



TECNOLOGÍA E INGENIERÍA

1. Presentación.

Si bien la tecnología se ha desarrollado paralelamente a la actividad humana, en los últimos años del s.XX y en el s.XXI su importancia y su influencia en la sociedad se ha ampliado exponencialmente. Canalizados a través de la ingeniería, los avances tecnológicos de nuestra sociedad superan día a día los límites de lo imaginable. Aceptando el término de Alvin Toffler vivimos en la "Tecnosfera", un entorno tecnológico que cubre todo nuestro medio y sin el cual no seríamos capaces de sobrevivir. Las cotas de bienestar que la humanidad ha alcanzado serían impensables sin el "salto" en el desarrollo tecnológico en el que estamos inmersos. En este sentido, la tecnología ha proporcionado productos de primera necesidad, ha facilitado las comunicaciones, ha mejorado los servicios como la sanidad o la educación, en definitiva, ha contribuido decisivamente a la realidad social, tal y como la conocemos. Pero todo ello ha ido acompañado de riesgos intrínsecos al medio ambiente que la propia tecnología debe evaluar, valorar, analizar críticamente y, en su caso, aportar soluciones a los problemas sobrevenidos. La búsqueda de un desarrollo accesible y sostenible ha sido uno de los "leit motivs" de la actividad ingenieril desde hace muchos años y, finalmente, se ha materializado en unos objetivos comunes que la comunidad internacional ha considerado como prioritarios para superar las desigualdades y garantizar un equilibrio entre el avance de la humanidad y el respeto al entorno.

Ante el vertiginoso desarrollo tecnológico actual, los ciudadanos necesitan constantemente asimilar nuevos conocimientos, asumir los nuevos desafíos que plantean los productos y los servicios que el mercado les ofrece. Se hace por tanto necesario un profundo conocimiento de la naturaleza científico-tecnológica sobre la que se apoya la creación de los bienes de consumo, así como una adecuada comprensión de las implicaciones asociadas a su producción. Las consecuencias sociales y ambientales, valorando el impacto del uso de los recursos energéticos, de los procesos de obtención de materias primas, de la generación de residuos o de las potenciales desigualdades sociales vinculadas a estos aspectos, son cuestiones que el alumnado debe comprender y analizar críticamente. Esta comprensión se hace necesaria tanto desde un punto de vista de usuario como de potencial creador tecnológico. La responsabilidad asociada a dicho desarrollo tecnológico es un objetivo propio de la materia de Tecnología e Ingeniería, contribuyendo en conjunto a los objetivos de la etapa alineados con un desarrollo sostenible y accesible, y la creación de una sociedad justa e inclusiva.

Las competencias específicas de la materia de Tecnología e Ingeniería incluyen numerosos aspectos propios de la resolución de problemas tecnológicos en un nivel avanzado. El salto respecto a la etapa educativa anterior es considerable, ya que se movilizan saberes propedéuticos que requieren de un desarrollo competencial específico ligado a los trabajos propios de la ingeniería, desde un enfoque inclusivo y no sexista: el trabajo en equipo coordinando y comunicando correctamente acciones propias del diseño avanzado, la automatización de procesos, la selección de materiales, el uso de herramientas digitales y el análisis crítico de los resultados son algunos de los aspectos asociados a dicho desarrollo competencial. En este sentido, la materia contribuye considerablemente al desarrollo de las competencias clave, ya que todas ellas impregnán el proceso tecnológico propio de la ingeniería vinculado al desarrollo de proyectos que respondan a necesidades y den soluciones a problemas desde un punto de vista accesible y sostenible. La accesibilidad es un componente necesario del proceso tecnológico, ya que en una sociedad moderna y plural se han de tener en cuenta las necesidades desde la diversidad, favoreciendo la inclusión efectiva de todas las personas. Esta materia desarrolla aspectos técnicos relacionados con las competencias clave digital, matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería, así como con otros saberes transversales asociados a las competencias clave en comunicación lingüística, personal, social y de aprender a aprender, ciudadana y en conciencia y expresiones culturales. El emprendimiento, las relaciones propias del entorno laboral y la necesidad de recurrir a conocimientos propios de otras materias encajan en el desarrollo competencial de la materia de Tecnología e Ingeniería, de



manera que confieren al alumnado un bagaje óptimo para desarrollar un perfil de salida idóneo de la etapa.

La materia de Tecnología e Ingeniería contextualiza algunos de los principios pedagógicos del Bachillerato favoreciendo la capacidad del alumnado para aprender por sí mismo, para trabajar en equipo y aplicar métodos de investigación apropiados. Asimismo, la materia tiene una función orientadora tanto desde el punto de vista educativo como profesional, con una marcada perspectiva de género.

La capacidad de organizar de manera efectiva el aprendizaje y de trabajar en un entorno colaborativo respetando los principios de igualdad universales son aspectos que la materia de Tecnología e Ingeniería impulsa a través de sus competencias específicas. En este sentido, no solo la capacidad de aprendizaje aparece como foco de la transversalidad de la materia, sino también una adecuada visión del futuro educativo y/o laboral al cual se puede acceder adquiriendo las competencias desarrolladas y mediante la creación de vínculos entre el entorno educativo y otros sectores sociales, económicos o de investigación. Igualmente, ciertos hábitos y destrezas, como la capacidad de expresar adecuadamente las ideas propias ante una audiencia, o la lectura, tanto en general como de textos propios de la materia, son potenciados a través del desarrollo curricular. Por último, la materia de Tecnología e Ingeniería no es ajena a la inclusión educativa de alumnado con diversidades funcionales, contemplando los apoyos educativos necesarios para garantizar su éxito académico.

El enfoque didáctico adoptado en el abordaje de la materia de Tecnología e Ingeniería contribuye a la promoción de vocaciones en el ámbito tecnológico entre el alumnado. Así mismo, debe favorecer el desarrollo competencial del alumnado, articulando los saberes en torno a situaciones de aprendizaje bien contextualizadas que permitan resolver problemas y proyectos del ámbito de la ingeniería. Estos requerirán progresivamente un grado creciente de rigor científico y técnico en los procesos de modelización de las situaciones, en el empleo de conocimientos y en las estrategias interdisciplinares que convergen para dar solución a los desafíos planteados. En este sentido, se facilitará al alumnado un conocimiento panorámico del entorno productivo, teniendo en cuenta la realidad y abordando todo aquello que significa la existencia de un producto, desde su creación, su ciclo de vida y otros aspectos relacionados. Este conocimiento abre un amplio campo de posibilidades al facilitar la comprensión del proceso de diseño y desarrollo desde un punto de vista industrial, resultando de especial interés la incorporación de sistemas de fabricación digital que aportan un gran potencial.

En la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, el alumnado ya se ha iniciado en realizar proyectos tecnológicos de creciente nivel de complejidad y precisión técnica en la materia de Tecnología y Digitalización, y es posible que también en Tecnología de cuarto curso, en las cuales ha ido adquiriendo competencias específicas, algunas de las cuales se continuarán desarrollando en esta materia. Las competencias de esta materia y el conjunto de saberes que se articulan con ellas tiene una clara finalidad: preparar y dotar al alumnado para estudios posteriores relacionados con el ámbito de la ingeniería o el propio desempeño de estas actividades profesionales en el futuro.

A continuación, se describen la estructura y apartados del currículo de la materia de Tecnología e Ingeniería. Se formulan las seis competencias específicas, de las que se proporciona posteriormente una explicación más extensa en la descripción. Los saberes básicos necesarios para la adquisición y desarrollo de las competencias específicas se organizan en ocho bloques de contenido: proyectos de investigación y desarrollo; materiales y fabricación; sistemas mecánicos; sistemas eléctricos y electrónicos; telecomunicaciones; sistemas informáticos; automatización; y tecnología sostenible.

Para articular los saberes mediante tareas significativas y relevantes orientadas a resolver retos de manera autónoma y creativa, en el apartado dedicado a las situaciones de aprendizaje se presentan algunas directrices para diseñar de la forma más adecuada ese



contexto próximo al ámbito de la ingeniería con el cual se pretende promover la transferencia de lo aprendido.

Por último, se establecen los criterios de evaluación formulados para cada competencia específica en los que se señalan los aspectos más representativos del grado de desarrollo competencial entre 1º y 2º de Bachillerato, haciendo especial hincapié en la participación en proyectos durante el primer nivel de la etapa y en la elaboración de proyectos de investigación e innovación en el segundo.

2. Competencias específicas.

2.1. Competencia específica 1.

Diseñar, crear y mejorar productos y sistemas tecnológicos gestionando proyectos de investigación con técnicas eficientes y actitud emprendedora.

2.1.1. Descripción de la competencia.

Esta competencia específica plantea tanto la participación de las alumnas y alumnos en la resolución de problemas técnicos, como la coordinación y gestión de proyectos colaborativos. Esto implica, entre otros aspectos, mostrar empatía, establecer y mantener relaciones positivas, ejercitarse la escucha activa y la comunicación assertiva, identificando y gestionando las emociones en el proceso de aprendizaje, reconociendo las fuentes de estrés y siendo perseverante en la consecución de los objetivos. Se incorporan técnicas específicas de investigación, facilitadoras de la ideación y de la toma de decisiones, así como estrategias iterativas para organizar y planificar las tareas a desarrollar por los equipos. En este sentido, tanto el método *Design Thinking* como las metodologías *Agile* dotan de una mayor flexibilidad al proceso. El *Design Thinking* permite al alumnado crear ideas innovadoras y factibles al considerar que, implicando a los usuarios en el proceso, podemos entender y dar mejores soluciones a los problemas. En cuanto a los métodos *Agile*, ayudan a ir creando la solución con una retroalimentación continua durante su desarrollo. Ambos métodos proporcionan al alumnado estrategias para la mejora continua de productos como planteamiento de partida, fiel reflejo de lo que ocurre en el ámbito industrial y donde es una de las principales dinámicas empleadas. También cabe señalar que, tanto el *Design Thinking* como los métodos *Agile*, potencian el valor de las personas, del equipo y de la colaboración por su capacidad de ser creativas y de innovar, aspectos que se consideran más importantes que los propios procesos y herramientas. Asimismo, debe fomentarse la ruptura de estereotipos e ideas preconcebidas sobre las materias tecnológicas asociadas a diferencias individuales, como por ejemplo las de género o la aptitud para las materias tecnológicas, con una actitud de resiliencia y proactividad ante nuevos retos tecnológicos.

La competencia contempla tanto el uso de aplicaciones informáticas CAD-CAE-CAM como de diagramas de bloques funcionales, esquemas y croquis, que facilitan y documentan las distintas fases del proceso tecnológico. Este conjunto de herramientas y programas de diseño, ingeniería y fabricación dotan de recursos al alumnado para poder afrontar tanto el proceso de creación como las tareas de análisis de ingeniería y de control del proceso de manufactura. Por otro lado, el análisis de las distintas etapas del ciclo de vida de los productos permite al alumnado valorar el impacto ambiental, económico y social de dichos productos.

En esta competencia específica cabe resaltar la investigación como un acercamiento a proyectos I+D+I, en los que la correcta referenciación de información y la elaboración de documentación técnica adquieren gran importancia. Además, la difusión y comunicación de esta documentación se convierten en pilares fundamentales a la hora de compartir y construir nuevos conocimientos. El desarrollo de esta competencia conlleva expresar hechos, ideas, conceptos y procedimientos complejos, verbal, analítica y gráficamente, de forma veraz y precisa utilizando la terminología adecuada, para comunicar y difundir las ideas y las soluciones generadas.

La selección y utilización de diferentes estrategias de gestión y desarrollo de proyectos se convierten en herramientas esenciales a la hora de crear prototipos o modelos para generar



productos que den solución a una necesidad o problema de forma colaborativa, contribuyendo a la adquisición de la competencia clave en *ciencia, tecnología e ingeniería*. Por otro lado, la aportación de esta competencia específica a la competencia clave *emprendedora* se ve reflejada en el desarrollo y la participación en proyectos de investigación e innovación con una actitud proactiva, que permite evaluar necesidades y afrontar retos con sentido crítico y ético. El análisis de las distintas etapas del ciclo de vida de los productos a partir de conocimientos técnicos específicos dota al alumnado de herramientas para comprobar el impacto que el desarrollo de proyectos tecnológicos puede suponer en el entorno. Por tanto, la adquisición de esta competencia es esencial a la hora de entender la realidad, de comprometerse con el proyecto social de una comunidad, así como de confiar en el conocimiento como motor del desarrollo.

Al finalizar el primero de los dos cursos, el alumnado será capaz de participar en el desarrollo y coordinación de proyectos de creación y mejora continua de productos socialmente responsables, identificando mejoras y creando prototipos mediante un proceso iterativo, con actitud emprendedora. Además, se espera que haya adquirido las destrezas necesarias para elaborar documentación técnica que plasme el proceso de diseño y fabricación del producto, utilizando medios manuales y/o aplicaciones digitales.

Al finalizar la etapa, el alumnado habrá adquirido un mayor conocimiento sobre estrategias y herramientas de gestión de proyectos para así desarrollar proyectos de investigación e innovación, con el fin de crear y mejorar productos de forma continua. Por otro lado, serán capaces de utilizar las herramientas necesarias para comunicar y difundir el proyecto definido, elaborando y presentando la documentación técnica necesaria.

2.2. Competencia específica 2.

Seleccionar materiales aplicando criterios técnicos, considerando estudios de impacto ecosocial y valorando criterios de sostenibilidad, para fabricar productos eficientes que den respuesta a problemas planteados con un enfoque ético y responsable.

2.2.1. Descripción de la competencia.

La competencia se refiere a la capacidad para seleccionar los materiales adecuados a emplear en la creación de productos, fundamentándose en las características de los mismos y, también, en la evaluación del impacto ambiental generado. A la hora de determinar los materiales se atenderá a criterios relativos a las propiedades técnicas (aspectos como dureza, resistencia, conductividad eléctrica, aislamiento térmico, etc.); así mismo, el alumnado tendrá en cuenta aspectos relacionados con la capacidad para ser conformados aplicando una u otra técnica, según sea conveniente para el diseño final del producto; también se deben considerar los criterios relativos a la capacidad del material para ser tratado, modificado o aleado con el fin de mejorar las características del mismo. Por último, el alumnado, valorará aspectos de sostenibilidad para determinar qué materiales son los más apropiados en relación a, por ejemplo, la contaminación generada y el consumo energético durante todo su ciclo de vida (desde su extracción hasta su aplicación final en la creación de productos), o la capacidad de reciclaje al finalizar su ciclo de vida, la biodegradabilidad del material y otros aspectos vinculados con el uso controlado de recursos o con la relación que se establece entre los materiales y las personas que finalmente hacen uso del producto.

Esta competencia favorece que el alumnado sea capaz de hacer una selección de materiales fundamentada científicamente para fabricar productos aplicando principios de ética y seguridad y preservando el medio ambiente y la salud física, contribuyendo así a la adquisición de la competencia clave *matemática* y *en ciencia, tecnología e ingeniería*. Por otro lado, el desarrollo de esta competencia específica permitirá aprender estrategias para practicar un consumo responsable y emprender acciones que creen valor y transformen su entorno de forma sostenible, adquiriendo compromisos como ciudadanos en el ámbito local y global, siendo muy evidente su vínculo con la competencia clave .



Al finalizar el primero de los cursos, las alumnas y los alumnos habrán adquirido las destrezas necesarias para seleccionar materiales y fabricar modelos o prototipos empleando las técnicas de fabricación más adecuadas, basándose en las características técnicas de los productos y atendiendo a criterios de sostenibilidad de manera ética y responsable.

Al acabar la etapa, el alumnado será capaz de analizar la idoneidad de los materiales técnicos en la fabricación de productos sostenibles y de calidad, estudiando su estructura interna, sus propiedades y los tratamientos de modificación y mejora de sus propiedades, así como las técnicas de fabricación industrial. Estos conocimientos le permitirán evaluar de una manera más crítica y reflexiva el impacto ecosocial asociado a la selección y al uso de materiales. Además, habrá aprendido a analizar el ciclo de vida de un material para poder determinar qué materiales son los más apropiados en relación a, por ejemplo, la contaminación generada y el consumo energético durante todo su ciclo de vida.

2.3. Competencia específica 3.

Aprovechar y configurar las herramientas digitales adecuadas para resolver de forma eficiente tareas y presentar resultados, aplicando conocimientos interdisciplinares.

2.3.1. Descripción de la competencia.

Esta competencia aborda los aspectos relativos a la incorporación de la digitalización en el proceso habitual del aprendizaje en esta etapa. Continuando con las habilidades adquiridas en la Educación Secundaria Obligatoria, se amplía y refuerza el empleo de herramientas digitales en las tareas asociadas a la materia.

En cada fase del método de proyectos la aplicación de la tecnología digital se hace necesaria para mejorar los resultados. Desde el uso de herramientas de diseño 3D o experimentación mediante simuladores en el diseño de soluciones, hasta la aplicación de tecnologías CAM/CAE en la fabricación de productos, pasando por el uso de gestores de presentación o herramientas de difusión en la comunicación o publicación de información, el desarrollo de programas o aplicaciones informáticas en el control de sistemas, el buen aprovechamiento de herramientas de colaboración en el trabajo grupal, etc., respetando en cada caso las licencias de uso y derechos de autoría.

El saber utilizar y configurar estas herramientas digitales es importante tanto desde el punto de vista de un futuro laboral, como de la consideración de que una sociedad que maneja adecuadamente la tecnología puede reducir la desigualdad. Además, el fomentar la autoestima y la confianza en las propias posibilidades al afrontar cambios constantes encaja perfectamente con el método de resolución de problemas tecnológicos, favoreciendo e impulsando la capacidad de innovar y la creatividad a la hora de aportar las mejores soluciones posibles a través de los medios más convenientes en cada momento.

En suma, el uso y aplicación de las herramientas digitales con el fin de facilitar el transcurso de creación de soluciones y de mejorar los resultados se convierten en instrumentos esenciales en cualquier fase del proceso, tanto en las relativas a la gestión, al diseño o al desarrollo de soluciones tecnológicas, como en las que conciernen a la resolución práctica de ejercicios o a la elaboración y difusión de documentación técnica relativa a los proyectos. Todo ello implica el conocimiento y comprensión del funcionamiento de los dispositivos y aplicaciones empleados, permitiendo adaptarlos a las necesidades personales. Se trata de aprovechar, por un lado, la diversidad de posibilidades que ofrece la tecnología digital y, por otro, las aportaciones de los conocimientos interdisciplinares para mejorar las soluciones aportadas con un menor número de recursos utilizados.

En cuanto a la contribución de esta competencia específica para la adquisición de las competencias clave, el alumnado será capaz de seleccionar, configurar y aprovechar las herramientas digitales para la resolución de tareas y presentación de resultados, contribuyendo así a la adquisición de las competencias clave digital y en ciencia, tecnología e ingeniería, ya que



ha de interpretar y transmitir los elementos más relevantes de investigaciones de forma clara y precisa, en diferentes formatos y aprovechando la cultura digital. De igual modo, contribuye a la adquisición de las competencias personal, social y de aprender a aprender y emprendedora, porque se precisa de una planificación, construcción y transmisión del conocimiento, con sentido crítico y ético, valorando la procedencia de la información recopilada y contrastando su veracidad para contribuir al desarrollo de la alfabetización informacional, y aplicando conocimientos técnicos específicos y estrategias ágiles de planificación y gestión de proyectos. Por lo que respecta a los desafíos del siglo XXI, esta competencia específica contribuye a afrontar con mejores garantías el aprovechamiento crítico, ético y responsable de la cultura digital, y la confianza en el conocimiento como motor del desarrollo.

Al finalizar el primer curso, se espera que el alumnado haya adquirido las destrezas necesarias para poder configurar y adaptar las herramientas digitales a su criterio y necesidad y así utilizarlas de forma más eficiente en la resolución de tareas y en la presentación de los resultados.

Al acabar la etapa, el alumnado habrá adquirido un mayor conocimiento y dominio de las herramientas digitales, de los formatos de presentación de datos, de los motores de búsqueda en internet, de la capacidad de aprender de los fracasos viéndolos como oportunidades de aprender, siendo capaz de analizarlas y valorarlas para elegir la que mejor se adapte y sea más adecuada para la tarea a la que se enfrenta.

2.4. Competencia específica 4.

Resolver problemas del ámbito de la ingeniería transfiriendo y aplicando saberes interdisciplinares.

2.4.1. Descripción de la competencia.

La generación de conocimientos y mejora de destrezas técnicas en la articulación de saberes de otras disciplinas científicas para poder realizar cálculos, modelizar o resolver problemas del ámbito de la ingeniería con actitud creativa es el foco de esta competencia. Desde un simple ejercicio propuesto sobre alguno de los saberes hasta un complejo problema tecnológico requieren de la aplicación de saberes interdisciplinares. Así, por ejemplo, será necesario transferir herramientas y estrategias matemáticas, fundamentos de física y química a los problemas del ámbito de la ingeniería sobre electricidad, mecánica, automatización, etc.

Esa transferencia de saberes supone una contribución significativa al desarrollo de las competencias clave matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería, en cuanto que implica la utilización de métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en el ámbito de la ingeniería y de estrategias variadas para la resolución de problemas en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos...). En el caso del desarrollo de programas como parte de la solución, contribuye igualmente al desarrollo de la competencia clave digital. Por último, mediante la puesta en relación de los diferentes campos del saber y la activación de procesos autorregulados de aprendizaje que hacen posible transferir esos saberes, proponer ideas creativas y resolver problemas con autonomía, esta competencia específica favorece el desarrollo de la competencia clave personal, social y de aprender a aprender.

Al finalizar el primer curso, el alumnado será capaz de resolver problemas asociados a transmisión de movimiento, instalaciones eléctricas y electrónicas, y telecomunicaciones que le permitirán obtener información relevante para afrontar las situaciones de aprendizaje que le han sido planteadas.

Al acabar la etapa, el alumnado será capaz de establecer consideraciones rigurosas del ámbito de la ingeniería respecto a estructuras, máquinas térmicas, neumática, y automatización, de forma que podrá analizar, calcular y experimentar integrando saberes interdisciplinares.



2.5. Competencia específica 5.

Diseñar y crear soluciones tecnológicas automatizadas o robóticas mediante control programado y regulación automática.

2.5.1. Descripción de la competencia.

Esta competencia hace referencia a la articulación de los saberes sobre automatización con el pensamiento computacional y las posibilidades de las tecnologías emergentes (Inteligencia Artificial, Internet de las cosas) en el estudio, diseño y creación de sistemas de control capaces de realizar funciones de forma autónoma, y en la creación de aplicaciones informáticas para automatizar o simplificar tareas de los usuarios. Para desarrollarla, se implementarán elementos de regulación automática o de control programado en los diseños, permitiendo así la automatización de tareas en máquinas y en robots que operan en el entorno real. Se deben abordar con igual importancia la parte física como la programación o sistema de control. Por ello la solución tecnológica automatizada se modeliza y dimensiona adecuadamente para poder ser construida empleando cualquiera de los operadores tecnológicos trabajados en las distintas etapas educativas e incorporando con actitud emprendedora otros nuevos. Por otro lado, el control de la solución tecnológica incorpora la implementación de algoritmos en un lenguaje de programación siguiendo los principios del diseño multiplataforma, la validación y depuración de las soluciones a los problemas de creciente dificultad planteados. Por último, debe considerar el empleo de las tecnologías emergentes como son internet de las cosas, *Big Data* o inteligencia artificial (IA) ante la necesidad de interactuar con el entorno del proyecto automatizado o robot.

Por todo ello esta competencia realiza una contribución significativa al desarrollo de las competencias clave matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería, habida cuenta de los saberes sobre automatización que son movilizados en el planteamiento, desarrollo de proyectos o modelos que dan solución a una necesidad que requiere ser controlada o robotizada. Lo cual favorece, a su vez, el desarrollo de la competencia clave digital al incorporar los distintos programas como parte de la solución tecnológica innovadora.

Al finalizar el primer curso, el alumnado habrá diseñado y construido un proyecto automatizado o robot controlado, utilizando estructuras de programación y aplicando las posibilidades de las tecnologías emergentes, capaz de interactuar con el entorno para realizar tareas como, por ejemplo, el control en desplazamientos o movimientos de los elementos, accionamiento regulado de actuadores, mantenimiento de la estabilidad de los valores de magnitudes concretas, etc.

Al acabar la etapa, el alumnado será capaz de establecer consideraciones rigurosas basadas en la simulación y el análisis de sistemas automáticos en las diferentes etapas de diseño y creación de soluciones robotizadas adoptando, si se considera adecuado, tecnologías emergentes que favorezcan la optimización y eficacia de procesos.

2.6. Competencia específica 6.

Analizar sistemas tecnológicos de los ámbitos de la ingeniería desde el punto de vista de la generación y uso de la energía, evaluando su impacto ambiental, social y ético y aplicando criterios de sostenibilidad, accesibilidad y consumo responsable.

2.6.1. Descripción de la competencia.

La tecnología como respuesta a las necesidades humanas ha conseguido una mejora en las condiciones de vida de las personas, pero que a su vez han tenido repercusiones negativas tanto en el medio ambiente como en algunos aspectos de calidad de vida del ser humano. Todas las soluciones tecnológicas provienen de un proceso productivo, iniciado con un diseño y una propuesta basada tanto en las necesidades de las personas usuarias como en los intereses de las personas productoras. El uso de estos objetos, productos o soluciones implica



la aceptación de las consecuencias y repercusiones asociadas y requiere un conocimiento básico de sus características y una comprensión adecuada de su propósito, diseño y funcionamiento.

Durante todas las fases del ciclo de vida de los productos tecnológicos ha habido un consumo energético. Empezando por la fase de diseño, continuando por la de fabricación y uso de los mismos, y acabando por su retirada. El consumo energético pues se ha de abordar tanto desde el punto de vista industrial como doméstico, en aras de alcanzar un consumo energético responsable, así como la eficiencia energética.

En esta competencia se incluye el análisis necesario de los criterios de sostenibilidad determinantes en el diseño y en la fabricación de bienes tecnológicos a través del estudio del consumo energético, la contaminación ambiental y el impacto ecosocial. El objetivo es dotar al alumnado de un criterio informado sobre el uso e impacto de la energía en la sociedad y en el medioambiente, mediante la adquisición de una visión general de los diferentes sistemas energéticos, los agentes que intervienen, los mercados energéticos y aspectos básicos relacionados con la generación, el transporte, la distribución y suministros energético. Este análisis debe ser conocido y tenido en cuenta a la hora de adquirir o desechar un bien tecnológico. De esta forma, se garantiza que la toma de decisiones se haga con conocimiento de causa, con respeto hacia el entorno y con atención a la salud y el bienestar personal y a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

También se incluye en esta competencia el estudio de instalaciones en viviendas e industrias, de máquinas térmicas y eléctricas, así como de los fundamentos de regulación automática, contemplando criterios relacionados con la eficiencia y el ahorro energético, que permita al alumnado hacer un uso responsable y sostenible de la energía.

Al acabar el primer curso, el alumnado habrá desarrollado la capacidad de ser crítico y reflexivo con los impactos y repercusiones medioambientales, sociales y éticas asociadas al desarrollo tecnológico. También tendrá un mayor conocimiento del funcionamiento, cálculo y aplicaciones de los circuitos y máquinas eléctricas de corriente continua.

Al finalizar la etapa, el alumnado tendrá un mayor conocimiento del funcionamiento, características, cálculo y aplicaciones de los circuitos y máquinas eléctricas de corriente alterna, de las máquinas térmicas y frigoríficas, y de los circuitos neumáticos e hidráulicos. Estos conocimientos le permitirán ser más crítico y reflexivo con los impactos y repercusiones medioambientales, sociales y éticas, asociadas al desarrollo tecnológico.

3. Saberes básicos.

Los saberes o contenidos básicos son los que se consideran necesarios para la adquisición y el desarrollo de las competencias específicas, proporcionando al alumnado formación, conocimientos, habilidades y actitudes que le permitirán incorporarse a la vida activa con responsabilidad y aptitud, a la vez que le facilitan su futuro formativo y profesional.

Los saberes se han agrupado en ocho bloques que abarcan toda la materia. Mediante el aprendizaje, articulación y movilización de los saberes incluidos en estos bloques se asegura que el alumnado sea capaz de comprender, reflexionar y actuar frente a la importancia que el desarrollo tecnológico está imprimiendo en la sociedad.

La organización de los contenidos en bloques tiene como finalidad facilitar su comprensión y no debe interpretarse en ningún caso como una propuesta para abordarlos y trabajarlos por separado. Su adquisición y movilización interconectada mediante situaciones de aprendizaje adecuadas permitirá el desarrollo de las competencias específicas y, con ello, el de las competencias clave incluidas en el perfil de salida del alumnado.

El bloque “Proyectos de investigación y desarrollo” se centra en la metodología de proyectos, dirigida a la ideación y creación de productos y su ciclo de vida.



El bloque de “Materiales y fabricación” aborda los criterios de selección de materiales y las técnicas más apropiadas para su transformación y la elaboración de soluciones tecnológicas sostenibles.

Los bloques “Sistemas mecánicos” y “Sistemas eléctricos y electrónicos” hacen referencia a elementos, mecanismos y sistemas que puedan servir de base para la realización de proyectos o ideación de soluciones técnicas.

El bloque “Telecomunicaciones” aborda los elementos básicos de los sistemas de comunicación y los tipos de señales que permiten disponer de sistemas de comunicación fiables que contribuyen al desarrollo tecnológico y social.

El bloque “Sistemas informáticos” presenta saberes relacionados con la informática, como la programación textual y las tecnologías emergentes para su aplicación a proyectos técnicos.

El bloque “Automatización” aborda la actualización de sistemas técnicos para su control automático, contemplando las potencialidades que ofrecen las tecnologías emergentes.

El bloque “Tecnología sostenible” aporta al alumnado una visión de la materia alineada con algunas metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

3.1. Bloque 1: Proyecto de investigación y desarrollo.

Proyectos de investigación y desarrollo: CE1, CE3, CE4, CE6	1º curso	2º curso
ESTRATEGIAS DE GESTIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS		
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Design Thinking</i>. Técnicas de investigación e ideación - Método <i>Agile</i>. Tipos (<i>Scrum</i>, <i>Kanban</i>, ...), características y aplicaciones - Herramientas de gestión de proyectos - Autoconfianza e iniciativa. Identificación y gestión de emociones. El error y la reevaluación como parte del proceso de aprendizaje. - Emprendimiento, resiliencia, perseverancia y creatividad para abordar problemas desde una perspectiva interdisciplinar. 	X	X
PRODUCTOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Ciclo de vida. Análisis de sostenibilidad del ciclo de vida (ciclo de vida ambiental, ciclo de vida social y coste de ciclo de vida) - Estrategias de mejora continua (ciclo de Deming/PDCA) 	X	X



<ul style="list-style-type: none"> - Planificación y desarrollo de diseño y comercialización - Logística, transporte y distribución - Metrología y normalización - Control de calidad. Técnicas de control de calidad (histogramas, diagramas de Pareto, diagramas de causa-efecto, diagramas de Gantt, diagramas de dispersión, diagrama de árbol). Programas de mejora de calidad. 	X X X X	
COMUNICACIÓN TÉCNICA		
<ul style="list-style-type: none"> - Expresión gráfica. Aplicaciones CAD-CAE-CAM. Diagramas funcionales, esquemas y croquis. - Difusión y comunicación de documentación técnica. Elaboración, referenciación y presentación. 	X	X

3.2. Bloque 2: Materiales y fabricación.

Materiales y fabricación: CE1, CE2, CE3	1º curso	2º curso
MATERIALES		
<ul style="list-style-type: none"> - Materiales técnicos y nuevos materiales. Clasificación. Obtención y transformación. Selección y aplicaciones características. - Estructura interna. Propiedades mecánicas y térmicas. Procedimientos de ensayo (tracción, dureza, resiliencia, fatiga, tecnológicos, no destructivos). Oxidación y corrosión (tratamientos de protección). - Técnicas de diseño, tratamientos de modificación y mejora de las propiedades (tratamientos térmicos de los metales, tratamientos termoquímicos de los metales, tratamientos mecánicos, tratamientos superficiales). - Materiales estratégicos de uso en dispositivos de información y comunicación. 	X	X



<ul style="list-style-type: none"> - Impacto social y ambiental producido por la obtención, transformación y desecho de materiales. Reciclaje y reutilización de materiales 	X	
FABRICACIÓN		
<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación asistida aplicada a proyectos. Software para diseño y fabricación. Impresoras 3D, corte láser. Materiales empleados. - Técnicas de fabricación: Prototipado rápido y bajo demanda. Fabricación digital aplicada a proyectos. - Fabricación de piezas sin pérdida de material (conformación por fusión y moldeo, conformación por deformación) y con pérdida de material (por separación mecánica, por calor, por separación química). Técnicas de fabricación industrial - Máquinas y herramientas. Normas y elementos de seguridad. - Modelos de fabricación en la Comunidad Valenciana. Centros de innovación. Movimiento Maker. 	X	
	X	X
	X	X

3.3. Bloque 3: Sistemas mecánicos.

Sistemas mecánicos: CE1, CE3, CE4	1º curso	2º curso
MECANISMOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Mecanismos de transmisión y transformación de movimientos - Soportes y unión de elementos mecánicos - Diseño, cálculo, montaje y experimentación física o simulada - Aplicación práctica a proyectos 	X	
ESTRUCTURAS		
<ul style="list-style-type: none"> - Estructuras sencillas. Montaje o simulación de ejemplos 		X

sencillos. - Tipos de cargas, estabilidad y cálculos básicos. - Estática, ecuaciones de equilibrio, cálculo de reacciones	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> X
MÁQUINAS TÉRMICAS: CÁLCULOS BÁSICOS, COMPONENTES Y APLICACIONES		
- Motores de combustión interna alternativos y rotativos, y de combustión externa: evolución, tipos, componentes, características. Cálculos básicos, simulación y aplicaciones. - Máquinas frigoríficas y bombas de calor: evolución, tipos, componentes, características. Cálculos básicos, simulación y aplicaciones. - Ciclo de Carnot. Rendimiento y eficiencia de las máquinas térmicas y frigoríficas.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> X
NEUMÁTICA E HIDRÁULICA		
- Análisis comparativo. Ventajas e inconvenientes. - Componentes y principios físicos. - Descripción y análisis de circuitos. - Diseño de circuitos, montaje y/o simulación. Esquema de aplicaciones industriales.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> X

3.4. Bloque 4: Sistemas eléctricos y electrónicos.

Sistemas eléctricos y electrónicos: CE1, CE3, CE4, CE6	1º curso	2º curso
CORRIENTE CONTINUA		
- Circuitos de corriente continua: diseño, cálculo, montaje y experimentación física o simulada. - Ley de Kirchhoff. Método de análisis de mallas y nudos. - Aplicación a proyectos de los circuitos de corriente continua.	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> X



<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización de generadores, resistencias, bobinas y condensadores en corriente continua. - Máquinas eléctricas de corriente continua: principios de funcionamiento, evolución, tipos y características, esquema de cálculo, componentes y aplicaciones. - Generación y transporte de la corriente continua. 	X	X	X
CORRIENTE ALTERNA			
<ul style="list-style-type: none"> - Principios de funcionamiento y principales características de la corriente alterna. Generación y transporte de la corriente alterna. Transformadores. - Caracterización de generadores, resistencias, bobinas y condensadores en corriente alterna. Cálculo de parámetros en circuitos RLC. - Triángulo de potencias: potencia aparente, activa y reactiva. Mejora del factor de potencia. - Montaje y simulación de circuitos RLC. - Máquinas eléctricas de corriente alterna: principios de funcionamiento, evolución, tipos y características, esquema de cálculo, componentes y aplicaciones. 		X	X
ELECTRÓNICA DIGITAL			
<ul style="list-style-type: none"> - Circuitos combinacionales y secuenciales: componentes, diseño, simplificación por Karnaugh, puertas universales (teoremas de Morgan) y aplicaciones. - Montaje y/o simulación de circuitos electrónicos. 		X	X

3.5. Bloque 5: Telecomunicaciones.

Telecomunicaciones: CE4	1º curso	2º curso
- Elementos básicos de los sistemas de telecomunicación.	X	
- Comunicación inalámbrica y alámbrica	X	



Telecomunicaciones: CE4	1º curso	2º curso
- Modulación y transmisión analógica y digital.	X	
- Propagación de las ondas electromagnéticas. Comunicación vía satélite	X	
- Redes y servicios de comunicación: telefonía, radio, televisión y datos.	X	
- El espacio radioeléctrico. Control y protección de datos.	X	

3.6. Bloque 6: Sistemas informáticos.

Sistemas informáticos: CE5, CE3	1º curso	2º curso
- Lenguajes de programación textual. Características, elementos y lenguajes.	X	
- Proceso de desarrollo: edición, compilación o interpretación, ejecución, pruebas y depuración.	X	
- Creación de programas para la resolución de problemas. Modularización	X	
- Tecnologías emergentes: internet de las cosas. Aplicación a proyectos.	X	
- Protocolos de comunicación de redes de dispositivos	X	
- Inteligencia artificial, <i>big data</i> , bases de datos distribuidas		X
- Ciberseguridad		X

3.7. Bloque 7: Automatización.

Automatización: CE5, CE3	1º curso	2º curso
- Sistemas de control. Conceptos y elementos. Modelización de sistemas sencillos.	X	
- Sistemas de supervisión (SCADA). Telemetría y monitorización. Internet de las cosas y <i>Big Data</i>	X	
- Robótica: modelización de movimientos y acciones mecánicas.	X	
- Automatización programada de procesos. Diseño, programación, construcción y simulación o montaje.	X	

<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de las tecnologías emergentes a los sistemas de control. - Sistemas automáticos de control en lazo abierto y en lazo cerrado. Simplificación de sistemas. Función de transferencia. - Álgebra de bloques. Estabilidad de los sistemas de control: método de Routh. - Experimentación en simuladores - Control proporcional (P), y control proporcional, integral, derivativo (PID). - Sensores y transductores de posición, presión, temperatura, humedad, ruido, luminosidad, etc. - Detectores de error. Actuadores 	X	X
--	---	---

3.8. Bloque 8: Tecnología sostenible.

Tecnología sostenible: CE2, CE3, CE6	1º curso	2º curso
SISTEMAS Y MERCADOS ENERGÉTICOS		
<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas y mercados energéticos. - Consumo energético sostenible, técnicas y criterios de ahorro. Suministros domésticos. 	X	X
INSTALACIONES EN VIVIENDAS		
<ul style="list-style-type: none"> - Instalación eléctrica, de agua sanitaria, de saneamiento, de gas, de climatización, de comunicación y domóticas. - Normativa, simbología, análisis y montaje básico de las instalaciones - Software específico de representación de instalaciones - Criterios y medidas de ahorro energético en una vivienda. 	X	X
ENERGÍAS RENOVABLES		
Energías renovables. Eficiencia energética. Sostenibilidad energética Impacto social y ambiental. Informes de evaluación. Valoración crítica de la sostenibilidad en el uso de la tecnología.	X	X



4. Situaciones de aprendizaje para el conjunto de las competencias de la materia.

Las situaciones de aprendizaje deben ofrecer oportunidades para la generalización de los aprendizajes y la adquisición de otros nuevos mediante la realización de tareas complejas que articulan y movilizan de forma coherente y eficaz los conocimientos, destrezas y actitudes implicados en las competencias específicas.

Las principales fuentes de situaciones de aprendizaje para la materia serán las propias del ámbito de la ingeniería que ya están tratando de dar respuesta a las distintas necesidades y retos actuales, por lo que los Objetivos de Desarrollo Sostenible tendrán un papel destacado en el enfoque que se dé a las diferentes soluciones.

Una vez planteado un reto, es conveniente adoptar algunas perspectivas desde las que se desean enfocar las soluciones al mismo: consumo responsable, respeto al medio ambiente, vida saludable, resolución pacífica de conflictos, aceptación y manejo de la incertidumbre, compromiso ante las situaciones de inequidad y exclusión, valoración de la diversidad personal y cultural, compromiso ciudadano en el ámbito local y global, confianza en el conocimiento como motor del desarrollo y aprovechamiento crítico, ético y responsable de la cultura digital.

Los productos, sistemas o soluciones tecnológicas que serán objeto de análisis para las distintas situaciones de aprendizaje vendrán del ámbito de la ingeniería, con aplicaciones reales en las que el alumnado va a comprometerse con el proyecto social de la comunidad y tomando el conocimiento como motor del desarrollo. Las herramientas de gestión de proyectos, los programas de diseño propios de la ingeniería, así como el acercamiento a proyectos de I+D+I, posibilitarán al alumnado elaborar la documentación técnica pertinente y abordar problemas tecnológicos desde una perspectiva interdisciplinar, con perseverancia, creatividad, resiliencia y una actitud emprendedora.

Se asegurará que los saberes que se movilizan para resolver la situación sean esenciales y estén en el centro del desafío o reto que la situación plantea. Por ejemplo, para poder diseñar una casa inteligente, el control programado, las instalaciones de viviendas y los criterios y medidas de ahorro energético serían esenciales.

Otra de las claves para definir una situación óptima de aprendizaje es el nivel de autonomía del alumnado. Al ser una materia que se imparte en la etapa de Bachillerato y, por tanto, de un alumnado con un mayor nivel de desarrollo competencial, su nivel de autonomía debe ser también mayor: en la selección estrategias y modelos para la resolución de problemas, en la gestión de los proyectos de investigación, en la selección de las posibles herramientas digitales, de los materiales, del entorno de programación, etc.

Aprovechando la posibilidad de proceder de acuerdo con esa mayor autonomía del alumnado, se puede partir de los saberes para buscar una aplicación orientada a satisfacer necesidades detectadas en el entorno, con una actitud más comprometida y responsable, impulsando el emprendimiento, la colaboración y la implicación local y global.

Mediante la búsqueda y explotación de oportunidades para conectar los aprendizajes realizados y desarrollar nuevos aprendizajes en diferentes contextos, se pretende que la adquisición de las competencias específicas de la materia sea lo más efectiva posible. Con el fin de movilizarlas en situaciones y condiciones nuevas respecto a las situaciones en las que se han aprendido, conviene incluir reflexiones en torno a lo que sucedería en el reto o problema si se modifican algunas de las variables que lo definen. Además, se pueden presentar nuevas y más amplias perspectivas para afrontarlo, o sencillamente plantear nuevas situaciones o actividades susceptibles de ser abordadas.

Es recomendable, además, que el conjunto de la información, datos y soluciones generadas mediante el diseño y análisis de productos y sistemas tecnológicos permitan argumentar y fundamentar la toma de decisiones, favoreciendo así un posicionamiento crítico y



reflexivo del alumnado. También será interesante la utilización de espacios del centro más allá del aula o taller, explorando las posibilidades del contexto comunitario más cercano (espacios tecnológicos, universidades, museos, empresas) y estableciendo relaciones con profesionales del mundo de la ingeniería.

Como marco general de las situaciones de aprendizaje, con el objetivo de atender a la diversidad de intereses y necesidades del alumnado, se incorporarán los principios del diseño universal, asegurando que no existen barreras que impidan la accesibilidad física, cognitiva, sensorial y emocional para garantizar su participación y aprendizaje.

El profesorado debe ejercer un papel orientador, detectando las necesidades del alumnado y conectándolas con posibles estudios futuros. Es recomendable, pues, mostrar los distintos ámbitos de la ingeniería en las diferentes situaciones de aprendizaje, de manera que el alumnado pueda comenzar a conocer y despertar su interés hacia estas opciones profesionales.

Finalmente, las situaciones de aprendizaje planteadas han de promover el respeto por los tiempos de trabajo y sus distintos ritmos, lo cual supone aceptar la incertidumbre como parte ineludible del aprendizaje. En este sentido, cabe destacar que los tiempos de trabajo amplios favorecen el diseño de secuencias didácticas que permiten explorar todas las fases del proceso tecnológico y valorar el error como una oportunidad para aprender.

5. Criterios de evaluación.

5.1. Competencia específica 1.

CE1. Diseñar, crear y mejorar productos y sistemas tecnológicos, gestionando proyectos de investigación con técnicas eficientes y actitud emprendedora.

1º curso	2º curso
5.1.1. Investigar y diseñar proyectos que muestren de forma gráfica la creación y mejora de un producto viable y socialmente responsable, seleccionando, referenciando e interpretando información relacionada.	5.1.1. Desarrollar proyectos de investigación e innovación con el fin de crear y mejorar productos viables y socialmente responsables de forma continua, utilizando modelos de gestión cooperativos y flexibles.
5.1.2. Participar en el desarrollo y coordinación de proyectos de creación y mejora continua de productos viables y socialmente responsables, identificando mejoras y creando prototipos mediante un proceso iterativo, con actitud emprendedora.	5.1.2. Comunicar y difundir de forma clara y comprensible el proyecto definido, elaborando y presentando la documentación técnica necesaria.
5.1.3. Elaborar documentación técnica generando diagramas funcionales y utilizando medios manuales y/o aplicaciones digitales.	5.1.3. Abordar problemas tecnológicos del ámbito de la ingeniería desde una perspectiva interdisciplinar, con creatividad, resiliencia y una actitud emprendedora.
5.1.4. Utilizar eficaz y adecuadamente la representación gráfica para describir productos y sistemas tecnológicos de los ámbitos de la ingeniería, aplicando correctamente la normalización y la simbología y haciendo uso de aplicaciones informáticas.	5.1.4. 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.



5.1.5. Determinar el ciclo de vida de un producto viable y socialmente responsable, planificando y aplicando medidas de control de calidad en sus distintas etapas, desde el diseño a la comercialización, teniendo en consideración estrategias de mejora continua.	
5.1.6. Colaborar en tareas tecnológicas, escuchando el razonamiento de los demás, aportando al equipo a través del rol asignado y fomentando el bienestar grupal y las relaciones saludables e inclusivas.	

5.2. Competencia específica 2. Criterios de evaluación.

CE2. Seleccionar materiales aplicando criterios técnicos, considerando estudios de impacto ecosocial y valorando criterios de sostenibilidad para fabricar productos eficientes que den respuesta a problemas planteados con un enfoque ético y responsable.

1º curso	2º curso
5.2.1. Seleccionar, los materiales, tradicionales o de nueva generación, adecuados para la fabricación de productos viables y de calidad basándose en sus características técnicas y atendiendo a criterios de sostenibilidad de manera ética y responsable.	5.2.1. Analizar la idoneidad de los materiales técnicos en la fabricación de productos sostenibles y de calidad, estudiando su estructura interna, propiedades, tratamientos de modificación y mejora de sus propiedades.
5.2.2. Fabricar modelos o prototipos empleando las técnicas de fabricación más adecuadas y aplicando los criterios técnicos y de sostenibilidad necesarios.	5.2.2. Elaborar informes sencillos de evaluación de impacto ecosocial de productos y sistemas tecnológicos, centrados en el uso de los materiales utilizados en su diseño, de manera fundamentada y estructurada.
5.2.3. Investigar nuevos materiales, sus aplicaciones y el impacto transformador de su uso en la sociedad, evaluando su sostenibilidad.	5.2.3. Analizar el ciclo de vida de un material, estudiando la contaminación generada y el consumo energético durante todo su ciclo de vida, así como la capacidad de reciclaje y la biodegradabilidad del material.
5.2.4. Relacionar las nuevas necesidades industriales, de la salud y del consumo con la nanotecnología, la biotecnología y los nuevos materiales inteligentes.	5.2.4. Analizar los modelos y las técnicas de fabricación de los ámbitos de la ingeniería.

5.3. Competencia específica 3. Criterios de evaluación.

CE3. Aprovechar y configurar las herramientas digitales adecuadas para resolver de forma eficiente tareas y presentar resultados, aplicando conocimientos interdisciplinares.

1º curso	2º curso
5.3.1. Resolver tareas propuestas y funciones asignadas de manera óptima, mediante el uso y configuración de diferentes herramientas digitales y aplicando conocimientos interdisciplinares con autonomía.	5.3.1. 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.
5.3.2. Realizar la presentación de proyectos empleando herramientas digitales adecuadas.	5.3.2. Realizar la presentación de proyectos seleccionando las aplicaciones digitales más adecuadas.
5.3.3. Emplear ética y responsablemente las herramientas digitales.	5.3.3. Utilizar y respetar las licencias y derechos de autoría propios de las herramientas digitales
	5.3.4. Plantear la resolución de los problemas planteados con la utilización de varias aplicaciones digitales eligiendo la más adecuada para cada situación.

5.4. Competencia específica 4. Criterios de evaluación.

CE4. Resolver problemas del ámbito de la ingeniería transfiriendo y aplicando saberes interdisciplinares.

1º curso	2º curso
5.4.1. Resolver problemas asociados a sistemas e instalaciones mecánicas, aplicando fundamentos de mecanismos transmisión y transformación de movimientos, soporte y unión.	5.4.1. Calcular estructuras sencillas, estudiando los tipos de cargas a los que se puedan someter y su estabilidad.
5.4.2. Resolver problemas asociados a sistemas e instalaciones eléctricas y electrónicas, aplicando fundamentos de corriente continua y máquinas eléctricas al desarrollo de montajes o simulaciones.	5.4.2. Analizar el funcionamiento de las máquinas térmicas –máquinas frigoríficas, bombas de calor y motores térmicos– y realizar cálculos básicos sobre su eficiencia.
5.4.3. Resolver problemas asociados a sistemas energéticos, eficiencia y ahorro energético.	5.4.3. Interpretar y solucionar esquemas de sistemas neumáticos e hidráulicos, analizando y documentando el funcionamiento de cada uno de sus elementos y del sistema en su totalidad.
5.4.4. Resolver problemas asociados a sistemas de comunicación alámbrica e inalámbrica.	5.4.4. Interpretar y resolver circuitos de corriente alterna, identificando sus elementos y analizando su funcionamiento.



	5.4.5. Experimentar y diseñar circuitos combinacionales y secuenciales físicos y simulados aplicando fundamentos de la electrónica digital, describiendo su funcionamiento en el diseño de soluciones tecnológicas.
--	---

5.5. Competencia específica 5. Criterios de evaluación.

CE5. Diseñar y crear soluciones tecnológicas automatizadas o robóticas mediante control programado y regulación automática.

1º curso	2º curso
5.5.1. Diseñar sistemas tecnológicos y robóticos automatizados, utilizando operadores tecnológicos y lenguajes de programación informática, y aplicando las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes.	5.5.1. Simular el funcionamiento de los procesos tecnológicos basados en sistemas automáticos de lazo abierto y cerrado.
5.5.2. Construir sistemas tecnológicos y robóticos automatizados empleando materiales, operadores y técnicas eficazmente.	5.5.2. Obtener y simplificar la función de transferencia.
5.5.3. Controlar el funcionamiento de sistemas tecnológicos y robóticos, utilizando lenguajes de programación y aplicando las posibilidades que ofrecen las tecnologías emergentes, tales como Inteligencia Artificial, Telemetría, Internet de las cosas, Big Data...	5.5.3. Determinar la estabilidad de los sistemas de control en lazo abierto y en lazo cerrado.
5.5.4. Automatizar y programar movimientos de robots, mediante su modelización y aplicando algoritmos sencillos.	5.5.4. Aplicar el control PID a los sistemas automáticos.
5.5.5. Conocer y comprender conceptos básicos de programación textual, mostrando el progreso paso a paso de la ejecución de un programa a partir de un estado inicial y prediciendo su estado final tras la ejecución.	5.5.5. Conocer y evaluar sistemas informáticos emergentes y sus implicaciones en la seguridad de datos, analizando modelos existentes.

5.6. Competencia específica 6. Criterios de evaluación.

CE6. Analizar sistemas tecnológicos de los ámbitos de la ingeniería desde el punto de vista de la generación y uso de la energía, evaluando su impacto ambiental, social y ético y aplicando criterios de sostenibilidad y consumo responsable.

1º curso	2º curso
5.6.1. Evaluar los distintos sistemas y mercados energéticos, estudiando sus características, calculando sus magnitudes y valorando su eficiencia.	5.6.1. 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.
5.6.2. Analizar las diferentes instalaciones de una vivienda desde el punto de vista de su eficiencia energética, buscando aquellas opciones más comprometidas con la sostenibilidad y fomentando un uso responsable de las mismas.	5.6.2. Seleccionar los recursos mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos y digitales adecuados a la hora de crear productos y soluciones tecnológicas.
5.6.3. Analizar circuitos de corriente continua con varias mallas y generadores, calculando las principales magnitudes eléctricas (intensidad, voltaje, resistencia, potencia).	5.6.3. Analizar circuitos de corriente alterna, calculando y representando las funciones de las principales magnitudes eléctricas (intensidad, voltaje, impedancia, potencia).
5.6.4. Analizar diferentes sistemas de comunicación y transmisión de datos.	5.6.4. Diseñar circuitos electrónicos combinacionales y secuenciales que resuelvan problemas tecnológicos o retos planteados.
	5.6.5. Diseñar circuitos neumáticos que resuelvan problemas tecnológicos o retos planteados.