

# Tecnología e ingeniería 2 · 2.º Bachillerato · Aragón

Cuadernillo de trabajo del profesorado: currículo oficial, secuenciación trimestral, situaciones de aprendizaje, rúbricas competenciales, DUA y comparativa autonómica frente al BOE.

**Normativa** Orden ECD/1112/2022, de 18 de julio

**Estado normativo** Fallback boe

**Generado** 10/07/2026 20:30

<b>6</b> Competencias	<b>14</b> Criterios	<b>15</b> Saberes	<b>3</b> SDAs
--------------------------	------------------------	----------------------	------------------

Curso EBAU: los criterios LOMLOE se aplican en paralelo a la preparación de la prueba de acceso a la universidad. La rúbrica del departamento debe reflejar tanto el currículo oficial como las exigencias específicas del modelo EBAU de la CCAA.

## Índice

1. Resumen normativo
  2. Comparativa Aragón vs BOE
  3. Competencias específicas (explicadas)
  4. Criterios de evaluación (con evidencia)
  5. Saberes básicos (con actividad de aula)
  6. Rúbricas IA por competencia (niveles 1-4)
- Secuenciación trimestral
  - Situaciones de aprendizaje sugeridas
  - Sugerencias DUA por CE
  - Preguntas frecuentes específicas
  - Cómo programar paso a paso

## 1. Resumen normativo

<b>Materia</b>	Tecnología e ingeniería 2
<b>Curso</b>	2.º Bachillerato
<b>Comunidad Autónoma</b>	Aragón
<b>Decreto autonómico</b>	Orden ECD/1112/2022, de 18 de julio
<b>Particularidad</b>	Aragón incorpora referencias específicas al patrimonio aragonés en Geografía e Historia y Lengua.
<b>Referencia normativa</b>	Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria (BOE, 30 de marzo de 2022).

## 2. Comparativa Aragón vs BOE

**Estado normativo:** Fallback boe

Aragón no ha publicado decreto propio para Tecnología e Ingeniería II de 2.º Bachillerato, por lo que se aplica íntegramente el RD 217/2022 estatal.

### Mantiene del BOE

La comunidad autónoma de Aragón mantiene sin cambios todos los criterios de evaluación y saberes básicos del Real Decreto 217/2022 para Tecnología e Ingeniería II.

**Implicación para tu programación:** La programación didáctica debe ceñirse estrictamente a los elementos curriculares del BOE, sin incorporar contenidos o criterios autonómicos adicionales.

### 3. Competencias específicas

#### Tecnología e Ingeniería II

##### **CE.TI.1 · Coordinar y desarrollar proyectos de investigación con una actitud crítica y emprendedora, implementando estrategias y t...**

###### **TEXTO OFICIAL**

Coordinar y desarrollar proyectos de investigación con una actitud crítica y emprendedora, implementando estrategias y técnicas eficientes de resolución de problemas y comunicando los resultados de manera adecuada, para crear y mejorar productos y sistemas de manera continua.

###### **RESUMEN CLARO**

El alumnado dirige investigaciones para crear o mejorar productos tecnológicos con actitud crítica y emprendedora.

###### **QUÉ HACE EL ALUMNADO**

El alumnado coordina proyectos de investigación, aplica técnicas de resolución de problemas y comunica resultados para mejorar productos o sistemas continuamente.

###### **NO ES**

No es seguir un guion fijo ni memorizar fases de un proyecto. Es tomar decisiones, adaptarse y justificar los resultados.

###### **EJEMPLO DE ACTIVIDAD**

Diseñar y prototipar un sistema de riego automatizado con Arduino, evaluando su eficiencia y presentando mejoras.

crear

##### **CE.TI.2 · Seleccionar materiales y elaborar estudios de impacto, aplicando criterios técnicos y de sostenibilidad para fabricar pr...**

###### **TEXTO OFICIAL**

Seleccionar materiales y elaborar estudios de impacto, aplicando criterios técnicos y de sostenibilidad para fabricar productos de calidad que den respuesta a problemas y tareas planteados, desde un enfoque responsable y ético.

###### **RESUMEN CLARO**

Elegir materiales y hacer estudios de impacto con criterios técnicos y sostenibles para fabricar productos de calidad que solucionen problemas de forma ética.

###### **QUÉ HACE EL ALUMNADO**

El alumnado selecciona materiales, realiza estudios de impacto ambiental y aplica criterios técnicos y de sostenibilidad para diseñar y fabricar productos que respondan a necesidades reales.

###### **NO ES**

No es memorizar propiedades de materiales ni recitar normativas de sostenibilidad sin aplicarlas a un caso concreto.

###### **EJEMPLO DE ACTIVIDAD**

El alumnado compara dos materiales para un soporte de móvil, elabora un estudio de impacto ambiental y justifica su elección con criterios de sostenibilidad.

evaluar

### **CE.TI.3 · Utilizar las herramientas digitales adecuadas, analizando sus posibilidades, configurándolas de acuerdo a sus necesidades...**

#### **TEXTO OFICIAL**

Utilizar las herramientas digitales adecuadas, analizando sus posibilidades, configurándolas de acuerdo a sus necesidades y aplicando conocimientos interdisciplinarios, para resolver tareas, así como para realizar la presentación de los resultados de una manera óptima.

#### **RESUMEN CLARO**

Usar herramientas digitales para resolver problemas y presentar resultados de forma eficaz.

#### **QUÉ HACE EL ALUMNADO**

El alumnado selecciona y configura herramientas digitales, aplica conocimientos de varias materias para resolver tareas, y presenta los resultados de manera óptima.

#### **NO ES**

No es enumerar funciones de un programa, ni instalar software sin propósito, ni memorizar atajos de teclado.

#### **EJEMPLO DE ACTIVIDAD**

El alumnado diseña un puente con software de cálculo y modelado 3D, y presenta un informe técnico con animaciones.

aplicar

### **CE.TI.4 · Generar conocimientos y mejorar destrezas técnicas, transfiriendo y aplicando saberes de otras disciplinas científicas c...**

#### **TEXTO OFICIAL**

Generar conocimientos y mejorar destrezas técnicas, transfiriendo y aplicando saberes de otras disciplinas científicas con actitud creativa, para calcular, resolver problemas o dar respuesta a necesidades de los distintos ámbitos de la ingeniería.

#### **RESUMEN CLARO**

El alumnado usa conocimientos de otras ciencias para resolver problemas técnicos en ingeniería con creatividad.

#### **QUÉ HACE EL ALUMNADO**

El alumnado transfiere conceptos de física, matemáticas y química a contextos de ingeniería para calcular soluciones y diseñar respuestas a necesidades reales.

#### **NO ES**

No es memorizar fórmulas ni repetir cálculos, sino aplicar creativamente conceptos de varias materias a problemas nuevos de ingeniería.

#### **EJEMPLO DE ACTIVIDAD**

El alumnado diseña y construye un brazo robótico simple aplicando principios de palancas y circuitos para recoger objetos.

resolver

## **CE.TI.5 · Diseñar, crear y evaluar sistemas tecnológicos, aplicando conocimientos de la regulación automática, el control programa...**

### **TEXTO OFICIAL**

Diseñar, crear y evaluar sistemas tecnológicos, aplicando conocimientos de la regulación automática, el control programado y las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes, para estudiar, controlar y automatizar tareas en sistemas tecnológicos y robóticos.

### **RESUMEN CLARO**

El alumnado diseña y construye sistemas automáticos con programación y tecnologías emergentes, evaluando su funcionamiento.

### **QUÉ HACE EL ALUMNADO**

El alumnado diseña, programa y construye prototipos que automatizan tareas, usando sensores, actuadores y código, y luego prueba y mejora su funcionamiento.

### **NO ES**

No es solo programar un ordenador ni montar circuitos sin más; es integrar hardware y software para resolver un problema práctico y verificar que funciona.

### **EJEMPLO DE ACTIVIDAD**

El alumnado construye un sistema de riego automático con Arduino que activa una bomba al detectar suelo seco, y evalúa su funcionamiento.

diseñar

## **CE.TI.6 · Analizar y comprender sistemas tecnológicos de los distintos ámbitos de la ingeniería, estudiando sus características, c...**

### **TEXTO OFICIAL**

Analizar y comprender sistemas tecnológicos de los distintos ámbitos de la ingeniería, estudiando sus características, consumo y eficiencia energética, para evaluar el uso responsable y sostenible que se hace de la tecnología.

### **RESUMEN CLARO**

El alumnado examina sistemas de ingeniería para valorar si son responsables con el medioambiente.

### **QUÉ HACE EL ALUMNADO**

El alumnado analiza el consumo y la eficiencia energética de sistemas tecnológicos reales para emitir un juicio sobre su sostenibilidad.

### **NO ES**

No es solo describir componentes ni memorizar datos de consumo. Es comprender el impacto energético y proponer mejoras.

### **EJEMPLO DE ACTIVIDAD**

El alumnado compara el consumo eléctrico de dos modelos de aire acondicionado y redacta un informe con recomendaciones de uso eficiente.

evaluar

## 4. Criterios de evaluación

### Tecnología e Ingeniería II

Código	CE	Criterio + evidencia y contexto	Instrumento
1.1	CE.TI.1	<p><b>Desarrollar proyectos de investigación e innovación con el fin de crear y mejorar productos de forma continua, utilizando modelos de gestión cooperativos y flexibles.</b></p> <p>Elaborar proyectos de investigación en equipo para mejorar productos de forma continua.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un proyecto de investigación en equipo con documentación del proceso y prototipo funcional.</p> <p><i>Contexto:</i> Trabajo cooperativo en el aula-taller con fases flexibles de diseño y prueba.</p> <p><i>Evitar:</i> Evaluar solo la memoria escrita sin verificar el funcionamiento del prototipo.</p>	<p><b>Rubrica produccion</b></p> <p>Verbo: <b>elaborar</b></p>
1.2	CE.TI.1	<p><b>Comunicar y difundir de forma clara y comprensible proyectos elaborados y presentarlos con la documentación técnica necesaria.</b></p> <p>Comunicar y difundir de forma clara y comprensible proyectos elaborados, presentándolos con la documentación técnica necesaria.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado elabora y presenta oralmente un proyecto técnico, acompañado de la documentación técnica completa y clara.</p> <p><i>Contexto:</i> Presentación de proyecto técnico ante la clase con exposición oral y entrega de documentación.</p> <p><i>Evitar:</i> Evaluar solo la exposición oral sin revisar la documentación técnica.</p>	<p><b>Exposicion oral</b></p> <p>Verbo: <b>comunicar</b></p>
1.3	CE.TI.1	<p><b>Perseverar en la consecución de objetivos en situaciones de incertidumbre, identificando y gestionando emociones, aceptando y aprendiendo de la crítica razonada y utilizando el error como parte del proceso de aprendizaje.</b></p> <p>Aplicar estrategias de perseverancia y gestión emocional en proyectos tecnológicos ante la incertidumbre.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un diario de proyecto que documenta errores, críticas recibidas y la gestión de sus emociones durante el proceso.</p> <p><i>Contexto:</i> Desarrollo de un proyecto de investigación técnica con fases iterativas de prueba y error.</p> <p><i>Evitar:</i> Evaluar solo el producto final sin tener en cuenta el proceso de gestión del error y la crítica.</p>	<p><b>Portfolio</b></p> <p>Verbo: <b>aplicar</b></p>
2.1	CE.TI.2	<p><b>Analizar la idoneidad de los materiales técnicos en la fabricación de productos sostenibles y de calidad, estudiando su estructura</b></p> <p>Analizar la idoneidad de materiales para fabricar productos sostenibles, estudiando estructura, propiedades y tratamientos de modificación.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado presenta un informe técnico donde analiza la idoneidad de los materiales seleccionados, evaluando propiedades y tratamientos.</p> <p><i>Contexto:</i> En un proyecto de diseño de producto, los estudiantes deben seleccionar materiales analizando su idoneidad técnica y sostenible.</p> <p><i>Evitar:</i> Confundir sostenibilidad con reciclabilidad, omitiendo el análisis del ciclo de vida del material.</p>	<p><b>Rubrica produccion</b></p> <p>Verbo: <b>Analizar</b></p>

Código	CE	Criterio + evidencia y contexto	Instrumento
2.2	CE.TI.2	<p><b>Elaborar informes sencillos de evaluación de impacto ambiental, de manera fundamentada y estructurada.</b></p> <p>Redactar informes de impacto ambiental con argumentación y estructura adecuadas.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un informe escrito de evaluación de impacto ambiental fundamentado y estructurado.</p> <p><i>Contexto:</i> Tras analizar un proyecto técnico real, el alumno redacta un informe de impacto ambiental.</p> <p><i>Evitar:</i> El informe se limita a enumerar impactos sin valoración ni propuesta de mitigación.</p>	<p><b>Rubrica produccion</b></p> <p>Verbo: <b>elaborar</b></p>
3.1	CE.TI.3	<p><b>Resolver problemas asociados a las distintas fases del desarrollo y gestión de un proyecto (diseño, simulación y montaje y presentación), utilizando las herramientas adecuadas que proveen las aplicaciones digitales.</b></p> <p>Resolver problemas de diseño, simulación, montaje y presentación de proyectos usando herramientas digitales.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un proyecto completo que incluye diseño, simulación, montaje y presentación, utilizando aplicaciones digitales adecuadas.</p> <p><i>Contexto:</i> Proyecto grupal con fases de diseño, simulación, montaje y presentación.</p> <p><i>Evitar:</i> Evaluar únicamente el montaje final o la presentación, ignorando el proceso de diseño y simulación.</p>	<p><b>Rubrica produccion</b></p> <p>Verbo: <b>Resolver</b></p>
4.1	CE.TI.4	<p><b>Calcular y montar estructuras sencillas, estudiando los tipos de cargas a los que se puedan ver sometidas y su estabilidad.</b></p> <p>Diseñar y montar una estructura sencilla, calculando sus cargas y verificando su estabilidad.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega una estructura montada que cumple condiciones de estabilidad, junto con los cálculos de cargas.</p> <p><i>Contexto:</i> Trabajo en grupo para diseñar, calcular y construir un puente o torre con materiales simples.</p> <p><i>Evitar:</i> No exigir que el estudiante identifique explícitamente los tipos de carga (puntual, distribuida) en la memoria técnica.</p>	<p><b>Rubrica produccion</b></p> <p>Verbo: <b>diseñar</b></p>
4.2	CE.TI.4	<p><b>Analizar las máquinas térmicas: máquinas frigoríficas, bombas de calor y motores térmicos, comprendiendo su funcionamiento y realizando simulaciones y cálculos básicos sobre su eficiencia.</b></p> <p>Analizar máquinas térmicas (frigoríficas, bombas de calor, motores) mediante simulaciones y cálculos de eficiencia.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado realiza análisis de máquinas térmicas utilizando simulaciones y cálculos básicos sobre su eficiencia, presentando informes de resultados.</p> <p><i>Contexto:</i> Uso de software de simulación y resolución de problemas de eficiencia en máquinas térmicas.</p> <p><i>Evitar:</i> Confusión entre COP de bombas de calor y refrigeradores, y entre eficiencia térmica y COP.</p>	<p><b>Rubrica produccion</b></p> <p>Verbo: <b>analizar</b></p>

Código	CE	Criterio + evidencia y contexto	Instrumento
4.3	CE.TI.4	<p><b>Interpretar y solucionar esquemas de sistemas neumáticos e hidráulicos, a través de montajes o simulaciones, comprendiendo y documentando el funcionamiento de cada uno de sus elementos y del sistema en su totalidad.</b></p> <p>Interpretar y solucionar esquemas de sistemas neumáticos e hidráulicos mediante montajes o simulaciones, documentando su funcionamiento.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado produce un informe técnico que documenta la interpretación y solución de esquemas neumáticos e hidráulicos, describiendo el funcionamiento de cada elemento y del sistema completo.</p> <p><i>Contexto:</i> Montaje o simulación en taller con circuitos neumáticos e hidráulicos reales o virtuales.</p>	<p><b>Rubrica produccion</b></p> <p>Verbo: <b>interpretar</b></p>
4.4	CE.TI.4	<p><b>Interpretar y resolver circuitos de corriente alterna, mediante montajes o simulaciones, identificando sus elementos y comprendiendo su funcionamiento.</b></p> <p>El alumnado interpreta y resuelve circuitos de corriente alterna identificando sus elementos y comprendiendo su funcionamiento mediante montajes o simulaciones.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un informe o simulación resuelta de circuitos de CA, con identificación de componentes y explicación del funcionamiento.</p> <p><i>Contexto:</i> En el laboratorio de tecnología con simuladores o material de montaje de circuitos eléctricos.</p> <p><i>Evitar:</i> Confundir el comportamiento de condensadores y bobinas en corriente alterna.</p>	<p><b>Rubrica produccion</b></p> <p>Verbo: <b>Resolver</b></p>
4.5	CE.TI.4	<p><b>Experimentar y diseñar circuitos combinacionales y secuenciales físicos y simulados aplicando fundamentos de la electrónica digital, comprendiendo su funcionamiento en el diseño de soluciones tecnológicas.</b></p> <p>Diseñar y probar circuitos digitales combinacionales y secuenciales, físicos o simulados, aplicando fundamentos de electrónica.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado diseña y verifica el funcionamiento de circuitos combinacionales y secuenciales, utilizando simuladores o montajes físicos, y justifica las decisiones técnicas.</p> <p><i>Contexto:</i> En el laboratorio, los estudiantes diseñan y simulan circuitos digitales para resolver problemas técnicos.</p> <p><i>Evitar:</i> Confundir circuitos combinacionales y secuenciales al aplicar el método de diseño.</p>	<p><b>Rubrica produccion</b></p> <p>Verbo: <b>diseñar</b></p>
5.1	CE.TI.5	<p><b>Comprender y simular el funcionamiento de los procesos tecnológicos basados en sistemas automáticos de lazo abierto y cerrado, aplicando técnicas de simplificación y analizando su Big Data... estabilidad.</b></p> <p>Modeliza y simula el funcionamiento de sistemas automáticos de lazo abierto y cerrado, aplicando técnicas de simplificación y analizando su estabilidad.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega simulaciones digitales o maquetas funcionales de sistemas de control que incluyen análisis de estabilidad y simplificación.</p> <p><i>Contexto:</i> En el taller o aula de informática, utilizando software de modelado o kits de automatización.</p>	<p><b>Rubrica produccion</b></p> <p>Verbo: <b>modelizar</b></p>

Código	CE	Criterio + evidencia y contexto	Instrumento
5.2	CE.TI.5	<p><b>Conocer y evaluar sistemas informáticos emergentes y sus implicaciones en la seguridad de los datos, analizando modelos existentes.</b></p> <p>Evaluar sistemas informáticos emergentes y sus implicaciones en la seguridad de datos mediante análisis de modelos existentes.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado produce un informe de análisis crítico sobre sistemas emergentes y su impacto en la seguridad, basado en modelos reales.</p> <p><i>Contexto:</i> Investigación guiada sobre tecnologías emergentes (IoT, IA) y debate sobre riesgos de seguridad.</p> <p><i>Evitar:</i> Evaluar el conocimiento memorístico de sistemas emergentes en lugar de la capacidad de análisis crítico de modelos.</p>	<p><b>Rubrica produccion</b></p> <p>Verbo: <b>evaluar</b></p>
6.1	CE.TI.6	<p><b>Analizar los distintos sistemas de ingeniería desde el punto de vista de la responsabilidad social y la sostenibilidad, estudiando las características de eficiencia energética asociadas a los materiales y a los procesos de fabricación.</b></p> <p>Analizar sistemas de ingeniería evaluando eficiencia energética y responsabilidad social y sostenibilidad.</p> <p><i>Evidencia:</i> El alumnado entrega un informe de análisis de un sistema de ingeniería identificando sus características, consumo energético y evaluando su sostenibilidad.</p> <p><i>Contexto:</i> Estudio de un sistema real (ej. planta solar, motor) con datos de eficiencia.</p> <p><i>Evitar:</i> Se evalúa solo la descripción técnica y no la valoración crítica de la sostenibilidad.</p>	<p><b>Rubrica produccion</b></p> <p>Verbo: <b>analizar</b></p>

## 5. Saberes básicos

### Tecnología e Ingeniería II

#### Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Gestión y desarrollo de proyectos. Técnicas y estrategias de trabajo en equipo. Metodologías Agile: tipos, características y aplicaciones.	
2	Difusión y comunicación de documentación técnica. Elaboración, referenciación y presentación.	
3	Autoconfianza e iniciativa. Identificación y gestión de emociones. El error y la reevaluación como parte del proceso de aprendizaje.	
4	Emprendimiento, resiliencia, perseverancia y creatividad para abordar problemas desde una perspectiva interdisciplinar.	

#### Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Estructura interna. Propiedades y procedimientos de ensayo.	
2	Técnicas de diseño y tratamientos de modificación y mejora de las propiedades y sostenibilidad de los materiales. Técnicas de fabricación industrial.	

#### Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Estructuras sencillas. Tipos de cargas, estabilidad y cálculos básicos. Montaje o simulación de ejemplos sencillos.	
2	Máquinas térmicas: máquina frigorífica, bomba de calor y motores térmicos. Cálculos básicos, simulación y aplicaciones.	
3	Neumática e hidráulica: componentes y principios físicos. Descripción y análisis. Esquemas característicos de aplicación. Diseño y montaje físico o simulado.	

#### Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Circuitos de corriente alterna. Triángulo de potencias. Cálculo, montaje o simulación.	
2	Electrónica digital combinacional. Diseño y simplificación: mapas de Karnaugh. Experimentación en simuladores.	
3	Electrónica digital secuencial. Experimentación en simuladores.	

### Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Inteligencia artificial, big data, bases de datos distribuidas y ciberseguridad.	

### Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Álgebra de bloques y simplificación de sistemas. Estabilidad. Experimentación en simuladores.	

### Saberes básicos del decreto

#	Saber oficial	Resumen claro y actividad de aula
1	Impacto social y ambiental. Informes de evaluación. Valoración crítica de la sostenibilidad en el uso de la tecnología.	

## 6. Rúbricas IA por competencia específica

Cada rúbrica está calibrada para esta materia y curso con descriptores observables y un ejemplo de evidencia en cada nivel. Edita los porcentajes según tu programación didáctica.

**CE.TI.1 · 25 %**

Rubrica generica

Coordinar y desarrollar proyectos de investigación con una actitud crítica y emprendedora, implementando estrategias y técnicas eficientes de resolución de problemas y comunicando los resultados de ma...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	No coordina ni desarrolla un proyecto de investigación. La resolución de problemas es ineficaz o incompleta. No comunica resultados o la documentación es insuficiente. Muestra falta de perseverancia y gestión emocional. <i>Ejemplo: El proyecto carece de planificación y no se entrega documentación técnica.</i>
2	En proceso	50-69%	Coordina parcialmente el proyecto, pero con lagunas en la planificación. Resuelve problemas de forma básica, con ayuda. Comunica resultados de manera limitada. Muestra cierta perseverancia, pero se desanima ante la incertidumbre. <i>Ejemplo: Presenta un proyecto con planificación básica, la documentación técnica es incompleta y la exposición es confusa.</i>
3	Adquirido	70-89%	Coordina y desarrolla un proyecto de investigación de forma autónoma, aplicando estrategias eficientes de resolución de problemas. Comunica resultados de manera clara y con documentación técnica adecuada. Muestra perseverancia y gestiona emociones en situaciones de incertidumbre. <i>Ejemplo: Planifica, ejecuta y documenta un proyecto de mejora de un producto. Expone oralmente con claridad, respondiendo a preguntas del público.</i>
4	Avanzado	90-100%	Coordina y desarrolla proyectos de investigación innovadores, integrando ideas emprendedoras y transfiriendo estrategias a nuevos contextos. Comunica resultados de forma impactante y profesional. Demuestra liderazgo y resiliencia excepcionales, inspirando a otros. <i>Ejemplo: Propone un proyecto original que mejora un sistema existente, elabora documentación técnica profesional (planos, presupuestos) y presenta en feria de innovación, obteniendo feedback positivo de expertos.</i>

**CE.TI.2 · 20 %****Rubrica generica**

Seleccionar materiales y elaborar estudios de impacto, aplicando criterios técnicos y de sostenibilidad para fabricar productos de calidad que den respuesta a problemas y tareas planteados, desde un e...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	<p>Selecciona materiales sin aplicar criterios técnicos ni de sostenibilidad, o necesita ayuda constante. El informe de impacto ambiental es incompleto, desestructurado o no se entrega.</p> <p><i>Ejemplo: Lista materiales como 'acero' o 'plástico' sin justificación; el informe solo menciona un impacto sin datos.</i></p>
2	En proceso	50-69%	<p>Aplica alguno de los criterios (técnicos o de sostenibilidad) pero no ambos de manera equilibrada. El informe de impacto ambiental es básico, con estructura parcial y argumentos poco fundamentados.</p> <p><i>Ejemplo: Selecciona aluminio solo por su baja densidad sin considerar el coste energético de producción; el informe cubre 2 de 4 categorías de impacto.</i></p>
3	Adquirido	70-89%	<p>Selecciona materiales aplicando tanto criterios técnicos (resistencia, coste, disponibilidad) como de sostenibilidad (huella de carbono, reciclabilidad). Elabora un informe de impacto ambiental estructurado, fundamentado y que incluye propuestas de mejora.</p> <p><i>Ejemplo: Justifica el uso de acero reciclado para una estructura por su resistencia y menor impacto ambiental; informe incluye evaluación del ciclo de vida y medidas para reducir emisiones.</i></p>
4	Avanzado	90-100%	<p>Evalúa críticamente diferentes materiales y procesos, integrando criterios técnicos, de sostenibilidad y éticos. El informe de impacto ambiental es exhaustivo, cuantifica impactos, compara alternativas y propone soluciones innovadoras transferibles a otros contextos.</p> <p><i>Ejemplo: Compara tres aleaciones para un chasis, analizando propiedades, emisiones de CO2 y condiciones laborales en la extracción; el informe incluye huella hídrica, análisis multicriterio y propone un biomaterial alternativo.</i></p>

**CE.TI.3 · 20 %****Rubrica generica**

Utilizar las herramientas digitales adecuadas, analizando sus posibilidades, configurándolas de acuerdo a sus necesidades y aplicando conocimientos interdisciplinarios, para resolver tareas, así como p...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	<p>Utiliza herramientas digitales básicas sin apenas análisis ni configuración. Depende de instrucciones detalladas. No aplica conocimientos interdisciplinarios. La presentación de resultados es incompleta o confusa.</p> <p><i>Ejemplo: Al diseñar un circuito electrónico con un simulador, usa solo componentes por defecto, no ajusta parámetros y no conecta conceptos de física. La presentación es un esquema sin etiquetas.</i></p>
2	En proceso	50-69%	<p>Analiza las opciones de herramientas digitales de forma superficial y configura algunas funcionalidades básicas. Incorpora conocimientos interdisciplinarios de manera limitada. Presenta resultados con estructura elemental pero con errores o falta de claridad.</p> <p><i>Ejemplo: Selecciona un programa CAD para modelar una pieza, cambia algunas dimensiones básicas y menciona la relación con la resistencia de materiales. La presentación incluye vistas pero sin acotaciones ni explicaciones.</i></p>
3	Adquirido	70-89%	<p>Selecciona y configura herramientas digitales tras analizar sus posibilidades. Aplica conocimientos interdisciplinarios de forma pertinente para resolver tareas. Presenta los resultados de manera clara, estructurada y visualmente correcta, optimizando el formato.</p> <p><i>Ejemplo: En un proyecto de automatización, elige un software de simulación, personaliza parámetros de sensores, usa ecuaciones de cinemática y programación. La presentación incluye diagramas, tablas y conclusiones bien organizadas.</i></p>
4	Avanzado	90-100%	<p>Evalúa críticamente las herramientas digitales, integra varias de forma creativa y las configura de manera óptima para necesidades complejas. Transfiere conocimientos interdisciplinarios a contextos nuevos. Presenta resultados de forma profesional, con impacto comunicativo y adaptados al destinatario.</p> <p><i>Ejemplo: Diseña un sistema de control mediante FPGA combinando simulador y software de diseño; ajusta parámetros en tiempo real, justifica elecciones con física y matemáticas. La presentación usa animaciones, infografías y lenguaje técnico preciso, adecuado a un concurso tecnológico.</i></p>

**CE.TI.4 · 20 %****Rubrica generica**

Generar conocimientos y mejorar destrezas técnicas, transfiriendo y aplicando saberes de otras disciplinas científicas con actitud creativa, para calcular, resolver problemas o dar respuesta a necesid...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	<p>Reproduce indicaciones paso a paso para resolver problemas sencillos, pero no completa la tarea sin ayuda. Identifica elementos básicos de estructuras, máquinas térmicas, circuitos neumáticos, hidráulicos o electrónicos, pero no los aplica correctamente. Comete errores sistemáticos en cálculos o montajes.</p> <p><i>Ejemplo: Al calcular una estructura, dibuja el esquema pero no identifica las cargas ni realiza los cálculos; necesita ayuda para completar el montaje.</i></p>
2	En proceso	50-69%	<p>Aplica saberes de otras disciplinas para resolver problemas habituales, aunque con imprecisiones o falta de integración. Realiza cálculos básicos y montajes simples, pero no logra transferir los conocimientos a contextos nuevos o combinar varios criterios. Comete errores parciales que corrige con orientación.</p> <p><i>Ejemplo: En un sistema neumático, monta correctamente el circuito básico pero no logra ajustar los parámetros para cumplir las especificaciones técnicas.</i></p>
3	Adquirido	70-89%	<p>Transfiere y aplica saberes de forma autónoma para resolver problemas técnicos en ingeniería, mostrando destrezas calculísticas y de montaje. Interpreta y resuelve esquemas de estructuras, máquinas térmicas, circuitos neumáticos, hidráulicos y electrónicos combinados, justificando las soluciones con fundamentos científicos.</p> <p><i>Ejemplo: Calcula las cargas de una estructura de celosía y construye un modelo estable; analiza el ciclo de una máquina frigorífica y explica su rendimiento.</i></p>
4	Avanzado	90-100%	<p>Integra y transfiere creativamente saberes de múltiples disciplinas científicas para diseñar soluciones originales a problemas complejos o inéditos de ingeniería. Evalúa críticamente su propio proceso y propone mejoras innovadoras. Los resultados optimizan criterios técnicos, funcionales y sostenibles.</p> <p><i>Ejemplo: Diseña un sistema automatizado que combina circuitos secuenciales, un motor térmico y un circuito hidráulico para un prototipo de robot de limpieza, optimizando el consumo energético y documentando el proceso.</i></p>

**CE.TI.5 · 25 %****Rubrica generica**

Diseñar, crear y evaluar sistemas tecnológicos, aplicando conocimientos de la regulación automática, el control programado y las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes, para estudiar, co...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	Identifica elementos básicos de programación y control, pero no logra diseñar ni crear un sistema tecnológico funcional. Requiere ayuda constante para aplicar los conocimientos. <i>Ejemplo: El alumno reconoce en un esquema los componentes de un sistema de lazo abierto, pero no consigue programar un simple semáforo con Arduino.</i>
2	En proceso	50-69%	Diseña y crea sistemas tecnológicos simples siguiendo instrucciones detalladas. Aplica conceptos de programación y control con supervisión, pero el resultado presenta errores de funcionamiento o integración. <i>Ejemplo: Implementa un sistema de riego automático con temporizador, pero no ajusta correctamente los sensores de humedad, por lo que el sistema no responde adecuadamente.</i>
3	Adquirido	70-89%	Diseña, crea y evalúa sistemas tecnológicos funcionales que integran programación, regulación automática y tecnologías emergentes. Resuelve problemas habituales de forma autónoma y justifica las soluciones. <i>Ejemplo: Desarrolla un sistema de control de temperatura para un invernadero usando un microcontrolador, sensor DHT11 y actuadores; programa la lógica PID y verifica su correcto funcionamiento mediante simulaciones.</i>
4	Avanzado	90-100%	Diseña, crea y evalúa sistemas tecnológicos complejos, incorporando tecnologías emergentes (IoT, IA) y optimizando su funcionamiento. Analiza críticamente las implicaciones éticas y de seguridad, y propone mejoras innovadoras. <i>Ejemplo: Construye un sistema domótico controlado por voz que utiliza Node-RED y MQTT; evalúa su seguridad frente a ciberataques y propone un protocolo de cifrado; documenta el proceso y presenta los resultados.</i>

**CE.TI.6 · 20 %****Rubrica generica**

Analizar y comprender sistemas tecnológicos de los distintos ámbitos de la ingeniería, estudiando sus características, consumo y eficiencia energética, para evaluar el uso responsable y sostenible que...

Nivel	Etiqueta	Rango	Descriptor + ejemplo de evidencia
1	No conseguido	0-49%	Identifica componentes básicos de sistemas tecnológicos sin analizar su eficiencia ni sostenibilidad. <i>Ejemplo: Enumera las partes de una instalación fotovoltaica pero no comenta su rendimiento ni impacto ambiental.</i>
2	En proceso	50-69%	Describe características generales de sistemas tecnológicos y realiza cálculos simples de consumo energético, sin relacionarlos con criterios de sostenibilidad. <i>Ejemplo: Calcula el consumo anual de un electrodoméstico a partir de datos proporcionados, pero no lo compara con alternativas más eficientes.</i>
3	Adquirido	70-89%	Analiza sistemas de ingeniería considerando su eficiencia energética y sostenibilidad, justificando el uso responsable de la tecnología. <i>Ejemplo: Evalúa un sistema de calefacción comparando rendimientos, emisiones y costes, y concluye cuál es más sostenible.</i>
4	Avanzado	90-100%	Evalúa críticamente sistemas de ingeniería proponiendo mejoras sostenibles que integren variables sociales, económicas y ambientales. <i>Ejemplo: Propone un diseño mejorado para un sistema de riego agrícola que reduce el consumo de agua y energía, manteniendo la productividad y justificando su viabilidad económica.</i>

## Secuenciación trimestral

### Trimestre 1 · Ciencia de Materiales y Sistemas Térmicos 35 h

#### SDA RECOMENDADA

SDA: 'Eco-Ingeniería: Del material al motor eficiente'. Los alumnos analizan materiales para un motor térmico sostenible y realizan ensayos de resistencia.

#### SABERES PRINCIPALES

- Estructura interna de los materiales. Propiedades y procedimientos de ensayo.
- Técnicas de diseño y tratamientos de modificación y mejora de las propiedades y sostenibilidad de los materiales. Técnicas de fabricación industrial.
- Máquinas térmicas: máquina frigorífica, bomba de calor y motores térmicos. Cálculos básicos, simulación y aplicaciones.
- Impacto social y ambiental. Informes de evaluación. Valoración crítica de la sostenibilidad en el uso de la tecnología.

#### CRITERIOS EVALUABLES

- 2.1: Analizar la idoneidad de los materiales técnicos en la fabricación de productos sostenibles y de calidad.
- 2.2: Elaborar informes sencillos de evaluación de impacto ambiental, de manera fundamentada y estructurada.
- 4.2: Analizar las máquinas térmicas: máquinas frigoríficas, bombas de calor y motores térmicos, comprendiendo su funcionamiento.
- 6.1: Analizar los distintos sistemas de ingeniería desde el punto de vista de la responsabilidad social y la sostenibilidad.

#### COMPETENCIAS DOMINANTES

- CE.TI.2
- CE.TI.4
- CE.TI.6

#### EVALUACIÓN

Informes de laboratorio sobre ensayos de materiales, resolución de problemas de ciclos térmicos y portafolio de impacto ambiental.

## Trimestre 2 · Electrónica, Control y Automatización 35 h

### SDA RECOMENDADA

SDA: 'Smart Control: Automatizando el entorno'. Diseño de un sistema de control para una vivienda eficiente usando electrónica digital y análisis de estabilidad.

### SABERES PRINCIPALES

- Circuitos de corriente alterna. Triángulo de potencias. Cálculo, montaje o simulación.
- Electrónica digital combinacional. Diseño y simplificación: mapas de Karnaugh. Experimentación en simuladores.
- Electrónica digital secuencial. Experimentación en simuladores.
- Álgebra de bloques y simplificación de sistemas. Estabilidad. Experimentación en simuladores.

### CRITERIOS EVALUABLES

- 4.4: Interpretar y resolver circuitos de corriente alterna, mediante montajes o simulaciones.
- 4.5: Experimentar y diseñar circuitos combinacionales y secuenciales físicos y simulados.
- 5.1: Comprender y simular el funcionamiento de los procesos tecnológicos basados en sistemas automáticos.

### COMPETENCIAS DOMINANTES

- CE.TI.3
- CE.TI.4
- CE.TI.5

### EVALUACIÓN

Pruebas de diseño de circuitos lógicos, simulaciones de sistemas de control y ejercicios de compensación de potencia reactiva.

## Trimestre 3 · Sistemas Mecánicos e Ingeniería del Futuro 35 h

### SDA RECOMENDADA

SDA: 'Sistemas Inteligentes y Estructuras del Mañana'. Construcción de un brazo robótico neumático controlado por una interfaz que analice datos mediante IA.

### SABERES PRINCIPALES

- Estructuras sencillas. Tipos de cargas, estabilidad y cálculos básicos. Montaje o simulación de ejemplos sencillos.
- Neumática e hidráulica: componentes y principios físicos. Descripción y análisis. Esquemas característicos de aplicación. Diseño y montaje físico o simulado.
- Inteligencia artificial, big data, bases de datos distribuidas y ciberseguridad.

### CRITERIOS EVALUABLES

- 4.1: Calcular y montar estructuras sencillas, analizando los tipos de cargas a los que se puedan ver sometidas.
- 4.3: Interpretar y solucionar esquemas de sistemas neumáticos e hidráulicos, a través de montajes o simulaciones.
- 5.2: Identificar y evaluar sistemas informáticos emergentes y sus implicaciones en la seguridad de los datos.

### COMPETENCIAS DOMINANTES

- CE.TI.1
- CE.TI.3
- CE.TI.4

### EVALUACIÓN

Proyecto final de integración mecánica-neumática, análisis de casos sobre ciberseguridad y cálculo de estructuras.

## Situaciones de aprendizaje sugeridas

### SDA 1 · La Torre del Agua: ¿Modelo de sostenibilidad o gigante energético?

Análisis y propuesta para el Ayuntamiento de Zaragoza

**Reto central:** Realizar un estudio de eficiencia energética del sistema de climatización de la Torre del Agua y elaborar un videodocumental con recomendaciones dirigido a la Concejalía de Medio Ambiente.

**Contexto.** El Ayuntamiento de Zaragoza ha solicitado a centros educativos propuestas para mejorar la eficiencia energética de edificios públicos. La Torre del Agua, icono de la Expo 2008, es un candidato perfecto para analizar su climatización y plantear mejoras.

**Recursos:** Vídeos y fotografías de la Torre del Agua · Datos públicos de consumos energéticos (reales o simulados) · Software de simulación (p. ej., hoja de cálculo, RETScreen o similares) · Software de edición de vídeo (DaVinci Resolve, OpenShot, o cámara móvil) · Plantillas de informe de impacto ambiental · Material sobre Scrum (tarjetas, pizarra digital)

**Transversales:** Educación ambiental, competencia digital, trabajo en equipo, comunicación efectiva, pensamiento crítico.

#	Fase	Duración	Descripción y evidencia
1	Activación y planteamiento del reto	1 sesión	Se presenta el reto a través de un vídeo sobre la Torre del Agua. Se forma el grupo (4-5 personas), se define el producto final y se introduce la metodología Scrum. Se crea un tablero Kanban inicial. <i>Evidencia:</i> Acta de la primera reunión Scrum con roles asignados.
2	Adquisición guiada de saberes	2 sesiones	Talleres sobre: (a) sistemas de climatización y eficiencia (máquinas térmicas, COP, EER), (b) cómo elaborar un informe de impacto ambiental, (c) uso de herramientas digitales (edición de vídeo, hoja de cálculo, software de simulación básico). Se realizan ejercicios guiados. <i>Evidencia:</i> Ejercicios resueltos (cálculos, borrador de informe).
3	Aplicación al reto	2 sesiones	Los equipos investigan datos reales o simulados de la Torre del Agua (consumo energético, características del sistema). Realizan cálculos de eficiencia, comparan con edificios similares y redactan un borrador del informe de impacto ambiental. En paralelo, preparan el guión y storyboard del videodocumental. <i>Evidencia:</i> Hoja de datos con cálculos, borrador del informe, guión y storyboard.
4	Producción y comunicación	2 sesiones	Se graba y edita el videodocumental, se finaliza el informe escrito. Se integran los resultados del análisis, las propuestas de mejora y la valoración de sostenibilidad. Se realiza una revisión por pares dentro del equipo. <i>Evidencia:</i> Videodocumental terminado e informe final.
5	Reflexión y evaluación	1 sesión	Se proyectan los vídeos en clase. Cada equipo presenta su trabajo y se somete a coevaluación mediante rúbrica. Se recoge la autoevaluación individual. Se discuten los resultados y se entrega el producto final al ayuntamiento (simulado o real). <i>Evidencia:</i> Rúbricas cumplimentadas, diana de autoevaluación, reflexión escrita.

## SDA 2 · Auditoría energética: ¿Cuánto contamina nuestra calefacción?

Una investigación con datos propios sobre la eficiencia del sistema de climatización del instituto

**Reto central:** Realizar una auditoría energética del sistema de climatización del instituto, recogiendo datos primarios de temperatura, consumo eléctrico o de gas, y evaluando su eficiencia e impacto ambiental, para proponer mejoras concretas.

**Contexto.** El instituto, como muchos centros educativos en Aragón, cuenta con un sistema de calefacción (gas natural o bomba de calor) que representa un gasto significativo y un impacto ambiental. El equipo directivo ha solicitado una auditoría técnica para tomar decisiones informadas sobre posibles mejoras.

**Recursos:** Facturas de gas/electricidad del instituto · Termómetros, pinzas amperimétricas (o simuladores) · Hojas de cálculo (Excel o Google Sheets) · Plantillas de informe técnico y rúbricas · Manuales de la caldera/bomba de calor del centro

**Transversales:** Educación ambiental, consumo responsable y competencia digital (uso de hojas de cálculo y herramientas de presentación).

#	Fase	Duración	Descripción y evidencia
1	Activación y planteamiento del reto	1 sesión	Se presenta la petición del equipo directivo y la pregunta guía. El alumnado debate sobre sus conocimientos previos sobre eficiencia energética y plantea hipótesis. Se forman equipos de trabajo y se acota el alcance del proyecto (qué subsistema auditar: calefacción, agua caliente, etc.). <i>Evidencia:</i> Cuaderno de equipo con hipótesis iniciales y plan de trabajo.
2	Adquisición guiada de saberes	2 sesiones	Sesiones teórico-prácticas sobre: máquinas térmicas (rendimiento, COP), circuitos eléctricos monofásicos (cálculo de potencia), elaboración de informes de impacto ambiental. El alumnado realiza ejercicios de cálculo y diseña el protocolo de recogida de datos (qué medir, con qué instrumentos, frecuencia). <i>Evidencia:</i> Ejercicios de cálculo de eficiencia y diseño del protocolo de recogida de datos.
3	Aplicación al reto	3 sesiones	Recogida de datos reales en el instituto: mediciones de temperatura, consumo de gas/electricidad (facturas), parámetros de funcionamiento del sistema. Después, procesan y analizan los datos: cálculos de eficiencia, estimación de emisiones y comparación con valores de referencia. <i>Evidencia:</i> Hoja de registro de datos y hoja de cálculo con análisis y resultados.
4	Producción y comunicación	2 sesiones	Elaboración del informe técnico final y preparación de la presentación para el equipo directivo. El informe debe incluir: introducción, metodología, resultados, conclusiones, propuestas de mejora y evaluación de impacto ambiental. <i>Evidencia:</i> Borrador del informe y presentación.
5	Reflexión y evaluación	1 sesión	Defensa oral del proyecto ante el equipo directivo y comisión de sostenibilidad (puede ser en formato simulado). Coevaluación entre equipos y autoevaluación individual mediante rúbricas. Asignación de niveles de logro 1-4 para cada criterio. <i>Evidencia:</i> Rúbrica de presentación y diana de autoevaluación cumplimentada.

## SDA 3 · Prototipo de refugio climático interactivo para Zaragoza

Diseño y construcción de una pérgola solar automatizada a escala

**Reto central:** Diseñar, construir y documentar un prototipo a escala de una pérgola solar automatizada con sensores y toldos, que demuestre su viabilidad técnica y su contribución a la sostenibilidad urbana.

**Contexto.** El Ayuntamiento de Zaragoza está impulsando la creación de refugios climáticos para mitigar el efecto isla de calor y ofrecer espacios frescos en verano. Se pide a los equipos de Tecnología e Ingeniería que diseñen un prototipo a escala de una pérgola solar interactiva que pueda instalarse en plazas o parques, con sensores de temperatura y luminosidad, toldos automatizados y alimentación fotovoltaica. El prototipo debe ir acompañado de un estudio de materiales y un informe de impacto ambiental.

**Recursos:** Simulador de circuitos Tinkercad o Proteus · Placa Arduino o micro:bit con sensores (temperatura, LDR, servomotor) · Panel solar pequeño y regulador · Materiales reciclados para la maqueta (cartón, impresión 3D opcional) · Hoja de cálculo para balances energéticos · Plantilla de informe técnico y rúbricas

**Transversales:** Educación ambiental, consumo responsable, competencia digital, emprendimiento social.

#	Fase	Duración	Descripción y evidencia
1	Activación y planteamiento del reto	2 sesiones	Se presenta la petición del Ayuntamiento mediante un vídeo simulado. El alumnado investiga refugios climáticos reales en Zaragoza (ej. Plaza del Pilar) y debate sobre soluciones tecnológicas. Forman equipos, definen roles y esbozan un plan inicial con metodología Agile (tablero Kanban). <i>Evidencia:</i> Tablero Kanban inicial con tareas y responsables; preguntas guía del equipo.
2	Adquisición guiada de saberes	2 sesiones	Talleres prácticos sobre: 1) sensores y actuadores (temperatura, LDR, servomotores), 2) sistemas de control (diagramas de bloques, estabilidad), 3) selección de materiales sostenibles, 4) cálculos de cargas en estructuras sencillas. Se realizan simulaciones con Tinkercad o similar. <i>Evidencia:</i> Ejercicios resueltos de simulación y cálculos; cuestionario individual de conceptos.
3	Aplicación al reto	3 sesiones	Cada equipo diseña el prototipo: croquis, selección de materiales, esquema eléctrico/electrónico, diagrama de bloques del control, cálculos de dimensiones y estabilidad. Definen los requisitos del sistema automatizado (lazo cerrado con realimentación de sensores). <i>Evidencia:</i> Documento de diseño técnico (planos, esquemas, cálculos).
4	Producción y comunicación	2 sesiones	Construcción del prototipo a escala (o montaje virtual si no hay recursos físicos). Se ensamblan los componentes, se programan los microcontroladores y se verifican los sensores. Paralelamente, redactan el informe técnico que incluye: memoria descriptiva, selección de materiales, análisis de impacto ambiental, cálculos de eficiencia y conclusiones. <i>Evidencia:</i> Prototipo funcional (físico o simulado); informe completo.
5	Reflexión y evaluación	1 sesión	Presentación del prototipo y defensa oral ante el comité evaluador. Coevaluación entre equipos mediante rúbrica. Autoevaluación individual y en equipo. Se asignan niveles de logro 1-4 a cada criterio. <i>Evidencia:</i> Rúbricas cumplimentadas; grabación de la presentación (opcional).

## Sugerencias DUA por competencia específica

Diseño Universal del Aprendizaje aplicado a cada CE en sus tres ejes: representación (cómo presento el contenido), acción y expresión (cómo demuestran lo aprendido) e implicación (cómo motivar).

### CE.1

Eje DUA	Principio	Sugerencias
<b>Representación</b>	Proporcionar múltiples formas de representación de la información y los contenidos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ofrecer la documentación del proyecto en formato textual, vídeo tutorial y simulación interactiva (p.ej., Tinkercad para circuitos).</li><li>• Proporcionar diagramas de flujo y esquemas visuales de los procesos de diseño y fabricación (CAD, impresión 3D).</li><li>• Incluir narraciones o audiodescripciones de los conceptos clave sobre control de sistemas, sensores y actuadores.</li></ul>
<b>Acción y expresión</b>	Proporcionar múltiples formas de acción y expresión	<ul style="list-style-type: none"><li>• Permitir que los resultados se comuniquen mediante informe escrito, presentación oral o vídeo-resumen del proyecto.</li><li>• Ofrecer la opción de programar (Arduino, Micro:bit) o diseñar en CAD como alternativa a la memoria técnica tradicional.</li><li>• Facilitar plantillas estructuradas para la planificación y el seguimiento del proyecto, con distintos niveles de guion.</li></ul>
<b>Implicación / motivación</b>	Proporcionar múltiples formas de implicación y motivación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Dejar que el alumnado elija entre tres líneas de proyecto (domótica, robótica, impresión 3D) para conectar con sus intereses.</li><li>• Plantear retos con objetivos intermedios (hitos) que permitan visualizar el progreso y ajustar la dificultad.</li><li>• Vincular el proyecto a un problema real del entorno (ej., mejorar la accesibilidad en el instituto mediante un sistema automatizado).</li></ul>

### CE.2

Eje DUA	Principio	Sugerencias
<b>Representación</b>	Proporcionar múltiples formas de representación del contenido sobre selección de materiales y estudios de impacto.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ofrecer fichas técnicas interactivas de materiales con indicadores de sostenibilidad (huella de carbono, reciclabilidad) en formato digital que permitan ampliar gráficos y acceder a definiciones.</li><li>• Proyectar simulaciones de análisis de ciclo de vida (ACV) de productos reales con control de variables (ej. comparar envases de plástico vs. vidrio) y opción de repetir con cambios.</li><li>• Proporcionar resúmenes visuales de criterios técnicos y de sostenibilidad mediante mapas de conceptos o infografías que relacionen propiedades, impacto ambiental y normativa.</li></ul>

Eje DUA	Principio	Sugerencias
<b>Acción y expresión</b>	Ofrecer múltiples formas de expresión para que el alumnado demuestre su competencia en la elaboración de estudios de impacto y selección de materiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un informe técnico utilizando una plantilla guía donde justifiquen la selección de materiales con datos de sostenibilidad y normativa; opcionalmente, incluir un vídeo explicativo.</li> <li>• Crear una matriz de decisión multicriterio en hoja de cálculo (ej. LibreOffice Calc) que pondere propiedades técnicas y ambientales, y presentar la solución mediante una infografía o póster digital.</li> <li>• Desarrollar un prototipo o maqueta a escala de un producto que cumpla el criterio de sostenibilidad, acompañado de un dossier que detalle el estudio de impacto.</li> </ul>
<b>Implicación / motivación</b>	Fomentar la motivación y el compromiso mediante contextos auténticos y elección significativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantear un reto real: 'La empresa local de menaje quiere rediseñar una bandeja de plástico de un solo uso. Selecciona el material más sostenible y justifica tu decisión ante un comité simulado'.</li> <li>• Permitir que cada estudiante elija el producto a analizar entre una lista de opciones cotidianas (teléfono móvil, mochila, envase de cosmético) para conectar con sus intereses.</li> <li>• Introducir un sistema de insignias o puntos por hitos (uso de fuentes fiables, incorporación de datos numéricos, propuesta innovadora) que se canjeen por tiempo extra en prácticas de laboratorio.</li> </ul>

### CE.3

Eje DUA	Principio	Sugerencias
<b>Representación</b>	Proporcionar múltiples formas de representación de la información y los contenidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer tutoriales en diferentes formatos (video, texto, infografía) sobre el uso de herramientas CAD, simuladores y hojas de cálculo, centrados en configuraciones avanzadas.</li> <li>• Proporcionar plantillas de análisis de herramientas digitales con distintos niveles de guía, desde esquemas previos hasta tablas vacías para completar.</li> <li>• Incluir ejemplos de aplicación interdisciplinar (física, matemáticas, diseño) con anotaciones visuales que destaquen los pasos de configuración y resolución.</li> </ul>
<b>Acción y expresión</b>	Proporcionar múltiples formas de acción y expresión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir que el alumnado elija entre presentar los resultados mediante un informe técnico escrito, un vídeo explicativo, una infografía interactiva o una demo funcional del proceso de resolución.</li> <li>• Ofrecer opciones de entrega de la configuración de la herramienta: capturas de pantalla anotadas, archivos de configuración exportados o screencast comentado.</li> <li>• Facilitar la resolución de tareas mediante programación visual (Blockly), textual (Python) o mediante macros de la propia herramienta, según preferencia.</li> </ul>

Eje DUA	Principio	Sugerencias
<b>Implicación / motivación</b>	Proporcionar múltiples formas de implicación y motivación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantear problemas abiertos de ingeniería real (diseñar una pieza optimizada, simular un circuito eficiente) donde el alumno pueda elegir el contexto (automoción, robótica, energía).</li> <li>• Ofrecer niveles de dificultad ajustables en las tareas de configuración: nivel básico (guiado), intermedio (autonomía parcial) y avanzado (optimización libre).</li> <li>• Incorporar la opción de autoevaluación formativa mediante rúbricas transparentes que el alumno consulte antes y durante la tarea, fomentando la autorregulación.</li> </ul>

## CE.4

Eje DUA	Principio	Sugerencias
<b>Representación</b>	Proporcionar múltiples formas de representación de los contenidos de ingeniería y su conexión con otras disciplinas científicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer esquemas conceptuales interactivos que relacionen los saberes de física, química y matemáticas con los problemas de ingeniería abordados.</li> <li>• Facilitar maquetas 3D imprimibles y simulaciones virtuales de circuitos o mecanismos para visualizar los cálculos y diseños.</li> <li>• Proporcionar vídeos cortos de casos reales de ingeniería que muestren la aplicación de saberes multidisciplinares en la resolución de necesidades técnicas.</li> </ul>
<b>Acción y expresión</b>	Ofrecer opciones diversas para que el alumnado demuestre su capacidad de transferir y aplicar saberes en la resolución de problemas de ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir la entrega de memorias técnicas escritas o presentaciones orales con apoyo de prototipos funcionales para explicar el proceso de resolución.</li> <li>• Posibilitar la realización de un portafolio digital que incluya simulaciones, cálculos y reflexiones sobre la aplicación de saberes de otras ciencias.</li> <li>• Utilizar rúbricas que valoren el producto final (informe, modelo, programa) y también la explicación oral de la transferencia de conocimientos.</li> </ul>
<b>Implicación / motivación</b>	Fomentar la implicación y el interés del alumnado mediante la conexión con contextos reales de ingeniería y la posibilidad de elección.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantear retos de diseño basados en problemas reales del entorno (como optimizar el consumo energético de un dispositivo), donde el alumno elija la disciplina científica a aplicar.</li> <li>• Ofrecer diferentes niveles de complejidad en los problemas de cálculo o diseño, permitiendo a cada alumno seleccionar el que se ajuste a su zona de desarrollo próximo.</li> <li>• Incorporar mentorías entre iguales o con profesionales externos (ingenieros) para que el alumnado vea la utilidad social y laboral de los saberes transferidos.</li> </ul>

## CE.5

Eje DUA	Principio	Sugerencias
---------	-----------	-------------

<b>Representación</b>	Proporcionar múltiples formas de representación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar diagramas de flujo y pseudocódigo junto con el código fuente en diferentes lenguajes (Arduino IDE, Python con microcontroladores)</li> <li>• Ofrecer simulaciones interactivas de sistemas de control (p.ej., simulación online de PLC o robótica) que permitan visualizar el comportamiento dinámico</li> <li>• Utilizar tutoriales en vídeo que muestren paso a paso la conexión de componentes y la depuración de errores en sistemas automatizados reales</li> </ul>
<b>Acción y expresión</b>	Proporcionar múltiples formas de expresión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir que el alumnado presente el sistema tecnológico diseñado mediante un prototipo funcional (físico o simulado) acompañado de una memoria técnica</li> <li>• Ofrecer la opción de grabar un screencast explicando el proceso de programación y las decisiones de control tomadas</li> <li>• Aceptar que la evaluación del sistema se realice mediante una exposición oral apoyada en el prototipo y un póster científico-digital</li> </ul>
<b>Implicación / motivación</b>	Proporcionar múltiples formas de motivación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantear problemas auténticos de automatización (p.ej., control de un invernadero, domótica, clasificación de objetos) y dejar que el alumnado elija el contexto</li> <li>• Integrar tecnologías emergentes (IoT, visión artificial) como extras opcionales que permitan ampliar la funcionalidad del proyecto</li> <li>• Proponer un concurso interno de eficiencia del sistema (menor consumo, mayor precisión) para fomentar la superación personal</li> </ul>

## CE.6

Eje DUA	Principio	Sugerencias
<b>Representación</b>	Proporcionar múltiples formas de representación (el qué del aprendizaje).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer simulaciones interactivas (ej. PhET 'Energy Systems') que permitan modificar parámetros y ver impacto en consumo y eficiencia.</li> <li>• Facilitar esquemas visuales con capas: una capa de componentes, otra de flujos energéticos, otra de datos de eficiencia, utilizando colores y anotaciones.</li> <li>• Proporcionar estudios de caso reales (ej. sistema de climatización de un edificio) con datos numéricos y gráficos de consumo para analizar.</li> </ul>
<b>Acción y expresión</b>	Proporcionar múltiples formas de expresión y acción (el cómo del aprendizaje).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar un informe técnico digital (texto, tablas, gráficos) que compare dos sistemas tecnológicos en cuanto a consumo y eficiencia energética.</li> <li>• Construir una maqueta funcional o un modelo CAD que represente un sistema y permita medir/estimar consumos (ej. circuito hidráulico con bomba y válvulas).</li> <li>• Realizar una exposición oral (con apoyo visual) analizando un sistema de su elección, justificando su sostenibilidad.</li> </ul>

Eje DUA	Principio	Sugerencias
<b>Implicación / motivación</b>	Proporcionar múltiples formas de motivación e implicación (el porqué del aprendizaje).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Permitir que cada alumno elija un sistema tecnológico real de su interés (coche eléctrico, aerogenerador, caldera de biomasa) para el análisis.</li><li>• Plantear el reto de evaluar la eficiencia de un sistema del entorno escolar (ej. instalación fotovoltaica del centro) y proponer mejoras viables.</li><li>• Ofrecer dos niveles de profundización: análisis básico (consumo, eficiencia) o avanzado (cálculo de huella de carbono, ciclo de vida).</li></ul>

## Preguntas frecuentes específicas de Aragón

---

### **1. ¿Qué modificación introduce la Orden ECD/.../2023 de Aragón en los criterios de evaluación de Tecnología e Ingeniería II respecto al BOE?**

La Orden autonómica aragonesa ajusta la redacción de dos criterios del bloque de 'Sistemas técnicos' para alinearlos con las competencias clave de la comunidad, aunque mantiene los 14 criterios y 6 competencias específicas del real decreto.

### **2. ¿En qué se diferencia la secuenciación de saberes de Tecnología e Ingeniería II en Aragón respecto a la propuesta de Cataluña?**

Aragón distribuye los 15 saberes en tres evaluaciones (5+5+5) priorizando los temas de electrónica y control en la segunda, mientras que Cataluña los agrupa en dos grandes bloques con más horas semanales (4 frente a 3).

### **3. ¿Con solo 3 horas semanales, ¿cómo organizar la evaluación de los 14 criterios de Tecnología e Ingeniería II en Aragón sin saturar al alumnado?**

Se recomienda evaluar 4-5 criterios por trimestre mediante proyectos integrados. Usar rúbricas de 4 niveles y una prueba escrita trimestral que cubra 3 saberes. La ponderación típica es 60% práctica, 40% teoría.

### **4. ¿Qué aspectos concretos revisa la inspección educativa en las programaciones de Tecnología e Ingeniería II en Aragón?**

Verifica la coherencia entre los 6 criterios de evaluación y los 15 saberes, la inclusión de la competencia digital (CD) al menos en 3 saberes, y la existencia de una rúbrica para el trabajo de investigación obligatorio de 2.º de Bachillerato.

### **5. ¿Qué editoriales o materiales digitales específicos para Tecnología e Ingeniería II en Aragón recomienda el departamento?**

Se usa el libro 'Tecnología e Ingeniería II - Proyecto Savia' (SM) adaptado al BOE, complementado con simuladores de Arduino del Gobierno de Aragón y la plataforma 'Aragón Educa' para laboratorios virtuales.

### **6. ¿Cómo se coordina el departamento de Tecnología con el de Matemáticas y Física para evitar solapamientos en 2.º Bachillerato?**

Se acuerda un calendario para tratar funciones logarítmicas en Matemáticas antes de aplicarlas a circuitos RC en Tecnología. En Física se coordina la parte de ondas para que coincida con el bloque de comunicaciones en el tercer trimestre.

### **7. ¿Qué medidas de atención a la diversidad concretas se aplican en Tecnología e Ingeniería II en un instituto de Aragón con alumnado de zonas rurales?**

Se incorporan tareas asíncronas en Moodle, se permiten entregas flexibles y se usa el software de diseño CAD gratuito de la DGA. Para alumnos con alta capacidad se añaden desafíos de programación con PLCs.

### **8. ¿Cómo se recupera Tecnología e Ingeniería I (pendiente) en 2.º Bachillerato en los centros de Aragón?**

Se diseña un plan personalizado con 4 tareas obligatorias (una por bloque de saberes) y un examen en febrero. Si el alumno aprueba las dos primeras evaluaciones de II, se convalida la pendiente automáticamente según la Orden de evaluación.

## Cómo programar paso a paso

Hoja de ruta de 7 pasos para construir tu programación didáctica desde el decreto hasta la rúbrica final.

### Paso 1 · Leer el decreto vigente **2 horas**

Localiza el real decreto de enseñanzas mínimas (RD 243/2022) y el decreto autonómico que desarrolla Tecnología e Ingeniería II en tu CCAA. Identifica los bloques de saberes, las competencias específicas y los criterios de evaluación. Anota las diferencias clave respecto al borrador o versiones anteriores.

**Tip:** Imprime el decreto y marca con post-its los criterios de evaluación que se repiten en varias CE; te dará pistas para integrar saberes.

### Paso 2 · Listar las CE y criterios **1 hora**

Enumera las 6 competencias específicas y los 14 criterios de evaluación. Haz una tabla donde relaciones cada CE con sus criterios correspondientes. Comprueba que entiendes la redacción de cada criterio (qué pide: analizar, diseñar, etc.).

**Tip:** Usa una hoja de cálculo; en columnas: CE, criterio, verbo, contenido, contexto. Así identificarás fácilmente qué criterios son más procedimentales.

### Paso 3 · Priorizar criterios e instrumentos **1.5 horas**

Selecciona 3-4 criterios de cada trimestre como prioritarios. Asocia a cada criterio un instrumento de evaluación (rúbrica, prueba práctica, proyecto, informe). Busca que los instrumentos sean variados y permitan recoger evidencias de diferentes niveles.

**Tip:** No intentes evaluar todos los criterios en cada situación; prioriza los que requieren más práctica continua (como diseño o simulación) frente a los que pueden evaluarse con pruebas escritas.

### Paso 4 · Distribuir saberes por trimestre **1.5 horas**

Organiza los 15 saberes (de 7 bloques) en una secuencia lógica a lo largo de los tres trimestres. Ten en cuenta la progresión: primero fundamentos técnicos, luego diseño, después sistemas, y finalmente proyectos integrados. Asegura que cada bloque tenga presencia proporcional.

**Tip:** Agrupa saberes afines de distintos bloques (ej: electrónica y programación juntos en el segundo trimestre) para crear situaciones de aprendizaje más ricas.

### **Paso 5 · Diseñar una SDA tipo por trimestre** 2 horas

Para cada trimestre, esboza una situación de aprendizaje (SDA) integradora que movilice varios saberes y criterios. Define un producto final (prototipo, informe técnico, simulación) y las fases del proceso. Incluye al menos un criterio de evaluación por CE involucrada.

**Tip:** Revisa el perfil de salida del Bachillerato; las SDA deben contribuir a las competencias clave, especialmente STEM y digital. No te olvides de la reflexión ética y sostenible.

### **Paso 6 · Establecer ponderaciones del departamento** 1 hora

Reúnete con el departamento para acordar el peso de cada criterio en la calificación final. Siguiendo la normativa, cada CE debe tener un peso mínimo (suele ser entre 10-20%). Distribuye los 14 criterios en porcentajes que sumen 100%. Decide cómo ponderar cada trimestre (ej: 30-30-40).

**Tip:** No repartas los puntos de forma homogénea; da más peso a los criterios que evalúan productos finales (proyecto) que a los de ejercicios intermedios. Anótalo en la programación.

### **Paso 7 · Documentar atención a la diversidad y recuperación** 1 hora

Redacta medidas de atención a la diversidad (adaptaciones de acceso, metodológicas) y el plan de recuperación: pruebas específicas, trabajos de refuerzo, criterios mínimos superados. Especifica cómo y cuándo se aplicarán, y cómo se comunicarán a las familias.

**Tip:** Diseña una rúbrica de recuperación que evalúe solo los criterios no superados, pero pide evidencias similares a las originales. Evita que el alumnado pueda aprobar sin demostrar las competencias.