Centro Integrado de Formación Profesional AVILÉS

Principado de Asturias

FORMACIÓN PROFESIONAL INICIAL

PROGRAMACIÓN DOCENTE

CURSO 2026/2027

Módulo profesional 0246

DISEÑO EN CONSTRUCCIONES METÁLICAS

DEPARTAMENTO / FAMILIA PROFESIONAL	CICLO FORMATIVO	TÍTULO	PROFESOR/A	CURSO
Fabricación Mecánica	Construcciones Metálicas	FME301LFP	Manuel J. Fernández Alonso	2º curso

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE, CONTENIDOS CURRICULARES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Las seis unidades de trabajo se vinculan a los resultados de aprendizaje, contenidos curriculares y criterios de evaluación oficiales, que se recogen conjuntamente en la tabla siguiente.

UNIDADES DE TRABAJO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS CURRICULARES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
UT1. Selección de materiales para construcciones metálicas	**RA4. Determina los materiales necesarios para la fabricación y montaje de productos de construcciones metálicas, relacionando sus características con las especificaciones del producto a obtener.**	- Materiales normalizados: designación, clasificación y propiedades. - Formas comerciales y elementos normalizados. - Tratamientos superficiales. - Criterios técnicos, económicos y ambientales de selección.	a) Se han identificado materiales comerciales, sus formas, dimensiones, designaciones y propiedades. b) Se han identificado las propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales. c) Se han seleccionado materiales en función de las solicitaciones y características de fabricación y montaje. d) Se han determinado los tratamientos superficiales y térmicos adecuados. e) Se ha actuado con rigor y responsabilidad. f) Se han aplicado normas de protección ambiental.
UT2. Dimensionado de construcciones metálicas	**RA5. Dimensiona elementos de construcciones metálicas, relacionando sus características con las especificaciones del producto a obtener.**	- Estática, cargas, fuerzas, momentos y centros de gravedad. - Tensiones, deformaciones y coeficientes de seguridad. - Tracción, compresión, cortadura, flexión, torsión y pandeo. - Cerchas, uniones soldadas y atornilladas. - Presión, caudal, pérdidas de carga y dilataciones.	a) Se han identificado los esfuerzos que soportan los elementos. b) Se han determinado cargas, parámetros y coeficientes de seguridad. c) Se han aplicado procedimientos de cálculo según normativa. d) Se han determinado deformaciones y comprobado la resistencia. e) Se han dimensionado elementos y uniones. f) Se han seleccionado elementos comerciales. g) Se han utilizado medios informáticos. h) Se ha actuado con rigor, orden y responsabilidad.
UT3. Elaboración de documentación técnica	**RA6. Elabora la documentación técnica del producto, justificando la información recogida.**	- Memorias, planos, esquemas y planos de montaje. - Listas de materiales, cálculos, normas e instrucciones.	a) Se han elaborado instrucciones y manuales de uso y mantenimiento. b) Se ha ordenado y completado la

UNIDADES DE TRABAJO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS CURRICULARES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
		- Aplicaciones informáticas de diseño y cálculo. - Clasificación, archivo, control de versiones y actualización.	documentación empleada. c) Se han utilizado medios informáticos en la elaboración del dossier. d) Se han incluido planos, cálculos, listas y especificaciones. e) Se han redactado informes claros y coherentes. f) Se ha gestionado y actualizado la documentación técnica.
UT4. Diseño de elementos de estructuras metálicas	**RA1. Diseña soluciones constructivas de elementos de estructuras metálicas, analizando solicitaciones de esfuerzos.**	- Soluciones constructivas y reglamentación. - Vigas, pilares, pórticos, cerchas y apoyos. - Nudos, placas, anclajes, cartelas y rigidizadores. - Viabilidad de fabricación, transporte, montaje y mantenimiento. - Representación gráfica, seguridad, coste y sostenibilidad.	a) Se han caracterizado estructuras metálicas y sus componentes. b) Se han seleccionado perfiles y materiales normalizados. c) Se han determinado cargas, pesos y centros de gravedad. d) Se han definido formas, dimensiones, uniones, anclajes y soportes. e) Se han previsto condicionantes de transporte y montaje. f) Se han representado las soluciones con la información necesaria. g) Se han aplicado normas de seguridad, calidad y protección ambiental. h) Se ha valorado el ahorro de material y la reducción del impacto ambiental.
UT5. Diseño de elementos de calderería	**RA2. Diseña soluciones constructivas de elementos de calderería, analizando solicitaciones de esfuerzos.**	- Productos y equipos de calderería. - Interpretación de planos de ingeniería. - Fondos, registros y elementos de conexión. - Rigidez, resistencia, transporte y montaje. - Representación, costes, seguridad y sostenibilidad.	a) Se han caracterizado productos de calderería. b) Se han seleccionado chapas, perfiles y materiales. c) Se han determinado cargas, presiones, pesos y parámetros de diseño. d) Se han definido formas, dimensiones, uniones, anclajes y soportes. e) Se han previsto limitaciones de fabricación, transporte y montaje.

UNIDADES DE TRABAJO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CONTENIDOS CURRICULARES	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
			f) Se han representado soluciones constructivas completas. g) Se ha aplicado normativa técnica, de seguridad y ambiental. h) Se han comparado alternativas técnicas y económicas.
UT6. Diseño de elementos de tubería industrial	**RA3. Diseña soluciones constructivas de elementos de tubería industrial, analizando solicitaciones de esfuerzos.**	- Tubos, accesorios, valvulería, bombas y automatización. - Circuitos, recorridos, uniones y soportación. - Compensadores de dilatación y sistemas antivibraciones. - Presión, caudal, velocidad y pérdidas de carga. - Representación, viabilidad, mantenimiento y seguridad.	a) Se han caracterizado instalaciones de tubería y diferenciado circuitos. b) Se han seleccionado materiales y componentes normalizados. c) Se han determinado presiones, caudales, cargas y parámetros. d) Se han definido recorridos, uniones, anclajes y soportes. e) Se han previsto dilataciones, vibraciones y necesidades de automatización. f) Se han representado las soluciones con documentación suficiente. g) Se han aplicado normativa, seguridad y protección ambiental. h) Se ha comprobado la viabilidad de fabricación, montaje y mantenimiento.

3.1 DESARROLLO DE LA UT1. SELECCIÓN DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Resultado de aprendizaje de referencia: RA4. Determina los materiales necesarios para la fabricación y montaje de productos de construcciones metálicas, relacionando sus características con las especificaciones del producto a obtener.

La unidad conecta las propiedades de los materiales con las condiciones reales de servicio, fabricación, unión, transporte, montaje, mantenimiento y fin de vida. Se parte de especificaciones de producto y se exige justificar la elección mediante documentación técnica, no únicamente reconocer designaciones.

Secuencia de actividades de enseñanza-aprendizaje

Actividad 1. Lectura guiada de normas y catálogos. Identificación de designaciones, formas comerciales, tolerancias, estados de suministro y propiedades relevantes.

Actividad 2. Construcción de una ficha comparativa de aceros estructurales, inoxidables, aleaciones y materiales auxiliares, indicando ventajas, limitaciones y aplicaciones.

Actividad 3. Análisis de un caso de sustitución de material: solicitaciones, soldabilidad, conformabilidad, corrosión, disponibilidad, coste y huella ambiental.

Actividad 4. Selección razonada de tratamientos térmicos y superficiales para distintos ambientes de exposición.

Actividad 5. Elaboración de una lista de materiales normalizada para un conjunto metálico y comprobación de trazabilidad entre memoria, planos y lista.

Actividad 6. Reto final: informe de selección de materiales y tratamientos para un producto real o simulado del sector.

Metodología específica

Se aplicará aprendizaje basado en casos. El profesorado modelará la consulta de prontuarios y documentación de fabricante y utilizará preguntas de decisión. El alumnado comparará alternativas en parejas y justificará individualmente la solución final. Se incorporarán pausas de verificación y listas de cotejo para evitar elecciones basadas únicamente en el precio.

Productos y evidencias de aprendizaje

- Ficha técnica comparativa.
- Informe de selección y tratamiento.
- Lista de materiales.
- Defensa breve de la solución y respuesta a objeciones técnicas.

Recursos y espacios

Aula técnica e informática, normativa y prontuarios, catálogos de fabricantes, fichas de seguridad, hojas de cálculo y plataforma corporativa.

Integración transversal

ODS 9 y 12, economía circular, gestión eficiente del material, prevención asociada a sustancias y tratamientos, lenguaje inclusivo y responsabilidad profesional.

3.2 DESARROLLO DE LA UT2. DIMENSIONADO DE CONSTRUCCIONES METÁLICAS

Resultado de aprendizaje de referencia: RA5. Dimensiona elementos de construcciones metálicas, relacionando sus características con las especificaciones del producto a obtener.

Esta unidad articula los fundamentos de resistencia de materiales con la toma de decisiones de diseño. Se trabajará la interpretación de cargas, la elección del modelo de cálculo, la aplicación de coeficientes, la verificación de resistencia y deformación y la selección final de elementos comerciales.

Secuencia de actividades de enseñanza-aprendizaje

Actividad 1. Repaso diagnóstico de unidades, vectores, momentos, equilibrio y lectura de esquemas resistentes.

Actividad 2. Obtención de diagramas de esfuerzos en elementos sencillos y contraste con resultados de aplicaciones informáticas.

Actividad 3. Cálculo guiado de barras a tracción y compresión, incluyendo pandeo y comprobación de esbeltez.

Actividad 4. Dimensionado de vigas a flexión y verificación de tensiones y deformaciones.

Actividad 5. Cálculo básico de uniones soldadas y atornilladas, con análisis de modos de fallo.

Actividad 6. Aplicación de presión, caudal, velocidad, pérdidas de carga y dilatación en elementos de calderería y tubería.

Actividad 7. Proyecto de dimensionado de un subconjunto con memoria de cálculo, hipótesis, resultados, selección comercial y conclusiones.

Metodología específica

Se combinarán explicación explícita, ejemplos resueltos, práctica guiada y resolución autónoma. Los cálculos se presentarán con unidades, hipótesis y comprobaciones. Se utilizará software como apoyo y verificación, no como sustituto de la comprensión. Los errores se analizarán mediante protocolos de revisión entre iguales y autocorrección.

Productos y evidencias de aprendizaje

- Cuaderno o portafolio de cálculos.
- Pruebas individuales de resolución.
- Memoria de cálculo del proyecto.
- Registro de verificación manual-digital.

Recursos y espacios

Aula técnica, calculadora, hojas de cálculo, prontuarios, normativa, software de cálculo disponible y modelos preparados por el profesorado.

Integración transversal

Diseño seguro, optimización de masa, ahorro de recursos, ODS 8, 9 y 12, rigor científico, trazabilidad y ética en la declaración de hipótesis y limitaciones.

3.3 DESARROLLO DE LA UT3. ELABORACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Resultado de aprendizaje de referencia: RA6. Elabora la documentación técnica del producto, justificando la información recogida.

La unidad asegura que las decisiones de diseño se comuniquen de forma completa, normalizada y trazable. El dossier técnico integrará memoria, cálculos, planos, listas, especificaciones, instrucciones y control de versiones.

Secuencia de actividades de enseñanza-aprendizaje

Actividad 1. Análisis de dossiers reales o simulados para identificar documentos, responsables, flujo de aprobación y errores de coherencia.

Actividad 2. Creación de una estructura normalizada de carpetas, nomenclatura de archivos y sistema de control de revisiones.

Actividad 3. Redacción de memoria descriptiva y justificativa con lenguaje técnico preciso.

Actividad 4. Generación de listas de materiales, planos y referencias cruzadas.

Actividad 5. Elaboración de instrucciones de transporte, montaje, uso, inspección y mantenimiento.

Actividad 6. Auditoría cruzada de dossiers mediante lista de cotejo.

Actividad 7. Entrega y defensa de un dossier final corregido.

Metodología específica

Se trabajará mediante proyecto documental. El profesorado facilitará plantillas y ejemplos graduados. Las sucesivas versiones se conservarán para evidenciar la mejora. Se aplicarán técnicas de revisión por pares, control de cambios y reunión de cierre de diseño.

Productos y evidencias de aprendizaje

- Estructura documental y registro de revisiones.
- Memoria e informe técnico.
- Planos y listas coherentes.
- Manual o instrucciones de montaje y mantenimiento.
- Dossier final.

Recursos y espacios

Ordenadores, CAD, procesador de textos, hoja de cálculo, visor PDF, Teams, plantillas corporativas y documentación técnica de referencia.

Integración transversal

Competencia digital, protección de datos, propiedad intelectual, accesibilidad documental, reducción de impresiones y responsabilidad en el control de versiones.

3.4 DESARROLLO DE LA UT4. DISEÑO DE ELEMENTOS DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

Resultado de aprendizaje de referencia: RA1. Diseña soluciones constructivas de elementos de estructuras metálicas, analizando solicitaciones de esfuerzos.

La unidad integra caracterización funcional, cargas, geometría, perfiles, uniones, anclajes, fabricación, transporte y montaje. Se busca una solución viable y justificable, no solo una representación gráfica.

Secuencia de actividades de enseñanza-aprendizaje

Actividad 1. Análisis funcional de una nave, pórtico, plataforma o estructura auxiliar e identificación de elementos resistentes.

Actividad 2. Definición de hipótesis de carga, camino de cargas y criterios de servicio.

Actividad 3. Selección preliminar de tipología, perfiles y material.

Actividad 4. Diseño de nudos, placas de anclaje, cartelas y rigidizadores.

Actividad 5. Análisis de fabricación: cortes, soldadura, accesibilidad, tolerancias e inspección.

Actividad 6. Planificación del transporte y montaje: despieces, anclajes provisionales, estabilidad e interferencias.

Actividad 7. Modelado CAD del conjunto y elaboración de planos de conjunto y detalle.

Actividad 8. Revisión de seguridad, coste, mantenimiento, desmontaje y sostenibilidad.

Actividad 9. Presentación del proyecto ante una comisión simulada de oficina técnica-fabricación-montaje.

Metodología específica

Se aplicará ABP con hitos de revisión. Los equipos asumirán roles rotatorios, pero cada estudiante justificará individualmente decisiones esenciales. Se utilizarán revisiones de diseño, tormenta de riesgos, prototipos digitales y listas de comprobación de fabricación y montaje.

Productos y evidencias de aprendizaje

- Pliego de requisitos.
- Matriz de alternativas.
- Modelo y planos CAD.
- Detalles de uniones y anclajes.
- Informe de fabricación, transporte y montaje.
- Defensa técnica.

Recursos y espacios

Aula CAD, catálogos de perfiles y uniones, normativa, ejemplos de planos industriales, modelos 3D y recursos ATECA cuando estén disponibles.

Integración transversal

Prevención desde el diseño, igualdad en roles técnicos, ODS 5, 8, 9 y 12, eficiencia material, mantenimiento y desmontabilidad.

3.5 DESARROLLO DE LA UT5. DISEÑO DE ELEMENTOS DE CALDERERÍA

Resultado de aprendizaje de referencia: RA2. Diseña soluciones constructivas de elementos de calderería, analizando solicitaciones de esfuerzos.

La unidad aborda depósitos, conductos, tolvas, fondos, registros y equipos análogos. La solución debe responder a presión, cargas, rigidez, estanqueidad, accesibilidad, fabricación, transporte y montaje.

Secuencia de actividades de enseñanza-aprendizaje

Actividad 1. Caracterización del producto, condiciones de servicio y requisitos reglamentarios.

Actividad 2. Interpretación de planos de ingeniería y definición de geometrías principales.

Actividad 3. Selección de chapas, perfiles, refuerzos, fondos y elementos normalizados.

Actividad 4. Definición de uniones, soldaduras, registros, bocas, apoyos y sistemas de anclaje.

Actividad 5. Comprobación de rigidez, estabilidad, accesibilidad para soldadura e inspección.

Actividad 6. Estudio de despiece, desarrollos, aprovechamiento de chapa y secuencia de fabricación.

Actividad 7. Análisis de izado, transporte, montaje y mantenimiento.

Actividad 8. Modelado, planos y dossier de una solución de calderería.

Actividad 9. Revisión del diseño frente a fugas, corrosión, limpieza, seguridad y sostenibilidad.

Metodología específica

Se utilizará aprendizaje basado en proyecto y estudio de casos de fallos. Las decisiones se revisarán desde tres perspectivas: oficina técnica, taller y montaje. Se realizarán revisiones parciales de geometría, uniones, fabricación y dossier final.

Productos y evidencias de aprendizaje

- Ficha de requisitos y croquis funcionales.
- Cálculos y selección de componentes.
- Despiece y desarrollos.
- Modelo y planos.
- Plan de fabricación, transporte y montaje.

Recursos y espacios

Software CAD, catálogos de accesorios, prontuarios, normas, documentación de equipos y ejemplos industriales anonimizados.

Integración transversal

Prevención de fugas y fallos, reducción de recortes, durabilidad, inspeccionabilidad, economía circular y responsabilidad ambiental.

3.6 DESARROLLO DE LA UT6. DISEÑO DE ELEMENTOS DE TUBERÍA INDUSTRIAL

Resultado de aprendizaje de referencia: RA3. Diseña soluciones constructivas de elementos de tubería industrial, analizando solicitaciones de esfuerzos.

La unidad integra proceso, trazado, elección de tubería, accesorios, valvulería, equipos, soportación, dilatación, vibraciones, accesibilidad, montaje y mantenimiento. Se trabajará la coherencia entre esquema, modelo y planos.

Secuencia de actividades de enseñanza-aprendizaje

Actividad 1. Lectura de diagramas de proceso e identificación de líneas, equipos, válvulas e instrumentación básica.

Actividad 2. Selección de material, diámetro, espesor, accesorios, bridas y juntas según servicio.

Actividad 3. Diseño del recorrido atendiendo a seguridad, drenaje, venteo, accesibilidad e interferencias.

Actividad 4. Definición de soportes, puntos fijos, guías y apoyos.

Actividad 5. Análisis de dilataciones, vibraciones y necesidad de compensación.

Actividad 6. Diseño de conexiones a equipos y consideración de cargas admisibles.

Actividad 7. Modelado CAD y detección de interferencias.

Actividad 8. Elaboración de isométricos, listas y especificaciones.

Actividad 9. Plan de prefabricación, pruebas, limpieza, montaje y mantenimiento.

Actividad 10. Proyecto final de una línea o pequeño sistema de tubería.

Metodología específica

Se aplicará simulación profesional y proyecto. El alumnado partirá de un encargo, emitirá consultas, mantendrá un registro de decisiones y superará revisiones de trazado, soportación y documentación. Se usarán casos de interferencias y modificaciones de obra para desarrollar capacidad de respuesta.

Productos y evidencias de aprendizaje

- Esquema y lista de líneas.
- Memoria de selección.
- Modelo, isométricos y soportes.
- Registro de interferencias y cambios.
- Plan de montaje, prueba y mantenimiento.

Recursos y espacios

CAD, catálogos de tubería y valvulería, normas, hojas de cálculo, diagramas y documentación de fabricantes.

Integración transversal

Seguridad de proceso, prevención de fugas, eficiencia energética, mantenibilidad, ODS 8, 9, 12 y 13.

7. INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será continua, formativa y criterial, tomando como referencia los RA y sus criterios.

- Pruebas escritas y prácticas de cálculo y diseño.
- Proyectos y actividades CAD.
- Ejercicios, informes, memorias y documentación técnica.
- Rúbricas, listas de cotejo y observación.
- Portafolio digital.
- Informe cualitativo de empresa para RA1, RA2 y RA4.

8. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

INSTRUMENTO	PONDERACIÓN
Pruebas objetivas y prácticas individuales	60 %
Proyectos y actividades CAD	25 %
Ejercicios, informes y documentación	15 %

8.1 Ponderación de RA

RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6
20 %	15 %	15 %	15 %	25 %	10 %

La empresa emitirá una valoración cualitativa de las actividades y criterios compartidos. Esta valoración no constituye un porcentaje autónomo: el profesorado la integrará como evidencia en RA1, RA2 y RA4. Si un criterio compartido no pudiera observarse en la empresa, se recogerá una evidencia equivalente en el centro educativo antes de la evaluación final.

8.2 Trazabilidad entre RA, criterios, actividades e instrumentos

La calificación se obtiene en dos niveles: primero se calcula cada resultado de aprendizaje a partir de sus criterios de evaluación; después se aplica el peso asignado a cada RA para obtener la nota final del módulo. La siguiente tabla resume el procedimiento.

RA	PESO EN EL MÓDULO	QUÉ SE EVALÚA	EVIDENCIA PRINCIPAL	INSTRUMENTOS	ÁMBITO
RA1	20 %	Diseño de estructuras metálicas	Proyecto de estructura: requisitos, solución constructiva, planos, uniones, anclajes y condicionantes de transporte y montaje.	Rúbrica de proyecto + prueba práctica + lista de cotejo	Centro y empresa
RA2	15 %	Diseño de elementos de calderería	Proyecto de calderería: geometría, materiales, uniones, fabricación, transporte y montaje.	Rúbrica de proyecto + prueba práctica + informe técnico	Centro y empresa
RA3	15 %	Diseño de tubería industrial	Proyecto de tubería: trazado, componentes, soportación, dilataciones, interferencias e isométricos.	Rúbrica de proyecto + prueba práctica + dossier	Centro
RA4	15 %	Selección de materiales	Selección razonada de materiales y tratamientos en función del servicio, fabricación, coste y criterios ambientales.	Informe técnico + prueba individual + registro de empresa	Centro y empresa
RA5	25 %	Dimensionado	Cálculo y comprobación de elementos, uniones, deformaciones y selección de productos comerciales.	Pruebas individuales + memoria de cálculo + ejercicios	Centro

RA	PESO EN EL MÓDULO	QUÉ SE EVALÚA	EVIDENCIA PRINCIPAL	INSTRUMENTOS	ÁMBITO
RA6	10 %	Documentación técnica	Dossier completo: memoria, cálculos, planos, listas, instrucciones y control de versiones.	Lista de cotejo + rúbrica documental + defensa	Centro

Aplicación de los instrumentos dentro de cada RA: pruebas individuales, 60 %; proyectos y actividades CAD, 25 %; ejercicios, informes y documentación, 15 %. Cuando un criterio solo pueda acreditarse mediante un instrumento específico, la ficha de la actividad indicará su ponderación antes de realizarla. La suma de los criterios de cada RA será siempre el 100 % de ese RA.

Ejemplo de cálculo: si RA5 obtiene 7,20, su aportación a la nota final es 7,20 × 25 % = 1,80 puntos. La nota final será la suma de las aportaciones de RA1 a RA6, siempre que todos estén superados con una calificación mínima de 5,00.

Trazabilidad de los criterios: cada actividad evaluable identificará expresamente el RA, los criterios de evaluación, el instrumento, los indicadores, la ponderación y las condiciones de entrega. El registro del profesorado permitirá reproducir el cálculo de cada RA y de la calificación final.

9. EVALUACIÓN ALTERNATIVA

Se aplicará cuando no sea posible obtener evidencias suficientes mediante el seguimiento ordinario, de acuerdo con la concreción curricular y las normas del centro. El alumnado recibirá por escrito los RA y criterios afectados, tareas, calendario e instrumentos. El procedimiento tendrá los mismos referentes y nivel de exigencia que la evaluación continua.

La evaluación alternativa estará formada por: a) prueba individual de materiales y dimensionado para RA4 y RA5; b) proyecto técnico CAD que permita acreditar RA1, RA2 y RA3; c) dossier técnico para RA6; y d) entrevista o defensa para comprobar autoría y razonamiento. Cada componente se calificará por criterios y se trasladará a la ponderación de los RA, no mediante una nota global independiente.

Si algún criterio compartido con la empresa no dispusiera de evidencia válida, se propondrá una actividad equivalente en el centro. La falta de entrega de una evidencia esencial dejará pendiente el RA correspondiente.

10. RECUPERACIÓN

La recuperación se organizará por RA y criterios de evaluación pendientes. Se conservarán durante el curso los RA superados. Tras cada evaluación se entregará un plan individualizado con criterios pendientes, causa detectada, actividades, recursos, apoyo, fecha, instrumento y condición de superación.

Las actividades de recuperación podrán consistir en recalcular una solución, corregir un plano, completar un dossier, justificar materiales, rediseñar uniones o resolver un caso equivalente. La calificación del RA recuperado se calculará con los criterios acreditados en la nueva evidencia y los previamente superados; no se limitará automáticamente a 5.

Cuando proceda una prueba final, esta se referirá solo a los RA pendientes. El programa de recuperación se comunicará a través de la plataforma corporativa y quedará registrado. Para alumnado con el módulo pendiente se establecerá un calendario de seguimiento compatible con la organización del curso y las evaluaciones finales.

15. FORMACIÓN EN EMPRESA

La formación en empresa comprende 139 horas y desarrolla parcialmente RA1, RA2 y RA4.

RA	ACTIVIDADES EN EMPRESA
RA1	Caracterizar estructuras y componentes; definir anclajes y soportes; identificar limitaciones de transporte, espacios e interferencias de montaje.
RA2	Caracterizar productos de calderería; definir anclajes y soportes; identificar limitaciones de transporte y montaje.
RA4	Determinar tratamientos superficiales; aplicar criterios ambientales en la selección de materiales; actuar responsablemente en el entorno productivo.

La empresa emitirá APTO/NO APTO y el profesorado integrará la información en los criterios compartidos. El seguimiento quedará reflejado en el plan individual y los registros de coordinación.

15.1 Criterios y evidencias compartidos

La empresa observa desempeños concretos y aporta información cualitativa. No califica el RA ni fija un porcentaje independiente. El profesorado integra la evidencia empresarial con las obtenidas en el centro y decide si el criterio queda acreditado.

RA	CRITERIO / DESEMPEÑO COMPARTIDO	ACTIVIDAD OBSERVABLE EN EMPRESA	EVIDENCIA QUE RECOGE LA EMPRESA	ESCALA DE VALORACIÓN	SI NO PUEDE OBSERVARSE
RA1	Caracteriza estructuras y componentes; define anclajes y soportes; identifica condicionantes de transporte y montaje.	Analizar un conjunto real, identificar sus componentes y revisar manipulación, transporte o montaje.	Lista de cotejo, observaciones de tutoría e informe cualitativo.	1 a 4 + APTO / NO APTO	Actividad equivalente de análisis y justificación en el centro.
RA2	Caracteriza productos de calderería; define anclajes y soportes; identifica limitaciones de transporte y montaje.	Analizar un equipo o componente real y documentar sus condicionantes productivos y de montaje.	Ficha técnica, registro de observación e informe cualitativo.	1 a 4 + APTO / NO APTO	Caso técnico equivalente con dossier en el centro.

RA	CRITERIO / DESEMPEÑO COMPARTIDO	ACTIVIDAD OBSERVABLE EN EMPRESA	EVIDENCIA QUE RECOGE LA EMPRESA	ESCALA DE VALORACIÓN	SI NO PUEDE OBSERVARSE
RA4	Determina tratamientos superficiales y aplica criterios ambientales en la selección de materiales.	Relacionar material, condiciones de servicio, tratamiento, fabricación y requisitos ambientales.	Ficha de material y tratamiento, más valoración de desempeño.	1 a 4 + APTO / NO APTO	Informe comparativo de materiales y tratamientos en el centro.

15.2 Seguimiento, incidencias y criterios no observados

El plan individual identificará las actividades previstas, los criterios compartidos y las evidencias observables. La tutoría de empresa realizará seguimiento cualitativo del nivel de autonomía, calidad técnica, cumplimiento de instrucciones, prevención, sostenibilidad y comunicación profesional. Si una actividad no pudiera ejecutarse, se reorganizará el plan o se obtendrá una evidencia equivalente en el centro.

La incorporación del alumnado a la empresa se ajustará a los criterios generales establecidos en la concreción curricular. Las posibles exenciones se resolverán conforme a la normativa y a los criterios generales del ciclo, sin eliminar la obligación de acreditar los RA y criterios del módulo.