PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

Principado de Asturias | Consejería de Educación

Centro Integrado de Formación Profesional de Avilés

“EXTRACTO PROGRAMACIÓN”

DEPARTAMENTO FAMILIA PROFESIONAL:

INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

CICLO FORMATIVO:

IMA 302.1 LFP - MECATRÓNICA INDUSTRIAL

TITULO:

TÉCNICO SUPERIOR EN MECATRÓNICA INDUSTRIAL

MODULO FORMATIVO:

0940 - REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SISTEMAS MECATRÓNICOS

Profesores responsables:

Juan Antonio Villa García

Servando González González

CURSO

2026 - 2027

ÍNDICE

2.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE 1
2.1. Actividad formativa a realizar en la empresa (RA3) 1
3.- CONTENIDOS Y CRITERIOS 3
3.1. Unidades didácticas 3
3.2. Reto integrador final: dossier técnico de un conjunto mecánico 7
3.3. Relación entre unidades didácticas, tareas, resultados de aprendizaje y horas 7
6.- EVALUACIÓN 9
6.1. Principios y momentos de la evaluación 9
6.2. Criterios de evaluación, ponderación e instrumentos 9
6.3. Procedimientos e instrumentos de evaluación 11
6.4. Criterios de calificación 13
6.5. Integración de la formación en empresa en la calificación 13
6.6. Sistema alternativo de evaluación 14
6.7. Aprendizajes imprescindibles para la evaluación positiva 14
6.8. Evaluación de la práctica docente 14
7.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN Y PLAN DE EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA 16
7.1. Recuperación durante el curso 16
7.2. Programa de recuperación tras la 1.ª evaluación final 16
7.3. Recuperación del RA3 no superado en la empresa 16
7.4. Alumnado que promociona a 2.º curso con el módulo pendiente 16
7.5. Alumnado que no realiza la formación en empresa 17
7.6. Convocatorias extraordinaria y excepcional y renuncia 17
ANEXO I. TABLA RESUMEN DE TRAZABILIDAD 18

2.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje (RA) del módulo son los establecidos en el RD 1576/2011 con la redacción del RD 288/2023. De acuerdo con la Concreción Curricular del ciclo (apartado 6), **el RA3 se adquiere de forma compartida entre el centro y la empresa**; el resto se adquieren íntegramente en el centro.

Resultado de aprendizaje	Lugar de adquisición	Horas centro	Horas empresa	Peso en la calificación
RA1. Dibuja productos mecánicos, aplicando normas de representación gráfica.	Centro	19	—	25 %
RA2. Establece características de productos mecánicos, interpretando especificaciones técnicas según la normativa.	Centro	15	—	25 %
RA3. Representa sistemas de automatización neumáticos, hidráulicos y eléctricos, aplicando normas de representación y especificando la información básica de equipos y elementos.	**Centro + empresa (parcial)**	9	15	20 %
RA4. Elabora documentación gráfica, utilizando aplicaciones de dibujo asistido por ordenador.	Centro	32	—	30 %
Total		**75**	**15**	**100 %**

Cada RA se desarrolla en una unidad didáctica (UD1 = RA1, UD2 = RA2, UD3 = RA3, UD4 = RA4) y se evidencia mediante las tareas T-0A a T-4C del alumnado; la tarea T-3A (conjunto y despiece del reductor) reparte sus horas entre RA1 y RA2, y el reto integrador final aporta además evidencias de varios RA. La distribución por unidades figura en los apartados 3 y 4.

2.1. Actividad formativa a realizar en la empresa (RA3)

Conforme al apartado 6.12 de la Concreción Curricular del centro (una actividad por cada RA compartido) y a la Concreción del ciclo, la actividad que el alumnado realizará en la empresa durante la estancia del **1 al 23 de febrero de 2027** es la siguiente:

ACTIVIDAD FE-0940: «Representa gráficamente sistemas automatizados»	
RA y criterios implicados	RA3: los criterios a), b) y c) se trabajan y evalúan en el centro antes de la estancia (UD3); en la empresa se aplican y evidencian los criterios **d), e), f) y g)**.
Horas	15 horas dentro de las 120 horas de formación en empresa de primer curso.

ACTIVIDAD FE-0940: «Representa gráficamente sistemas automatizados»	
Tareas	• Identificar, con el tutor o tutora de empresa, una máquina, equipo o subsistema automatizado de la planta (neumático, hidráulico y/o eléctrico) y recopilar su documentación técnica (esquemas, planos, manuales). • Interpretar los esquemas existentes y localizar sus componentes en la máquina, sin intervenir sobre equipos en tensión o presión. • Elaborar o actualizar el esquema del subsistema con simbología normalizada (UNE-EN ISO 1219 para fluidos; UNE-EN 60617 para electricidad), a mano alzada o con el software disponible. • Confeccionar el listado de componentes con referencias comerciales (fabricante, referencia, cantidad, función) — CE d) y e). • Anotar valores de funcionamiento y sus tolerancias (presiones, caudales, tensiones, consignas, ajustes) — CE f). • Representar conexiones, designaciones y etiquetas de conexionado (bornes, mangueras, tubos; designación según UNE-EN IEC 81346) — CE g).
Evidencias	Dossier técnico de la actividad (esquema, listado de componentes y ficha de valores), con las fotografías y datos que la empresa autorice; si la empresa lo requiere, los datos se anonimizarán. Se sube a Teams como máximo el 24 de febrero de 2027, se expone el 24 de febrero y se revisa con rúbrica el 25 de febrero (sesiones de retorno S49-50).
Prevención y seguridad	Se aplicarán las normas de la empresa y del plan de formación. EPI mínimos para el acceso a planta: calzado de seguridad, gafas de protección, chaleco de alta visibilidad y protección auditiva en zonas señalizadas. El alumnado no manipula equipos en servicio.
Valoración en la empresa	El tutor o tutora dual de empresa valora el RA3 como «superado» o «no superado» (justificando este último) y emite una valoración cualitativa de las competencias profesionales y para la empleabilidad en la escala 1-4 del apartado 6.14 de la Concreción Curricular.
Calificación	La realiza en exclusiva el profesorado del módulo, integrando el informe de la empresa y el dossier según el apartado 6.5 de esta programación.

Si la empresa no dispone de un sistema automatizado accesible, la actividad se realizará sobre la documentación técnica de una máquina o instalación de la empresa (compresor, prensa, cuadro de maniobra, grupo hidráulico, etc.), manteniendo los mismos criterios. El alumnado con el módulo convalidado o con exención de la formación en empresa no realizará esta actividad (apartado 6.11 de la Concreción Curricular).

3.- CONTENIDOS Y CRITERIOS

El módulo se organiza en **cuatro unidades didácticas (UD)**, una por cada resultado de aprendizaje, que siguen la secuencia profesional del técnico, y se concretan en las tareas T-0A a T-4C que el alumnado realiza a lo largo del curso: representar el producto mecánico (UD1), especificar sus características técnicas (UD2), representar los sistemas de automatización que lo accionan (UD3) y elaborar toda la documentación con herramientas CAD 2D y 3D (UD4). La UD4 se inicia con un bloque breve de CAD 2D en el primer periodo (S17-20) y se desarrolla plenamente tras la formación en empresa. Esta organización hace que cada unidad coincida con un RA, lo que simplifica la evaluación y la recuperación por resultados de aprendizaje. Los contenidos son los contenidos básicos del RD 288/2023, concretados y actualizados con la normativa UNE-EN ISO vigente. Los criterios de evaluación se identifican con el número del RA y la letra del criterio (por ejemplo, 1c = RA1, criterio c).

3.1. Unidades didácticas

UD1. Representación de productos mecánicos	
Temporalización	19 h · S1-16 · Sem. 38–43 (primer periodo) + 3 h del plano de conjunto y despiece del reductor (T-3A, S33-38 · Sem. 49–52)
Resultado de aprendizaje	RA1. Dibuja productos mecánicos, aplicando normas de representación gráfica.
Contenidos	• Normalización: normas UNE, EN e ISO; formatos (UNE-EN ISO 5457), cuadro de rotulación (UNE-EN ISO 7200) y escritura normalizada. • Líneas normalizadas: tipos, grosores y aplicaciones (UNE-EN ISO 128-2). • Escalas normalizadas (UNE-EN ISO 5455) y elección de la escala. • Sistemas de representación: diédrico (métodos europeo y americano), axonométrico (isométrica, caballera) y perspectiva. • Técnicas de croquización a mano alzada: proporciones, secuencia de croquizado y toma de medidas con calibre y flexómetro. • Vistas normalizadas: disposición, vistas mínimas necesarias, vistas particulares y auxiliares (UNE-EN ISO 128-3). • Cortes, secciones y roturas; rayado normalizado; elementos que no se cortan. • Detalles ampliados: identificación, escala y posición en la pieza. • Planos de conjunto y despiece: marcas de referencia y lista de piezas (UNE-EN ISO 7573). • Instrumentos y soportes de dibujo; preparación del puesto de trabajo.

UD1. Representación de productos mecánicos	
Criterios de evaluación	• 1a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar el producto, dependiendo de la información que se desee mostrar. • 1b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios. • 1c) Se ha elaborado un croquis a mano alzada según las normas de representación gráfica. • 1d) Se ha elegido la escala en función del tamaño de los objetos que se van a representar. • 1e) Se han realizado las vistas mínimas necesarias para visualizar el producto. • 1f) Se han representado los detalles, identificando su escala y posición en la pieza. • 1g) Se han realizado los cortes y secciones necesarios para representar todas las partes ocultas del producto. • 1h) Se han representado despieces de conjunto. • 1i) Se han tenido en cuenta las normas de representación gráfica para determinar el tipo y grosor de línea, según lo que representa.
Actividades principales	Tareas del alumnado: **T-0A** Repaso de geometría (láminas con instrumental y trazos normalizados); **T-1A** Vistas básicas en sistema europeo; **T-1B** Vistas II; **T-1C** Cortes y secciones (corte por planos paralelos, semicorte, secciones). La **T-3A** (plano de conjunto y despiece del reductor presentado en el aula, en papel) aporta las evidencias de despiece de conjunto (1h). Se trabaja con piezas reales y con el muestrario de piezas seccionadas del departamento.

UD2. Especificación de las características de productos mecánicos	
Temporalización	15 h · S21-32 · Sem. 45–49 (primer periodo) + 3 h de la T-3A (S33-38 · Sem. 49–52)
Resultado de aprendizaje	RA2. Establece características de productos mecánicos, interpretando especificaciones técnicas según la normativa.
Contenidos	• Acotación: elementos, principios generales y normas (UNE-EN ISO 129-1); sistemas de acotación (en serie, en paralelo, por coordenadas, combinada). • Acotación funcional y acotación para la fabricación; cotas de referencia. • Interpretación de conjuntos mecánicos: función, montaje y secuencia de desmontaje. • Tolerancias dimensionales y ajustes (UNE-EN ISO 286-1 y -2); sistemas de agujero y eje base; tolerancias generales (UNE-EN 22768-1). • Tolerancias geométricas (UNE-EN ISO 1101) y sistemas de referencia (UNE-EN ISO 5459). • Indicación de la textura superficial (UNE-EN ISO 21920-1) y simbología de tratamientos térmicos, termoquímicos y superficiales. • Simbología en sistemas mecánicos. • Representación de formas y elementos normalizados: roscas y elementos roscados (UNE-EN ISO 6410), pasadores, chavetas, lengüetas, anillos de retención, rodamientos, engranajes, resortes y guías. • Representación simbólica de soldaduras (UNE-EN ISO 2553). • Designación de elementos normalizados con catálogos comerciales.

UD2. Especificación de las características de productos mecánicos	
Criterios de evaluación	• 2a) Se ha seleccionado el tipo de acotación, teniendo en cuenta la función del producto o su proceso de fabricación. • 2b) Se han representado cotas según las normas de representación gráfica. • 2c) Se han representado tolerancias dimensionales según las normas específicas. • 2d) Se han representado símbolos normalizados para definir las tolerancias geométricas. • 2e) Se han representado elementos normalizados, siguiendo la normativa aplicable (tornillos, pasadores y soldaduras, entre otros). • 2f) Se han interpretado los conjuntos mecánicos.
Actividades principales	Tareas del alumnado: **T-2A** Acotación (croquis acotados con escala); **T-2B** Conicidad, acabado superficial y tolerancias dimensionales (símbolo de estado superficial; cálculo de ajustes 112 H7/e8, 95 N8/h8, 100 H7/r6, 40 H6/j6); **T-2C** Tolerancias geométricas (esquema de tipos y símbolos; pieza con acotación, acabados y tolerancias); **T-2D** Elementos roscados y uniones desmontables (roscas, tornillos DIN, arandelas, pasadores, anillos, chavetas); **T-2E** Engranajes, rodamientos, resortes y materiales. La **T-3A** (conjunto y despiece del reductor, pensado para fabricación) integra acotación, tolerancias, elementos normalizados e interpretación del conjunto (2b, 2f). Coordinación con el módulo 0938 Elementos de máquinas.

UD3. Representación de sistemas de automatización	
Temporalización	9 h centro · S40-48 · Sem. 2–4 + 15 h en la empresa · Sem. 5–8 + retorno S49-50 · Sem. 8
Resultado de aprendizaje	RA3. Representa sistemas de automatización neumáticos, hidráulicos y eléctricos, aplicando normas de representación y especificando la información básica de equipos y elementos. **(Centro + empresa)**
Contenidos	• Formas de representar un sistema automatizado: esquema de situación, esquema de principio, esquema de potencia y de mando, esquema de conexiones, diagrama espacio-fase, GRAFCET (UNE-EN 60848). • Simbología de elementos neumáticos e hidráulicos (UNE-EN ISO 1219-1 y -2): grupo de alimentación, válvulas, actuadores, tuberías y conexiones. • Simbología de elementos eléctricos, electrónicos y programables (UNE-EN 60617): aparamenta, sensores, autómatas, variadores. • Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y programables; designación de referencia (UNE-EN IEC 81346). • Simbología de conexiones entre componentes: bornes, regletas, mangueras, numeración de conductores y etiquetado. • Listado de componentes, uso de catálogos y referencias comerciales (SMC, Festo, Schneider Electric, Siemens, etc.). • Representación de valores de funcionamiento y tolerancias (presión, caudal, tensión, intensidad, consignas). • Software específico: software de diseño y simulación neumática, software de esquemas eléctricos.

UD3. Representación de sistemas de automatización	
Criterios de evaluación	• 3a) Se han identificado distintas formas de representar un esquema de automatización. • 3b) Se han dibujado los símbolos neumáticos e hidráulicos según normas de representación gráfica. • 3c) Se han dibujado los símbolos eléctricos y electrónicos según normas de representación gráfica. • 3d) Se han realizado listados de componentes de los sistemas. **(centro + empresa)** • 3e) Se han utilizado referencias comerciales para definir los componentes de la instalación. **(centro + empresa)** • 3f) Se han representado valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias. **(centro + empresa)** • 3g) Se han representado las conexiones y etiquetas de conexionado de instalaciones. **(centro + empresa)**
Actividades principales	En el centro, tarea **T-3B** Esquemas neumáticos y electroneumáticos con software de diseño y simulación neumática (secuencia A+ B+ A- B- con regulación de velocidad, en neumática y en electroneumática; dos ejercicios de neumática pura y dos de electroneumática, intuitivos y por método sistemático) y esquema de mando eléctrico de una válvula de mariposa con actuador (descripción, esquema con interruptor, pulsadores y señalización, tabla de componentes y componentes del cuadro eléctrico); coordinación con los módulos 0936 y 0937. En la empresa: actividad FE-0940 (apartado 2.1). Al regreso (S49-50): puesta en común de la actividad, exposición de experiencias y revisión del dossier FE.

UD4. Elaboración de documentación gráfica con CAD 2D y 3D	
Temporalización	32 h: bloque inicial de CAD 2D (4 h · S17-20 · Sem. 43–45, primer periodo) + 28 h · S51-78 · Sem. 9–20 (periodo posterior a la FE)
Resultado de aprendizaje	RA4. Elabora documentación gráfica, utilizando aplicaciones de dibujo asistido por ordenador.
Contenidos	• Programas de CAD: tipos, aplicaciones en mantenimiento y formatos de archivo (DWG, DXF, PDF). CAD 2D con software de diseño 2D. • Configuración del software: unidades, plantillas, preferencias, estilos de texto y cota. • Gestión de capas: creación, propiedades (color, tipo y grosor de línea) y criterio de capas normalizado. • Órdenes de dibujo, de modificación, de precisión y de acotación (cotas, tolerancias y acabados superficiales en CAD). • Bloques, atributos y librerías de productos; inserción de elementos normalizados y modelos de catálogo. • Espacio de presentación, ventanas a escala, impresión en PDF y papel, y plegado de planos (UNE 1027). • Modelado paramétrico de sólidos con software CAD 3D: bocetos, restricciones, operaciones de sólidos y de superficies. • Asignación de materiales y propiedades. • Ensamblajes: restricciones de montaje, grados de libertad, simulación de movimiento y detección de interferencias. • Obtención de planos 2D a partir del modelo 3D (vistas, cortes, cotas, tolerancias y lista de piezas). • Gestión de archivos e intercambio de datos: STEP, IGES, PDF 3D; trabajo colaborativo en la nube (versiones, ramas y permisos). • Exportación de modelos para fabricación aditiva (STL, 3MF) y para gemelo digital (STEP y formatos de intercambio con entornos de simulación), en conexión con el módulo optativo de 2.º «Diseño e implementación de gemelo digital con fabricación aditiva 3D».

UD4. Elaboración de documentación gráfica con CAD 2D y 3D	
Criterios de evaluación	• 4a) Se han seleccionado opciones y preferencias del CAD en función de las características de la representación que se debe realizar. • 4b) Se han creado capas de dibujo para facilitar la identificación de las diferentes partes de la representación gráfica. • 4c) Se han representado objetos en dos y tres dimensiones. • 4d) Se han utilizado los elementos contenidos en librerías específicas. • 4e) Se han representado las cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de la pieza o conjunto, siguiendo la normativa aplicable. • 4f) Se han asignado restricciones a las piezas para simular su montaje y movimiento. • 4g) Se ha simulado la interacción entre las piezas de un conjunto para verificar su montaje y funcionalidad. • 4h) Se han importado y exportado archivos, posibilitando el trabajo en grupo y la cesión de datos para otras aplicaciones. • 4i) Se han impreso y plegado los planos, siguiendo las normas de representación gráfica.
Actividades principales	Tareas del alumnado: **T-4A** Programas CAD 2D (en el primer periodo, apartados 1 y 2: guía de órdenes y plantilla A4 con capas normalizadas, marco y cajetín; tras la FE, apartado 3: planos del reductor en capas, con rayado, ejes, ocultas y acotación, en formato DXF); **T-4B** Diseño CAD 3D (1) (guía de órdenes; piezas de revolución y prismáticas con plano en PDF y vista 3D); **T-4C** Diseño CAD 3D (2) (piezas con planos acotados, acabados y tolerancias; desarrollo en 3D del conjunto del reductor, con ensamblaje y simulación); exportación en STEP y en STL/3MF para impresión 3D y gemelo digital.

3.2. Reto integrador final: dossier técnico de un conjunto mecánico

El reto final se plantea de forma abierta sobre un **conjunto mecánico** que se concretará durante el curso en función de los equipos disponibles en el taller, de las propuestas del alumnado y, en su caso, de las empresas colaboradoras (por ejemplo, el conjunto trabajado en las tareas T-3A, T-4A y T-4C, un reductor, un alimentador de piezas con cilindro neumático, un soporte con rodamientos o un mecanismo de una máquina del ciclo). En las sesiones S79-S82 (Sem. 20–21), cada equipo de dos o tres personas elabora el **dossier técnico del conjunto mecánico**: plano de conjunto y despieces acotados con tolerancias y acabados, modelo 3D ensamblado con simulación de movimiento, elementos normalizados de librería, propuesta de accionamiento con su esquema neumático o eléctrico y lista de componentes, planos impresos y plegados, y archivos exportados (DXF, PDF, STEP y STL). El reto integra los cuatro RA, se coordina con el **Proyecto intermodular** de primer curso y aporta evidencias a los criterios 1h, 2f, 4d, 4g, 4h y 4i (apartado 6.2). Termina con una defensa oral y coevaluación.

3.3. Relación entre unidades didácticas, tareas, resultados de aprendizaje y horas

Unidad didáctica	Tareas del alumnado	RA	Horas centro	Horas empresa	Peso
UD1. Representación de productos mecánicos	T-0A, T-1A, T-1B, T-1C, T-3A (despiece)	RA1	19	—	25 %
UD2. Especificación de las características de productos mecánicos	T-2A, T-2B, T-2C, T-2D, T-2E, T-3A (acotación e interpretación)	RA2	15	—	25 %
UD3. Representación de sistemas de automatización	T-3B y actividad FE-0940	RA3	9	15	20 %

Unidad didáctica	Tareas del alumnado	RA	Horas centro	Horas empresa	Peso
UD4. Elaboración de documentación gráfica con CAD 2D y 3D	T-4A, T-4B, T-4C	RA4	32	—	30 %
Total curricular			**75**	**15**	**100 %**

6.- EVALUACIÓN

6.1. Principios y momentos de la evaluación

La evaluación es **continua, formativa, integradora e individualizada**, se realiza por resultados de aprendizaje y toma como referencia los criterios de evaluación del módulo y los objetivos generales del ciclo (artículos 16 a 20 del RD 659/2023). Se aplican las directrices del apartado 7 de la Concreción Curricular del centro:

- La **evaluación inicial** no comporta calificación y sirve para ajustar la programación y las medidas de atención a la diversidad.
- Las **evaluaciones parciales** emiten una calificación informativa con los criterios evaluados hasta ese momento.
- La **evaluación final** calcula la calificación del módulo con todos los criterios de evaluación, incluida la valoración de la formación en empresa.
- La **asistencia no es criterio de calificación.** Las faltas se registran en SAUCE a los efectos previstos en la normativa (información a la familia, correcciones, anulación de matrícula por absentismo).
- El alumnado conoce desde el inicio del curso este sistema, y cada actividad evaluable se publica en Teams con su instrumento (rúbrica o lista de cotejo), criterios evaluados y plazo de entrega.

6.2. Criterios de evaluación, ponderación e instrumentos

Cada criterio de evaluación (CE) tiene un peso en la calificación del módulo y se evalúa con uno o varios instrumentos, cuyo porcentaje sobre el criterio se indica entre paréntesis. Los criterios marcados con ★son **imprescindibles** (apartado 6.7). Las abreviaturas de los instrumentos se describen en el apartado 6.3.

Justificación de la ponderación. La ponderación de los resultados de aprendizaje se ha establecido atendiendo a la relevancia profesional de cada uno dentro del perfil de Técnico Superior en Mecatrónica Industrial, al peso horario efectivo de los contenidos asociados y a la contribución de cada RA a las competencias profesionales y para la empleabilidad del título. Así, el RA4 (30 %) recibe el mayor peso por concentrar el mayor número de horas (32 h) y por su vinculación directa con la competencia m) de elaboración de planos y esquemas con herramientas informáticas; el RA1 (25 %) constituye la base de la representación normalizada; el RA2 (25 %) tiene igual peso que el RA1 porque la especificación de cotas, tolerancias, acabados y elementos normalizados es determinante en la función de mantenimiento (fabricación y pedido de repuestos, verificación de ajustes, montaje) y se trabaja en cinco tareas específicas (T-2A a T-2E) más el conjunto del reductor; y el RA3 (20 %) completa la representación de sistemas automatizados, con 15 horas adicionales en la empresa. El reparto entre instrumentos se fija en un **70 % para los exámenes (E1 a E6) y un 30 % para las evidencias del proceso** (tareas, reto, dossier FE y observación directa); por ello los criterios que se evalúan en los exámenes tienen mayor peso dentro de cada RA, y los criterios que solo pueden evidenciarse mediante tareas, la empresa o el reto mantienen un peso menor.

RA1. Dibuja productos mecánicos, aplicando normas de representación gráfica — peso en el módulo: 25 %			
CE	**Criterio de evaluación (resumen)**	**Peso**	**UD · Tareas e instrumentos (% sobre el CE)**
a	Sistema de representación más adecuado según la información a mostrar	2 %	UD1 · T-1A (LAM 40) · E2 (EX 60)
b	Preparación de instrumentos de representación y soportes	1 %	UD1 · T-0A (LAM 50) · E1 (EX 50)
c ★	Croquis a mano alzada según normas	5 %	UD1 · T-1A, T-1B, T-1C (LAM 15) · E2 (EX 85)
d	Elección de la escala según el tamaño del objeto	2 %	UD1 · T-1A, T-2A (LAM 50) · E1 (EX 50)
e ★	Vistas mínimas necesarias	5 %	UD1 · T-1A, T-1B (LAM 15) · E2, E4, E5 (EX 85)
f	Detalles con su escala y posición	1 %	UD1 · T-1B, T-1C, T-3A (LAM 100)
g ★	Cortes y secciones para representar partes ocultas	5 %	UD1 · T-1C (LAM 15) · E3, E4, E5 (EX 85)
h	Despieces de conjunto	2 %	UD1, Reto · T-3A (LAM 70) · RETO (30)
i	Tipo y grosor de línea según lo que representa	2 %	UD1 · T-0A, T-1C, T-3A (LAM 15) · E2 (EX 85)

RA2. Establece características de productos mecánicos, interpretando especificaciones técnicas según la normativa — peso en el módulo: 25 %			
CE	**Criterio de evaluación (resumen)**	**Peso**	**UD · Tareas e instrumentos (% sobre el CE)**
a	Tipo de acotación según función o proceso de fabricación	4 %	UD2 · T-2A (LAM 15) · E3 (EX 85)
b ★	Cotas según normas de representación gráfica	7 %	UD2 · T-2A, T-3A (LAM 15) · E3, E4, E5 (EX 85)
c ★	Tolerancias dimensionales según normas	6 %	UD2 · T-2B, T-2C (LAM 15) · E3 (EX 85)
d	Símbolos normalizados de tolerancias geométricas	4 %	UD2 · T-2C (LAM 15) · E4, E5 (EX 85)
e	Elementos normalizados (tornillos, pasadores, soldaduras…)	3 %	UD2 · T-2D, T-2E (LAM 15) · E4, E5 (EX 85)
f	Interpretación de conjuntos mecánicos	1 %	UD2, Reto · T-2E, T-3A (LAM 50) · RETO (50)

RA3. Representa sistemas de automatización neumáticos, hidráulicos y eléctricos… (centro + empresa) — peso en el módulo: 20 %			
CE	**Criterio de evaluación (resumen)**	**Peso**	**UD · Tareas e instrumentos (% sobre el CE)**
a	Formas de representar un esquema de automatización	3 %	UD3 · T-3B (PCAD 15) · E5 (EX 85)
b ★	Símbolos neumáticos e hidráulicos según normas	6 %	UD3 · T-3B (PCAD 15) · E5 (EX 85)
c ★	Símbolos eléctricos y electrónicos según normas	5 %	UD3 · T-3B (PCAD 15) · E5 (EX 85)
d	Listados de componentes de los sistemas	1 %	UD3 + FE · T-3B (PCAD 40) · DFE (60)
e	Referencias comerciales de los componentes	2 %	UD3 + FE · T-3B (PCAD 40) · DFE (60)

RA3. Representa sistemas de automatización neumáticos, hidráulicos y eléctricos… (centro + empresa) — peso en el módulo: 20 %			
CE	**Criterio de evaluación (resumen)**	**Peso**	**UD · Tareas e instrumentos (% sobre el CE)**
f	Valores de funcionamiento y sus tolerancias	1 %	UD3 + FE · T-3B (PCAD 40) · DFE (60)
g	Conexiones y etiquetas de conexionado	2 %	UD3 + FE · E5 (EX 50) · DFE (50)

RA4. Elabora documentación gráfica, utilizando aplicaciones de dibujo asistido por ordenador — peso en el módulo: 30 %			
CE	**Criterio de evaluación (resumen)**	**Peso**	**UD · Tareas e instrumentos (% sobre el CE)**
a	Opciones y preferencias del CAD	1 %	UD4 · T-4A, T-4B (PCAD 50) · OD (50)
b	Capas de dibujo	4 %	UD4 · T-4A (PCAD 15) · E6 (EX 85)
c ★	Objetos en dos y tres dimensiones	10 %	UD4 · T-4A, T-4B, T-4C (PCAD 15) · E6 (EX 85)
d	Elementos de librerías específicas	1 %	UD4, Reto · T-4A, T-4C (PCAD 60) · RETO (40)
e	Cotas y tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales	6 %	UD4 · T-4A, T-4C (PCAD 15) · E6 (EX 85)
f ★	Restricciones para simular montaje y movimiento	2 %	UD4, Reto · T-4C (PCAD 60) · RETO (40)
g	Simulación de la interacción entre piezas	2 %	UD4, Reto · T-4C (PCAD 50) · RETO (50)
h	Importación y exportación de archivos	3 %	UD4 · T-4A, T-4B, T-4C (PCAD 15) · E6 (EX 85)
i	Impresión y plegado de planos según normas	1 %	UD4, Reto · T-4A (PCAD 30) · OD (30) · RETO (40)

6.3. Procedimientos e instrumentos de evaluación

De acuerdo con el apartado 8 de la Concreción Curricular del centro y el epígrafe 2.3 de las instrucciones de la Consejería, se emplean procedimientos variados y cada instrumento dispone de su soporte de corrección:

Código	**Instrumento**	**Procedimiento**	**Soporte de corrección**
LAM	Láminas y croquis (dibujo manual): tareas T-0A, T-1A, T-1B, T-1C, T-2A a T-2E y T-3A	Análisis de producciones del alumnado	Rúbrica de lámina (normalización, exactitud, limpieza y completitud)
PCAD	Prácticas CAD y de software de esquemas (archivos entregados): tareas T-3B, T-4A, T-4B y T-4C	Análisis de producciones del alumnado	Rúbrica o lista de cotejo específica de cada práctica

Código	Instrumento	Procedimiento	Soporte de corrección
EX	Exámenes E1 a E6: pruebas individuales teórico-prácticas (a mano o en CAD), en el aula y con tiempo limitado; pueden incluir preguntas tipo test	Pruebas específicas	Plantilla de corrección con puntuación por ejercicio y asignación de cada ejercicio a sus criterios de evaluación (documento de justificación de la evaluación)
OD	Observación directa del desempeño	Observación sistemática	Lista de cotejo / escala de observación
DFE	Dossier de la actividad en la empresa + informe del tutor o tutora dual	Análisis de producciones e informe externo	Rúbrica del dossier e informe de valoración de la empresa
RETO	Reto integrador final (equipo)	Proyecto integrado	Rúbrica de producto (80 %) y coevaluación (20 %); calificación individual ajustada por la defensa oral

La autoevaluación y la coevaluación con listas de cotejo se usan de forma formativa en todas las unidades. Los seis exámenes (E1 a E6) suponen en conjunto el **70 %** de la calificación del módulo y el 30 % restante corresponde a las evidencias del proceso de aprendizaje: tareas (22,1 %), reto integrador (3,7 %), dossier de la formación en empresa (3,4 %) y observación directa (0,8 %). Los exámenes son pruebas teórico-prácticas de dibujo, cálculo y CAD (no exclusivamente escritas), ninguno supera por sí solo el 20 % del módulo y los criterios ligados a la formación en empresa, al despiece de conjuntos, a la simulación de ensamblajes y a la impresión de planos se evalúan con tareas, dossier FE, observación directa o reto, por lo que **no es posible superar el módulo mediante una única prueba**. La asignación de cada ejercicio de examen a sus criterios de evaluación y su peso en la calificación final se detallan en el documento anexo de justificación de la evaluación y en la hoja de cálculo de calificaciones del módulo.

6.3.1. Portafolio del alumnado

Cada alumno o alumna mantiene un **portafolio digital** en su carpeta personal del equipo de Teams del módulo, organizado por unidades didácticas, que reúne todas las evidencias de evaluación y permite justificar cada calificación con trazabilidad entre instrumento, criterio de evaluación y RA. Contiene:

- **Láminas y croquis** de las tareas T-0A, T-1A, T-1B, T-1C, T-2A a T-2E y T-3A, escaneados o fotografiados (LAM), con la rúbrica corregida.
- **Prácticas CAD** 2D y 3D de las tareas T-4A (DXF), T-4B y T-4C (PDF y enlaces al modelo en la nube con su historial de versiones) (PCAD).
- **Esquemas de automatización** y listados de componentes de la tarea T-3B (PCAD).
- **Dossier de la actividad en la empresa** (DFE) y su rúbrica, junto con la referencia al informe del tutor o tutora de empresa.
- **Evidencias del reto integrador** (planos, modelo, esquema, presentación de la defensa y coevaluación).
- **Reflexiones de las visitas y actividades complementarias** (fichas de observación).
- **Autoevaluaciones** y la hoja de seguimiento de calificaciones por criterio, que el alumnado puede consultar en todo momento.

El portafolio se revisa en cada evaluación parcial y es la base del portafolio obligatorio del sistema alternativo de evaluación (apartado 6.6) y de los programas de recuperación (apartado 7).

6.4. Criterios de calificación

- Cada instrumento se califica de 0 a 10. La **nota de cada criterio de evaluación** es la media ponderada de sus instrumentos según la tabla del apartado 6.2. Cuando un instrumento se aplica varias veces (por ejemplo, varias láminas), se toma la media de sus aplicaciones.
- La **nota de cada RA** es la media ponderada de sus criterios según su peso.
- **Un RA está superado** cuando su nota es igual o superior a 5 y, además, sus criterios imprescindibles (★) tienen una nota igual o superior a 5. En el RA3 es requisito adicional que la empresa lo haya valorado como «superado».
- La **calificación del módulo** es la media ponderada de los cuatro RA (RA1 25 %, RA2 25 %, RA3 20 %, RA4 30 %), expresada de 1 a 10 sin decimales con redondeo aritmético (0,5 o más se redondea al entero superior).
- El módulo se supera con **todos los RA superados**. Si algún RA no está superado, la calificación será la menor entre la media obtenida y 4.
- **Evaluaciones parciales:** calificación informativa con la media ponderada de los criterios evaluados hasta la fecha, aplicando las mismas reglas.
- Las tareas no entregadas en plazo sin causa justificada se califican con 0 en esa aplicación del instrumento y pueden presentarse en el proceso de recuperación del RA correspondiente.
- Si se detecta copia, plagio, suplantación o uso de archivos ajenos (incluidos los generados por herramientas de inteligencia artificial sin autorización), el instrumento afectado se califica con 0, sin perjuicio de lo previsto en el Decreto 249/2007 y en el Reglamento de Régimen Interior. El alumnado puede recuperar ese aprendizaje en el proceso de recuperación.

Ejemplo de cálculo: *RA1 = 7,2; RA2 = 6,0; RA3 = 8,0 (superado en la empresa); RA4 = 6,5 → 0,25·7,2 + 0,25·6,0 + 0,20·8,0 + 0,30·6,5 = 6,85 → calificación final* ***7****.*

6.5. Integración de la formación en empresa en la calificación

- El tutor o tutora dual de empresa valora el RA3 como «superado» o «no superado» y emite una valoración cualitativa de las competencias profesionales y para la empleabilidad. **No califica numéricamente.**
- El profesorado del módulo califica los criterios 3d, 3e, 3f y 3g con el dossier de la actividad (DFE, 60 % de cada criterio, mediante rúbrica) y las prácticas de la UD3 (PCAD, 40 %). Estos criterios suman el 10 % de la calificación del módulo.
- La valoración cualitativa de la empresa (escala 1-4) se usa para ajustar la nota del dossier: con valoraciones medias de 3 o 4, la rúbrica del dossier se aplica íntegramente; con valoraciones de 1 o 2 en competencias relacionadas con la actividad, el profesorado contrastará el dossier con el tutor o tutora de empresa antes de calificarlo, y podrá solicitar una explicación oral al alumno o alumna.
- Si la empresa valora el RA3 como **«no superado»**, el módulo no puede obtener calificación positiva (epígrafes 1.12.4 y 2.4 de las instrucciones de la Consejería) y se aplica el apartado 7.3.

- El alumnado que **no se incorpora** a la formación en empresa continúa en el centro y se le aplica el apartado 7.5.

6.6. Sistema alternativo de evaluación

Cuando no sea posible aplicar la evaluación continua a un alumno o alumna (en los supuestos del artículo 6.4 del Decreto 249/2007 y conforme al criterio del departamento), se aplicará el siguiente sistema, que garantiza la evaluación de todos los criterios:

- **Portafolio obligatorio (30 %):** entrega, en la fecha que se le comunique por escrito, de una selección de láminas, prácticas CAD y esquemas que cubra los criterios de los cuatro RA (la relación se entregará con el plan de trabajo).
- **Prueba práctica final (70 %):** croquizado de una pieza real, obtención en CAD de su plano acotado con tolerancias, modelado y ensamblaje 3D y elaboración de un esquema de automatización con listado de componentes. Incluye preguntas de interpretación de planos y podrá completarse con exámenes tipo test sobre normalización, simbología y contenidos de los cuatro RA.
- El RA3 requiere, además, la valoración «superado» de la formación en empresa. Se aplican los criterios de calificación del apartado 6.4 (cada RA ≥ 5 y criterios imprescindibles superados).

6.7. Aprendizajes imprescindibles para la evaluación positiva

Para superar el módulo es imprescindible alcanzar al menos un 5 en los siguientes criterios, que constituyen el núcleo profesional del módulo:

- **RA1:** elaborar el croquis a mano alzada de una pieza real (1c) con las vistas mínimas necesarias (1e) y los cortes y secciones que definan sus partes ocultas (1g).
- **RA2:** acotar una pieza según normas (2b) e indicar correctamente sus tolerancias dimensionales (2c).
- **RA3:** dibujar esquemas neumáticos/hidráulicos (3b) y eléctricos (3c) con simbología normalizada, y tener valorada como superada la actividad en la empresa.
- **RA4:** representar objetos en 2D y 3D con CAD (4c) y ensamblar un conjunto con restricciones que permitan simular su montaje y movimiento (4f).

6.8. Evaluación de la práctica docente

Al final de cada periodo formativo el alumnado responde un cuestionario anónimo en Teams sobre la planificación, la claridad de las explicaciones, la utilidad de los materiales, la carga de trabajo y la retroalimentación recibida. Con esos resultados y con los indicadores siguientes, el profesorado elabora un breve informe de mejora que se analiza en la reunión de departamento y se incorpora a la memoria final y a la revisión de esta programación.

Indicador	Fuente	Valor de referencia
Porcentaje de alumnado que supera cada RA en cada evaluación	Registro de calificaciones del módulo	≥ 75 %
Porcentaje de alumnado que supera el módulo en convocatoria ordinaria (1.ª evaluación final)	Acta de la 1.ª evaluación final	≥ 70 %

Indicador	Fuente	Valor de referencia
Tasa de superación del RA3 en empresa	**Informes del tutor o tutora de empresa**	≥ 90 %
Valoración media de las competencias profesionales y para la empleabilidad en la empresa (escala 1-4, apartado 6.14 de la Concreción Curricular)	Informes del tutor o tutora de empresa	≥ 3
Grado de cumplimiento de la secuenciación (sesiones impartidas / programadas)	Diario de clase	≥ 90 %
Satisfacción del alumnado con el módulo	Cuestionario anónimo por periodo	≥ 3 sobre 4
Entrega en plazo del dossier FE	Registro de entregas en Teams	≥ 90 %
Alumnado que entrega actualizado el portafolio digital en cada evaluación	Revisión del portafolio en Teams en cada evaluación parcial y final	≥ 90 %
Unidades didácticas que utilizan documentación técnica de empresas del entorno de Avilés	Registro de actividades	≥ 1 por unidad

7.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN Y PLAN DE EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Las actividades de recuperación versan exclusivamente sobre los RA no superados, conservando la calificación de los RA superados. Se siguen el apartado 10 de la Concreción Curricular del centro y los epígrafes 2.16 y 2.17 de las instrucciones de la Consejería.

7.1. Recuperación durante el curso

- Tras cada evaluación parcial, el alumnado con algún RA no superado recibe en Teams un **plan de refuerzo** con las láminas o prácticas a rehacer y una prueba práctica de recuperación de los criterios pendientes, que se realiza dentro del periodo siguiente: los criterios de la 1.ª evaluación parcial (UD1 y UD2: RA1 y RA2) se recuperan en la sesión de refuerzo S39 y, si siguen pendientes, antes del 19 de marzo de 2027 (semana 11); los de la 2.ª evaluación parcial (UD3: RA3 en el centro), antes del 7 de mayo de 2027 (semana 18).
- Las entregas corregidas sustituyen a las calificaciones anteriores del mismo instrumento si son superiores.
- Los aprendizajes del periodo posterior a la FE (UD4 y reto) que no se superen en la 1.ª evaluación final se recuperan en el programa del apartado 7.2.

7.2. Programa de recuperación tras la 1.ª evaluación final

Destinatarios: alumnado que no supera el módulo en la 1.ª evaluación final. Se entrega junto al boletín de calificaciones y se desarrolla **con docencia directa** entre la 1.ª y la 2.ª evaluación final (del 28 de mayo al 18 de junio de 2027; 2.ª evaluación final el 21 de junio). El programa identifica al alumno o alumna, el centro, el ciclo, el módulo y los RA no superados, e indica:

- **Actividades:** láminas, prácticas CAD y esquemas pendientes, seleccionados para cubrir los criterios no superados, con fecha y lugar de entrega.
- **Prueba práctica de recuperación** por RA no superado, en la última semana del periodo.
- **Calificación:** cada RA pendiente = actividades (40 %) + prueba práctica (60 %); se aplican las reglas del apartado 6.4. Los RA superados mantienen su calificación.

7.3. Recuperación del RA3 no superado en la empresa

Si el alumno o alumna supera todos los aprendizajes del centro pero la empresa valora el RA3 como «no superado», seguirá un **programa de recuperación específico en la empresa** después de la 1.ª evaluación final, con las horas que se determinen en el plan de formación, centrado en la actividad FE-0940. La valoración corresponde al tutor o tutora de empresa y la calificación al profesorado del módulo, en la 2.ª evaluación final (epígrafes 2.16.4 y 2.17.3 de las instrucciones de la Consejería).

7.4. Alumnado que promociona a 2.º curso con el módulo pendiente

Recibirá en el primer mes del curso 2027-2028 un programa de recuperación basado en el informe emitido en la 2.ª evaluación final, que podrá realizar de forma simultánea a los módulos de 2.º (sin garantía de asistencia a las clases de este módulo). Incluirá las actividades por RA

pendiente, tutorías de seguimiento a través de Teams y una prueba práctica, y se calificará en la 1.ª evaluación final de 2.º curso con los criterios del apartado 6.4.

7.5. Alumnado que no realiza la formación en empresa

- Si supera los RA del centro: se consigna «Pendiente de formación en empresa» (PFE) con diligencia de la calificación obtenida en el centro; no computa convocatoria. Realizará la estancia en el periodo que fije el centro (apartado 6.13 de la Concreción Curricular).
- Si no supera los RA del centro: calificación numérica según el apartado 6.4, que en ningún caso será superior a 4; computa convocatoria.

7.6. Convocatorias extraordinaria y excepcional y renuncia

Para las convocatorias extraordinaria y excepcional se aplica el apartado 13 de la Concreción Curricular del centro, y para la renuncia a convocatoria en módulos con RA vinculados a la formación en empresa, el apartado 6.15 (la renuncia no exime de realizar la estancia y se mantiene la valoración de la empresa si ya se realizó).

Nota: el alumnado que haya faltado a más del 15 % de las sesiones del módulo deberá entregar igualmente todos los trabajos y tareas del curso (T-0A a T-4C, dossier FE y reto) para poder ser evaluado, además de realizar las pruebas que le correspondan. La asistencia no se utiliza como criterio de calificación; esta medida garantiza que se disponga de evidencias de todos los criterios de evaluación.

ANEXO I. TABLA RESUMEN DE TRAZABILIDAD

La tabla siguiente resume, en una sola página, la relación entre cada resultado de aprendizaje, la unidad didáctica en que se desarrolla, las competencias profesionales y para la empleabilidad del título, los objetivos generales, las tareas del alumnado y su peso en la calificación.

RA	UD	Competencia profesional	Empleabilidad	Objetivos generales	Tareas y evidencias	Peso / lugar
RA1	UD1	a, m	ñ, o	a, c	T-0A, T-1A, T-1B, T-1C, T-3A · E1 a E5 · reto	25 % · centro
RA2	UD2	a, b	o, q	a, b	T-2A a T-2E, T-3A · E3, E4, E5 · reto	25 % · centro
RA3	UD3	a, b, m	ñ, o, q, r	a, b, c	T-3B · E5 · actividad FE-0940 (dossier e informe de empresa)	20 % · centro + empresa (15 h)
RA4	UD4	m	ñ, o, q	c	T-4A, T-4B, T-4C · E6 · reto	30 % · centro

Competencias profesionales: a) obtener datos para programar montaje y mantenimiento; b) configurar sistemas mecatrónicos; m) elaborar planos y esquemas con herramientas informáticas. Competencias para la empleabilidad: ñ) adaptación y aprendizaje permanente; o) resolución de problemas con iniciativa y autonomía; q) comunicación eficaz; r) entornos de trabajo seguros.