EXTRACTO PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

Principado de Asturias | Consejería de Educación

Centro Integrado de Formación Profesional
AVILÉS
Principado de Asturias

DEPARTAMENTO FAMILIA PROFESIONAL

Fabricación Mecánica

CICLO FORMATIVO

FME-202 · Mecanizado · Grado Medio

TÍTULO

Técnico en Mecanizado

MÓDULO FORMATIVO

1664 · Digitalización aplicada a los sectores productivos

CURSO

Curso 26-27 · Primer curso · Vespertino

ÍNDICE

1664 · Digitalización aplicada a los sectores productivos

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE 3

3. CONTENIDOS Y CRITERIOS 4

6. EVALUACIÓN 9

7. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN Y PLAN ENTRE LA PRIMERA Y LA SEGUNDA EVALUACIÓN FINAL 35

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (del módulo)

Se desarrollan íntegramente los cinco resultados de aprendizaje del anexo VI del RD 659/2023, de 18 de julio. La identificación RA1-RA5 se mantiene en actividades, pruebas, registros y recuperación.

RA1

Establece las diferencias entre la Economía Lineal (EL) y la Economía Circular (EC), identificando las ventajas de la EC en relación con el medioambiente y el desarrollo sostenible.

RA2

Caracteriza los principales aspectos de la 4.ª Revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.

RA3

Identifica la estructura de los sistemas basados en cloud/nube describiendo su tipología y campo de aplicación.

RA4

Compara los sistemas de producción/prestación de servicios digitalizados con los sistemas clásicos identificando las mejoras introducidas.

RA5

Elabora un plan de transformación de una empresa clásica del sector en el que se enmarca el título, basada en una EL, al concepto 4.0, determinando los cambios a introducir en las principales fases del sistema e indicando cómo afectaría a los recursos humanos.

Referencia institucional: concreción curricular de Mecanizado, epígrafe 6 «Formación en empresa u organismo equiparado», página 4, fila del módulo 1664. El cuadro asigna 30 horas curriculares y 30 horas en el centro, con una hora semanal y sin horas consignadas en la columna de empresa. Las páginas 5-6 relacionan los módulos y RA compartidos; 1664 no figura entre ellos. Esta distribución es la base documental de la organización de esta programación.

De acuerdo con la distribución de resultados de aprendizaje y criterios de evaluación entre el centro y la empresa recogida para el ciclo de Técnico en Mecanizado, el módulo 1664 se desarrolla y evalúa íntegramente en el centro. No tiene asignados periodos formativos, resultados de aprendizaje ni criterios de evaluación en empresa. La concreción de Mecanizado constituye la referencia institucional de esa distribución.

Ámbito de adquisición y evaluación

Todos los resultados de aprendizaje y todos sus criterios de evaluación se adquieren y evalúan en el aula del centro. El módulo dispone de 30 horas de formación en el centro y no aporta horas ni resultados de aprendizaje a la formación en empresa. No existen actividades formativas compartidas ni valoración empresarial que integrar en su nota.

La estancia del alumnado en empresa correspondiente a otros módulos del ciclo no modifica esta asignación. El calendario del módulo respeta esa alternancia y concentra sus actividades y comprobaciones en los tramos de docencia en el centro.

3. CONTENIDOS Y CRITERIOS

El módulo se organiza en cinco unidades de trabajo, correspondientes a las cinco unidades del libro de referencia y a los cinco RA del currículo. Los contenidos siguientes concretan didácticamente los resultados y criterios oficiales en el sector del mecanizado. No se presentan como un listado normativo autónomo de contenidos básicos.

UT1 Economía lineal y economía circular en mecanizado

5 horas · RA1 · Primera evaluación · septiembre y octubre

Resultado de aprendizaje: Establece las diferencias entre la Economía Lineal (EL) y la Economía Circular (EC), identificando las ventajas de la EC en relación con el medioambiente y el desarrollo sostenible.

Contenidos: Etapas de los modelos lineal y circular. Extracción, transformación, uso y fin de vida. Reutilización, reparación, reciclaje y aprovechamiento de materiales. Impactos ambientales del consumo de materiales y energía. Procesos reales de ambos modelos. Relación con los ODS y con el desarrollo sostenible.

Aplicación al título: Análisis del recorrido de una pieza mecanizada y de los materiales empleados, relacionando el aprovechamiento del material, la viruta, la vida útil y la recuperación de componentes con los modelos económicos.

Actividad de aprendizaje y evaluación: A1. Elaboración de dos diagramas de flujo, lineal y circular, sobre un proceso de mecanizado; comparación razonada de sus etapas e impactos. Identificación de ejemplos reales a partir de información documental contrastada. Los casos didácticos se identifican como simulados y no se atribuyen a empresas reales.

Evidencias: Informe individual con los dos diagramas, ejemplos documentados, valoración del reciclaje y relación justificada con los ODS. Breve explicación individual de las conclusiones.

P1. Prueba teórica de interpretación y comparación de modelos económicos y de sus repercusiones ambientales.

Criterios de evaluación del currículo

1.a) Se han identificado las etapas «típicas» de los modelos basados en EL y modelos basados en EC.

1.b) Se ha analizado cada etapa de los modelos EL y EC y su repercusión en el medio ambiente.

1.c) Se ha valorado la importancia del reciclaje en los modelos económicos.

1.d) Se han identificado procesos reales basados en EL.

1.e) Se han identificado procesos reales basados en EC.

1.f) Se han comparado los modelos anteriores en relación con su impacto medioambiental y los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).

Apoyos y ampliación: Plantilla de diagramas y glosario EL/EC/ODS. Ampliación mediante comparación de alternativas de aprovechamiento del mismo material.

Calificación: RA1 = 0,70 × P1 + 0,30 × A1. Peso del RA: 20 % del módulo. Registro individual por criterio y condiciones de superación del apartado 6.

UT2 Cuarta revolución industrial y sistemas conectados

5 horas · RA2 · Primera evaluación · octubre y noviembre

Resultado de aprendizaje: Caracteriza los principales aspectos de la 4.ª Revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.

Contenidos: Evolución industrial y cambios en los sistemas automatizados. Sistemas ciberfísicos. Integración entre elementos físicos, software, comunicaciones e Internet de las cosas. Interrelación entre el mundo físico y el virtual. Migración a entornos 4.0. Mejoras para la empresa y para sus clientes.

Aplicación al título: Lectura de un sistema de fabricación como conjunto de máquina, captación de información, tratamiento de datos y comunicación. Comparación documental entre un proceso convencional y otro conectado, sin programar ni intervenir sobre máquinas.

Actividad de aprendizaje y evaluación: A2. Construcción de un esquema de una célula de mecanizado conectada. Identificación de elementos físicos y virtuales y del recorrido de una señal. Comparación de la organización anterior y posterior a la conexión y justificación de ventajas para cliente y empresa.

Evidencias: Esquema individual anotado, cuadro comparativo y explicación de los cambios, las ventajas y las condiciones de implantación.

P2. Prueba teórica con identificación de sistemas ciberfísicos, interpretación de esquemas y explicación de mejoras de un entorno 4.0.

Criterios de evaluación del currículo

2.a) Se han relacionado los sistemas ciber físicos con la evolución industrial.

2.b) Se ha analizado el cambio producido en los sistemas automatizados.

2.c) Se ha descrito la combinación de la parte física de las industrias con el software, IoT (Internet de las cosas), comunicaciones, entre otros.

2.d) Se ha descrito la interrelación entre el mundo físico y el virtual.

2.e) Se ha relacionado la migración a entornos 4.0 con la mejora de los resultados de las empresas.

2.f) Se han identificado las ventajas para clientes y empresas.

Apoyos y ampliación: Esquemas parciales y ejemplos resueltos. Ampliación mediante análisis de la información necesaria para detectar una incidencia.

Calificación: RA2 = 0,70 × P2 + 0,30 × A2. Peso del RA: 20 % del módulo. Registro individual por criterio y condiciones de superación del apartado 6.

UT3 Cloud y distribución del tratamiento de datos

5 horas · RA3 · Segunda evaluación · diciembre, enero y marzo

Resultado de aprendizaje: Identifica la estructura de los sistemas basados en cloud/nube describiendo su tipología y campo de aplicación.

Contenidos: Estructura y niveles de los sistemas basados en cloud/nube. Funciones de procesamiento, intercambio de información y ejecución de aplicaciones. Edge computing y relación con la nube. Fog y mist y zonas de aplicación. Ventajas de los sistemas conectados.

Aplicación al título: Representación del recorrido de los datos de un proceso de mecanizado desde la captación hasta su consulta. Diferenciación entre tratamiento próximo al origen y tratamiento remoto según las funciones analizadas.

Actividad de aprendizaje y evaluación: A3. Elaboración de un mapa de tratamiento de datos que sitúa cloud, edge, fog y mist. Clasificación de necesidades de información de producción, mantenimiento y calidad. Intercambio de un documento didáctico en el entorno institucional y revisión de permisos.

Evidencias: Mapa de arquitectura, tabla de funciones y justificación de la ubicación de cada tratamiento. Registro de la tarea digital y explicación individual.

P3. Prueba teórica de clasificación de niveles y funciones e interpretación de una arquitectura conectada.

Criterios de evaluación del currículo

3.a) Se han identificado los diferentes niveles de la cloud/nube.

3.b) Se han identificado las principales funciones de la cloud/nube (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros).

3.c) Se ha descrito el concepto de edge computing y su relación con la cloud/nube.

3.d) Se han definido los conceptos de fog y mist y sus zonas de aplicación en el conjunto.

3.e) Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la cloud/nube en los sistemas conectados.

Apoyos y ampliación: Mapa con capas diferenciadas y glosario bilingüe de términos técnicos. Ampliación mediante comparación de dos ubicaciones posibles del tratamiento de un dato.

Calificación: RA3 = 0,70 × P3 + 0,30 × A3. Peso del RA: 20 % del módulo. Registro individual por criterio y condiciones de superación del apartado 6.

UT4 Tecnologías habilitadoras y mejora de la producción

6 horas · RA4 · Segunda y tercera evaluación · marzo y abril

Resultado de aprendizaje: Compara los sistemas de producción/prestación de servicios digitalizados con los sistemas clásicos identificando las mejoras introducidas.

Contenidos: Tecnologías habilitadoras digitales. IoT, inteligencia artificial, Big Data, 5G, robótica colaborativa, Blockchain, ciberseguridad, fabricación aditiva, realidad virtual y gemelos digitales. Productividad, eficiencia, costes y competitividad. Alineación de unidades funcionales. Almacenamiento no convencional y acceso a los datos. Mejoras del sistema y de sus etapas.

Aplicación al título: Comparación de un proceso de mecanizado clásico y uno digitalizado a partir de documentación y datos didácticos. Relación entre producción, calidad, mantenimiento y gestión para atender el objetivo común de fabricación.

Actividad de aprendizaje y evaluación: A4. Elaboración de una matriz tecnología-aplicación-mejora. Análisis de un caso con sensórica, intercambio de datos y almacenamiento compartido. Comparación de indicadores de producción y justificación de mejoras, límites y necesidades de coordinación.

Evidencias: Matriz individual que incluye todas las tecnologías del criterio 4.b; esquema de unidades funcionales y acceso a datos; informe comparativo de mejoras por etapa, apoyado en los datos facilitados.

P4. Prueba teórica de caracterización de tecnologías y resolución razonada de un caso de comparación de sistemas.

Criterios de evaluación del currículo

4.a) Se han identificado las tecnologías habilitadoras (THD) actuales que definen un sistema digitalizado.

4.b) Se han descrito las características y aplicaciones del IoT, IA (Inteligencia Artificial), Big Data, tecnología 5G, la robótica colaborativa, Blockchain, Ciberseguridad, fabricación aditiva, realidad virtual, gemelos digitales, entre otras.

4.c) Se ha descrito la contribución de las THD a la mejora de la productividad y la eficiencia de los sistemas productivos o de prestación de servicios.

4.d) Se ha relacionado la alineación entre las unidades funcionales de las empresas que conforman el sistema y el objetivo del mismo.

4.e) Se ha relacionado la implantación de las tecnologías habilitadoras (sensórica, tratamiento de datos, automatización y comunicaciones, entre otras) con la reducción de costes y la mejora de la competitividad.

4.f) Se han relacionado las tecnologías disruptivas con aplicaciones concretas en los sectores productivos.

4.g) Se han definido los sistemas de almacenamiento de datos no convencionales y el acceso a los mismos desde cada unidad.

4.h) Se han descrito las mejoras producidas en el sistema y en cada una de sus etapas.

Apoyos y ampliación: Matriz de comparación y fichas con ejemplos de aplicación. Ampliación mediante análisis de una alternativa tecnológica y sus condiciones de uso.

Calificación: RA4 = 0,70 × P4 + 0,30 × A4. Peso del RA: 20 % del módulo. Registro individual por criterio y condiciones de superación del apartado 6.

UT5 Plan de transformación digital de una empresa de mecanizado

9 horas · RA5 · Tercera evaluación · abril y mayo

Resultado de aprendizaje: Elabora un plan de transformación de una empresa clásica del sector en el que se enmarca el título, basada en una EL, al concepto 4.0, determinando los cambios a introducir en las principales fases del sistema e indicando cómo afectaría a los recursos humanos.

Contenidos: Diagrama de bloques de una empresa clásica basada en economía lineal. Diagnóstico de etapas digitalizables. Selección de tecnologías. Conexión de etapas digitalizadas con el resto del sistema. Diagrama del sistema transformado. Viabilidad y mejoras. Producción y gestión de residuos. Secuencia de implantación, recursos y efectos sobre los recursos humanos.

Aplicación al título: Elaboración de un plan sobre una empresa didáctica de mecanizado, sin atribuirle identidad, instalaciones o datos económicos de una empresa real. El caso integra conocimientos de las cuatro unidades anteriores.

Actividad de aprendizaje y evaluación: A5. Elaboración individual de un plan de transformación, con revisión entre iguales y defensa en el aula. El documento contiene diagnóstico, diagramas inicial y final, etapas, tecnologías, conexiones, viabilidad, mejoras, gestión de residuos, recursos humanos y secuencia de implantación.

Evidencias: Plan individual, diagramas y memoria de viabilidad con datos o hipótesis expresamente identificados. Defensa individual del documento y revisión de las mejoras propuestas.

P5. Prueba teórica sobre diagnóstico, conexión de etapas, selección tecnológica, viabilidad y recursos de un plan de transformación.

Criterios de evaluación del currículo

5.a) Se ha definido a nivel de bloques el diagrama de funcionamiento de la empresa clásica.

5.b) Se han identificado las etapas susceptibles de ser digitalizadas.

5.c) Se han definido las tecnologías implicadas en cada una de las etapas.

5.d) Se ha establecido la conexión de las etapas digitalizadas con el resto del sistema.

5.e) Se ha elaborado un diagrama de bloques del sistema digitalizado.

5.f) Se ha elaborado un informe de viabilidad y de las mejoras introducidas.

5.g) Se ha analizado la mejora en la producción y gestión de residuos, entre otras.

5.h) Se ha elaborado un documento con la secuencia del plan de transformación y los recursos empleados.

Apoyos y ampliación: Plantilla de memoria y entregas parciales por bloques. Ampliación mediante contraste de una alternativa de implantación y análisis de sus efectos sobre personas y residuos.

Calificación: RA5 = 0,70 × P5 + 0,30 × A5. Peso del RA: 20 % del módulo. Registro individual por criterio y condiciones de superación del apartado 6.

6. EVALUACIÓN

Referentes y proceso de evaluación

La evaluación es continua, formativa, individualizada y objetiva. Verifica el grado de adquisición de los cinco RA mediante sus 33 criterios de evaluación. El profesorado del módulo evalúa todas las evidencias en el centro. La formación en empresa no aporta porcentajes ni condiciones adicionales a la calificación de 1664.

La evaluación inicial tiene finalidad diagnóstica. Durante cada unidad se recogen evidencias, se informa de errores y se ofrecen actividades de refuerzo. Las sesiones parciales comunican el progreso y los aprendizajes pendientes; las finales determinan la superación del módulo conforme a las reglas siguientes.

En la reproducción literal del CE 2.a se conserva la expresión oficial «sistemas ciber físicos». En la redacción propia se utiliza la forma «sistemas ciberfísicos».

Criterios de evaluación por resultado de aprendizaje

Se reproducen los criterios oficiales que fundamentan la evaluación y la calificación. La notación conserva su correspondencia con las unidades y con los registros individuales.

RA1 · Criterios 1.a a 1.f

1.a) Se han identificado las etapas «típicas» de los modelos basados en EL y modelos basados en EC.

1.b) Se ha analizado cada etapa de los modelos EL y EC y su repercusión en el medio ambiente.

1.c) Se ha valorado la importancia del reciclaje en los modelos económicos.

1.d) Se han identificado procesos reales basados en EL.

1.e) Se han identificado procesos reales basados en EC.

1.f) Se han comparado los modelos anteriores en relación con su impacto medioambiental y los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).

RA2 · Criterios 2.a a 2.f

2.a) Se han relacionado los sistemas ciber físicos con la evolución industrial.

2.b) Se ha analizado el cambio producido en los sistemas automatizados.

2.c) Se ha descrito la combinación de la parte física de las industrias con el software, IoT (Internet de las cosas), comunicaciones, entre otros.

2.d) Se ha descrito la interrelación entre el mundo físico y el virtual.

2.e) Se ha relacionado la migración a entornos 4.0 con la mejora de los resultados de las empresas.

2.f) Se han identificado las ventajas para clientes y empresas.

RA3 · Criterios 3.a a 3.e

3.a) Se han identificado los diferentes niveles de la cloud/nube.

3.b) Se han identificado las principales funciones de la cloud/nube (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros).

3.c) Se ha descrito el concepto de edge computing y su relación con la cloud/nube.

3.d) Se han definido los conceptos de fog y mist y sus zonas de aplicación en el conjunto.

3.e) Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la cloud/nube en los sistemas conectados.

RA4 · Criterios 4.a a 4.h

4.a) Se han identificado las tecnologías habilitadoras (THD) actuales que definen un sistema digitalizado.

4.b) Se han descrito las características y aplicaciones del IoT, IA (Inteligencia Artificial), Big Data, tecnología 5G, la robótica colaborativa, Blockchain, Ciberseguridad, fabricación aditiva, realidad virtual, gemelos digitales, entre otras.

4.c) Se ha descrito la contribución de las THD a la mejora de la productividad y la eficiencia de los sistemas productivos o de prestación de servicios.

4.d) Se ha relacionado la alineación entre las unidades funcionales de las empresas que conforman el sistema y el objetivo del mismo.

4.e) Se ha relacionado la implantación de las tecnologías habilitadoras (sensórica, tratamiento de datos, automatización y comunicaciones, entre otras) con la reducción de costes y la mejora de la competitividad.

4.f) Se han relacionado las tecnologías disruptivas con aplicaciones concretas en los sectores productivos.

4.g) Se han definido los sistemas de almacenamiento de datos no convencionales y el acceso a los mismos desde cada unidad.

4.h) Se han descrito las mejoras producidas en el sistema y en cada una de sus etapas.

RA5 · Criterios 5.a a 5.h

5.a) Se ha definido a nivel de bloques el diagrama de funcionamiento de la empresa clásica.

5.b) Se han identificado las etapas susceptibles de ser digitalizadas.

5.c) Se han definido las tecnologías implicadas en cada una de las etapas.

5.d) Se ha establecido la conexión de las etapas digitalizadas con el resto del sistema.

5.e) Se ha elaborado un diagrama de bloques del sistema digitalizado.

5.f) Se ha elaborado un informe de viabilidad y de las mejoras introducidas.

5.g) Se ha analizado la mejora en la producción y gestión de residuos, entre otras.

5.h) Se ha elaborado un documento con la secuencia del plan de transformación y los recursos empleados.

Procedimientos e instrumentos de evaluación

Se combinan pruebas teóricas individuales, análisis de producciones, observación de la tarea e interacción oral. Las listas de cotejo, las pautas de corrección y las rúbricas identifican los criterios oficiales y la evidencia concreta. La autoevaluación y la coevaluación sirven para revisar y mejorar el aprendizaje; la calificación corresponde al profesorado.

RA y CE	Pruebas teóricas · 70 %	Actividades y trabajos · 30 %
RA1 1.a-1.f	P1. Prueba teórica de interpretación y comparación de modelos económicos y de sus repercusiones ambientales.	Informe individual con los dos diagramas, ejemplos documentados, valoración del reciclaje y relación justificada con los ODS. Breve explicación individual de las conclusiones.
RA2 2.a-2.f	P2. Prueba teórica con identificación de sistemas ciberfísicos, interpretación de esquemas y explicación de mejoras de un entorno 4.0.	Esquema individual anotado, cuadro comparativo y explicación de los cambios, las ventajas y las condiciones de implantación.
RA3 3.a-3.e	P3. Prueba teórica de clasificación de niveles y funciones e interpretación de una arquitectura conectada.	Mapa de arquitectura, tabla de funciones y justificación de la ubicación de cada tratamiento. Registro de la tarea digital y explicación individual.
RA4 4.a-4.h	P4. Prueba teórica de caracterización de tecnologías y resolución razonada de un caso de comparación de sistemas.	Matriz individual que incluye todas las tecnologías del criterio 4.b; esquema de unidades funcionales y acceso a datos; informe comparativo de mejoras por etapa, apoyado en los datos facilitados.
RA5 5.a-5.h	P5. Prueba teórica sobre diagnóstico, conexión de etapas, selección tecnológica, viabilidad y recursos de un plan de transformación.	Plan individual, diagramas y memoria de viabilidad con datos o hipótesis expresamente identificados. Defensa individual del documento y revisión de las mejoras propuestas.

P1-P5 incluyen preguntas de identificación, descripción, comparación e interpretación de casos. A1-A5 valoran productos y explicaciones mediante rúbrica analítica. La defensa y la observación autentican el trabajo y aportan evidencia de los mismos criterios; no constituyen un tercer bloque ni un porcentaje adicional por actitud o participación.

Ponderación y cálculo de la nota

Resultado	Peso en el módulo	Pruebas teóricas	Actividades y trabajos	Condición
RA1	20 %	70 % del RA 14 % del módulo	30 % del RA 6 % del módulo	Evidencia válida
RA2	20 %	70 % del RA 14 % del módulo	30 % del RA 6 % del módulo	Evidencia válida
RA3	20 %	70 % del RA 14 % del módulo	30 % del RA 6 % del módulo	Evidencia válida
RA4	20 %	70 % del RA 14 % del módulo	30 % del RA 6 % del módulo	Evidencia válida
RA5	20 %	70 % del RA 14 % del módulo	30 % del RA 6 % del módulo	Evidencia válida

Para cada resultado de aprendizaje: RAi = 0,70 × Pi + 0,30 × Ai, donde Pi es la valoración de sus pruebas teóricas y Ai la de sus actividades y trabajos, ambas sobre 10. Las cinco unidades mantienen el mismo peso de RA aunque dispongan de distinta carga horaria.

Cada prueba y cada producción se corrigen por criterios. Como regla de diseño de los instrumentos, los criterios vinculados al mismo RA tienen igual contribución dentro de su bloque de evidencias; cada criterio se valora sobre 10 y la media de esos criterios determina Pi o Ai. Si un criterio se observa en más de una entrega, se actualiza su valoración a partir de la comprobación del aprendizaje y no se añade un peso por cada repetición.

Todos los criterios aparecen en el registro individual. Las pruebas teóricas comprueban los conocimientos e interpretación asociados a los criterios; los productos y la explicación individual comprueban su aplicación. Los criterios que exigen elaborar un producto se acreditan con dicho producto, sin sustituirlo por una respuesta teórica.

Los cinco RA tienen el mismo peso en la calificación final porque representan aprendizajes curriculares diferenciados y necesarios para alcanzar la competencia del módulo. La mayor duración del RA5 responde a la complejidad de elaboración, revisión y defensa del producto final, no a una mayor ponderación curricular.

Todos los criterios de evaluación tendrán asignada una evidencia principal y, cuando proceda, una evidencia complementaria. La utilización de más de un instrumento para un mismo criterio no incrementará su peso. No podrá considerarse adquirido un resultado de aprendizaje si falta una evidencia indispensable para acreditar alguno de sus criterios esenciales.

La matriz y las rúbricas siguientes concretan esa regla. En RA5 son indispensables los productos de los criterios 5.a-5.h: diagramas, selección y conexión de etapas, informe, análisis de mejoras y documento del plan. El efecto sobre las personas forma parte del enunciado del RA y se verifica en la secuencia y los recursos de 5.h. Para todos los RA se comprueban sus CE. El umbral numérico de 5 se aplica a la media ponderada final del módulo; la suficiencia de evidencias se comprueba en los cinco RA, sin imponer un mínimo aritmético por RA.

Condiciones para obtener evaluación positiva

La calificación final se obtendrá aplicando la ponderación establecida a los resultados de aprendizaje y se consignará de 1 a 10, sin decimales. La evaluación positiva exigirá disponer de evidencias suficientes de todos los resultados de aprendizaje y de los productos indispensables expresamente identificados. La calificación negativa se determinará conforme a la concreción curricular y a los criterios generales de evaluación aprobados por el centro.

Para obtener evaluación positiva deberá existir evidencia válida de los cinco RA y haberse elaborado los productos indispensables asociados a los criterios que expresamente los exigen. La nota final será la media ponderada de los cinco RA. Se considerará positiva cuando sea igual o superior a 5.

La fórmula es N = 0,20 × RA1 + 0,20 × RA2 + 0,20 × RA3 + 0,20 × RA4 + 0,20 × RA5. No se exige un 5 aritmético en cada RA ni se añade un mínimo independiente en los bloques P o A. La media numérica no sustituye la comprobación de evidencias válidas de todos los RA y de los productos indispensables.

En particular, el RA5 requiere la elaboración y explicación del plan de transformación con los elementos de sus criterios 5.a-5.h. Una prueba escrita sobre cómo elaborar un plan no acredita por sí sola que el plan se haya elaborado. La falta de ese producto mantiene pendiente la acreditación de RA5 y activa las tareas de recuperación correspondientes. De este modo, una única prueba escrita no permite superar el módulo.

Los cálculos mantienen su precisión, sin redondeos intermedios, para obtener la media ponderada del módulo y comprobar el umbral de 5. El registro de seguimiento muestra un decimal conforme al tratamiento de redondeos de la concreción curricular del centro. La calificación oficial se consigna de 1 a 10, sin decimales, conforme al artículo 18.8 del RD 659/2023, de 18 de julio. No se aplica una consignación automática de 4 por la nota individual de un RA. La falta de evidencia suficiente se identifica por criterios y se atiende mediante las comprobaciones y la recuperación previstas, conforme a las reglas generales del centro.

En una evaluación parcial se informa de cada RA desarrollado y de los criterios pendientes. La nota informativa se obtiene sobre los RA ya comprobados, con igual peso entre ellos, sin dar por superado un resultado incompleto. La nota final se calcula a partir de los cinco RA, no mediante la media de las notas de las evaluaciones parciales.

Autoría y utilización de inteligencia artificial

El alumnado podrá utilizar herramientas digitales y, cuando lo autorice el profesorado, sistemas de inteligencia artificial como apoyo para generar ideas, organizar información o revisar la expresión. Su utilización deberá declararse y no sustituirá el análisis, la elaboración ni la defensa individual. El profesorado podrá solicitar archivos de proceso, fuentes, versiones intermedias o una comprobación oral. La calificación se basará exclusivamente en aprendizajes demostrados por el alumnado.

La declaración de uso identifica la herramienta, la finalidad y la parte del trabajo apoyada por ella. No se incorporan datos personales ni información industrial reservada a servicios no autorizados. La comprobación oral y los archivos de proceso autentican las evidencias y no añaden un porcentaje de nota distinto del previsto para el criterio.

Ejemplos de calificación

Ejemplo de aplicación	Resultado
Un RA con prueba teórica 6 y actividades 8	RA = 0,70 × 6 + 0,30 × 8 = 6,6.
RA1 6 · RA2 7 · RA3 5 · RA4 8 · RA5 9, todos acreditados	Media final = 7,0; módulo superado.
RA1 8 · RA2 8 · RA3 4 · RA4 8 · RA5 8	Media ponderada = 7,2. Con evidencias válidas de los cinco RA y productos indispensables, el módulo tiene evaluación positiva; la nota 4 de RA3 no activa por sí sola un suspenso.

Transparencia y garantías

Al comienzo del módulo se comunican RA, criterios, instrumentos, pesos, mínimos, recuperación y medidas de accesibilidad mediante explicación en el aula y documentación en el entorno institucional. Cada tarea identifica sus criterios y su pauta de valoración. El alumnado recibe devolución de sus resultados y puede solicitar aclaración, revisión y acceso a sus evidencias por los procedimientos del centro.

La asistencia se registra en Sauce; no tiene porcentaje en la nota ni constituye un criterio de evaluación. Las adaptaciones no minoran la calificación. Las evidencias sin autoría comprobable requieren una nueva comprobación individual; no se sustituyen por sanciones numéricas ajenas a los aprendizajes.

Rúbrica de las actividades y trabajos

La rúbrica se aplica por separado a cada criterio vinculado al producto. La tabla describe los niveles de desempeño; la corrección señala el elemento observable, los errores y la puntuación dentro del tramo correspondiente. Los criterios que no exigen un producto se valoran sobre el razonamiento o la aplicación que les corresponde, sin imponer requisitos ajenos al currículo.

Tramo sobre 10	Descriptor común por criterio
0 a menos de 5	Evidencia ausente o no verificable, o respuesta con errores relevantes que impiden demostrar el desempeño del criterio. Se identifican las partes pendientes y la tarea necesaria para acreditarlas.
5 a menos de 7	Identifica o realiza los elementos esenciales del criterio y los aplica de forma comprensible al caso. La explicación permite verificar su autoría y corrección básica.
7 a menos de 9	Desarrolla el criterio de forma correcta y completa, conecta sus elementos y justifica las decisiones con el caso y las evidencias disponibles.
9 a 10	Desarrolla el criterio con precisión y coherencia; justifica las alternativas y sus límites y aporta una aplicación completa y autónoma al caso.

Las pautas de las pruebas teóricas identifican la respuesta esperada y el criterio correspondiente. La puntuación deriva de la corrección técnica, la identificación de relaciones y la justificación solicitada; no se aplica un porcentaje independiente por presentación, comportamiento o esfuerzo. La claridad documental se valora cuando permite comprobar el desempeño exigido.

Registro individual de trazabilidad

Campo	Contenido del registro
Identificación	Estudiante, unidad, RA y criterio oficial.
Evidencia	P1-P5 o A1-A5; tarea, producto o pregunta y comprobación individual.
Valoración	Puntuación de cada criterio; Pi y Ai; cálculo 70/30 del RA; situación de superación.
Devolución	Logro observado, dificultad concreta, apoyo y actividad de recuperación.
Seguimiento	Comprobación posterior y actualización de los criterios pendientes sin duplicación de pesos.

Formación en empresa

La evaluación del módulo corresponde íntegramente al centro conforme al cuadro del epígrafe 6, página 4, de la concreción curricular de Mecanizado. No existen RA o CE compartidos ni actividades empresariales calificables en 1664. La valoración empresarial no interviene en la calificación del módulo. La falta de realización o superación de una estancia vinculada a otros módulos no se convierte en una condición adicional para aprobar este módulo íntegramente desarrollado en el aula.

Sistema alternativo de evaluación

Podrá no aplicarse la evaluación continua cuando no sea posible verificar determinados aprendizajes mediante las evidencias del seguimiento ordinario. La imposibilidad de aplicar con garantías los procedimientos ordinarios de evaluación continua se determinará conforme a la concreción curricular del centro. En ningún caso la falta de asistencia se calificará por sí misma; deberán evaluarse los aprendizajes mediante el sistema alternativo establecido.

El profesorado documenta los RA y criterios sin evidencia suficiente, las oportunidades de comprobación ofrecidas y las evidencias válidas conservadas. El alumnado recibe un plan individual con las tareas y pruebas necesarias, tramos de realización en el centro, recursos, apoyos, criterios y pautas de corrección. La comunicación y su recepción quedan registradas.

RA	Comprobación teórica	Actividad o trabajo equivalente
RA1	Comparación de modelos y efectos ambientales.	Diagramas lineal/circular, ejemplos reales documentados y comparación de impactos y ODS.
RA2	Sistemas ciberfísicos, automatización y ventajas 4.0.	Esquema físico-virtual y comparación razonada para empresa y cliente.
RA3	Niveles y funciones de cloud, edge, fog y mist.	Mapa de tratamiento e intercambio de datos y justificación de su arquitectura.
RA4	Tecnologías, unidades funcionales, almacenamiento y mejoras.	Matriz tecnológica completa e informe comparativo del sistema clásico y digitalizado.
RA5	Fases, conexiones, tecnologías, viabilidad y recursos del plan.	Plan de transformación completo con diagramas inicial y final, memoria, secuencia y defensa individual.

El sistema alternativo conserva exactamente los pesos de los cinco RA y el reparto 70 % pruebas teóricas y 30 % actividades y trabajos. La nota final se obtiene mediante la media ponderada y se considera positiva desde 5, con evidencias válidas de los cinco RA y los productos indispensables. No se añade un mínimo específico por utilizar este procedimiento. Las tareas equivalentes se realizan o autentican en el aula; el plan de transformación sigue siendo evidencia del RA5.

La comprobación se centra en los criterios pendientes y conserva las evidencias válidas. Si faltan evidencias de todo el módulo, se verifican los 33 criterios mediante las cinco comprobaciones y sus productos. Una única prueba escrita no sustituye este conjunto. Se mantienen las adaptaciones de acceso, tiempos y recursos y el derecho a la evaluación objetiva.

Anexo interno de evaluación Matriz de trazabilidad de los 33 criterios

Se aplica la opción de igual ponderación de los CE dentro de cada RA. Si el RA tiene n criterios, cada criterio aporta exactamente 1/n del RA. En su valoración, el bloque teórico aporta 70/n puntos porcentuales del RA y el bloque de actividades 30/n. Las fracciones expresadas a continuación son exactas; los decimales periódicos no se redondean para calcular. El RA pesa el 20 % del módulo. La presencia de dos evidencias no duplica el peso del criterio.

Para cada criterio j: CEj = 0,70 × Pij + 0,30 × Aij. Para cada RA: RAi = suma(CEj)/n = 0,70 × media(Pij) + 0,30 × media(Aij). Se conservan así los pesos establecidos sin introducir una segunda ponderación independiente. Pij comprueba comprensión y razonamiento; Aij verifica el desempeño o producto señalado. Para los criterios de elaboración, Aij es la evidencia principal de que el producto existe.

Matriz RA1 Instrumentos P1 y A1

Momento: Primera evaluación · septiembre y octubre. Peso del RA en el módulo: 20 %. Cada CE pesa 50/3 % del RA, distribuido en 35/3 % para P1 y 5 % para A1. En el módulo, cada CE pesa exactamente 10/3 %. La recuperación se realiza durante la unidad o en la ventana entre primera y segunda evaluación final, conservando los criterios acreditados.

CE	Evidencia principal y complementaria	Peso exacto	Desempeño mínimo y recuperación
1.a	A1.a · evidencia de aplicación Complementaria: P1.a · respuesta razonada.	50/3 % del RA P: 35/3 % A: 5 %	Representa las etapas esenciales del modelo lineal y el retorno de materiales del circular. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
1.b	A1.b · evidencia de aplicación Complementaria: P1.b · respuesta razonada.	50/3 % del RA P: 35/3 % A: 5 %	Relaciona cada etapa de ambos modelos con una repercusión ambiental identificable. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
1.c	A1.c · evidencia de aplicación Complementaria: P1.c · respuesta razonada.	50/3 % del RA P: 35/3 % A: 5 %	Justifica la función del reciclaje en ambos modelos. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
1.d	A1.d · evidencia de aplicación Complementaria: P1.d · respuesta razonada.	50/3 % del RA P: 35/3 % A: 5 %	Identifica un proceso real lineal y la fuente que permite comprobarlo. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
1.e	A1.e · evidencia de aplicación Complementaria: P1.e · respuesta razonada.	50/3 % del RA P: 35/3 % A: 5 %	Identifica un proceso real circular y la fuente que permite comprobarlo. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
1.f	A1.f · evidencia de aplicación Complementaria: P1.f · respuesta razonada.	50/3 % del RA P: 35/3 % A: 5 %	Compara el impacto de ambos modelos y lo relaciona razonadamente con un ODS pertinente. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.

La rúbrica específica determina la valoración de cada evidencia. El código de criterio identifica también la pregunta, la fila de rúbrica y el registro de recuperación. La observación o defensa verifica el mismo criterio, sin crear una nota independiente.

Matriz RA2 Instrumentos P2 y A2

Momento: Primera evaluación · octubre y noviembre. Peso del RA en el módulo: 20 %. Cada CE pesa 50/3 % del RA, distribuido en 35/3 % para P2 y 5 % para A2. En el módulo, cada CE pesa exactamente 10/3 %. La recuperación se realiza durante la unidad o en la ventana entre primera y segunda evaluación final, conservando los criterios acreditados.

CE	Evidencia principal y complementaria	Peso exacto	Desempeño mínimo y recuperación
2.a	A2.a · evidencia de aplicación Complementaria: P2.a · respuesta razonada.	50/3 % del RA P: 35/3 % A: 5 %	Relaciona la evolución industrial con la integración de elementos físicos y digitales. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
2.b	A2.b · evidencia de aplicación Complementaria: P2.b · respuesta razonada.	50/3 % del RA P: 35/3 % A: 5 %	Explica un cambio concreto entre un sistema automatizado aislado y otro conectado. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
2.c	A2.c · evidencia de aplicación Complementaria: P2.c · respuesta razonada.	50/3 % del RA P: 35/3 % A: 5 %	Sitúa máquina, software, IoT y comunicación en un esquema coherente. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
2.d	A2.d · evidencia de aplicación Complementaria: P2.d · respuesta razonada.	50/3 % del RA P: 35/3 % A: 5 %	Representa y explica el intercambio entre un elemento físico y su información virtual. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
2.e	A2.e · evidencia de aplicación Complementaria: P2.e · respuesta razonada.	50/3 % del RA P: 35/3 % A: 5 %	Relaciona una migración 4.0 con una mejora concreta de resultados empresariales. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
2.f	A2.f · evidencia de aplicación Complementaria: P2.f · respuesta razonada.	50/3 % del RA P: 35/3 % A: 5 %	Diferencia una ventaja para el cliente y otra para la empresa. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.

La rúbrica específica determina la valoración de cada evidencia. El código de criterio identifica también la pregunta, la fila de rúbrica y el registro de recuperación. La observación o defensa verifica el mismo criterio, sin crear una nota independiente.

Matriz RA3 Instrumentos P3 y A3

Momento: Segunda evaluación · diciembre, enero y marzo. Peso del RA en el módulo: 20 %. Cada CE pesa 20 % del RA, distribuido en 14 % para P3 y 6 % para A3. En el módulo, cada CE pesa exactamente 4 %. La recuperación se realiza durante la unidad o en la ventana entre primera y segunda evaluación final, conservando los criterios acreditados.

CE	Evidencia principal y complementaria	Peso exacto	Desempeño mínimo y recuperación
3.a	A3.a · evidencia de aplicación Complementaria: P3.a · respuesta razonada.	20 % del RA P: 14 % A: 6 %	Distingue los niveles de cloud tratados y su función. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
3.b	A3.b · evidencia de aplicación Complementaria: P3.b · respuesta razonada.	20 % del RA P: 14 % A: 6 %	Identifica procesamiento, intercambio y ejecución de aplicaciones como funciones de la nube. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
3.c	A3.c · evidencia de aplicación Complementaria: P3.c · respuesta razonada.	20 % del RA P: 14 % A: 6 %	Describe el tratamiento próximo al origen y su relación con cloud. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
3.d	A3.d · evidencia de aplicación Complementaria: P3.d · respuesta razonada.	20 % del RA P: 14 % A: 6 %	Distingue fog y mist y los sitúa en el conjunto. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
3.e	A3.e · evidencia de aplicación Complementaria: P3.e · respuesta razonada.	20 % del RA P: 14 % A: 6 %	Explica una ventaja de usar cloud en un sistema conectado y su condición de uso. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.

La rúbrica específica determina la valoración de cada evidencia. El código de criterio identifica también la pregunta, la fila de rúbrica y el registro de recuperación. La observación o defensa verifica el mismo criterio, sin crear una nota independiente.

Matriz RA4 Instrumentos P4 y A4

Momento: Segunda y tercera evaluación · marzo y abril. Peso del RA en el módulo: 20 %. Cada CE pesa 25/2 % del RA, distribuido en 35/4 % para P4 y 15/4 % para A4. En el módulo, cada CE pesa exactamente 5/2 %. La recuperación se realiza durante la unidad o en la ventana entre primera y segunda evaluación final, conservando los criterios acreditados.

CE	Evidencia principal y complementaria	Peso exacto	Desempeño mínimo y recuperación
4.a	A4.a · evidencia de aplicación Complementaria: P4.a · respuesta razonada.	25/2 % del RA P: 35/4 % A: 15/4 %	Identifica las THD del sistema analizado. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
4.b	A4.b · evidencia de aplicación Complementaria: P4.b · respuesta razonada.	25/2 % del RA P: 35/4 % A: 15/4 %	Describe una característica y una aplicación de cada tecnología enumerada en 4.b. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
4.c	A4.c · evidencia de aplicación Complementaria: P4.c · respuesta razonada.	25/2 % del RA P: 35/4 % A: 15/4 %	Relaciona una THD con productividad y eficiencia. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
4.d	A4.d · evidencia de aplicación Complementaria: P4.d · respuesta razonada.	25/2 % del RA P: 35/4 % A: 15/4 %	Conecta producción, calidad, mantenimiento y gestión con un objetivo común. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
4.e	A4.e · evidencia de aplicación Complementaria: P4.e · respuesta razonada.	25/2 % del RA P: 35/4 % A: 15/4 %	Explica una relación entre implantación tecnológica, coste y competitividad. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
4.f	A4.f · evidencia de aplicación Complementaria: P4.f · respuesta razonada.	25/2 % del RA P: 35/4 % A: 15/4 %	Relaciona una tecnología disruptiva con una aplicación concreta del sector. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
4.g	A4.g · evidencia de aplicación Complementaria: P4.g · respuesta razonada.	25/2 % del RA P: 35/4 % A: 15/4 %	Define una solución de almacenamiento no convencional y representa el acceso por unidades. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
4.h	A4.h · evidencia de aplicación Complementaria: P4.h · respuesta razonada.	25/2 % del RA P: 35/4 % A: 15/4 %	Describe mejoras del conjunto y de cada etapa analizada. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.

La rúbrica específica determina la valoración de cada evidencia. El código de criterio identifica también la pregunta, la fila de rúbrica y el registro de recuperación. La observación o defensa verifica el mismo criterio, sin crear una nota independiente.

Matriz RA5 Instrumentos P5 y A5

Momento: Tercera evaluación · abril y mayo. Peso del RA en el módulo: 20 %. Cada CE pesa 25/2 % del RA, distribuido en 35/4 % para P5 y 15/4 % para A5. En el módulo, cada CE pesa exactamente 5/2 %. La recuperación se realiza durante la unidad o en la ventana entre primera y segunda evaluación final, conservando los criterios acreditados.

CE	Evidencia principal y complementaria	Peso exacto	Desempeño mínimo y recuperación
5.a	A5.a · producto y explicación individual Complementaria: P5.a · respuesta razonada.	25/2 % del RA P: 35/4 % A: 15/4 %	Elabora un diagrama inicial que representa el funcionamiento de la empresa clásica. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
5.b	A5.b · producto y explicación individual Complementaria: P5.b · respuesta razonada.	25/2 % del RA P: 35/4 % A: 15/4 %	Identifica etapas digitalizables y explica la necesidad que atienden. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
5.c	A5.c · producto y explicación individual Complementaria: P5.c · respuesta razonada.	25/2 % del RA P: 35/4 % A: 15/4 %	Asocia una tecnología pertinente a cada etapa seleccionada. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
5.d	A5.d · producto y explicación individual Complementaria: P5.d · respuesta razonada.	25/2 % del RA P: 35/4 % A: 15/4 %	Representa la conexión entre etapas digitalizadas y no digitalizadas. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
5.e	A5.e · producto y explicación individual Complementaria: P5.e · respuesta razonada.	25/2 % del RA P: 35/4 % A: 15/4 %	Elabora el diagrama final y lo hace concordar con las tecnologías seleccionadas. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
5.f	A5.f · producto y explicación individual Complementaria: P5.f · respuesta razonada.	25/2 % del RA P: 35/4 % A: 15/4 %	Elabora un informe de viabilidad que relaciona recursos, limitaciones y mejoras. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
5.g	A5.g · producto y explicación individual Complementaria: P5.g · respuesta razonada.	25/2 % del RA P: 35/4 % A: 15/4 %	Analiza una mejora de producción y otra de gestión de residuos. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.
5.h	A5.h · producto y explicación individual Complementaria: P5.h · respuesta razonada.	25/2 % del RA P: 35/4 % A: 15/4 %	Documenta la secuencia y los recursos e incluye el efecto sobre las personas. Recuperación: corregir esta evidencia y responder al supuesto teórico equivalente del mismo CE.

La rúbrica específica determina la valoración de cada evidencia. El código de criterio identifica también la pregunta, la fila de rúbrica y el registro de recuperación. La observación o defensa verifica el mismo criterio, sin crear una nota independiente.

Anexo interno Rúbrica analítica de A1

A1. Elaboración de dos diagramas de flujo, lineal y circular, sobre un proceso de mecanizado; comparación razonada de sus etapas e impactos. Identificación de ejemplos reales a partir de información documental contrastada. Los casos didácticos se identifican como simulados y no se atribuyen a empresas reales.

Cada fila se puntúa sobre 10. Menos de 5: falta el elemento esencial descrito, existe un error que impide demostrar el criterio o la autoría no puede comprobarse. De 5 a menos de 7: cumple el mínimo indicado. De 7 a menos de 9: cumple el mínimo y el desarrollo descrito en la columna siguiente. De 9 a 10: añade precisión, coherencia y justificación de límites conforme a la última columna. La puntuación dentro de cada tramo se motiva por los aciertos y errores concretos registrados; no se valora una actitud genérica.

CE	Nivel 5 Mínimo	Nivel 7 Desarrollo	Nivel 9 Dominio
1.a	Representa las etapas esenciales del modelo lineal y el retorno de materiales del circular.	Distingue las etapas y explica sus conexiones.	Justifica dónde se cierra el ciclo y sus límites.
1.b	Relaciona cada etapa de ambos modelos con una repercusión ambiental identificable.	Compara impactos de las mismas etapas.	Justifica ventajas y límites ambientales del caso.
1.c	Justifica la función del reciclaje en ambos modelos.	Relaciona recuperación con materiales y residuos.	Distingue reciclaje de prevención y reutilización.
1.d	Identifica un proceso real lineal y la fuente que permite comprobarlo.	Explica las etapas que justifican su clasificación.	Contrasta la clasificación con la información de la fuente.
1.e	Identifica un proceso real circular y la fuente que permite comprobarlo.	Explica el retorno de materiales o componentes.	Distingue circularidad acreditada de una afirmación sin evidencia.
1.f	Compara el impacto de ambos modelos y lo relaciona razonadamente con un ODS pertinente.	Conecta impactos y ODS con decisiones del proceso.	Explica límites e indicadores para comprobar las mejoras.

Autenticación individual: cada estudiante explica el origen de la información y las decisiones de las filas evaluadas, muestra su archivo de proceso y responde a una pregunta sobre las relaciones representadas. La explicación se registra en A1, sin porcentaje adicional. Ai es la media de las puntuaciones de sus 6 CE. Una evidencia incompleta se corrige sobre el mismo criterio mediante una tarea equivalente.

Anexo interno Rúbrica analítica de A2

A2. Construcción de un esquema de una célula de mecanizado conectada. Identificación de elementos físicos y virtuales y del recorrido de una señal. Comparación de la organización anterior y posterior a la conexión y justificación de ventajas para cliente y empresa.

Cada fila se puntúa sobre 10. Menos de 5: falta el elemento esencial descrito, existe un error que impide demostrar el criterio o la autoría no puede comprobarse. De 5 a menos de 7: cumple el mínimo indicado. De 7 a menos de 9: cumple el mínimo y el desarrollo descrito en la columna siguiente. De 9 a 10: añade precisión, coherencia y justificación de límites conforme a la última columna. La puntuación dentro de cada tramo se motiva por los aciertos y errores concretos registrados; no se valora una actitud genérica.

CE	Nivel 5 Mínimo	Nivel 7 Desarrollo	Nivel 9 Dominio
2.a	Relaciona la evolución industrial con la integración de elementos físicos y digitales.	Diferencia automatización y conexión ciberfísica.	Explica qué cambia en la información y el control.
2.b	Explica un cambio concreto entre un sistema automatizado aislado y otro conectado.	Relaciona el cambio con el uso de información.	Justifica sus consecuencias en la organización.
2.c	Sitúa máquina, software, IoT y comunicación en un esquema coherente.	Explica la función de cada elemento.	Justifica cómo interactúan durante el proceso.
2.d	Representa y explica el intercambio entre un elemento físico y su información virtual.	Identifica sentido y uso de los datos.	Justifica cómo la información permite revisar el proceso.
2.e	Relaciona una migración 4.0 con una mejora concreta de resultados empresariales.	Explica la causa de la mejora.	Distingue mejora prevista de resultado comprobado.
2.f	Diferencia una ventaja para el cliente y otra para la empresa.	Relaciona las ventajas con el mismo cambio.	Explica condiciones y posibles limitaciones.

Autenticación individual: cada estudiante explica el origen de la información y las decisiones de las filas evaluadas, muestra su archivo de proceso y responde a una pregunta sobre las relaciones representadas. La explicación se registra en A2, sin porcentaje adicional. Ai es la media de las puntuaciones de sus 6 CE. Una evidencia incompleta se corrige sobre el mismo criterio mediante una tarea equivalente.

Anexo interno Rúbrica analítica de A3

A3. Elaboración de un mapa de tratamiento de datos que sitúa cloud, edge, fog y mist. Clasificación de necesidades de información de producción, mantenimiento y calidad. Intercambio de un documento didáctico en el entorno institucional y revisión de permisos.

Cada fila se puntúa sobre 10. Menos de 5: falta el elemento esencial descrito, existe un error que impide demostrar el criterio o la autoría no puede comprobarse. De 5 a menos de 7: cumple el mínimo indicado. De 7 a menos de 9: cumple el mínimo y el desarrollo descrito en la columna siguiente. De 9 a 10: añade precisión, coherencia y justificación de límites conforme a la última columna. La puntuación dentro de cada tramo se motiva por los aciertos y errores concretos registrados; no se valora una actitud genérica.

CE	Nivel 5 Mínimo	Nivel 7 Desarrollo	Nivel 9 Dominio
3.a	Distingue los niveles de cloud tratados y su función.	Los sitúa en una arquitectura coherente.	Justifica la elección según la necesidad del caso.
3.b	Identifica procesamiento, intercambio y ejecución de aplicaciones como funciones de la nube.	Relaciona cada función con una necesidad productiva.	Explica el flujo y las condiciones de acceso.
3.c	Describe el tratamiento próximo al origen y su relación con cloud.	Diferencia funciones locales y remotas.	Justifica la distribución según la necesidad del proceso.
3.d	Distingue fog y mist y los sitúa en el conjunto.	Explica su relación con edge y cloud.	Justifica sus zonas de aplicación sin confundirlas.
3.e	Explica una ventaja de usar cloud en un sistema conectado y su condición de uso.	Relaciona varias ventajas con el caso.	Distingue ventaja, requisito y limitación.

Autenticación individual: cada estudiante explica el origen de la información y las decisiones de las filas evaluadas, muestra su archivo de proceso y responde a una pregunta sobre las relaciones representadas. La explicación se registra en A3, sin porcentaje adicional. Ai es la media de las puntuaciones de sus 5 CE. Una evidencia incompleta se corrige sobre el mismo criterio mediante una tarea equivalente.

Anexo interno Rúbrica analítica de A4

A4. Elaboración de una matriz tecnología-aplicación-mejora. Análisis de un caso con sensórica, intercambio de datos y almacenamiento compartido. Comparación de indicadores de producción y justificación de mejoras, límites y necesidades de coordinación.

Cada fila se puntúa sobre 10. Menos de 5: falta el elemento esencial descrito, existe un error que impide demostrar el criterio o la autoría no puede comprobarse. De 5 a menos de 7: cumple el mínimo indicado. De 7 a menos de 9: cumple el mínimo y el desarrollo descrito en la columna siguiente. De 9 a 10: añade precisión, coherencia y justificación de límites conforme a la última columna. La puntuación dentro de cada tramo se motiva por los aciertos y errores concretos registrados; no se valora una actitud genérica.

CE	Nivel 5 Mínimo	Nivel 7 Desarrollo	Nivel 9 Dominio
4.a	Identifica las THD del sistema analizado.	Relaciona cada una con una función.	Justifica su selección frente a otras opciones.
4.b	Describe una característica y una aplicación de cada tecnología enumerada en 4.b.	Diferencia tecnologías y aplicaciones sin confundir sus funciones.	Justifica su uso y sus límites en el mecanizado.
4.c	Relaciona una THD con productividad y eficiencia.	Explica la relación con datos o indicadores del caso.	Distingue mejora prevista de evidencia obtenida.
4.d	Conecta producción, calidad, mantenimiento y gestión con un objetivo común.	Explica sus intercambios de información.	Identifica una desalineación y su corrección.
4.e	Explica una relación entre implantación tecnológica, coste y competitividad.	Incluye sensórica, datos, automatización o comunicación según el caso.	Justifica límites y recursos necesarios.
4.f	Relaciona una tecnología disruptiva con una aplicación concreta del sector.	Explica qué cambia respecto al proceso anterior.	Justifica su utilidad y sus límites.
4.g	Define una solución de almacenamiento no convencional y representa el acceso por unidades.	Distingue almacenamiento, consulta y permisos.	Justifica coherencia y protección del acceso.
4.h	Describe mejoras del conjunto y de cada etapa analizada.	Vincula cada mejora a un cambio tecnológico.	Propone indicadores y límites para comprobarlas.

Autenticación individual: cada estudiante explica el origen de la información y las decisiones de las filas evaluadas, muestra su archivo de proceso y responde a una pregunta sobre las relaciones representadas. La explicación se registra en A4, sin porcentaje adicional. Ai es la media de las puntuaciones de sus 8 CE. Una evidencia incompleta se corrige sobre el mismo criterio mediante una tarea equivalente.

Anexo interno Rúbrica analítica de A5

A5. Elaboración individual de un plan de transformación, con revisión entre iguales y defensa en el aula. El documento contiene diagnóstico, diagramas inicial y final, etapas, tecnologías, conexiones, viabilidad, mejoras, gestión de residuos, recursos humanos y secuencia de implantación.

Cada fila se puntúa sobre 10. Menos de 5: falta el elemento esencial descrito, existe un error que impide demostrar el criterio o la autoría no puede comprobarse. De 5 a menos de 7: cumple el mínimo indicado. De 7 a menos de 9: cumple el mínimo y el desarrollo descrito en la columna siguiente. De 9 a 10: añade precisión, coherencia y justificación de límites conforme a la última columna. La puntuación dentro de cada tramo se motiva por los aciertos y errores concretos registrados; no se valora una actitud genérica.

CE	Nivel 5 Mínimo	Nivel 7 Desarrollo	Nivel 9 Dominio
5.a	Elabora un diagrama inicial que representa el funcionamiento de la empresa clásica.	Ordena las etapas y sus flujos.	Justifica alcance y relaciones con el sistema.
5.b	Identifica etapas digitalizables y explica la necesidad que atienden.	Prioriza las etapas con una razón coherente.	Contrasta prioridades y limitaciones.
5.c	Asocia una tecnología pertinente a cada etapa seleccionada.	Explica su función y relación con la mejora.	Compara alternativas y justifica la elección.
5.d	Representa la conexión entre etapas digitalizadas y no digitalizadas.	Identifica flujos y responsables de información.	Justifica continuidad y coherencia del sistema.
5.e	Elabora el diagrama final y lo hace concordar con las tecnologías seleccionadas.	Identifica cambios respecto al diagrama inicial.	Justifica funcionamiento integrado y límites.
5.f	Elabora un informe de viabilidad que relaciona recursos, limitaciones y mejoras.	Justifica costes o recursos con datos o hipótesis identificados.	Compara alternativas y explica límites de las conclusiones.
5.g	Analiza una mejora de producción y otra de gestión de residuos.	Relaciona las mejoras con cambios y evidencias del caso.	Propone indicadores y límites de la mejora.
5.h	Documenta la secuencia y los recursos e incluye el efecto sobre las personas.	Relaciona fases, responsables, recursos y necesidades formativas.	Justifica implantación gradual, seguimiento y contingencias.

Autenticación individual: cada estudiante explica el origen de la información y las decisiones de las filas evaluadas, muestra su archivo de proceso y responde a una pregunta sobre las relaciones representadas. La explicación se registra en A5, sin porcentaje adicional. Ai es la media de las puntuaciones de sus 8 CE. Una evidencia incompleta se corrige sobre el mismo criterio mediante una tarea equivalente.

El nivel mínimo del plan incluye: diagrama de empresa clásica; identificación de etapas digitalizables; tecnología asociada; conexión entre etapas; diagrama final; viabilidad; producción y residuos; secuencia y recursos; análisis del efecto sobre las personas. La comprobación oral verifica la coherencia entre ambos diagramas y las decisiones de viabilidad y recursos, sin sustituir los documentos requeridos.

Anexo interno Prueba teórica P1 y pauta de corrección

RA1 · criterios 1.a-1.f · Primera evaluación · septiembre y octubre. Prueba individual en el aula. Se responden todas las cuestiones con vocabulario técnico comprensible y razones vinculadas al caso. Las fuentes documentales necesarias para los criterios de procesos reales se identifican en la respuesta. Los datos de cualquier supuesto de aula se distinguen de hechos empresariales acreditados.

P1.a · CE 1.a. Representa las etapas de los modelos EL y EC y explica su diferencia.

P1.b · CE 1.b. Compara las repercusiones ambientales de las etapas EL y EC en la fabricación de una pieza.

P1.c · CE 1.c. Explica la importancia del reciclaje y sus diferencias respecto a reutilizar o prevenir residuos.

P1.d · CE 1.d. A partir de una fuente documental identificada, describe un proceso real basado en EL.

P1.e · CE 1.e. A partir de una fuente documental identificada, describe un proceso real basado en EC.

P1.f · CE 1.f. Compara EL y EC atendiendo al impacto ambiental y a los ODS, sin limitarte a enumerarlos.

Pauta analítica de corrección

Cada cuestión se puntúa sobre 10: cada uno de sus cinco elementos vale 2 puntos si es correcto, 1 si es parcialmente correcto y reconocible, y 0 si está ausente o contiene un error sustancial. Se valora la explicación o aplicación solicitada y no se cuentan repeticiones. Pi es la media de las cuestiones vinculadas a los CE.

Cuestión y CE	Elementos de la respuesta de referencia
P1.a 1.a	extracción; transformación; uso; fin de vida lineal; retorno al ciclo circular
P1.b 1.b	extracción y materiales; transformación y energía; uso y mantenimiento; fin de vida y residuos; comparación entre modelos
P1.c 1.c	recuperación de material; reducción de residuos; limitaciones de reciclaje; diferencia con reutilización; diferencia con prevención
P1.d 1.d	fuente identificable; proceso real; etapas; salida del material del ciclo; justificación de clasificación
P1.e 1.e	fuente identificable; proceso real; etapas; retorno de materiales; justificación de circularidad
P1.f 1.f	comparación de materiales; comparación de energía; comparación de residuos; ODS pertinente identificado; relación justificada con el proceso

La prueba comprueba la comprensión del criterio; los productos exigidos por los verbos elaborar, representar o documentar se verifican además con A. En recuperación se conserva esta pauta y se utiliza un supuesto equivalente referido a los mismos elementos, sin repetir contenidos ya acreditados.

Anexo interno Prueba teórica P2 y pauta de corrección

RA2 · criterios 2.a-2.f · Primera evaluación · octubre y noviembre. Prueba individual en el aula. Se responden todas las cuestiones con vocabulario técnico comprensible y razones vinculadas al caso. Las fuentes documentales necesarias para los criterios de procesos reales se identifican en la respuesta. Los datos de cualquier supuesto de aula se distinguen de hechos empresariales acreditados.

P2.a · CE 2.a. Explica la relación entre evolución industrial y sistemas ciberfísicos.

P2.b · CE 2.b. Compara un sistema automatizado aislado y otro conectado.

P2.c · CE 2.c. Explica la combinación de elementos físicos, software, IoT y comunicaciones en un sistema industrial.

P2.d · CE 2.d. Describe la interrelación entre mundo físico y virtual mediante un ejemplo industrial.

P2.e · CE 2.e. Justifica cómo una migración a un entorno 4.0 puede mejorar los resultados de la empresa.

P2.f · CE 2.f. Identifica ventajas del entorno 4.0 para clientes y empresas y explica su origen.

Pauta analítica de corrección

Cada cuestión se puntúa sobre 10: cada uno de sus cinco elementos vale 2 puntos si es correcto, 1 si es parcialmente correcto y reconocible, y 0 si está ausente o contiene un error sustancial. Se valora la explicación o aplicación solicitada y no se cuentan repeticiones. Pi es la media de las cuestiones vinculadas a los CE.

Cuestión y CE	Elementos de la respuesta de referencia
P2.a 2.a	evolución industrial; componente físico; componente digital; intercambio de información; diferencia con automatización aislada
P2.b 2.b	situación inicial; situación conectada; flujo de datos; cambio en supervisión; cambio organizativo
P2.c 2.c	elemento físico; software; IoT; comunicación; relación funcional del conjunto
P2.d 2.d	origen físico del dato; representación virtual; transmisión; uso de información; retorno de decisiones al proceso
P2.e 2.e	cambio tecnológico; resultado empresarial; relación causal; indicador de seguimiento; condición o límite de la mejora
P2.f 2.f	ventaja para cliente; ventaja para empresa; cambio que las produce; ejemplo coherente; límite o condición

La prueba comprueba la comprensión del criterio; los productos exigidos por los verbos elaborar, representar o documentar se verifican además con A. En recuperación se conserva esta pauta y se utiliza un supuesto equivalente referido a los mismos elementos, sin repetir contenidos ya acreditados.

Anexo interno Prueba teórica P3 y pauta de corrección

RA3 · criterios 3.a-3.e · Segunda evaluación · diciembre, enero y marzo. Prueba individual en el aula. Se responden todas las cuestiones con vocabulario técnico comprensible y razones vinculadas al caso. Las fuentes documentales necesarias para los criterios de procesos reales se identifican en la respuesta. Los datos de cualquier supuesto de aula se distinguen de hechos empresariales acreditados.

P3.a · CE 3.a. Identifica niveles de servicios cloud y diferencia infraestructura, plataforma y aplicación.

P3.b · CE 3.b. Describe las principales funciones de la nube y aplícalas a la información de producción.

P3.c · CE 3.c. Define edge computing y explica su relación con cloud mediante un recorrido de datos.

P3.d · CE 3.d. Define fog y mist y sitúa sus zonas de aplicación en una arquitectura conectada.

P3.e · CE 3.e. Explica las ventajas de utilizar cloud en sistemas conectados y las condiciones para obtenerlas.

Pauta analítica de corrección

Cada cuestión se puntúa sobre 10: cada uno de sus cinco elementos vale 2 puntos si es correcto, 1 si es parcialmente correcto y reconocible, y 0 si está ausente o contiene un error sustancial. Se valora la explicación o aplicación solicitada y no se cuentan repeticiones. Pi es la media de las cuestiones vinculadas a los CE.

Cuestión y CE	Elementos de la respuesta de referencia
P3.a 3.a	infraestructura como servicio; plataforma como servicio; software como servicio; función de cada nivel; ejemplo coherente
P3.b 3.b	procesamiento; intercambio de información; ejecución de aplicaciones; ejemplo productivo; condición de acceso
P3.c 3.c	tratamiento próximo al origen; origen de datos; función local; relación con cloud; justificación del reparto
P3.d 3.d	fog como capa distribuida intermedia; mist próxima a dispositivos; ubicación de fog; ubicación de mist; relación con el conjunto
P3.e 3.e	acceso compartido; escalabilidad; disponibilidad de servicios; condición de conectividad; seguridad y permisos

La prueba comprueba la comprensión del criterio; los productos exigidos por los verbos elaborar, representar o documentar se verifican además con A. En recuperación se conserva esta pauta y se utiliza un supuesto equivalente referido a los mismos elementos, sin repetir contenidos ya acreditados.

Anexo interno Prueba teórica P4 y pauta de corrección

RA4 · criterios 4.a-4.h · Segunda y tercera evaluación · marzo y abril. Prueba individual en el aula. Se responden todas las cuestiones con vocabulario técnico comprensible y razones vinculadas al caso. Las fuentes documentales necesarias para los criterios de procesos reales se identifican en la respuesta. Los datos de cualquier supuesto de aula se distinguen de hechos empresariales acreditados.

P4.a · CE 4.a. Identifica las THD que pueden intervenir en la digitalización de un sistema productivo.

P4.b · CE 4.b. Elabora una tabla con características y aplicaciones de IoT, IA, Big Data, 5G, robótica colaborativa, Blockchain, ciberseguridad, fabricación aditiva, realidad virtual y gemelos digitales.

P4.c · CE 4.c. Explica cómo contribuyen las THD a productividad y eficiencia, indicando cómo comprobarlo.

P4.d · CE 4.d. Explica la alineación de las unidades funcionales de una empresa con el objetivo del sistema.

P4.e · CE 4.e. Relaciona sensórica, tratamiento de datos, automatización y comunicaciones con costes y competitividad.

P4.f · CE 4.f. Describe una aplicación concreta de una tecnología disruptiva en fabricación mecánica.

P4.g · CE 4.g. Define almacenamiento de datos no convencional y explica el acceso desde distintas unidades de la empresa.

P4.h · CE 4.h. Compara las mejoras del sistema digitalizado y de sus etapas respecto al sistema clásico.

Pauta analítica de corrección

Cada cuestión se puntúa sobre 10: cada uno de sus cinco elementos vale 2 puntos si es correcto, 1 si es parcialmente correcto y reconocible, y 0 si está ausente o contiene un error sustancial. Se valora la explicación o aplicación solicitada y no se cuentan repeticiones. Pi es la media de las cuestiones vinculadas a los CE.

Cuestión y CE	Elementos de la respuesta de referencia
P4.a 4.a	identificación de tecnologías; relación con digitalización; función en el sistema; ejemplo sectorial; distinción entre tecnología y finalidad
P4.b 4.b	Diez tecnologías, valoradas por separado: IoT; IA; Big Data; 5G; robótica colaborativa; Blockchain; ciberseguridad; fabricación aditiva; realidad virtual; gemelos digitales. Cada una: 0,5 por característica y 0,5 por aplicación. Se aplica la condición de cobertura completa indicada en la pauta específica.
P4.c 4.c	THD seleccionada; productividad; eficiencia; relación causal; indicador de comprobación
P4.d 4.d	objetivo común; producción; calidad; mantenimiento y gestión; intercambio y coherencia entre unidades
P4.e 4.e	sensórica y datos; automatización y comunicaciones; coste afectado; competitividad; relación causal y condición
P4.f 4.f	tecnología identificada; aplicación concreta; proceso anterior; cambio introducido; utilidad y límite
P4.g 4.g	sistema de almacenamiento; tipo de datos; acceso por unidades; permisos; diferencia entre almacenamiento y consulta
P4.h 4.h	situación inicial; mejora por etapas; mejora global; vínculo con tecnología; indicador de seguimiento

La prueba comprueba la comprensión del criterio; los productos exigidos por los verbos elaborar, representar o documentar se verifican además con A. En recuperación se conserva esta pauta y se utiliza un supuesto equivalente referido a los mismos elementos, sin repetir contenidos ya acreditados.

P4.b Registro de corrección de las diez tecnologías

P4.b se calificará sobre 10 puntos. Cada una de las diez tecnologías tendrá un valor de 1 punto: 0,5 puntos por la descripción de una característica correcta y 0,5 puntos por una aplicación coherente. Para obtener una valoración igual o superior a 5 será necesario acreditar al menos superficialmente las diez tecnologías y alcanzar, además, un mínimo de 5 puntos en la suma total.

Estudiante: _____ Tramo de evaluación: _____
Se anota 0 o 0,5 en cada componente. La suma de cada tecnología puede ser 0, 0,5 o 1. «Al menos superficialmente» significa que se ha acreditado una característica o una aplicación correcta de esa tecnología, con un mínimo de 0,5 en su fila.

Tecnología	Característica 0 / 0,5	Aplicación 0 / 0,5	Suma 0 a 1
IoT			
Inteligencia artificial			
Big Data			
5G			
Robótica colaborativa			
Blockchain			
Ciberseguridad			
Fabricación aditiva			
Realidad virtual			
Gemelos digitales			

Suma sobre 10: _____ Las diez tecnologías tienen al menos 0,5: sí / no.
Valoración positiva de P4.b: únicamente si la suma es al menos 5 y las diez filas alcanzan al menos 0,5. Si falta alguna tecnología, la suma no se interpreta como acreditación positiva de la cuestión; se registra la insuficiencia de cobertura y se realiza una comprobación específica de las tecnologías pendientes, manteniendo las ya acreditadas.

La misma cobertura de las diez tecnologías se comprueba en A4.b con su rúbrica. La corrección de P4.b no reduce el listado oficial ni altera el peso del CE 4.b dentro del RA4.

Anexo interno Prueba teórica P5 y pauta de corrección

RA5 · criterios 5.a-5.h · Tercera evaluación · abril y mayo. Prueba individual en el aula. Se responden todas las cuestiones con vocabulario técnico comprensible y razones vinculadas al caso. Las fuentes documentales necesarias para los criterios de procesos reales se identifican en la respuesta. Los datos de cualquier supuesto de aula se distinguen de hechos empresariales acreditados.

P5.a · CE 5.a. Explica qué bloques y flujos necesita el diagrama de una empresa clásica de mecanizado.

P5.b · CE 5.b. Identifica etapas susceptibles de digitalización y justifica su selección.

P5.c · CE 5.c. Explica cómo seleccionar tecnologías para cada etapa de un plan de transformación.

P5.d · CE 5.d. Explica cómo conectar las etapas digitalizadas con el resto del sistema.

P5.e · CE 5.e. Explica qué debe mostrar el diagrama de bloques del sistema digitalizado.

P5.f · CE 5.f. Explica la estructura y comprobaciones de un informe de viabilidad de transformación digital.

P5.g · CE 5.g. Explica cómo analizar las mejoras de producción y gestión de residuos de un plan.

P5.h · CE 5.h. Explica cómo documentar la secuencia del plan, los recursos y sus efectos sobre los recursos humanos.

Pauta analítica de corrección

Cada cuestión se puntúa sobre 10: cada uno de sus cinco elementos vale 2 puntos si es correcto, 1 si es parcialmente correcto y reconocible, y 0 si está ausente o contiene un error sustancial. Se valora la explicación o aplicación solicitada y no se cuentan repeticiones. Pi es la media de las cuestiones vinculadas a los CE.

Cuestión y CE	Elementos de la respuesta de referencia
P5.a 5.a	entrada de materiales; preparación y fabricación; verificación; salida de producto; flujos y residuos
P5.b 5.b	etapas identificadas; necesidad de información; problema a resolver; prioridad razonada; límite de implantación
P5.c 5.c	etapa; necesidad; tecnología; función; justificación de selección
P5.d 5.d	etapas digitalizadas; resto del sistema; datos intercambiados; medio o interfaz; continuidad del flujo
P5.e 5.e	bloques finales; tecnologías; conexiones; diferencias con sistema inicial; coherencia global
P5.f 5.f	viabilidad técnica; recursos y costes; viabilidad organizativa; mejoras; hipótesis y limitaciones
P5.g 5.g	producción; residuos; cambio tecnológico; indicador; comparación con situación inicial
P5.h 5.h	secuencia de fases; recursos materiales; personas y responsabilidades; necesidades formativas; seguimiento y contingencias

La prueba comprueba la comprensión del criterio; los productos exigidos por los verbos elaborar, representar o documentar se verifican además con A. En recuperación se conserva esta pauta y se utiliza un supuesto equivalente referido a los mismos elementos, sin repetir contenidos ya acreditados.

Anexo interno Registro individual de evaluación por criterios

Estudiante: _____ Grupo: _____ Tramo de evaluación: _____

Profesorado responsable: _____ Apoyos aplicados: _____

El registro se cumplimenta con evidencias reales. Las casillas vacías son campos de uso docente, no datos institucionales omitidos. P y A se consignan sobre 10; la valoración combinada del CE es 0,70 × P + 0,30 × A. Se conserva la referencia al archivo, producto o comprobación y a la devolución realizada.

CE	P /10	A /10	0,70P + 0,30A	Evidencia y devolución
1.a				
1.b				
1.c				
1.d				
1.e				
1.f				
2.a				
2.b				
2.c				
2.d				
2.e				
2.f				
3.a				
3.b				
3.c				
3.d				
3.e				

Registro individual Continuación RA4 y RA5

Estudiante: _____ Tramo de evaluación: _____

CE	P /10	A /10	0,70P + 0,30A	Evidencia y devolución
4.a				
4.b				
4.c				
4.d				
4.e				
4.f				
4.g				
4.h				
5.a				
5.b				
5.c				
5.d				
5.e				
5.f				
5.g				
5.h				

RA	Media de CE	Evidencia válida	Situación y recuperación
RA1			
RA2			
RA3			
RA4			
RA5			

Media ponderada final: _____ Evidencias válidas de los cinco RA y productos indispensables: sí / no. Necesidades de comprobación y evidencias conservadas: _____

Anexo interno Registro de comunicación al alumnado

Todos los criterios de un mismo RA tienen el mismo peso. Cada criterio se valora con una prueba teórica, que representa el 70 %, y una actividad de aplicación, que representa el 30 %.

Al inicio del módulo se publica el documento de información en el entorno institucional y se explica en el aula. La publicación queda acreditada mediante el registro de la plataforma y su marca temporal; el diario docente recoge el tramo de explicación y las aclaraciones. Antes de cada tarea se publica su rúbrica o pauta, con los CE e instrumentos que se aplican. La programación expresa ventanas mensuales; los registros de las actuaciones conservan su marca temporal real.

Actuación	Contenido comunicado	Evidencia de comunicación
Inicio del módulo	RA, CE, pruebas y trabajos, 20 % por RA, 70/30, media final mínima de 5 y evidencias válidas de los cinco RA y productos indispensables, recuperación y garantías.	Publicación institucional y anotación en diario docente.
Antes de A1-A5 y P1-P5	Enunciado, criterios, rúbrica o pauta, recursos, tramo de entrega y modo de comprobación.	Archivo publicado y registro de acceso o recepción cuando proceda.
Devolución	Puntuación por criterio, motivo, evidencia y tarea de mejora.	Rúbrica o pauta corregida y comunicación individual.
Recuperación o comprobación alternativa	CE pendientes, evidencias conservadas, tareas, apoyos, instrumentos y reglas de calificación.	Plan individual y constancia de recepción.
Aclaración o revisión	Acceso a pruebas y documentos propios y procedimiento institucional de revisión.	Solicitud, respuesta y comunicación por los cauces del centro.

Registro de una actuación: estudiante o grupo _____; tramo mensual _____; documento y versión comunicados _____; ubicación institucional _____; explicación en aula _____; constancia de recepción _____; aclaraciones y respuesta _____.

7. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN Y PLAN ENTRE LA PRIMERA Y LA SEGUNDA EVALUACIÓN FINAL

Recuperación durante el proceso

Después de cada unidad, el profesorado comunica los criterios no alcanzados y entrega una tarea de refuerzo vinculada a ellos. El alumnado revisa su producción, resuelve un supuesto equivalente o realiza una nueva comprobación teórica de los aprendizajes pendientes. La corrección posterior actualiza su valoración; la recuperación no añade penalización ni limita la calificación máxima.

RA	Actividad de recuperación	Evidencia de comprobación
RA1	Rehacer los diagramas y la comparación de impactos, procesos reales y ODS.	Informe revisado, explicación y prueba teórica de los criterios pendientes.
RA2	Reconstruir el esquema de sistema conectado y justificar cambios y ventajas.	Esquema anotado, defensa y comprobación teórica equivalente.
RA3	Corregir la ubicación de niveles y funciones en la arquitectura de datos.	Mapa revisado, aplicación guiada y prueba de los conceptos pendientes.
RA4	Completar tecnologías, unidades, almacenamiento y mejoras del caso.	Matriz e informe corregidos y comparación teórica de un caso equivalente.
RA5	Completar los bloques pendientes del plan y justificar su coherencia.	Plan revisado, diagramas, viabilidad, residuos, recursos humanos, secuencia y defensa.

Entre la primera y la segunda evaluación final

Tras la primera evaluación final de mayo, el alumnado con el módulo no superado recibe, junto con la información de calificaciones, un plan individualizado de recuperación para el tramo comprendido entre ambas evaluaciones finales, con cierre en junio. Se desarrolla con docencia directa conforme a la concreción curricular del centro.

El plan identifica estudiante, centro, ciclo y módulo; RA y criterios pendientes; evidencias conservadas; tareas, pruebas y productos; apoyos y recursos; lugar de realización y tramo mensual de entrega y comprobación. Explicita las pautas de corrección, el reparto 70/30, el peso del 20 % de cada RA y la media ponderada final mínima de 5, con evidencias válidas de los cinco RA y los productos indispensables. El profesorado realiza su seguimiento y calificación.

Alumnado que promociona a segundo con el módulo pendiente

El informe al cierre de la segunda evaluación final registra los RA y criterios pendientes y las evidencias superadas. El alumnado que promociona a segundo recibe su nuevo plan durante el primer mes lectivo. El profesorado responsable del módulo coordina el seguimiento con la tutoría de segundo y comunica tareas, apoyos y comprobaciones, sin presuponer disponibilidad de docencia directa adicional.

La evaluación del módulo pendiente corresponde a la primera evaluación final de segundo y, cuando proceda, a la segunda tras el programa de recuperación. Se mantienen los mismos referentes, pesos y condiciones. Las convocatorias extraordinaria y excepcional, si se solicitan, siguen el procedimiento institucional aplicable; este plan de recuperación no implica su concesión automática.

Anexo interno Plan individualizado de recuperación

Centro: CIFP de Avilés. Ciclo: Técnico en Mecanizado FME-202. Módulo: 1664 Digitalización aplicada a los sectores productivos. Curso: 2026-2027.
Estudiante: _____ Profesorado: _____ Tramo: _____

CE pendiente	Evidencia conservada	Actividad y apoyo	Instrumento y comprobación

Elemento del plan	Concreción individual
Lugar y entrega	Aula y entorno institucional: _____
Ventana temporal	Entre primera y segunda evaluación final, en mayo-junio; o primer mes lectivo y seguimiento durante segundo para módulo pendiente. Tramo asignado: _____
Aprendizajes exigibles	CE indicados en la tabla; rúbrica A y pauta P del mismo criterio. Producto indispensable del RA5, cuando corresponda.
Calificación	Cada RA pesa el 20 %. En cada RA: 70 % P y 30 % A. Media final mínima de 5 y evidencias válidas de los cinco RA y productos indispensables. Mismos pesos exactos por CE de la matriz; sin penalización ni limitación de la nota máxima.
Seguimiento	Devolución, revisión y comprobación individual: _____
Comunicación	Documento entregado, constancia de recepción y aclaraciones: _____
Resultado	CE acreditados y pendientes; nueva nota de RA y situación del módulo: _____

La prueba equivalente conserva los cinco elementos de corrección del CE y modifica el supuesto; la actividad corrige o reconstruye el producto pendiente. Las evidencias previamente válidas mantienen su valoración. La recuperación de un criterio no duplica su peso ni exige repetir el RA completo cuando existen aprendizajes ya acreditados.