

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DIGITALIZACIÓN DEL SISTEMA PRODUCTIVO

IVAN GARCÍA ANTONI

IES VIOLENT CASALDUCH

CURSO 2025-26

Digitalización aplicada a los sectores productivos I (GM). Guía didáctica

ÍNDICE

- 1. DIGITALIZACIÓN APLICADA A LOS SECTORES PRODUCTIVOS I (GM). DISEÑO CURRICULAR BÁSICO**
- 2. MODELO DE PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA**
 - 2.1.** Organización curricular del módulo profesional (MP)
 - 2.2.** Distribución de las Unidades de Trabajo (UT)
- 3. PROGRAMACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO**
 - UT 1.** Digitalización y sostenibilidad
 - UT 2.** La industria 4.0
 - UT 3.** La computación en la nube
 - UT 4.** Tecnologías habilitadoras digitales
 - UT 5.** Plan de transformación digital
- 4. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS**
 - 4.1.** Recursos metodológicos en la *Plataforma Digital Educativa* (EDP)
 - 4.2.** Propuesta metodológica
- 5. RECURSOS**
- 6. ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN**
 - 6.1.** Referentes para la evaluación
 - 6.2.** Momentos, instrumentos y herramientas de evaluación
- 7. LA CALIFICACIÓN DEL ALUMNADO**
 - RA 1.** Evidencias de aprendizaje
 - RA 2.** Evidencias de aprendizaje
 - RA 3.** Evidencias de aprendizaje
 - RA 4.** Evidencias de aprendizaje
 - RA 5.** Evidencias de aprendizaje

1. DIGITALIZACIÓN APLICADA A LOS SECTORES PRODUCTIVOS I (GM). DISEÑO CURRICULAR BÁSICO

El eje para la programación y evaluación del módulo profesional son los **Resultados de Aprendizaje (RA)**, la expresión de lo que el estudiante conoce, es capaz de hacer y comprender tras la finalización del proceso de aprendizaje.

Para poderse evaluar, los RA se concretan en unos **Criterios de Evaluación (CE)** que permiten juzgar si los RA previstos han sido logrados. Cada criterio define una característica de la realización profesional bien hecha y se considera la unidad mínima evaluable.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
<p>1. 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.</p>	<p>a) Se han identificado las etapas “típicas” de los modelos basados en EL y modelos basados en EC.</p> <p>b) Se ha analizado cada etapa de los modelos EL y EC y su repercusión en el medio ambiente.</p> <p>c) Se ha valorado la importancia del reciclaje en los modelos económicos.</p> <p>d) Se han identificado procesos reales basados en EL.</p> <p>e) Se han identificado procesos reales basados en EC.</p> <p>f) Se han comparado los modelos anteriores en relación con su impacto medioambiental y los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).</p>
<p>2. 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.</p>	<p>a) Se han relacionado los sistemas ciber físicos con la evolución industrial.</p> <p>b) Se ha analizado el cambio producido en los sistemas automatizados.</p> <p>c) Se ha descrito la combinación de la parte física de las industrias con el software, IoT (Internet de las cosas), comunicaciones, entre otros.</p> <p>d) Se ha descrito la interrelación entre el mundo físico y el virtual.</p> <p>e) Se ha relacionado la migración a entornos 4.0 con la mejora de los resultados de las empresas.</p> <p>f) Se han identificado las ventajas para clientes y empresas.</p>
<p>3. Identifica la estructura de los sistemas basados en cloud/nube describiendo su tipología y campo de aplicación.</p>	<p>a) Se han identificado los diferentes niveles de la cloud/nube.</p> <p>b) Se han identificado las principales funciones de la cloud/nube (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros).</p> <p>c) Se ha descrito el concepto de edge computing y su relación con la cloud/nube.</p>

	<p>d) Se han definido los conceptos de fog y mist y sus zonas de aplicación en el conjunto.</p> <p>e) Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la cloud/nube en los sistemas conectados.</p>
<p>4. Compara los sistemas de producción/prestación de servicios digitalizados con los sistemas clásicos identificando las mejoras introducidas.</p>	<p>a) Se han identificado las tecnologías habilitadoras (THD) actuales que definen un sistema digitalizado.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>d) Se ha relacionado la alineación entre las unidades funcionales de las empresas que conforman el sistema y el objetivo del mismo.</p> <p>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.</p> <p>f) Se han relacionado las tecnologías disruptivas con aplicaciones concretas en los sectores productivos.</p> <p>g) Se han definido los sistemas de almacenamiento de datos no convencionales y el acceso a los mismos desde cada unidad.</p> <p>h) Se han descrito las mejoras producidas en el sistema y en cada una de sus etapas.</p>
<p>5. 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 como afectaría a los recursos humanos.</p>	<p>a) Se ha definido a nivel de bloques el diagrama de funcionamiento de la empresa clásica.</p> <p>b) Se han identificado las etapas susceptibles de ser digitalizadas.</p> <p>c) Se han definido las tecnologías implicadas en cada una de las etapas.</p> <p>d) Se ha establecido la conexión de las etapas digitalizadas con el resto del sistema.</p> <p>e) Se ha elaborado un diagrama de bloques del sistema digitalizado.</p> <p>f) Se ha elaborado un informe de viabilidad y de las mejoras introducidas.</p> <p>g) Se ha analizado la mejora en la producción y gestión de residuos, entre otras.</p> <p>h) Se ha elaborado un documento con la secuencia del plan de transformación y los recursos empleados.</p>

2. MODELO DE PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

2.1. Organización curricular del módulo profesional (MP)

El modelo de programación didáctica propuesto para el módulo de *Digitalización aplicada a los sectores productivos I (GM)* sigue una estructura equitativa y relacional entre los RA y las Unidades de Trabajo (UT), de manera que a cada RA le corresponde una UT.

De acuerdo con estos principios, la distribución propuesta entre RA y UT, incluyendo los Criterios de Evaluación (CE), es la siguiente:

RA	Unidades de Trabajo (UT)	CE
RA 1	UT 1. Digitalización y sostenibilidad	a, b, c, d, e, f
RA 2	UT 2. La industria 4.0	a, b, c, d, e, f
RA 3	UT 3. La computación en la nube	a, b, c, d, e
RA 4	UT 4. Tecnologías habilitadoras digitales	a, b, c, d, e, f, g, h
RA 5	UT 5. El plan de transformación digital	a, b, c, d, e, f, g, h, i

RA	UT 1	UT 2	UT 3	UT 4	UT 5
RA 1					
RA 2					
RA 3					
RA 4					
RA 5					

2.2. Distribución de las Unidades de Trabajo (UT)

La programación didáctica se organiza a partir de una serie de Unidades de Trabajo, debidamente secuenciadas y con una asignación horaria. A partir de las UT se organiza el trabajo que se realizará en el aula.

La secuencia y duración recomendada de las UT es la propuesta, si bien está sujeta a dos niveles de adaptación:

- La asignación horaria del MP. Dependerá de lo que establezca el currículo de cada comunidad autónoma. En esta propuesta se ha tomado como referencia que la asignación horaria es de 1 hora a la semana, considerando que el curso se compone de 33 semanas, serían en total 33 horas.
- La asignación horaria de cada UT. Esta propuesta es orientativa, pues cada docente podrá concretarla atendiendo al contexto de su aula y la diversidad de su alumnado.

Atendiendo a esta exigencia, la distribución de las UT es la siguiente:

RA	Unidades de Trabajo (UT)	Horas
RA 1	UT 1. Digitalización y sostenibilidad	5
RA 2	UT 2. La industria 4.0	6
RA 3	UT 3. La computación en la nube	7
RA 4	UT 4. Tecnologías habilitadoras digitales	9
RA 5	UT 5. El plan de transformación digital	6
	TOTAL	33

3. PROGRAMACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO

UT 1. Digitalización y sostenibilidad

UT 1. Digitalización y sostenibilidad		Horas: 5		
RA 1	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.			
Criterios de Evaluación				
a) Se han identificado las etapas “típicas” de los modelos basados en EL y modelos basados en EC.				
b) Se ha analizado cada etapa de los modelos EL y EC y su repercusión en el medio ambiente.				
c) Se ha valorado la importancia del reciclaje en los modelos económicos.				
d) Se han identificado procesos reales basados en EL.				
e) Se han identificado procesos reales basados en EC.				
f) Se han comparado los modelos anteriores en relación con su impacto medioambiental y los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).				
Contenidos				
1. Desarrollo sostenible en la era digital - Impacto ambiental de la digitalización - Tecnología sostenible				
2. Modelos económicos en la era digital - La economía lineal - La economía circular				
3. Economía circular en la era digital - Transformación de los procesos productivos - Barreras de implementación				

UT 2. La industria 4.0

UT 2. La industria 4.0	Horas: 6
-------------------------------	-----------------

RA 2	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.
-------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Criterios de Evaluación	
a)	Se han relacionado los sistemas ciber físicos con la evolución industrial.
b)	Se ha analizado el cambio producido en los sistemas automatizados.
c)	Se ha descrito la combinación de la parte física de las industrias con el software, IoT (Internet de las cosas), comunicaciones, entre otros.
d)	Se ha descrito la interrelación entre el mundo físico y el virtual.
e)	Se ha relacionado la migración a entornos 4.0 con la mejora de los resultados de las empresas.
f)	Se han identificado las ventajas para clientes y empresas.

Contenidos	
1.	Fundamentos de la industria
-	La evolución de la industria
-	La industria 4.0
2.	Los sistemas ciberfísicos
-	Características de los CPS
-	La arquitectura de los CPS
-	Tecnologías clave de los CPS
3.	Ventajas competitivas de la industria 4.0
-	Automatización de procesos
-	Toma de decisiones informadas
-	Diseño centrado en el usuario

4. La transición hacia la industria 4.0

UT 3. La computación en la nube

UT 3. La computación en la nube		Horas: 7
RA 3	Identifica la estructura de los sistemas basados en cloud/nube describiendo su tipología y campo de aplicación.	

Criterios de Evaluación	
a)	Se han identificado los diferentes niveles de la cloud/nube.
b)	Se han identificado las principales funciones de la cloud/nube (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros).
c)	Se ha descrito el concepto de edge computing y su relación con la cloud/nube.
d)	Se han definido los conceptos de fog y mist y sus zonas de aplicación en el conjunto.
e)	Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la cloud/nube en los sistemas conectados.

Contenidos

1. Aspectos esenciales de la nube

- Las funciones de la nube
- El funcionamiento de la nube
- Características de la nube
- Beneficios y desafíos de la nube
- Cambios en la forma de trabajar

2. Modelos de servicios en la nube

- Infraestructura como servicio (IaaS)
- Plataforma como servicio (PaaS)
- Software como servicio (SaaS)
- La implementación de la nube

3. La gobernanza de la nube

- Principios de la gobernanza
- La protección de los datos en la nube

4. La computación en el borde

UT 4. Tecnologías habilitadoras digitales

UT 4. Tecnologías habilitadoras digitales	Horas: 9
--------------------------------------------------	-----------------

RA4	Compara los sistemas de producción/prestación de servicios digitalizados con los sistemas clásicos identificando las mejoras introducidas.
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Criterios de Evaluación	
a)	Se han identificado las tecnologías habilitadoras (THD) actuales que definen un sistema digitalizado.
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.
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.
d)	Se ha relacionado la alineación entre las unidades funcionales de las empresas que conforman el sistema y el objetivo del mismo.
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.
f)	Se han relacionado las tecnologías disruptivas con aplicaciones concretas en los sectores productivos.
g)	Se han definido los sistemas de almacenamiento de datos no convencionales y el acceso a los mismos desde cada unidad.
h)	Se han descrito las mejoras producidas en el sistema y en cada una de sus etapas.

Contenidos

1. Los sistemas de producción y prestación de servicios

- La estructura organizativa de la empresa
- Alineación estratégica
- Las tecnologías habilitadoras

2. Tecnologías para la conectividad y la comunicación inteligente

- La tecnología 5G
- El Internet de las cosas (IoT)

3. Herramientas para la gestión avanzada de datos

- El big data
- La analítica de datos
- Blockchain

4. La inteligencia artificial

- El funcionamiento de la IA
- La IA generativa

5. Soluciones para la fabricación avanzada

- Robótica colaborativa
- Fabricación aditiva
- Gemelos digitales

6. Tecnologías inmersivas

- La realidad virtual
- La realidad aumentada

7. La ciberseguridad

UT 5. El plan de transformación digital

UT 5. El plan de transformación digital		Horas: 6		
RA 5	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 como afectaría a los recursos humanos.			
Criterios de Evaluación				
a) Se ha definido a nivel de bloques el diagrama de funcionamiento de la empresa clásica.				
b) Se han identificado las etapas susceptibles de ser digitalizadas.				
c) Se han definido las tecnologías implicadas en cada una de las etapas.				
d) Se ha establecido la conexión de las etapas digitalizadas con el resto del sistema.				
e) Se ha elaborado un diagrama de bloques del sistema digitalizado.				
f) Se ha elaborado un informe de viabilidad y de las mejoras introducidas.				
g) Se ha analizado la mejora en la producción y gestión de residuos, entre otras.				
h) Se ha elaborado un documento con la secuencia del plan de transformación y los recursos empleados.				
Contenidos				

1. La transformación digital

- La empresa digital
- Organización de una empresa digital

2. El plan de transformación digital

- Pilares del plan de transformación digital
- Objetivos del plan de transformación digital
- Componentes del plan de transformación digital

3. Hoja de ruta del plan de transformación digital

- Diagnóstico inicial
- Definición de objetivos estratégicos
- Planificación de la implementación
- Implementación
- Gestión del cambio
- Evaluación de resultados y mejora continua

4. Barreras para la adopción tecnológica

4. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

La propuesta metodológica de Altamar se caracteriza por su versatilidad, disponiendo de materiales y recursos diversos y variados para, siguiendo las directrices que marca el o la docente, ayudar al alumnado a alcanzar los Resultados de Aprendizaje (RA) y las Competencias (CCPPS) previstas en los currículos.

Altamar dispone de una Plataforma Digital Educativa que facilita la aplicación de diferentes metodologías, desde las más convencionales a otras más activas.

4.1. Recursos metodológicos en la *Plataforma Digital Educativa (EDP)*

Altamar cuenta con una Plataforma Digital Educativa que se configura como un **ecosistema cerrado de aprendizaje**, es decir, un sistema que integra en un único espacio todos los contenidos y recursos necesarios para el desarrollo de la actividad educativa y formativa, de utilidad tanto para el alumnado como para la tarea docente. Como ecosistema cerrado, la plataforma digital (EDP) complementa, completa y amplía la información del libro impreso.

La organización de este sistema se establece en **6 itinerarios: Contenidos, Multimedia, Actividades, Retos, Presentaciones y Mapas**. Estos itinerarios están interconectados y diseñados para navegar entre ellos, y pasar de uno a otro según las necesidades de aprendizaje de cada momento.

Para fundamentar las orientaciones metodológicas que facilita la propuesta Altamar, conviene conocer la utilidad de estos itinerarios:

- Una **plataforma colaborativa de Retos (Itinerario Retos)**, en la que el alumnado podrá trabajar colaborativamente en la realización de las distintas Tareas que componen un Reto, y el docente podrá mantener el feedback necesario con cada equipo de trabajo. La plataforma lleva incorporados uno o varios Retos por Unidad de Trabajo.
- La disponibilidad de recursos, integrados como **itinerario Multimedia**, seleccionados específicamente para complementar los contenidos de la Unidad de Trabajo. Siempre dispone de un video inicial o introductorio con las ideas más destacadas de la Unidad de trabajo.
- Los **itinerarios Contenidos, Presentaciones y Mapas**, permiten una aproximación a la información en diferentes niveles de lectura, seleccionando el más idóneo según las necesidades de aprendizaje en cada momento. También se usan como herramienta docente, especialmente las Presentaciones.
- La propuesta práctica en el **itinerario de Actividades** es variada y amplia, atendiendo a la diversidad de opciones metodológicas que se plantea. Además, la plataforma habilita al profesorado a diseñar sus actividades e integrarlas en la plataforma, formando parte del cuerpo de actividades que se evalúan y califican. También dispone de un generador de actividades test por cada UT.

Además, el sistema cuenta con un **asistente de Inteligencia Artificial**, llamado Kai, formado en primera instancia por un *chatbox* y un generador de actividades de repaso para el alumnado. Este asistente irá asumiendo más funciones de ayuda a medida mejore su entrenamiento.

Esta es una excelente herramienta para atender la diversidad, en la medida que facilita que cada alumna o alumno establezca sus propias **rutas de aprendizaje** que le ayuden a construir su propio conocimiento de manera progresiva y personalizada.

4.2. Propuesta metodológica

Los recursos de la Plataforma Digital Educativa permiten una gran versatilidad en la aplicación de metodologías diferentes que permitan el desarrollo competencial, y que las y los docentes podrán alternar en función de sus necesidades y sus objetivos educativos. Algunas de las más destacadas son:

- **Metodologías expositivas**, que integran los procesos de aprendizaje basadas en priorizar explicaciones o demostraciones por parte del docente y la ejecución por parte del alumnado de las actividades y tareas propuestas. Se aplican fundamentalmente siguiendo el itinerario Contenidos con los apoyos Multimedia y Presentaciones. Sirven especialmente para trabajar los procesos de orden inferior (recordar, comprender y aplicar) según la taxonomía de Bloom. Evidentemente esta metodología deberá combinarse con otras estrategias que impliquen los procesos de orden superior (analizar, evaluar y crear), que permitan alcanzar el desarrollo de competencias.
- **Flipped learnign** (aprendizaje inverso) o **Flipped clasroom** (clase invertida). Es un enfoque pedagógico en el que se traslada parte del proceso de aprendizaje fuera del aula y se utiliza el tiempo de clase para llevar a cabo actividades, guiadas y retroalimentadas por el docente. Para facilitar su aplicación se recomienda recurrir al itinerario multimedia, en especial antes de iniciar la Unidad de Trabajo, a través de los videos introductorios.
- **Aprendizaje Basado en Retos (ABR)**. Parte de la creación de situaciones de aprendizaje simuladas o tareas competenciales, que buscan la resolución de un determinado reto o problema, que requiere la realización de diferentes Tareas para llegar a una meta. La metodología ABR es una propuesta alternativa para la adquisición de las competencias.
- **Trabajo en equipo y aprendizaje colaborativo**. Se prioriza el trabajo en equipo en la realización de Actividades y Tareas con distintas finalidades: analizar opciones, resolver problemas, elaborar creaciones, de manera que aprendan unos de los otros, trabajen entre ellos y tomen decisiones, promoviendo el trabajo colaborativo. En ocasiones se plantean Actividades o proceso de trabajo específicos para desarrollar habilidades colaborativas.
- **Rutinas y destrezas de pensamiento eficaz**. Son habilidades que favorecen la estructuración del pensamiento. Las rutinas son patrones sencillos que ayudan a pensar; las destrezas tienen un nivel de complejidad mayor, son más específicas para ejercicios determinados y precisan de organizadores gráficos (mapas de comparación, mapas de burbuja, etc.) para su aplicación. En la propuesta de Altamar las ruinas de pensamiento están incluidas como Actividades y también como Tareas de los retos. De manera más genérica, se propone la aplicación de destrezas, con sus correspondientes organizadores gráficos, como instrumento para la realización de determinadas Actividades y Tareas.
- **Aprendizaje personalizado**. La selección del itinerario permite acceder al conocimiento a través de diferentes vías, lo cual está en sintonía con el Diseño Universal para el Aprendizaje. Por otra parte, el sistema dispone de un asistente de Inteligencia Artificial para creación de actividades interactivas y personalizadas para el alumnado, retroalimentándolas al nivel de las repuestas ofrecidas.

En cualquier caso, el profesorado podrá elegir, para cada Unidad de Trabajo, qué metodología o combinación de metodologías es la más adecuadas para sus intenciones educativas.

5. RECURSOS

La programación debe incluir de manera orientativa los recursos que se prevé utilizar, tanto por parte docente como del alumnado, en el desarrollo de la actividad educativa. A tal efecto deberá confeccionarse una tabla similar a esta:

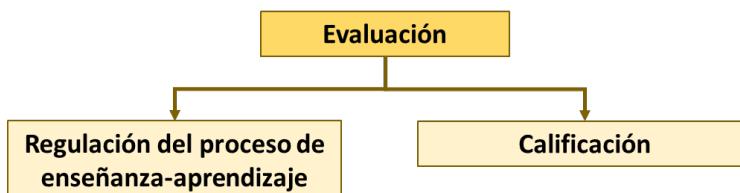
Espacios	Aula (organización de aula)	
	Fuera del aula	
Materiales curriculares	Documentación curricular (normativa...)	
	Libro de texto	
Material audiovisual y recursos TIC/TAC/TEP	Equipamientos electrónicos	
	Equipos informáticos	
	Plataforma Digital Educativa	
	Programario	
Material didáctico	Material fungible	
	Materiales varios (lúdico, deportivo...)	
	Impresos para cumplimentar	
	Material de consulta	

6. ORIENTACIONES PARA LA EVALUACIÓN

Antes de empezar es conveniente precisar el concepto de evaluación, especialmente para diferenciarlo del concepto de calificación, para evitar confundirlos.

La evaluación es un proceso que comporta recoger información, analizarla y tomar decisiones de acuerdo al juicio emitido. Estas decisiones se tomarán con una doble finalidad:

- * Con una **finalidad formativa o pedagógica**, para acompañar y regular el proceso de enseñanza-aprendizaje. Será fundamental para detectar dificultades y prestar las orientaciones y apoyos necesarios para superarlas.
- * Con una **finalidad valorativa o calificadora**, con el objeto de determinar el grado en que se han alcanzado los Resultados de Aprendizaje y, en definitiva, las competencias previstas en el currículo. Esta finalidad corresponde a la **Calificación**.



Es importante tener en cuenta que no todas las actividades evaluables son calificables. Se priorizarán como actividades calificables aquellas en que se trabajen procesos cognitivos de orden superior (analizar, evaluar o crear), pues con su aplicación se da por supuesto que se han adquirido los de orden inferior (recordar, comprender o aplicar).

6.1. Referentes para la evaluación

La evaluación, de acuerdo a la ordenación curricular vigente, se lleva a cabo tomando como referente los Resultados de Aprendizaje (RA). Los RA se contemplan como bloques independientes desde el punto de vista de la evaluación y la calificación. Así, la superación del módulo exige la superación de cada uno de los RA.

A priori, cada RA tendrá el mismo peso en la calificación del módulo, aunque difieran las horas asignadas a cada uno. Como el módulo de *Digitalización aplicada a los sectores productivos I* tiene 5 RA, cada uno aporta un 20% a la calificación final. De esta manera, la fórmula para la calificación del módulo, responde a esta fórmula:

$$\text{MP (100 %)} = \text{RA 1 (20 \%)} + \text{RA 2 (20 \%)} + \text{RA 3 (20 \%)} + \text{RA 4 (20 \%)} + \text{RA 5 (20 \%)}$$

Los RA se concretan en unos Criterios de Evaluación (CE) que actúan como guías para la valoración. En este sentido, los CE constituyen el eje central de la actividad evaluativa y calificadora.

Hay que destacar que, desde esta perspectiva, los Contenidos solo son un medio que conducen a los RA y nos permiten alcanzarlos, pero en ningún caso son finalistas, es decir, objetos de calificación.

Otro aspecto que deberá asegurarse con la evaluación, es la superación de los tres dominios (taxonomía de Bloom) que se desprenden de los criterios de evaluación: el dominio cognitivo, el dominio instrumental y el dominio actitudinal. En cada caso, deberán seleccionarse las pruebas e instrumentos de evaluación que mejor se adapten a la naturaleza del criterio.

6.2. Momentos, instrumentos y herramientas de evaluación

Teniendo en cuenta estos principios, la acción educativa se desarrolla en tres momentos: al inicio del módulo y de la UT (inicial), durante el desarrollo de la UT (de proceso) y al finalizarla (sumativa),

La evaluación inicial

La evaluación inicial tiene una doble finalidad: identificar los conocimientos previos del alumnado (función diagnóstica) y favorecer la motivación hacia el estudio de la UT (función motivadora). La evaluación inicial puede llevarse a cabo mediante:

- La realización de un **KPSI** (*Knowledge and Prior Study Inventory*) o inventario de conocimientos previos. Aparece en forma de preguntas bajo el título *¿Qué sabes de...?* Sirve para que se den cuenta de lo que saben al inicio de una UT. También podrán visualizar su progresión al repetir el KPSI (*¿Qué sabes ahora de...?*) al finalizar la UT.
- La aplicación de **rutinas de pensamiento**. Algunas UT o inicios de secuencias didácticas se inician con unas rutinas de pensamiento que servirán para estimular la curiosidad, captar la esencia de las ideas o explorar ideas antes de iniciar el tema.

La evaluación inicial se determinará individualmente, pero también se contemplarán aspectos colectivos en el grupo clase.

La información recogida en esta acción evaluativa dará pistas al profesorado para adaptar la programación y la práctica docente a las necesidades del alumnado para conseguir la máxima eficiencia del aprendizaje.

La evaluación del proceso

La evaluación ha de ser, en esencia, continua y, por lo tanto, forma parte del proceso educativo como un elemento inseparable de este. De esta manera, la información que aporta servirá para adaptar los procesos de enseñanza aprendizaje y ajustar las medidas de refuerzo educativo.

Las actividades seleccionadas con finalidad evaluativa se configuran como **evidencias de aprendizaje**, y podrán ser de tipos muy distintos.

Cada actividad evaluativa ha de estar definida por:

- Los **Criterios de Evaluación** asociados.
- El **tipo de agrupamiento**, que será, normalmente: individual, parejas, grupo pequeño y grupo clase.
- El **agente evaluador**. En este sentido se distingue entre: evaluación docente, coevaluación o autoevaluación.
- El **instrumento de evaluación** que el alumnado utilizará para realizar la actividad o presentarla. Se puede contar con una gran variedad de instrumentos. Entre ellos podemos contar:
 - **Organizadores gráficos de destrezas de pensamiento**: mapas de toma de decisiones, mapas de burbuja, diagramas de flujo, mapas de comparación, etc.
 - **Creaciones**: posts, videos, podcasts, infografías, murales, folletos, etc.
 - **Presentaciones** informáticas o pósteres, como soporte de exposición.

- **Informes.** Son documentos escritos que recogen el proceso y las conclusiones de un trabajo o proyecto.
- **Dosieres.** Son recopilatorios de diferentes actividades que se han ido haciendo.
- **Test** de preguntas cortas y cerradas.
- **Pruebas orales.**
- **Pruebas escritas.**
- **Porfolios.** Son carpetas o recopilatorios de los trabajos que van realizándose durante un periodo.
- Las **herramientas de evaluación** sobre las pruebas o procesos evaluativos, que permiten evidenciar la adquisición de los aprendizajes. Consideraremos los siguientes:
 - **Lista de control o Checklist.** Sirve para comprobar el cumplimiento (presencia/ ausencia) de un listado de requisitos o indicadores.
 - **Tablas de estimación.** Son tablas evaluativas para valorar la frecuencia o grado de una serie de indicadores.
 - **Rúbricas.** Son tablas de doble entrada con diferentes niveles de ejecución de una tarea, actividad o proceso educativo.
 - **Lista de observación grupal.** Son tablas con los nombres del alumnado en las filas y las características observables en las columnas. Son útiles para la observación procedural o actitudinal en trabajos en grupo.
 - **Dianas de evaluación.** Son guías de puntuación visuales, sencillas de utilizar, especialmente útiles para procesos de autoevaluación y coevaluación.
 - **Solucionarios con criterios de corrección.** Se establecen sobre todo para pruebas escritas.

En la metodología por Retos (ABR) la evaluación continua va realizándose en paralelo con el proceso educativo, a partir de la valoración, a través de rúbricas, de las Tareas intermedias. Estas rúbricas las proporciona la plataforma educativa digital.

La evaluación sumativa

Se lleva a cabo al final del proceso educativo, al finalizar el módulo profesional, para comprobar si se superado los Resultados de Aprendizaje y en qué medida se han alcanzado las competencias.

Con la implementación del aprendizaje por competencias y la evaluación continua, su aportación en la calificación final no es tan decisiva, pero sigue siendo muy importante porque representa, en última instancia, la valoración de los conocimientos, destrezas y competencias adquiridos durante el proceso de aprendizaje.

7. LA CALIFICACIÓN DEL ALUMNADO

Las evidencias de aprendizaje (EA) o actividades calificadoras estarán asociadas a los Criterios de Evaluación, de manera que cada actividad se refiera al menos a un criterio de evaluación y que cada criterio de evaluación esté asociado a una actividad evaluativa.

Para que la calificación del alumnado sea lo más objetiva y transparente posible es necesario disponer de un sistema de calificación. Este lo diseñaremos a partir de la ponderación de los Criterios de Evaluación, siguiendo estas pautas:

1. Ponderación de los CE del RA. El primer paso consistirá en ponderar los CE de un RA. La suma de las ponderaciones ha de dar 100. Es preferible que estén agrupados por UT. En las UT que se correspondan con un único RA será más sencillo.

2. Concreción de los CE en Indicadores. En ocasiones los CE engloban más de una idea o ítem evaluable. En estos casos será conveniente leer con detenimiento cada CE y, si no son suficientemente concretos para su comprobación, concretarlos en unos **indicadores** más precisos.

Es recomendable modificar el redactado impersonal de los CE (*Se ha aplicado...*) por la primera persona (*He aplicado...*) para que alumno o alumna lo identifique como registros que servirán para su calificación y autoevaluación.

3. Determinación de la naturaleza de los Indicadores (o CE). Se ha de categorizar cada Indicador (o CE, si no se han concretado Indicadores), según sea *de naturaleza cognitiva, de naturaleza instrumental o de naturaleza actitudinal*, siguiendo los principios de la Taxonomía de Bloom.

- La **naturaleza cognitiva** se refiere a la capacidad de pensar, procesar información y resolver problemas.
- La **naturaleza instrumental** se refiere a las habilidades físicas y motrices que los estudiantes desarrollan en el proceso de aprendizaje. Pero también se incluye la aplicación de procedimientos para solucionar problemas, tomar decisiones, hacer propuestas, etc.
- La **naturaleza actitudinal** se refiere a las emociones, actitudes y valores que los estudiantes desarrollan en el proceso de aprendizaje.

A nivel orientativo, en la tabla se indican algunos verbos habituales en los CE que pueden ayudar a identificar la naturaleza de cada Criterio.

Cognitiva	Instrumental	Actitudinal
He identificado	He diseñado	He mostrado la iniciativa
He analizado	He elaborado	He responsabilizado
He definido	He aplicado	He valorado
He descrito	He establecido	He justificado
He conocido	He efectuado	He tomado conciencia
He determinado	He confeccionado	
He especificado	He evaluado	
He detallado	He utilizado	
	He ejecutado	
	He realizado	
	He puesto en práctica	
	He tomado	

Sin embargo, hay que tomar estos verbos como orientativos, pues según la realidad que especifica el CE pueden corresponder a una naturaleza diferente de la que se indica en la tabla. Por ejemplo: la expresión “se ha analizado...” que a priori es de naturaleza cognitiva, podría ser de naturaleza instrumental si su aplicación se realiza en un contexto aplicado o no teórico.

4. Ponderación de los Indicadores. (Solo si se han concretado los CE en Indicadores) Se aplicará la ponderación considerando que la suma de las ponderaciones de los Indicadores de un CE ha de ser igual al porcentaje de ponderación establecido para este CE. Para realizar esta ponderación se tendrá muy en cuenta la naturaleza de los criterios, de acuerdo a estas valoraciones:

- **Los Indicadores de naturaleza instrumental** serán los que tendrán un mayor peso, pues son los más competenciales y para alcanzarlos requiere haber aplicado procesos cognitivos de orden superior.
- **Los Indicadores de naturaleza cognitiva.** Los que trabajan procesos de orden inferior tendrán una ponderación más reducida, porque no son competenciales en sí mismos y porque ya se trabajan implícitamente en procesos de orden superior. Los de orden superior tendrán una ponderación mayor, aunque en muchos casos suelen estar implícitos en los de naturaleza instrumental.
- **Los Indicadores de naturaleza actitudinal** se ponderarán de acuerdo la importancia relativa que tengan en el conjunto del CE y del RA.

5. Selección de las evidencias de aprendizaje (EA) o actividades calificadoras:

- Se realizará a través de unos instrumentos de evaluación (por ejemplo, una infografía, un video, un informe, un póster, un *role playing*, etc.).
- Se han de priorizar evidencias que requieran el trabajo de procesos de orden superior, pues integran a los de orden inferior y son los que dan sentido a la adquisición de competencias.

Procesos de orden inferior	Procesos de orden superior
Recordar	Analizar
Comprender	Evaluuar
Aplicar	Crear

Esto no excluye el uso de EA que trabajen procesos de orden inferior (por ejemplo, pruebas escritas sobre conocimientos), pero acostumbrarán a estar asociados a criterios de evaluación o indicadores con baja ponderación, pues su influencia sobre la adquisición de competencias es mucho menor.

- En el conjunto de todas las evidencias de aprendizaje, deben tratarse todos los CE. Es posible que algunas actividades recojan varios CE, o que un CE se trabaje en varias actividades. En estos casos deberán ajustarse las ponderaciones, de manera que se mantenga el peso de la ponderación inicial establecida para cada CE.

6. Aplicación de unas herramientas de evaluación. Para cada evidencia de aprendizaje (EA) se seleccionará una herramienta (rúbrica, *check-list*, escala de estimación...) para determinar el grado de adquisición de los aprendizajes y las competencias.

Es conveniente que el alumnado conozca toda esta estructura de indicadores y ponderaciones (incluso que participe en su elaboración), pues en base a ella se le va a calificar.

RA 1. Evidencias de aprendizaje

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.
------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Para diseñar las EA de este primer RA, mostramos con detalle los pasos demostrativos del procedimiento.

1. Ponderación de los CE

En este caso hay una correspondencia total entre RA a y UT 1, por lo que este proceso es más sencillo:

UT 1	a) Se han identificado las etapas “típicas” de los modelos basados en EL y modelos basados en EC.	20 %
	b) Se ha analizado cada etapa de los modelos EL y EC y su repercusión en el medio ambiente.	20 %
	c) Se ha valorado la importancia del reciclaje en los modelos económicos.	20 %
	d) Se han identificado procesos reales basados en EL.	10 %
	e) Se han identificado procesos reales basados en EC.	10 %
	f) Se han comparado los modelos anteriores en relación con su impacto medioambiental y los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).	20 %

2. Concreción de los CE en Indicadores

Muchos CE pueden desagregarse en Indicadores más operativos. Pueden usarse herramientas de IA para llevar a cabo este proceso.

UT	CE	Indicadores
UT 1	a) Se han identificado las etapas “típicas” de los modelos basados en EL y modelos basados en EC.	<p>a.1. He enumerado las etapas típicas del modelo de Economía Lineal.</p> <p>a.2. He enumerado las etapas típicas del modelo de Economía Circular.</p> <p>a.3. He valorado la importancia de comprender las etapas de los modelos económicos en la sostenibilidad ambiental.</p>
	b) Se ha analizado cada etapa de los modelos EL y EC y su repercusión en el medio ambiente.	<p>b.1. He descrito el impacto ambiental de cada etapa del modelo de Economía Lineal.</p> <p>b.2. He descrito el impacto ambiental de cada etapa del modelo de Economía Circular.</p> <p>b.3. He reflexionado sobre la importancia de cada etapa en la sostenibilidad ambiental.</p>
	c) Se ha valorado la importancia del reciclaje en los modelos económicos.	<p>c.1. He identificado los beneficios del reciclaje en la Economía Circular.</p> <p>c.2. He explicado la falta de reciclaje en la Economía Lineal y sus consecuencias.</p> <p>c.3. He demostrado una actitud proactiva hacia la promoción del reciclaje.</p> <p>c.4. He valorado la importancia del reciclaje en mi vida diaria y en la comunidad.</p>
	d) Se han identificado procesos reales basados en EL.	<p>d.1. He realizado un análisis de una empresa que utiliza el modelo de Economía Lineal.</p> <p>d.2. He mostrado una actitud crítica hacia los procesos basados en la Economía Lineal.</p>
	e) Se han identificado procesos reales basados en EC.	<p>e.1. He identificado ejemplos de procesos productivos que siguen el modelo de Economía Circular.</p> <p>e.2. He mostrado una actitud positiva hacia los procesos basados en la Economía Circular.</p>

	<p>f) Se han comparado los modelos anteriores en relación con su impacto medioambiental y los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).</p>	<p>f.1. He relacionado los impactos de ambos modelos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.</p> <p>f.2. He mostrado una actitud comprometida con los principios de sostenibilidad y los ODS.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Determinación de la naturaleza de los Indicadores

Para facilitar la identificación de la naturaleza de los criterios, proponemos la utilización de códigos de colores:

Verde	Naturaleza instrumental
Naranja	Naturaleza cognitiva
Azul	Naturaleza actitudinal

UT	CE	Indicadores
UT 1	<p>a) Se han identificado las etapas “típicas” de los modelos basados en EL y modelos basados en EC.</p>	<p>a.1. He enumerado las etapas típicas del modelo de Economía Lineal.</p>
		<p>a.2. He enumerado las etapas típicas del modelo de Economía Circular.</p>
		<p>a.3. He valorado la importancia de comprender las etapas de los modelos económicos en la sostenibilidad ambiental.</p>
	<p>b) Se ha analizado cada etapa de los modelos EL y EC y su repercusión en el medio ambiente.</p>	<p>b.1. He descrito el impacto ambiental de cada etapa del modelo de Economía Lineal.</p>
		<p>b.2. He descrito el impacto ambiental de cada etapa del modelo de Economía Circular.</p>
	<p>c) Se ha valorado la importancia del reciclaje en los modelos económicos.</p>	<p>b.3. He reflexionado sobre la importancia de cada etapa en la sostenibilidad ambiental.</p>
		<p>c.1. He identificado los beneficios del reciclaje en la Economía Circular.</p>
		<p>c.2. He explicado la falta de reciclaje en la Economía Lineal y sus consecuencias.</p>
		<p>c.3. He demostrado una actitud proactiva hacia la promoción del reciclaje.</p>
	<p>d) Se han identificado procesos reales basados en EL.</p>	<p>c.4. He valorado la importancia del reciclaje en mi vida diaria y en la comunidad.</p>
		<p>d.1. He realizado un análisis de una empresa que utiliza el modelo de Economía Lineal.</p>

	<p>d.2. He mostrado una actitud crítica hacia los procesos basados en la Economía Lineal.</p>
e) Se han identificado procesos reales basados en EC.	<p>e.1. He formulado ejemplos de procesos productivos que siguen el modelo de Economía Circular.</p> <p>e.2. He mostrado una actitud positiva hacia los procesos basados en la Economía Circular.</p>
f) Se han comparado los modelos anteriores en relación con su impacto medioambiental y los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).	<p>f.1. He relacionado los impactos de ambos modelos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.</p> <p>f.2. He mostrado una actitud comprometida con los principios de sostenibilidad y los ODS.</p>

4. Ponderación de los Indicadores

Partiendo de la ponderación de los CE ya realizada, se ponderan los Indicadores. La suma de los porcentajes de los Indicadores de cada CE, debe ser igual al porcentaje de ponderación de este.

UT	CE	%	Indicadores	%
UT 1	a) Se han identificado las etapas “típicas” de los modelos basados en EL y modelos basados en EC.	20 %	a.1. He enumerado las etapas típicas del modelo de Economía Lineal.	6,6 %
			a.2. He enumerado las etapas típicas del modelo de Economía Circular.	6,6 %
			a.3. He valorado la importancia de comprender las etapas de los modelos económicos en la sostenibilidad ambiental.	6,6 %
	b) Se ha analizado cada etapa de los modelos EL y EC y su repercusión en el medio ambiente.	20 %	b.1. He descrito el impacto ambiental de cada etapa del modelo de Economía Lineal.	6,6 %
			b.2. He descrito el impacto ambiental de cada etapa del modelo de Economía Circular.	6,6 %
			b.3. He reflexionado sobre la importancia de cada etapa en la sostenibilidad ambiental.	6,6 %
	c) Se ha valorado la importancia del reciclaje en los modelos económicos.	20 %	c.1. He identificado los beneficios del reciclaje en la Economía Circular.	5 %
			c.2. He explicado la falta de reciclaje en la Economía Lineal y sus consecuencias.	5 %
			c.3. He demostrado una actitud proactiva hacia la promoción del reciclaje.	5 %
			c.4. He valorado la importancia del reciclaje en mi vida diaria y en la comunidad.	5 %
	d) Se han identificado procesos reales basados en EL.	10 %	d.1. He realizado un análisis de una empresa que utiliza el modelo de Economía Lineal.	5 %
			d.2. He mostrado una actitud crítica hacia los procesos basados en la Economía Lineal.	5 %

	<p>e) Se han identificado procesos reales basados en EC.</p>	10 %	<p>e.1. He formulado ejemplos de procesos productivos que siguen el modelo de Economía Circular.</p>	5 %
			<p>e.2. He mostrado una actitud positiva hacia los procesos basados en la Economía Circular.</p>	5 %
	<p>f) Se han comparado los modelos anteriores en relación con su impacto medioambiental y los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).</p>	20 %	<p>f.1. He relacionado los impactos de ambos modelos con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.</p>	10 %
			<p>f.2. He mostrado una actitud comprometida con los principios de sostenibilidad y los ODS.</p>	10 %
100 % ⁽¹⁾				100% ⁽¹⁾

(1) La suma de las ponderaciones siempre ha de ser 100:

5. Selección de las evidencias de aprendizaje (EA)

6. herramientas de evaluación

Partiendo de los CE y sus indicadores se seleccionan las actividades calificadoras que mejor evidencian los aprendizajes y las herramientas para medirlos:

Evidencias de aprendizaje (EA)				
UT	Instrumento	Ind.	%	Herramienta
UT 1	EA 1.1. Elaboración de un diagrama de flujo sobre las etapas de la EL y EC.	a.1	5 %	Solucionarios con criterios de corrección
		a.2	5 %	
		a.3	5 %	
	EA 1.2. Infografía sobre el impacto ambiental de las etapas de EL y EC.	b.1	5 %	Rúbrica
		b.2	5 %	
	EA 1.3. Reflexión escrita sobre la importancia de cada etapa en la sostenibilidad ambiental.	b.3	5 %	Escala de estimación
	EA 1.4. Elaboración de una campaña de promoción del reciclaje y de la EC en la comunidad.	c.1	10 %	Lista de control
		c.3	10 %	
		c.4	10 %	
	EA 1.5. Presentación oral sobre el caso de una empresa que utiliza el modelo de EL señalando la falta de reciclaje en la EL y sus consecuencias.	c.2	5 %	Rúbrica
	EA 1.6. Elaboración de un póster sobre los ODS y su vinculación con los modelos económicos (con la EC y la EL).	d.1	10 %	
		d.2	5 %	
	f.1	10 %	Dianas de evaluación	
		f.2	10 %	
			100 %	

RA 2. Evidencias de aprendizaje

RA 2	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.
-------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

UT	CE	%
UT 2	a) Se han relacionado los sistemas ciber físicos con la evolución industrial.	16,6 %
	b) Se ha analizado el cambio producido en los sistemas automatizados.	16,6 %
	c) Se ha descrito la combinación de la parte física de las industrias con el software, IoT (Internet de las cosas), comunicaciones, entre otros.	16,6 %
	d) Se ha descrito la interrelación entre el mundo físico y el virtual.	16,6 %
	e) Se ha relacionado la migración a entornos 4.0 con la mejora de los resultados de las empresas.	16,6 %
	f) Se han identificado las ventajas para clientes y empresas.	16,6 %

UT	CE	%	Indicadores	%
UT 2	a) Se han relacionado los sistemas ciber físicos con la evolución industrial.	16,6 %	a.1. He explicado cómo los sistemas ciberfísicos han influido en la evolución de los sistemas industriales.	8,3 %
			a.2. He comparado ejemplos concretos de industrias antes y después de la implementación de sistemas ciberfísicos, destacando los cambios en sus procesos productivos.	8,3 %
	b) Se ha analizado el cambio producido en los sistemas automatizados.	16,6 %	b.1. He identificado los avances tecnológicos clave que han impulsado cambios en los sistemas automatizados.	16,6 %
	c) Se ha descrito la combinación de la parte física de las industrias con el software, IoT (Internet de las cosas), comunicaciones, entre otros.		c.1. He detallado cómo el IoT y las comunicaciones integran y optimizan el funcionamiento de los componentes físicos en las industrias.	8,3 %
	d) Se ha descrito la interrelación entre el mundo físico y el virtual.	16,6 %	c.2. He analizado un caso práctico en el que se integra un sistema físico-industrial con tecnologías de IoT y software para mejorar la eficiencia operativa.	8,3 %
	e) Se ha relacionado la migración a entornos 4.0 con la mejora de los resultados de las empresas.		d.1. He explicado las tecnologías que permiten la interrelación entre el mundo físico y el virtual en el contexto industrial.	8,3 %
			d.2. He valorado la importancia de la integración entre los mundos físico y virtual para mejorar la eficiencia en las industrias.	8,3 %
		16,6 %	e.1. He identificado mejoras específicas en empresas que han migrado a entornos 4.0.	8,3 %
			e.2. He realizado un estudio de caso sobre una empresa de mi sector de estudios que ha implementado entornos 4.0,	8,3 %

			destacando los cambios en su rendimiento.	
	f) Se han identificado las ventajas para clientes y empresas.	16,6 %	<p>f.1. He listado las principales ventajas que la 4^a Revolución Industrial ofrece a las empresas y a sus clientes.</p> <p>f.2. He mostrado una actitud positiva hacia las oportunidades que la 4^a Revolución Industrial brinda tanto a las empresas como a los clientes.</p>	8,3 %
		100 %		8,3 %
		100 %		100 %

Evidencias de aprendizaje (EA)				
UT	Instrumento	Ind.	%	Herramienta
UT 2	EA 2.1. Redacción de un informe escrito que describa cómo los sistemas ciberfísicos han transformado una industria específica, comparando la situación antes y después de su implementación.	a.1	10 %	Escala de estimación
		a.2	10 %	
	EA 2.2. Elaboración de un póster con un análisis de un ejemplo de sistema automatizado, identificando las tecnologías clave que lo hacen posible.	b.1	15 %	Rúbrica
	EA 2.3. Presentación oral sobre cómo el IoT y las tecnologías de comunicación mejoran la integración de sistemas físicos en una industria seleccionada.	c.1	7,5 %	
		c.2.	7,5 %	Rúbrica
	EA 2.4. Creación de un diagrama de flujo que ilustre la interrelación entre el mundo físico y virtual a través de los sistemas ciberfísicos.	d.1	7,5 %	
		d.2.	7,5 %	Escala de estimación
	EA 2.5. Grabación de un <i>elevator pitch</i> sobre un estudio de caso detallado de una empresa que ha migrado a un entorno 4.0, resaltando las mejoras operativas y en resultados obtenidos.	e.1.	10 %	Check-list
		e.2.	10 %	
	EA 2.6. Elaboración de una infografía presentando las ventajas para clientes y empresas derivadas de la 4 ^a Revolución Industrial, complementada con un breve comentario personal sobre las oportunidades que esta ofrece.	f.1.	7,5 %	Rúbrica
		f.2.	7,5 %	
			100 %	

RA 3. Evidencias de aprendizaje

RA 3	Identifica la estructura de los sistemas basados en cloud/nube describiendo su tipología y campo de aplicación.
------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(En este RA no se establecen Indicadores porque los Criterios de Evaluación son suficientemente concretos.)

UT	CE	%
UT 3	a) Se han identificado los diferentes niveles de la cloud/nube.	25 %
	b) Se han identificado las principales funciones de la cloud/nube (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros).	25 %
	c) Se ha descrito el concepto de edge computing y su relación con la cloud/nube.	12,5 %
	d) Se han definido los conceptos de fog y mist y sus zonas de aplicación en el conjunto.	12,5 %
	e) Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la cloud/nube en los sistemas conectados.	25 %

Evidencias de aprendizaje (EA)				
UT	Instrumento	CE	%	Herramienta
UT 3	EA 3.1. Creación de una infografía interactiva que explique los diferentes niveles de la cloud/nube, ilustrando sus funciones y características.	a	25 %	Rúbrica
	EA 3.2. Elaboración de un cómic digital donde se expliquen las principales funciones de la cloud/nube, con ejemplos prácticos de su aplicación en la vida cotidiana.	b	25 %	Escala de estimación
	EA 3.3. Grabación de tres videos explicativos para redes sociales en los que se explique el concepto de edge, fog y mist computing y su relación con la cloud/nube.	c	12,5 %	Rúbrica
		d	12,5 %	
	EA 3.4. Participación en un debate en clase sobre las ventajas de la utilización de la cloud/nube en sistemas conectados, seguido de una reflexión escrita individual que resuma las conclusiones del debate.	e	25 %	Check-list
			100 %	

RA 4. Evidencias de aprendizaje

RA 4	Compara los sistemas de producción/prestación de servicios digitalizados con los sistemas clásicos identificando las mejoras introducidas.
------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(En este RA no se establecen Indicadores porque los Criterios de Evaluación son suficientemente concretos.)

UT	CE	%
UT 4	a) Se han identificado las tecnologías habilitadoras (THD) actuales que definen un sistema digitalizado.	15 %
	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.	20 %
	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.	15 %
	d) Se ha relacionado la alineación entre las unidades funcionales de las empresas que conforman el sistema y el objetivo del mismo.	10 %
	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.	15 %
	f) Se han relacionado las tecnologías disruptivas con aplicaciones concretas en los sectores productivos.	10 %
	g) Se han definido los sistemas de almacenamiento de datos no convencionales y el acceso a los mismos desde cada unidad.	5 %
	h) Se han descrito las mejoras producidas en el sistema y en cada una de sus etapas.	10 %

Evidencias de aprendizaje (EA)				
UT	Instrumento	CE	%	Herramienta
UT 4	EA 4.1. Creación de un mapa conceptual que recoja y clasifique las distintas tecnologías habilitadoras actuales (THD), incluyendo una explicación esquemática sobre su impacto en la productividad y eficiencia.	a c	15 % 15 %	Escala de estimación
	EA 4.2. Serie de posts de Instagram que expliquen de forma visual y atractiva las características y aplicaciones del IoT, IA, Big Data, 5G, robótica colaborativa, Blockchain, Ciberseguridad, fabricación aditiva, realidad virtual, gemelos digitales y sistemas de almacenamiento de datos no convencionales, con ejemplos concretos de sectores productivos.	b f g	20 % 10 % 5 %	Lista de control
	EA 4.3. Podcast en el que los estudiantes discutan un caso real de implementación de tecnologías habilitadoras en una empresa, analizando cómo estas tecnologías han reducido costes y mejorado la competitividad.	e	20 %	Rúbrica
	EA 4.4. Estudio de caso visual (infografía interactiva) que muestre la alineación entre las unidades funcionales de una empresa digitalizada y su objetivo principal, con un ejemplo de cómo estas unidades interactúan en un entorno digitalizado.	d	10 %	<i>Check-list</i>
	EA 4.5. Video tutorial que explique las etapas de un sistema de producción digitalizado del sector de estudios del alumnado, comparando estas con un sistema clásico, y destacando las mejoras implementadas en cada etapa.	h	5 %	Rúbrica
			100 %	

RA 5. Evidencias de aprendizaje

RA 5	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 como afectaría a los recursos humanos.
-------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(En este RA no se establecen Indicadores porque los Criterios de Evaluación son suficientemente concretos.)

UT	CE	%
UT 5	a) Se ha definido a nivel de bloques el diagrama de funcionamiento de la empresa clásica.	15 %
	b) Se han identificado las etapas susceptibles de ser digitalizadas.	15 %
	c) Se han definido las tecnologías implicadas en cada una de las etapas.	15 %
	d) Se ha establecido la conexión de las etapas digitalizadas con el resto del sistema.	10 %
	e) Se ha elaborado un diagrama de bloques del sistema digitalizado.	10 %
	f) Se ha elaborado un informe de viabilidad y de las mejoras introducidas.	10 %
	g) Se ha analizado la mejora en la producción y gestión de residuos, entre otras.	10 %
	h) Se ha elaborado un documento con la secuencia del plan de transformación y los recursos empleados.	15 %

Evidencias de aprendizaje (EA)				
UT	Instrumento	CE	%	Herramienta
UT 5	EA 5.1. Elaboración de un diagrama de bloques que represente el funcionamiento actual de una empresa clásica, identificando las etapas clave susceptibles de ser digitalizadas.	a	15 %	Escala de estimación
	b	15 %		
	EA 5.2. Definir las tecnologías habilitadoras que se podrían implementar en cada etapa identificada y elaborar un informe que explique cómo estas tecnologías se podrían integrar con el resto del sistema.	c	12,5 %	Escala de estimación
	d	12,5 %		
	EA 5.3. Crear un diagrama de bloques que ilustre el sistema digitalizado de una empresa digital, detallando la interconexión entre las tecnologías y las etapas.	e	15 %	Escala de estimación
	EA 5.4. Organizar un debate sobre cómo un plan de transformación digital puede mejorar la producción, la gestión de residuos y otros factores clave de las empresas.	g	20 %	Rúbrica
	EA 5.5. Preparación y presentación de un documento que detalle la secuencia del plan de transformación, los recursos necesarios, y cómo se gestionará el impacto en los recursos humanos; así como los elementos de seguimiento de su viabilidad.	f	5 %	Rúbrica
	h	5 %		
			100 %	