclinada situada a escasa altura del suelo y en el exterior. El profesor o la profesora incidirá en el cumplimiento de todas las medidas de seguridad como si el alumno o la	Saber montar paneles solares en cubiertas. Conocer las medidas de seguridad personal necesarias en trabajos en altura.	Equipo de protección en trabajos verticales, captadores, herramientas de montaje, accesorios de montaje.

					alumna estuviera trabajando en altura.		
A6-E2 Exposición referida a la realización de pruebas de estanqueidad y carga del fluido caloportador de las instalaciones solares térmicas y geotérmicas.	9,10,11 12	1 h.	X		El profesor o la profesora, apoyándose en videos y transparencias, explicará los procedimientos que se deben seguir para comprobar la estanqueidad de la instalación y la posterior carga de fluido caloportador. Se remarcarán las medidas de seguridad personal y medioambiental en la realización de estas operaciones.	Conocer los procesos de prueba y carga en el circuito hidráulico. Identificar los instrumentos medida y equipos de prueba y trasiego necesarios.	Apuntes, normativa, materiales de taller, equipo de prueba, bomba, fluido caloportador, manómetro.
A7 Práctica guiada referida a la realización de pruebas de estanqueidad y carga del fluido caloportador de las instalaciones solares térmicas y geotérmicas.	9,10,11 12	1 h.		X	Realizando, los alumnos y las alumnas, las pruebas de calidad y estanqueidad de los elementos y de los circuitos hidráulicos que conforman la instalación propuesta, conforme a lo establecido en la normativa. Verificando la estanqueidad de la red, subsanando las fugas si las hubiere, aplicando las normas de seguridad necesarias.	Manejar los equipos de prueba y carga en las instalaciones solares térmicas y geotérmicas.	Apuntes, normativa materiales de taller, equipo de prueba, bomba, fluido caloportador, manómetro.
A8 Exposición y practica guiada referida a la regulación de instalaciones solares térmicas y geotérmicas: • **Esquemas y planos:** - **Simbología.** - **Circuitos eléctricos: Mando fuerza, regulación y control.** • **Partes de la instalación a automatizar. Parámetros que intervienen en la regulación, Elementos de regulación y control.** • **Reguladores. Tipos, ajustes. Regulaciones típicas. Regulación de alta y baja presión, regulación de la presión de aceite.**	14	2 h.	X		Explicando, el profesor o la profesora, mediante proyección de esquemas mecánicos y eléctricos, el funcionamiento de los diferentes sistemas de automatización. Analizando los bloques y sus elementos de automatización de instalaciones comerciales a través de documentación técnica, así como de los programas de control. Elaborando, los alumnos y las alumnas, esquemas de automatización de pequeñas instalaciones solares térmicas y geotérmicas y su correspondiente programa de control, supervisados por el o la docente.	Identificar y describir las funciones de los reguladores. Saber automatizar pequeñas instalaciones solares térmicas y geotérmicas.	Apuntes, transparencias.

• **Centralitas.**							
A9-E3 Práctica guiada referida a la realización del montaje de centralita, sensores y accesorios de regulación y control de las instalaciones solares térmicas y/o geotérmicas propuesto en la A4.	15,16	2,5 h.		X	Haciendo uso, los alumnos y las alumnas, de los equipamientos y herramientas del taller realizaran: El montaje de los mecanismos de regulación y control y construcción de circuitos eléctricos de control y fuerza, de las instalaciones solares térmicas y/o geotérmicas propuestas. El profesor o profesora atenderá, sobre la marcha, las dudas que vayan surgiendo. Es importante recalcar el rigor y precisión en la realización de operaciones, que se cumplan las normas de seguridad, limpieza y reciclaje durante las operaciones y cumplir con los tiempos previstos.	Aprender a montar cuadros eléctricos de una instalación frigorífica sencilla. Aprender a montar cuadros eléctricos de una instalación frigorífica sencilla.	Esquemas y documentación técnica de instalaciones solares térmicas y geotérmicas, herramientas de mecanizado y eléctricas, polímetro aparellaje eléctrico de regulación y control.
A10 Exposición relativa a puesta en marcha y verificación de parámetros en instalaciones de solares térmicas y geotérmicas: • **Equilibrado hidráulico.** • **Comprobación de parámetros:** • **Presión, temperatura…** • **Inspección del sistema eléctrico.** • **Métodos de locación de averías, síntomas, causas, actuaciones, averías típicas.**	17,18	1 h.	X		Explicando, el profesor o la profesora, con transparencias las comprobaciones que se deben hacer y procedimientos que se deben seguir para la puesta en marcha de las instalaciones solares térmicas y geotérmicas. De igual manera, explicará qué magnitudes se deben medir una vez puesta en marcha la instalación y los métodos que se deben seguir para el diagnostico y localización de averías en instalaciones solares térmicas y geotérmicas que no funcionan correctamente.	Conocer la secuencia de puesta en marcha y verificación de Instalaciones solares térmicas y geotérmicas. Conocer los procedimientos de locación de averías.	Apuntes, transparencias.
A11-E4 Práctica autónoma referida a la puesta en marcha y verificación de parámetros en la instalación solar térmica y/o geotérmica: • **Puesta en funcionamiento: purgado, bombas…** • **Comprobación de presión, temperatura (ida y retorno),**	19,20,21 22	1 h.		X	Realizando, los alumnos y las alumnas, la regulación y estableciendo los parámetros de funcionamiento sobre una instalación térmica renovable en funcionamiento. Realizando las medidas reglamentarias de las magnitudes (eléctricas, de temperatura, de presiones, caudales etc.) y realizando los ajustes y correcciones necesarias para que funcione según criterios de eficiencia energética.	Realizar la puesta en marcha de una instalación de energía renovable. Ajustar los parámetros y realizar la toma de datos necesarios para verificar el buen funcionamiento de la instalación.	Equipos e instrumentos de medida del taller, instalación térmica renovable en funcionamiento.

equilibrado hidráulico, análisis de humos, calibración de sondas de temperatura... • **Ajustes y correcciones.**							
A12-E5 Práctica autónoma de elaboración de un informe con el siguiente contenido: • **Procedimientos de montaje y puesta en marcha de instalación solares térmicas y/o geotérmicas.** • **Toma de datos de parámetros de funcionamiento, potencia, rendimientos de las instalaciones solares térmicas y /o geotérmicas.** • **Documentación reglamentaria y normativa.**	Todos	0 h.		X	Los alumnos y las alumnas realizarán este trabajo fuera del horario lectivo, excepto la recogida de datos que se hará en el aula durante la puesta en marcha y verificación de las instalaciones solares térmicas y geotérmicas.	Recopilar los cocimientos alcanzados en la unidad.	Internet, catálogos, apuntes.
E6 Evaluación del proceso de aprendizaje individual.	Todos	1 h.		X	Mediante una prueba escrita de los temas impartidos sobre montaje, normas, y reglamentos de instalaciones solares térmicas y geotérmicas.	Para comprobar el nivel de los conocimientos adquiridos en la U.D.	Apuntes.

OBSERVACIONES

- Esta U.D. se trabaja en el titulo de Técnico Superior de Eficiencia Energética pero dada la condición de transversalidad con los títulos de Mantenimiento y de Desarrollo de Proyectos de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, se ve la necesidad de trabajar esta U.D. teniendo en cuenta que, en el primer titulo, el profesorado que imparta los módulos de Procesos de Montaje de Instalaciones y Gestión del Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Solares Térmicas se pondrá de acuerdo para hacer actividades complementarias que refuercen los conocimientos.
- La actividad referida a la reglamentación en la U.D. anterior es íntegramente aplicable a ésta.
- La normativa aplicable a estas instalaciones es igual que en la U.D. anterior, relativa al montaje de instalaciones de producción de calor.