



Programación Didáctica

2019 / 2020

Departamento de Tecnología



Tecnología Industrial II

2º Bachillerato





TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II - 2º BACHILLERATO

Se incluye la materia de opción Tecnología Industrial en segundo de Bachillerato. Su estudio permitirá el aprendizaje de conocimientos científicos y tecnológicos relevantes, actualizados y coherentes que faciliten la elaboración de estrategias para abordar problemas en el ámbito tecnológico, mediante el análisis, diseño, montaje y experimentación con objetos y sistemas técnicos, comprendiendo su funcionamiento, características y principales aplicaciones.

1. OBJETIVOS DE LA MATERIA

| OBJETIVOS TECNOLOGÍA INDUSTRIAL | | (Orden 14 de julio de 2016 – Bchto.) |
|---------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Adquirir los conocimientos necesarios y emplear éstos y los adquiridos en otras áreas para la comprensión y análisis de máquinas y sistemas técnicos. | |
| 2 | Analizar y resolver problemas planteados, tanto de forma numérica como a través del diseño, implementando soluciones a los mismos. | |
| 3 | Actuar con autonomía, confianza y seguridad al inspeccionar, manipular e intervenir en máquinas, sistemas y procesos técnicos para comprender su funcionamiento. | |
| 4 | Analizar de forma sistemática aparatos y productos de la actividad técnica para explicar su funcionamiento, utilización y forma de control y evaluar su calidad. | |
| 5 | Transmitir con precisión conocimientos e ideas sobre procesos o productos tecnológicos concretos de forma oral y escrita, utilizando vocabulario, símbolos y formas de expresión apropiadas. | |
| 6 | Conocer y manejar aplicaciones informáticas para diseño, cálculo, simulación, programación y desarrollo de soluciones tecnológicas. | |
| 7 | Comprender el papel de la energía en los procesos tecnológicos, sus distintas transformaciones y aplicaciones, adoptando actitudes de ahorro y valoración de la eficiencia energética para contribuir a la construcción de un mundo sostenible. | |
| 8 | Valorar la importancia de la investigación y desarrollo en la creación de nuevos productos y sistemas, analizando en qué modo mejorarán nuestra calidad de vida y contribuirán al avance tecnológico. | |
| 9 | Comprender y explicar cómo se organizan y desarrollan procesos tecnológicos concretos, identificar y describir las técnicas y los factores económicos, sociales y medioambientales que concurren en cada caso. | |
| 10 | Valorar críticamente las repercusiones de la actividad tecnológica en la vida cotidiana y la calidad de vida, aplicando los conocimientos adquiridos para manifestar y argumentar sus ideas y opiniones. | |





2. CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS CLAVE

| CONTRIBUCIÓN COMPETENCIAS CLAVE | |
|---------------------------------|--|
| a) | <p>CCL</p> <p>Esta competencia precisa de la interacción de distintas destrezas, ya que se produce en múltiples modalidades de comunicación y en diferentes soportes. Desde la oralidad y la escritura hasta las formas más sofisticadas de comunicación audiovisual o mediada por la tecnología, el individuo participa de un complejo entramado de posibilidades comunicativas gracias a las cuales expande su competencia y su capacidad de interacción con otros individuos. Por ello, esta diversidad de modalidades y soportes requiere de una alfabetización más compleja, recogida en el concepto de alfabetizaciones múltiples, que permita al individuo su participación como ciudadano activo.</p> <p>Es una contribución que se realiza a través de los procesos de adquisición de vocabulario tecnológico específico, búsqueda, análisis y comunicación de información propios de cualquier materia tecnológica. La contribución específica se encuentra en la elaboración de los documentos propios utilizando el vocabulario adecuado, los símbolos y las formas de expresión propias del lenguaje tecnológico.</p> <p>Se fomenta la lectura comprensiva y la escritura de documentos de interés científico-tecnológico con precisión en los términos utilizados, y la adquisición de un vocabulario tecnológico propio.</p> <p>Utilizaremos los enunciados de los problemas y cuestiones, para que los alumnos sean capaces de interpretar un texto escrito con una cierta complejidad para que el lenguaje les ayude a comprender las pequeñas diferencias que se ocultan dentro de párrafos parecidos pero no iguales. El rigor en las exposiciones y descripciones precisas de los fenómenos tecnológicos en general ayuda a que la expresión oral y escrita del alumnado mejore, con lo que se adquiere un nivel de abstracción mayor y también una mejor utilización del vocabulario que ha de conducir a ser más competentes y rigurosos a la hora de comunicarse tanto por escrito como verbalmente.</p> |
| b) | <p>CMCT</p> <p>Se trata de reconocer el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo y utilizar los conceptos, procedimientos y herramientas para aplicarlos en la resolución de los problemas que puedan surgir en una situación determinada. La activación de la competencia matemática supone que los alumnos son capaces de establecer una relación profunda entre el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental, implicados en la resolución de una tarea científico-tecnológica determinada.</p> <p>La materia adquiere un protagonismo principal en la competencia básica en ciencia y tecnología, ya que muchos de los aprendizajes que integra están totalmente centrados en la interacción del ser humano con el mundo tecnológico que le rodea. La competencia se va construyendo a través de la asimilación de conceptos que permiten interpretar el mundo físico próximo, elementos y factores muy visibles del entorno, pero lo hacen siguiendo determinados pasos del método con el que se construye</p> |





| | | |
|----|----|--|
| | | <p>el conocimiento científico.</p> <p>El análisis de los objetos tecnológicos existentes y la emulación de procesos de resolución de problemas, permiten el uso instrumental y contextualizado de herramientas matemáticas, además de los contenidos específicos como son la medición, el manejo de unidades, el cálculo de magnitudes básicas, la lectura e interpretación de gráficos y la resolución de problemas basados en la aplicación de expresiones matemáticas. El carácter multidisciplinar de la Tecnología Industrial contribuye a la adquisición de competencias en ciencia y tecnología ya que busca el conocimiento y comprensión de procesos, sistemas y entornos tecnológicos.</p> <p>La utilización del lenguaje matemático para cuantificar los fenómenos y expresar datos e ideas proporciona contextos numerosos y variados para poner en juego los contenidos, procedimientos y formas de expresión acordes con el contexto, con la precisión requerida y con la finalidad que se persiga. El alumno que consiga adquirir estos conocimientos sin duda será competente para interpretar mejor el entorno en que se desarrolle su labor y tendrá una serie de recursos que le permitirán estrategias de resolución de problemas y situaciones que le harán mucho más capaz y estar mejor preparado.</p> <p>Se plantea la resolución de problemas de formulación y solución abiertas, lo que contribuye de forma significativa a aumentar su propia iniciativa y desarrollo personal.</p> <p>Además todo ello ayuda a que el alumno vea la aplicabilidad en el mundo real de los cálculos matemáticos, que fuera de su entorno propio permiten comprender su valoración y la utilidad para la que están destinados.</p> |
| c) | CD | <p>Las TIC constituyen un acceso rápido y sencillo a la información, siendo además una herramienta atractiva, motivadora y facilitadora de los aprendizajes, pues facilita los mismos desde el funcionamiento de las máquinas y sistemas tecnológicos, mediante animaciones, programas de simulación y/o diseño asistido por ejemplo. Por tanto, es imprescindible su empleo no como fin en sí mismas, sino como herramientas del proceso de aprendizaje.</p> <p>La competencia digital requiere de conocimientos relacionados con el lenguaje específico básico: textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro, así como sus pautas de decodificación y transferencia. Esto conlleva el conocimiento de las principales aplicaciones informáticas. Supone también el acceso a las fuentes y el procesamiento de la información; y el conocimiento de los derechos y las libertades que asisten a las personas en el mundo digital.</p> <p>La información en formato digital forma parte inseparable de nuestra vida cotidiana tanto en el ámbito personal como en el académico, lo que se traduce en la búsqueda de información a través de Internet y la realización de presentaciones con diferentes programas informáticos. Es necesaria una selección cuidadosa de las fuentes y soportes de información.</p> <p>Se fomenta la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para, a través de algunas páginas web interesantes y de aplicación inmediata que se indican a lo largo de las diferentes unidades que componen el libro de texto. Trabajar con webs de laboratorio virtual</p> |





| | | |
|----|-----|---|
| | | <p>que simulan ensayos de medida, montar circuitos de todo tipo, es una herramienta de adquisición competencial muy interesante.</p> <p>Es muy importante que el alumno, en este proceso de trabajar con recursos digitales, adquiera destrezas y recursos para buscar, obtener, procesar y comunicar la información, transformándola en conocimiento, aprendiendo a valorar y seleccionar de la ingente cantidad de información que es capaz de obtener la información válida.</p> |
| d) | CAA | <p>La competencia de aprender a aprender requiere conocer y controlar los propios procesos de aprendizaje para ajustarlos a los tiempos y las demandas de las tareas y actividades que conducen al aprendizaje. La competencia de aprender a aprender desemboca en un aprendizaje cada vez más eficaz y autónomo.</p> <p>La Tecnología Industrial contribuye a la adquisición de la competencia mediante una metodología específica de la materia que incorpora el análisis de los objetos y la emulación de procesos de resolución de problemas como estrategias cognitivas. En esta etapa educativa el alumnado ha alcanzado ya un cierto grado de madurez que le ayuda a afrontar los problemas de una forma autónoma y crítica.</p> <p>Se desarrollan habilidades para que el alumno sea capaz de continuar su aprendizaje de forma más autónoma de acuerdo con los objetivos planteados en cada unidad.</p> <p>Se fomenta el espíritu crítico cuando se cuestionan los dogmatismos y los prejuicios que han acompañado al progreso tecnológico a lo largo sobre todo del último siglo. Los problemas científicos-tecnológicos planteados se pueden resolver de varias formas y utilizando diferentes estrategias personales. Esta competencia se desarrolla en las formas de organizar y regular el propio proceso de aprendizaje. Su adquisición se fundamenta en el carácter instrumental de muchos de los conocimientos científico-tecnológicos.</p> <p>Los conocimientos que va adquiriendo el alumno a lo largo de la etapa de Bachillerato conforman la estructura de su base científico-tecnológica, lo que se produce si se tienen adquiridos tanto los conceptos esenciales ligados al conocimiento del mundo natural como los procedimientos que permiten realizar el análisis de causa-efecto habituales en la implantación de los fenómenos tecnológicos.</p> <p>Se trata de que el alumno sea consciente de lo que sabe, y de cómo mejorar ese bagaje. Todas las unidades son adecuadas para desarrollar esta competencia, ya que lo que se pretende es no solo enseñar al alumno ciertos contenidos y procedimientos, sino que además sea capaz de extraer conclusiones y consecuencias de lo aprendido.</p> |
| e) | CSC | <p>Se trata de aunar el interés por profundizar y garantizar la participación en el funcionamiento democrático de la sociedad, tanto en el ámbito público como privado, y preparar a las personas para ejercer la ciudadanía democrática y participar plenamente en la vida cívica y social gracias al conocimiento de conceptos y estructuras sociales y políticas y al compromiso de participación activa y democrática.</p> <p>La aportación a esta competencia se desarrolla en el alumnado cuando trabaja de forma colaborativa y desarrolla valores de tolerancia, respeto y compromiso, ya que el alumno expresa, discute, razona y toma decisiones sobre soluciones a problemas planteados. En alguna unidad</p> |





| | |
|----------------|---|
| | <p>se plantean debates entre grupos de alumnos que defienden posturas enfrentadas, que ayudan trabajar esta competencia. También se desarrolla esta competencia cuando se realizan acciones respetuosas con el medio ambiente que conduzcan a una sociedad más sostenible y se toman medidas de seguridad y salud en el trabajo, la aparición y utilización de determinadas tecnologías genera no poca controversia desde el punto de vista medioambiental.</p> <p>El desarrollo del espíritu crítico y la capacidad de análisis y observación de los fenómenos tecnológicos en constante evolución contribuyen a la consecución de esta competencia, formando ciudadanos informados y críticos en su uso.</p> <p>En un mundo cada vez más globalizado hace falta valorar y evaluar la dimensión social y cívica de la implantación de ciertas innovaciones tecnológicas.</p> <p>Esta competencia hace posible la preparación de ciudadanos comprometidos con una sociedad sostenible y fomenta su participación en la problemática medioambiental.</p> <p>También se hace especial incidencia en valorar de la forma más objetiva posible, teniendo en cuenta pros y contras, los avances tecnológicos, para rechazar aquellos que conllevan un exceso de riesgo para la humanidad y defender la utilización de los que permiten un desarrollo humano más equilibrado y sostenible. Como consecuencia ayudamos a formar ciudadanos competentes para valorar los avances tecnológicos con espíritu crítico y tener un punto de vista lo más objetivo posible.</p> |
| <p>f) SIEP</p> | <p>La competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor implica la capacidad de transformar las ideas en actos. Ello significa adquirir conciencia de la situación a intervenir o resolver, y saber elegir, planificar y gestionar los conocimientos, destrezas o habilidades y actitudes necesarios con criterio propio, con el fin de alcanzar el objetivo previsto.</p> <p>En la materia se plantea la toma de decisiones desde el conocimiento de uno mismo, en la realización de forma autónoma y creativa de actividades y en la habilidad para planificar y gestionar proyectos, trabajando de forma individual o en equipo.</p> <p>La iniciativa personal y el espíritu emprendedor son aspectos en los que la innovación y desarrollo tecnológico consiguen hacer individuos más competentes. El aprendizaje del rigor tecnológico y la resolución de problemas complejos consiguen que los alumnos tengan una mayor autonomía y el planteamiento de la forma en la que se va a resolver un problema determinado favorece su iniciativa personal.</p> <p>Se promueve la valoración del error no como un fracaso que impide el desarrollo, sino como una fuente de motivación y de aprendizaje, fomentando valores como la perseverancia, la motivación y el fin último de aprender.</p> <p>Los avances tecnológicos potencian el espíritu crítico en su sentido más profundo: suponen enfrentarse a problemas abiertos y participar en la construcción de soluciones. En cuanto a la faceta de esta competencia relacionada con la habilidad para iniciar y llevar a cabo proyectos, se pone de manifiesto en las prácticas que se proponen en las diferentes unidades a realizar en los laboratorios y talleres.</p> <p>Esta competencia se potencia a través de la formación de un espíritu</p> |





| | | |
|----|-----|---|
| | | crítico, capaz de cuestionar dogmas y desafiar prejuicios, enfrentarse a problemas abiertos y participar en propuestas abiertas de soluciones. Es necesario adquirir valores y actitudes personales, como el esfuerzo, la perseverancia, la autoestima, la autocrítica, la capacidad de elegir y de aprender de los errores, y el saber trabajar en equipo. |
| g) | CEC | <p>El diseño de objetos y prototipos tecnológicos requiere de un componente de creatividad y de expresión de ideas a través de distintos medios, que pone en relieve la importancia de los factores estéticos y culturales en la vida cotidiana. En la actualidad los equipos que desarrollan una «nueva tecnología» o «proceso tecnológico», son equipos multidisciplinares, no solamente están presentes científicos e ingenieros sino que participan también graduados en Humanidades, Artes y Ciencias Sociales.</p> <p>La tecnología permite valorar la cultura a través de la adquisición de conocimientos tecnológicos y de cómo su evolución a lo largo de la historia ha contribuido esencialmente al desarrollo de la humanidad.</p> <p>En la actualidad, los conocimientos científico-tecnológicos no solo son la base de nuestra cultura, sino que incluso son capaces de responder de forma razonada a la realidad físico-química de las manifestaciones artísticas, ya que con ellos se puede explicar y comprender mejor la belleza de las diversas manifestaciones creativas como la música, las artes visuales, las escénicas, el lenguaje corporal, la pintura, la escultura, etc.</p> <p>Mediante el conocimiento del patrimonio industrial andaluz, fomentando la preservación del mismo.</p> |

3. BLOQUES DE CONTENIDO

Los contenidos que se establecen para la materia de Tecnología Industrial II se agrupan en los siguientes **bloques temáticos**:

| BLOQUES TEMÁTICOS DE CONTENIDOS TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II – 2ºBCHTO | | (Orden de 14 de julio de 2016 - ESO) |
|---|--|--------------------------------------|
| Bloque 1 | Materiales | |
| Bloque 2 | Principios de Máquinas | |
| Bloque 3 | Sistemas automáticos de control | |
| Bloque 4 | Circuitos y sistemas lógicos | |
| Bloque 5 | Control y programación de sistemas automáticos | |





4. LIBRO DE TEXTO. UNIDADES DIDÁCTICAS

Durante el presente curso, se trabajará con el siguiente libro de texto (recomendado):

| Nivel | TÍTULO | |  |
|-------------|--------------------------|---|---|
| 2º Bchto. | Tecnología Industrial II | | |
| EDITORIAL | | AUTORES | ISBN |
| McGraw Hill | | Sonia Val Blasco José Antonio González Esteras Jesús Ibáñez Belle | 978-84-486-1132-3 |

El cual presenta las siguientes Unidades Didácticas:

| UNIDADES DIDÁCTICAS | |
|---------------------|--|
| UD.1 | Estructura de los materiales. Propiedades y ensayos de medida. |
| UD.2 | Aleaciones. Diagramas de equilibrio. Tratamientos térmicos. |
| UD.3 | Aleaciones y materiales no férricos. Ciclo de utilización. |
| UD.4 | Principios generales de las máquinas. |
| UD.5 | Motores térmicos. Circuitos frigoríficos. |
| UD.6 | Magnetismo y electricidad. Motores eléctricos. |
| UD.7 | Automatización neumática. |
| UD.8 | Automatismos oleohidráulicos. |
| UD.9 | Sistemas automáticos. |
| UD.10 | Componentes de un sistema de control. |
| UD.11 | Circuitos digitales. |
| UD.12 | Circuitos combinacionales y secuenciales. |
| UD.13 | El ordenador y el microprocesador. |





5. Evidencias en las Unidades Didácticas de los bloques de contenido y Objetivos de la Materia

| Unidades Didácticas | | Bloques de contenido | | | | |
|---------------------|--|----------------------|----------|----------|----------|----------|
| | | Bloque 1 | Bloque 2 | Bloque 3 | Bloque 4 | Bloque 5 |
| UD.1 | Estructura de los materiales. Propiedades y ensayos de medida. | ✓ | | | | |
| UD.2 | Aleaciones. Diagramas de equilibrio. Tratamientos térmicos. | ✓ | | | | |
| UD.3 | Aleaciones y materiales no férricos. Ciclo de utilización. | ✓ | | | | |
| UD.4 | Principios generales de las máquinas. | | ✓ | | | |
| UD.5 | Motores térmicos. Circuitos frigoríficos. | | ✓ | | | |
| UD.6 | Magnetismo y electricidad. Motores eléctricos. | | ✓ | | | |
| UD.7 | Automatización neumática. | | ✓ | | | |
| UD.8 | Automatismos oleohidráulicos. | | ✓ | | | |
| UD.9 | Sistemas automáticos. | | | ✓ | | |
| UD.10 | Componentes de un sistema de control. | | | ✓ | | |
| UD.11 | Circuitos digitales. | | | | ✓ | |
| UD.12 | Circuitos combinatoriales y secuenciales. | | | | ✓ | |
| UD.13 | El ordenador y el microprocesador. | | | | | ✓ |





6. TEMPORALIZACIÓN

| Tecnología Industrial II | | | 2º Bachillerato |
|--------------------------|---------|---|---|
| EVAL. | FECHA | CONTENIDO | ACTIVIDADES/TRABAJOS/LECTURAS |
| 1ª | SEP-OCT | Estructura de los materiales. Propiedades y ensayos de medidas. | Problemas extraídos de selectividad. |
| 1ª | OCT-NOV | Aleaciones. Diagramas de equilibrio. Tratamientos químicos | Problemas extraídos de selectividad |
| 1ª | NOV | Aleaciones y materiales no férricos. Ciclo de utilización | Problemas del libro de texto y libro de problemas |
| 1ª | NOV-DIC | Circuitos digitales. | Problemas extraídos de selectividad. Prácticas con dispositivos electrónicos en el aula taller. |
| 1ª | DIC | Circuitos secuenciales y combinacionales. | |
| 2ª | ENE | Automatización neumática. | Problemas extraídos de selectividad |
| 2ª | ENE-FEB | Automatismo oleohidráulicos. | Problemas extraídos de selectividad |
| 2ª | FEB-MAR | Sistemas automáticos. | Problemas del libro de texto y libro de problemas. Prácticas con microcontroladora Arduino. |
| 2ª | MAR | Componentes de un sistema de control. | Problemas del libro de texto y libro de problemas |
| 2ª | ABR | Principios generales de las máquinas. | Problemas extraídos de selectividad |
| 3ª | ABR-MAY | Motores térmicos. Circuitos frigoríficos. | Problemas extraídos de selectividad |
| 3ª | MAY | Magnetismo y electricidad. Motores eléctricos. | Problemas del libro de texto y libro de problemas |





7. CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES DESARROLLADOS POR BLOQUES DE CONTENIDO

| TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II – 2ºBchto. | | |
|---|---|---|
| Contenidos Orden de 14 de julio de 2016 - ESO | Criterios de evaluación Orden de 14 de julio de 2016 - ESO | Estándares de aprendizaje evaluables R.D. 1105/2014 |
| Bloque 1. Introducción a la ciencia de materiales | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudio, clasificación y propiedades de materiales. ▪ Esfuerzos. ▪ Introducción a procedimientos de ensayo y medida de propiedades de materiales. ▪ Criterios de elección de materiales. ▪ Materiales de última generación y materiales inteligentes. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar las propiedades de los materiales utilizados en la construcción de objetos tecnológicos reconociendo su estructura interna y relacionándola con las propiedades que presentan y las modificaciones que se puedan producir. CMCT, CD, CAA. 2. Relacionar productos tecnológicos actuales/novedosos con los materiales que posibilitan su producción asociando las características de estos con los productos fabricados, utilizando ejemplos concretos y analizando el impacto social producido en los países productores. CL, CD, SIEP. 3. Identificar las características de los materiales para una aplicación concreta. CMCT, CD. 4. Determinar y cuantificar propiedades básicas de materiales. CMCT. 5. Relacionar las nuevas necesidades industriales, de la salud y del consumo con la nanotecnología, biotecnología y los | <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Explica cómo se pueden modificar las propiedades de los materiales teniendo en cuenta su estructura interna. |





| | | |
|--|--|--|
| | nuevos materiales inteligentes, así como las aplicaciones en inteligencia artificial. CD, CAA. | |
| Bloque 2. Principios de máquinas | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Máquinas térmicas. Termodinámica: Concepto, magnitudes y transformaciones. ▪ Principios termodinámicos y diagramas aplicados a máquinas térmicas. Ciclo de Carnot. Rendimientos. ▪ Clasificación de las máquinas o motores térmicos. Máquinas de combustión externa e interna. ▪ Elementos y aplicaciones. Máquinas frigoríficas. Elementos y aplicaciones. Eficiencia. ▪ Neumática y oleohidráulica. Propiedades y magnitudes básicas de fluidos. Principios y leyes. ▪ Elementos de un circuito neumático: compresores, unidad de mantenimiento, válvulas y actuadores. ▪ Circuitos neumáticos característicos: simbología, funcionamiento y aplicaciones. ▪ Elementos de un circuito hidráulico: bombas, válvulas y actuadores. ▪ Circuitos hidráulicos: simbología, funcionamiento y aplicaciones. ▪ Circuitos y máquinas de corriente alterna. Magnitudes en los circuitos de corriente alterna. ▪ Elementos lineales: R, L, C. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir y exponer las condiciones nominales de una maquina o instalación a partir de sus características de uso, presentándolas con el soporte de medios informáticos. CCL, CD. 2. Describir las partes de motores térmicos y eléctricos y analizar sus principios de funcionamiento. CCL, CMCT, CSC. 3. Exponer en público la composición de una máquina o sistema automático identificando los elementos de mando, control y potencia y explicando la relación entre las partes que los componen. CCL, CMCT. 4. Representar gráficamente mediante programas de diseño la composición de una máquina, circuito o sistema tecnológico concreto. CD, CMCT. 5. Interpretar en un diagrama termodinámico el balance energético de cada uno de los procesos. CMCT. 6. Describir las partes de motores térmicos y analizar sus principios de funcionamiento, calculando parámetros básicos de los mismos (rendimientos, pares, potencia, geometrías del motor, etc). CCL, CMCT. 7. Identificar los diferentes elementos de | <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Dibuja croquis de máquinas utilizando programas de diseño CAD y explicando la función de cada uno de ellos en el conjunto. 1.2. Define las características y función de los elementos de una máquina interpretando planos de máquinas dadas. 2.1. Calcula rendimientos de máquinas teniendo en cuenta las energías implicadas en su funcionamiento. 3.1. Define las características y función de los elementos de un sistema automático interpretando planos/esquemas de los mismos. 3.2. Diferencia entre sistemas de control de lazo abierto y cerrado proponiendo ejemplos razonados de los mismos. 4.1. Diseña mediante bloques genéricos sistemas de control para aplicaciones concretas describiendo la función de cada bloque en el conjunto y justificando la tecnología empleada. |





| | | |
|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reactancia. Impedancia. Ángulos de fase relativa. Representación gráfica. ▪ Circuitos en serie, en paralelo y mixto. Cálculo de circuitos. ▪ Resonancia en serie y en paralelo. ▪ Potencia activa, reactiva y aparente. Triángulo de potencias. Factor de potencia. Corrección del factor de potencia. ▪ Máquinas eléctricas de corriente alterna. | <p>un sistema de refrigeración y su función en el conjunto. CMCT, CSC.</p> <p>8. Calcular la eficiencia de un sistema de refrigeración. CMCT, CSC.</p> <p>9. Conocer e identificar los componentes de los circuitos hidráulicos y neumáticos, sus funciones y simbología. CMCT, CAA.</p> <p>10. Conocer y calcular los parámetros físicos que configuran el funcionamiento de componentes y sistemas hidráulicos y neumáticos. CMCT.</p> <p>11. Analizar el funcionamiento de circuitos neumáticos e hidráulicos. CMCT, CSC.</p> <p>12. Diseñar, construir y/o simular circuitos neumáticos e hidráulicos. CMCT, CD.</p> <p>13. Resolver problemas de circuitos RLC, calculando las magnitudes básicas y expresarlas de forma gráfica y numérica. CMCT.</p> | |
| Bloque 3. Sistemas automáticos de control | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estructura de un sistema automático. ▪ Entrada, proceso, salida. Función de transferencia. ▪ Tipos de sistemas de control. Sistemas de lazo abierto y cerrado. ▪ Elementos que componen un sistema de control: transductores y captadores, actuadores, comparadores y reguladores. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar físicamente circuitos eléctricos o neumáticos a partir de planos o esquemas de aplicaciones características. CMCT, CAA. 2. Verificar el funcionamiento de sistemas automáticos mediante simuladores reales o virtuales, interpretando esquemas e identificando las señales de entrada/salida en cada bloque del mismo. CMCT, CD. 3. Distinguir todos los componentes de un sistema automático, comprendiendo la función de cada uno de ellos. CMCT, | <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Monta físicamente circuitos simples interpretando esquemas y realizando gráficos de las señales en los puntos significativos. 2.1. Visualiza señales en circuitos digitales mediante equipos reales o simulados verificando la forma de las mismas. 2.2. Realiza tablas de verdad de sistemas combinacionales identificando las condiciones de entrada y su relación con las salidas solicitadas. |





| | | |
|--|--|--|
| | <p>CAA.</p> <p>4. Identificar sistemas automáticos de lazo abierto y cerrado en el entorno cercano. CMCT.</p> <p>5. Identificar los elementos de mando, control y potencia, explicando la relación entre las partes que los componen. CMCT.</p> <p>6. Diseñar, mediante bloques genéricos, sistemas de control para aplicaciones concretas describiendo la función de cada bloque en el conjunto y justificando la tecnología empleada. CMCT, CAA.</p> | |
| Bloque 4. Circuitos y sistemas lógicos | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de numeración. ▪ Álgebra de Boole. ▪ Puertas y funciones lógicas. ▪ Circuitos lógicos combinacionales. Aplicaciones. ▪ Procedimientos de simplificación de circuitos lógicos. | <p>1. Diseñar mediante puertas lógicas, sencillos automatismos de control aplicando procedimientos de simplificación de circuitos lógicos. CMCT, CAA, CD.</p> <p>2. Analizar el funcionamiento de sistemas lógicos secuenciales digitales describiendo las características y aplicaciones de los bloques constitutivos. CAA, CD.</p> <p>3. Diseñar e implementar circuitos lógicos combinacionales como respuesta a un problema técnico concreto. CMCT, CAA.</p> <p>4. Simplificar e implementar circuitos lógicos digitales con puertas lógicas y/o simuladores. CD, CAA.</p> | <p>1.1. Diseña circuitos lógicos combinacionales con puertas lógicas a partir de especificaciones concretas, aplicando técnicas de simplificación de funciones y proponiendo el posible esquema del circuito.</p> <p>1.2. Diseña circuitos lógicos combinacionales con bloques integrados partiendo de especificaciones concretas y proponiendo el posible esquema del circuito.</p> <p>2.1. Explica el funcionamiento de los biestables indicando los diferentes tipos y sus tablas de verdad asociadas.</p> <p>2.2. Dibuja el cronograma de un contador explicando los cambios que se producen en las señales.</p> |
| Bloque 5. Control y programación de sistemas automáticos | | |





| | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Circuitos lógicos secuenciales. ▪ Biestables. ▪ Análisis y programación de plataforma de hardware para el control de un robot o sistema de control. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar y realizar cronogramas de circuitos secuenciales identificando la relación de los elementos entre sí y visualizándolos gráficamente mediante el equipo más adecuado o programas de simulación. CMCT, CAA, CD. 2. Diseñar circuitos secuenciales sencillos analizando las características de los elementos que los conforman y su respuesta en el tiempo. CD, CAA. 3. Relacionar los tipos de microprocesadores utilizados en ordenadores de uso doméstico buscando la información en Internet y describiendo las principales prestaciones de los mismos. CD. 4. Diseñar y programar un robot o sistema de control, cuyo funcionamiento solucione un problema planteado. CD, SIEP, CD, CAA. | <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Obtiene señales de circuitos secuenciales típicos utilizando software de simulación. 1.2. Dibuja cronogramas de circuitos secuenciales partiendo de los esquemas de los mismos y de las características de los elementos que lo componen. 2.1. Diseña circuitos lógicos secuenciales sencillos con biestables a partir de especificaciones concretas y elaborando el esquema del circuito. 3.1. Identifica los principales elementos que componen un microprocesador tipo y compáralo con algún microprocesador comercial. |
|---|---|--|





8. CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES DESARROLLADOS POR UNIDADES DIDÁCTICAS

| UD.1 | Estructura de los materiales. Propiedades y ensayos de medida | Nº Sesiones: | 6 |
|---|--|--------------|---|
| Objetivos | | Contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer la estructura atómica de la materia y su relación con la reactividad química. ▪ Relacionar la energía del enlace con el tipo de enlaces. ▪ Identificar los diferentes tipos de enlaces atómicos y moleculares. ▪ Conocer las estructuras cristalinas de los metales. ▪ Conocer los principios físicos en que se basan los ensayos de materiales. ▪ Analizar las propiedades mecánicas fundamentales de los materiales. ▪ Identificar los diferentes tipos de ensayos mecánicos fundamentales, para valorar posteriormente las propiedades mecánicas. ▪ Conocer la existencia de otros tipos de ensayos complementarios que proporcionan información sobre características del material determinantes para su uso. ▪ Valorar el uso adecuado de cada material en función del uso. ▪ Valorar la interacción materia-ambiente como causante del deterioro de las propiedades físicas de los materiales. ▪ Distinguir los tipos de corrosión más comunes que se producen. ▪ Conocer los métodos de protección para evitar las causas que producen la corrosión. ▪ Usar adecuadamente determinadas técnicas de trabajo | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estructura atómica. ▪ Fuerzas y energías de interacción entre átomos. ▪ Estructura electrónica y reactividad química. ▪ Tipos de enlaces atómicos y moleculares La evolución de los modelos teóricos. ▪ Estructura cristalina y redes cristalinas de los metales. Alotropía. ▪ Propiedades mecánicas de los materiales. ▪ Tipos de ensayos. ▪ Deformaciones elásticas y plásticas. ▪ Corrosión. Tipos de corrosión. ▪ Métodos de protección contra la corrosión. ▪ La oxidación. ▪ Interpretación de la estructura electrónica de los elementos. ▪ Relación de estructura y reactividad/afinidad química, para explicar el tipo de enlace atómico o molecular. ▪ Análisis del tipo de enlace como base del comportamiento técnico de los materiales. ▪ Diferenciación de los metales de los no metales, en función de su estructura atómica cortical y enlaces. ▪ Análisis de los tipos de enlaces de diferentes materiales. ▪ Asociación de estructuras cristalinas y no cristalinas con los materiales metálicos y no metálicos. ▪ Relación de propiedad mecánica de un material con el ensayo de cuantificación. | | |





| | |
|--|--|
| <p>intelectual</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollar la capacidad de estudio y trabajo en equipo, así como el sentido de la solidaridad con los compañeros. ▪ Desarrollar estrategias básicas de aprendizaje. ▪ Utilizar las TIC como herramienta de aprendizaje. ▪ Aplicar y desarrollar la iniciativa propia en la resolución de problemas. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluación de ensayos a realizar con propiedades mecánicas en función del uso que se le va a dar al material. ▪ Realización de un ensayo de tracción. ▪ Relación del diagrama de tracción con el comportamiento del material. ▪ Realización de un ensayo de dureza. ▪ Elección del método de ensayo de dureza más adecuado al comportamiento y uso del material. ▪ Valoración de la importancia de los ensayos en el control de calidad de los materiales en su proceso de fabricación. ▪ Valoración de la responsabilidad de los técnicos en la selección del material y cálculo de los elementos cotidianos en estructuras y máquinas. ▪ Diferenciación entre corrosión química y corrosión electroquímica. ▪ Identificación de los componentes de una celda electroquímica. ▪ Identificación de los tipos de corrosión que habitualmente se presentan en la industria. ▪ Identificación de los métodos de protección contra la corrosión mas usuales: inhibidores, recubrimientos, protección catódica, pasivación, etc. ▪ Aplicación del método de protección adecuado una vez identificado el tipo de corrosión a tratar o evitar. ▪ Análisis específico del fenómeno de la corrosión seca u oxidación. |
| <p>Criterios de Evaluación</p> | <p>Estándares de aprendizaje evaluables</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar los diferentes tipos de enlaces atómicos y moleculares en los materiales más usados en la industria: metales, cerámicos y plásticos. ▪ Conocer las magnitudes fundamentales del SI y sus unidades correspondientes. ▪ Identificar las estructuras cristalinas fundamentales en los | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Relaciona la estructura electrónica de los átomos con el tipo de enlace. ▪ Relaciona la energía de enlace con el tipo de enlace atómico o molecular de una sustancia. ▪ Identifica y establece diferencias entre los sistemas cristalinos elementales de los metales. |





| | |
|--|---|
| <p>metales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizar una clasificación de los principales tipos de ensayos que se realizan en la industria para determinar las características técnicas de los materiales. ▪ Analizar las causas de la corrosión en diferentes situaciones. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conoce las propiedades mecánicas de los materiales. ▪ Analiza diagramas de esfuerzo-deformación para predecir el comportamiento del material frente a los esfuerzos a que se va a someter. ▪ Evalúa los efectos que provocan los fenómenos de corrosión. ▪ Selecciona el método de protección contra la corrosión más adecuado en cada caso. |
|--|---|

| UD.2 | Aleaciones. Diagramas de equilibrio. Tratamientos térmicos | Nº Sesiones: | 9 |
|---|--|--------------|---|
| Objetivos | | Contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar y diferenciar los sistemas materiales homogéneos y heterogéneos. ▪ Conocer las aleaciones metálicas. ▪ Conocer el concepto de solución sólida. ▪ Conocer y aplicar la regla de las fases de Gibbs. ▪ Analizar e interpretar los diagramas de equilibrio de fases. ▪ Conocer la composición de las aleaciones Fe-C ▪ Identificar los constituyentes de las aleaciones Fe-C ▪ Interpretar diagramas de equilibrio con transformaciones en estado sólido ▪ Analizar e interpretar el diagrama Fe-C. ▪ Conocer la influencia de los tratamientos térmicos de los aceros en la modificación y mejora de algunas de sus propiedades. ▪ Elegir el tratamiento térmico o termoquímico más adecuado, para conseguir unas determinadas propiedades finales y en función de su utilización posterior. ▪ Identificar los tratamientos térmicos más utilizados: temple, recocido, revenido y normalizado. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas materiales: homogéneos y heterogéneos. ▪ Aleaciones. Soluciones sólidas: por sustitución, por inserción. ▪ Diagramas de equilibrio de fases. ▪ Diagramas isomórficos binarios. ▪ Aleaciones hierro-carbono: composición, constitución y estructura. ▪ Diagrama Fe-C. ▪ Temple: ensayo de templabilidad, curvas de templabilidad. Factores que influyen. Medios y tipos de temple. ▪ El recocido como tratamiento térmico que minoriza los defectos que presenta una pieza templada. ▪ Tratamientos termoquímicos. ▪ Diferenciación entre sistemas homogéneos y heterogéneos. ▪ Comprobación de las condiciones de una unión de elementos químicos para que tenga carácter de aleación. ▪ Identificación de disolvente y soluto en las aleaciones. ▪ Dedución de si una aleación es una solución sólida. ▪ Identificación de: componentes, fases y grados de libertad | | |





| | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar los tratamientos termoquímicos más utilizados: cementación, cianuración, nitruración, carbo-nitruración y sulfinización. ▪ Usar adecuadamente determinadas técnicas de trabajo intelectual. ▪ Desarrollar la capacidad de estudio y trabajo en equipo, así como el sentido de la solidaridad con los compañeros. ▪ Desarrollar estrategias básicas de aprendizaje ▪ Utilizar las TIC como herramienta de aprendizaje ▪ Aplicar y desarrollar la iniciativa propia en la resolución de problema. | <p>dentro de un sistema material.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Construcción de un diagrama de equilibrio de fases binarios en función de la temperatura y composición (porcentaje). ▪ Interpretación de un diagrama de fases binario de una aleación totalmente soluble en estado sólido y líquido. ▪ Construcción e interpretación de un diagrama de equilibrio de aleaciones totalmente soluble en estado líquido e insolubles en estado sólido. ▪ Diferenciación entre fundición y acero. ▪ Identificación dentro del diagrama Fe-C sus constituyentes fundamentales: ferrita, cementita, perlita, etc. ▪ Relación de los constituyentes presentes en una aleación con las propiedades de la misma. ▪ Distinción de las diferentes estructuras que nos podemos encontrar en una aleación Fe-C. ▪ Realización de un ensayo de templabilidad, con el objeto de mantener constantes los factores que influyen en el profundidad del endurecimiento de la pieza. ▪ Interpretación de curvas de templabilidad, para determinar la velocidad con que la dureza disminuye en función de la distancia al extremo templado. ▪ Relación de medio de temple-agitación con velocidad de enfriamiento, para determinar la efectividad del temple. ▪ Clasificación de los tipos de temple en función de los resultados obtenidos y el proceso de ejecución. ▪ Utilización de los diagramas de equilibrio de fases, en especial el de Fe-C, para determinar las condiciones óptimas para alcanzar la microestructura deseada. ▪ Valoración del tamaño y forma de la pieza a la hora de determinar el tiempo y la velocidad de calentamiento y enfriamiento. ▪ Evaluación conveniente de lo que ocurre en el diagrama Fe-C, en un punto cercano al eutectoide. |
|--|---|





| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> Evaluación del uso final y las condiciones de trabajo que va a ser sometido un material, para elegir el tratamiento termoquímico más adecuado. Identificación de las aplicaciones más usuales de cada uno de los tratamientos termoquímicos: cementación, nitruración, cianurización y sulfinitización. |
| Criterios de Evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables |
| <ul style="list-style-type: none"> Reconoce e identifica diferentes tipos de sistemas materiales, aleaciones y soluciones sólidas. Reconoce e identifica diferentes tipos de diagramas de equilibrio de fases. Analiza e interpreta el diagrama de equilibrio Fe-C. Clasifica los tipos de temple en función de los resultados obtenidos y el proceso de ejecución que se ha seguido. Analiza las variables fundamentales que influyen en el recocido: temperatura-tiempo, tanto de calentamiento como de enfriamiento. Clasifica los tratamientos termoquímicos en función de los compuestos químicos adicionados. | <ul style="list-style-type: none"> Relaciona: sistema material-cristalización-aleaciones-soluciones sólidas. Aplica la regla de las fases de Gibbs a diversos sistemas materiales. Analiza los constituyentes de una aleación Fe-C. Evalúa los factores que influyen en el temple con el objeto de poder elegir el tipo y medio de temple. Determina los objetivos que se persiguen con este tratamiento térmico: eliminar tensiones, aumentar la plasticidad y ductilidad y alcanzar la microestructura específica y deseada. Identifica las principales propiedades que se pueden modificar por los tratamientos termoquímicos. |

| | | | |
|---|--|--|----------|
| UD.3 | Aleaciones y materiales no férricos. Ciclo de utilización | Nº Sesiones: | 6 |
| Objetivos | | Contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> Clasificar los materiales dependiendo de su uso. Conocer y clasificar las técnicas de conformación metálicas. Conocer las técnicas elementales de moldeo. Conocer otras técnicas metalúrgicas modernas. Clasificar las aleaciones férricas en función del porcentaje de carbono. Clasificar los aceros en función de: procedimiento de fabricación, porcentaje de carbono, su constitución interna y | | <ul style="list-style-type: none"> Conformaciones metálicas. Aleaciones férricas. Clasificación de los aceros. Fundiciones. Metales y aleaciones no férricas. Materiales cerámicos. Polímeros. Clasificación. Conformado. Degradación de los materiales plásticos. | |





| | |
|--|---|
| <p>su composición.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fundiciones. Conocer los tipos más comunes de fundiciones. ▪ Metales aleaciones no férricas: Cu, Al , Mg y Ti. ▪ Materiales cerámicos. Diagramas de fases de los materiales cerámicos. ▪ Conformado de materiales cerámicos. ▪ Conocer los materiales poliméricos y establecer una clasificación en función de determinados factores. ▪ Identificar las técnicas de conformado de polímeros termoplásticos y termoestables. ▪ Conocer los termoplásticos y termoestables más utilizados en la industria actual. ▪ Conocer la degradación en los materiales plásticos. ▪ Conocer someramente los nuevos materiales que están desarrollándose en la actualidad, nanomateriales. ▪ Conocer los procesos de transformación de los materiales. Tratamiento de RSU y RTP. ▪ Usar adecuadamente determinadas técnicas de trabajo intelectual. ▪ Desarrollar la capacidad de estudio y trabajo en equipo, así como el sentido de la solidaridad con los compañeros. ▪ Desarrollar estrategias básicas de aprendizaje. ▪ Utilizar las TIC como herramienta de aprendizaje. ▪ Aplicar y desarrollar la iniciativa propia en la resolución de problemas. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nuevos materiales en la actualidad. Nanomateriales. ▪ Residuos: RSU-RTP. ▪ Técnicas de tratamiento y confinación. ▪ Comparación de las propiedades de las aleaciones de latón y bronce. ▪ Deducción de las utilidades de las aleaciones de Al, conociendo sus propiedades. ▪ Utilización de diagramas de fase para deducir los diferentes tipos de aleaciones que podemos obtener. ▪ Diferenciación entre vidrios y cristales. ▪ Utilización de diagramas de equilibrio de fases para estudiar la influencia de los aditivos en el proceso de fabricación. ▪ Selección de adecuadamente la técnica de conformado en función del uso final del material fabricado. ▪ Análisis de la repercusión en la propiedades finales de los tratamientos térmicos de los materiales cerámicos. ▪ Cálculo el grado de polimerización de un polímero para determinar la longitud promedio de la cadena polimérica. ▪ Deducción de la técnica de conformado o moldeo más adecuada en función de las propiedades del polímero y su uso final. ▪ Diferenciación entre polímeros termoplásticos, termoestables y elastómeros. ▪ Identificación, a través de sus propiedades, de los polímeros termoplásticos, termoestables y elastómeros más utilizados en la industria actual. ▪ Diferenciación entre disolución y absorción en la degradación de un polímero. ▪ Evaluación de la actuación de la temperatura, los rayos UV, el oxígeno, ozono, etc. sobre las cadenas moleculares poliméricas. ▪ Diferenciación entre materiales: semiconductores, superconductores y piezoeléctricos. |
|--|---|





| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis del dopado de materiales semiconductores y la repercusión en sus propiedades. ▪ Evaluación del impacto de los nanomateriales en las tecnologías actuales. ▪ Análisis de los tratamientos RSU que se utilizan en tu localidad. ▪ Utilización de fuentes de información fiables y compara las procedentes de instituciones públicas y privadas. ▪ Análisis de la gestión y tratamiento de los RTP que utilizan las empresas gestoras de residuos. |
|--|---|
| Criterios de Evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconoce e identifica las diferentes técnicas de conformado de los materiales metálicas. ▪ Reconoce las diferentes aleaciones férricas en función de su porcentaje de carbono. ▪ Sintetiza las propiedades de las aleaciones no férricas de: Cu, Al Mg y Ti y las compara con las de los productos siderúrgicos. ▪ Reconoce e identifica las diferentes técnicas de conformado de los materiales cerámicos. ▪ Reconoce y clasifica los polímeros en función de: mecanismos de reacción, estructura y temperatura. ▪ Analiza los fenómenos fisicoquímicos más habituales como causantes de la degradación de los polímeros. ▪ Selecciona el método de minimación de impacto ambiental de un determinado RTP, en función de las características del residuo. ▪ Realiza un trabajo de investigación sobre la problemática actual de los RSU y/o RTP en la sociedad actual. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Selecciona la técnica de conformado más adecuada en función del material y su uso final. ▪ Clasifica los aceros en función de: porcentaje de carbono, constitución interna y composición. ▪ Clasifica las fundiciones en función de su composición en porcentaje de carbono. ▪ Analiza las propiedades de las aleaciones no férricas con el objetivo de elegir la mas adecuada en función de su uso. ▪ Selecciona la técnica de conformado de materiales cerámicos más adecuada en función del material y su uso final. ▪ Selecciona la técnica de conformado de polímeros más adecuada en función del tipo y su uso final. ▪ Selecciona adecuadamente el polímero en función de la posible degradación a que pueda verse sometido en su utilización. ▪ Clasifica los materiales en función de su resistencia a la conducción eléctrica y su interacción con otras propiedades físico-químicas. ▪ Selecciona el tratamiento a aplicar a los RSU, en función de: origen, volumen, material y propiedades. ▪ Selecciona el tratamiento a aplicar a los RTP, en función de: |





| | |
|--|--------------------------------|
| | origen, volumen y composición. |
|--|--------------------------------|

| UD.4 | Principios generales de las máquinas | Nº Sesiones: | 6 |
|--|--------------------------------------|--|---|
| Objetivos | | Contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Repasar algunos conocimientos de máquinas que el alumnado debería dominar. ▪ Revisar el sistema internacional de unidades como parte transversal a todo el tema. ▪ Aplicar estos conocimientos con algún otro de importancia fundamental. ▪ Afianzar los conceptos de trabajo, energía y potencia. ▪ Conocer otros conceptos nuevos, pero de gran importancia en el estudio de los mecanismos que componen las máquinas y automatismos. ▪ Introducir algunos conceptos de termodinámica interesantes para el estudio de los motores térmicos. | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concepto de máquina. ▪ Sistema Internacional de Unidades. Magnitudes y unidades. ▪ Trabajo. ▪ Trabajo realizado por una fuerza variable. ▪ Otras formas de expresar el trabajo: De rotación. De expansión/compresión. ▪ Potencia: De rotación, hidráulica, eléctrica. ▪ Formas de Energía. Conservación de la energía ▪ Rendimiento mecánico ▪ Expresión de las distintas magnitudes en diferentes unidades. ▪ Cálculo del trabajo realizado por una fuerza constante y variable. ▪ Cálculo de las magnitudes que intervienen cuando se realizan trabajos de rotación, de expansión compresión de un cilindro y en un circuito eléctrico. ▪ Cálculo de las magnitudes relacionas con la potencia de rotación, hidráulica y eléctrica. ▪ Cálculo de las magnitudes eléctricas en los motores eléctricos de corriente continua conectados en serie y en derivación. ▪ Cálculo de energías cinéticas y potenciales, de rotación y potencial elástica. ▪ Identificación del principio de conservación de la energía. ▪ Identificación de las distintas pérdidas producidas en las máquinas. ▪ Cálculo de rendimientos de máquinas teniendo en cuenta las energías implicadas en su funcionamiento. | |





| Criterios de Evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir y exponer las condiciones nominales de una maquina o instalación a partir de sus características de uso, presentándolas con el soporte de medios informáticos. ▪ Conocer y entender los conceptos fundamentales relacionados con las distintas formas de energía y utilizarlos para resolver problemas mediante procesos de resolución de manera razonada y coherente, utilizando las unidades adecuadas. ▪ Exponer en público la composición de una maquina identificando los elementos de potencia, explicando la relación entre las partes que los componen y valorando la importancia de la investigación y desarrollo en la creación de nuevas máquinas idóneas a las aplicaciones. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Define las características y función de los elementos de una máquina interpretando planos de máquinas dadas. ▪ Entiende y utiliza los conceptos fundamentales de las distintas fuentes de energía y resuelve ejercicios relacionados con estas magnitudes. ▪ Calcula rendimientos de máquinas teniendo en cuenta las energías implicadas en su funcionamiento. ▪ Explica utilizando el lenguaje técnico adecuado la diferencia entre los parámetros de las distintas fuentes de energía en función de su utilización y transformación en la aplicación a una máquina, relacionándolo con el medio ambiente y la sociedad. |

| UD.5 | Motores térmicos. Circuitos frigoríficos | Nº Sesiones: | 6 |
|---|--|--------------|---|
| Objetivos | | Contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer los principales tipos de máquinas térmicas que existen y su clasificación. ▪ Aproximar al alumno al funcionamiento de algunos sistemas térmicos de amplia utilización, como los motores de los automóviles o de las motocicletas, así como las turbinas, por ejemplo. ▪ Iniciar al alumno en el conocimiento de algunas de las máquinas térmicas más usuales, tanto para la producción de frío como de calor. ▪ Identificar los elementos y mecanismos que constituyen una máquina térmica o frigorífica, reconociendo en cada caso la misión que desempeñan. ▪ Relacionar y aplicar las leyes de la Física (Principios | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ciclos termodinámicos. ▪ Principios básicos de termodinámica. Magnitudes y unidades. ▪ Ciclo de Carnot. ▪ Motores térmicos: Principio de funcionamiento. Clasificación. Descripción y elementos. ▪ Motores de combustión externa: Máquina de vapor. Turbina de vapor. Aplicaciones. ▪ Motores de combustión interna: Motores de explosión o de encendido provocado. ▪ Motores de combustión de encendido por compresión o motores Diesel. ▪ Efectos medioambientales del uso de los motores térmicos. | | |





| | |
|---|---|
| <p>termodinámicos) a los fundamentos de funcionamiento de máquinas térmicas y frigoríficas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocer en situaciones diversas el correcto o no correcto funcionamiento de una máquina térmica o frigorífica y, dado el segundo caso, aportar soluciones. ▪ Analizar el funcionamiento de una máquina térmica o frigorífica y determinar su potencia y rendimiento. ▪ Valorar críticamente la necesidad del ahorro energético y la exigencia de calidad en la construcción de máquinas. ▪ Usar adecuadamente determinadas técnicas de trabajo intelectual. ▪ Desarrollar la capacidad de estudio y trabajo en equipo, así como el sentido de la solidaridad con los compañeros. ▪ Desarrollar estrategias básicas de aprendizaje. ▪ Utilizar las TIC como herramienta de aprendizaje. ▪ Aplicar y desarrollar la iniciativa propia en la resolución de problemas. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Circuito frigorífico y bomba de calor. Principio de funcionamiento. Elementos del sistema y su función. Aplicaciones. ▪ Bomba de calor. Aplicaciones. ▪ Interpretación de esquemas de motores térmicos, así como sus características técnicas, en catálogos e informaciones especializadas. ▪ Manipulación de motores térmicos y eléctricos, diferenciando sus partes. ▪ Realización de las actividades y problemas seleccionados por el profesor, con especial atención a las unidades empleadas para las diferentes magnitudes. ▪ Resolución de ejercicios sobre principios termodinámicos. ▪ Identificación de las diferentes partes de un motor térmico (turbina, explosión) utilizando catálogos de coches, camiones, etc. y revistas sobre aviación. En lo posible, identificación de las diferentes partes de un motor térmico (turbina, explosión) realizando una visita técnica o con recursos informáticos. ▪ Análisis de los riesgos, personales y medioambientales, para la correcta manipulación, ▪ Utilización de catálogos de sistemas de aire acondicionado, frigoríficos. Analizar las ventajas de la bomba de calor. Analizar los riesgos en su manipulación. ▪ Fomento de la sensibilidad hacia la manipulación ordenada y metódica de motores. ▪ Respeto de las normas de seguridad en el funcionamiento y cuidado de los motores. ▪ Valoración de la influencia de las máquinas térmicas y frigoríficas en el desarrollo industrial y social. ▪ Valoración del impacto medioambiental producido por las máquinas térmicas y frigoríficas, adoptando medidas de ahorro y eficacia energética. |
|---|---|





| Criterios de Evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer los principios de la termodinámica y de los ciclos termodinámicos. ▪ Distinguir entre un motor térmico y una máquina frigorífica en función del balance de energía del ciclo termodinámico. ▪ Identificar los componentes más representativos de un motor térmico. ▪ Conocer el ciclo operativo de un motor térmico. ▪ Identificar las principales aplicaciones de un motor térmico. ▪ Utilizar los recursos gráficos adecuados para la descripción del funcionamiento de las máquinas térmicas. ▪ Identificar los componentes más representativos de una máquina frigorífica y de una bomba de calor. ▪ Conocer los ciclos termodinámicos operativos de las máquinas frigoríficas y de las bombas de calor. ▪ Identificar las principales aplicaciones de las máquinas frigoríficas y de las bombas de calor. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maneja con destreza unidades físicas relacionadas con los principios termodinámicos y soluciona ejercicios en los que se aplican dichos principios. ▪ Explica utilizando el lenguaje técnico adecuado la diferencia entre las distintas máquinas térmicas en función de su constitución y el ciclo termodinámico teórico asociado, realizando una clasificación de los mismos. ▪ Realiza cálculos para determinar los parámetros característicos de máquinas térmicas en función de unas condiciones dadas. ▪ Describe el funcionamiento de los motores térmicos relacionándolos con los ciclos termodinámicos teóricos, utilizando el vocabulario adecuado. ▪ Describe el funcionamiento de un ciclo frigorífico–bomba de calor, nombrando sus componentes, definiendo y explicando cada uno de ellos. |

| UD.6 | Magnetismo y electricidad. Motores eléctricos | Nº Sesiones: | 14 |
|---|---|--|----|
| Objetivos | | Contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprender los principios de funcionamiento de las máquinas eléctricas. ▪ Analizar la misión que cumple cada una de las partes en un motor eléctrico. ▪ Analizar los distintos tipos de motores de corriente continua en función de la conexión inducido–inductor, interpretando sus características para adaptarlos a una aplicación determinada. ▪ Analizar el arranque, la regulación de la velocidad, la inversión del sentido de giro y el frenado en un motor de | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Magnetismo y electromagnetismo. ▪ Campo magnético creado por corrientes eléctricas. ▪ Fuerza y momento ejercido sobre una espira por la que circula una corriente eléctrica. ▪ Fuerza electromotriz inducida. ▪ Clasificación de los motores eléctricos. ▪ Motores de corriente continua. Constitución, principios de funcionamiento y características. ▪ Arranque, regulación de la velocidad e inversión de giro de los motores de corriente continua. | |





| | |
|--|---|
| <p>corriente continua.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizar los principios de funcionamiento de los motores de corriente alterna tanto trifásicos como monofásicos. ▪ Conocer la función que realizan los elementos de un motor de corriente alterna. ▪ Analizar la curva par velocidad de un motor de corriente alterna monofásico y trifásico. ▪ Analizar las distintas formas de arrancar, regular la velocidad e invertir el sentido de giro de un motor de corriente alterna. ▪ Utilizar las TIC como herramientas de aprendizaje. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Motores de corriente alterna trifásicos. Constitución, principios de funcionamiento y conexión. ▪ Procedimientos de arranque y regulación de la velocidad de los motores trifásicos. ▪ Motores monofásicos. ▪ Cálculo del campo magnético creado por una corriente que recorre un conductor rectilíneo, una espira circular y una bobina. ▪ Cálculo de la fuerza que se ejerce sobre un conductor por el que circula una corriente eléctrica en el seno de un campo magnético. ▪ Cálculo de las magnitudes eléctricas en los motores eléctricos de corriente continua conectados en serie y en derivación. ▪ Cálculo de las magnitudes eléctricas en los motores eléctricos de corriente continua conectados en serie y en derivación. ▪ Identificación de las distintas pérdidas que se producen en los motores eléctricos de corriente continua y alterna. |
| <p>Criterios de Evaluación</p> | <p>Estándares de aprendizaje evaluables</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer los principios físicos de electricidad y magnetismo que dan origen a las máquinas eléctricas. ▪ Deducir la aplicación de un motor eléctrico en función de su curva par velocidad. ▪ Determinar los distintos tipos de pérdidas que se producen en las máquinas eléctricas. ▪ Definir el concepto de potencia útil, absorbida, perdida y rendimiento. ▪ Conectar correctamente los distintos tipos de motores eléctricos. ▪ Analizar los métodos existentes para regular la velocidad. ▪ Conocer la forma de invertir el sentido de giro en los motores eléctricos. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprende y adquiere los conocimientos relacionados con el magnetismo, necesarios para entender el funcionamiento de motores eléctricos. ▪ Interpreta las curvas características de los distintos tipos de motores eléctricos. ▪ Realiza cálculos para determinar los distintos tipos de pérdidas que se producen en las máquinas eléctricas. ▪ Realiza cálculos para determinar la potencia útil, la absorbida y el rendimiento. ▪ Explica utilizando el lenguaje técnico adecuado la diferencia entre los diferentes motores eléctricos de corriente continua y alterna estableciendo los fundamentos de su funcionamiento reconociendo las partes más importantes de |





| | |
|--|--|
| | <p>los mismos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Define los distintos métodos existentes para regular la velocidad dependiendo del tipo de motor empleado ▪ Realiza correctamente la inversión del sentido de giro de los motores eléctricos. |
|--|--|

| UD.7 | Automatización neumática | Nº Sesiones: | 12 |
|--|--------------------------|---|----|
| Objetivos | | Contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Repasar algunos conocimientos de neumática que el alumnado ya debería haber adquirido en el curso anterior. ▪ Conocer los principios físicos de aplicación en neumática. ▪ Conocer la simbología neumática. ▪ Conocer la numeración normalizada para componentes neumáticos. ▪ Comprender la metodología de conducción, almacenaje, tratamiento y producción de aire comprimido. ▪ Conocer los distintos tipos de elementos de mando en un circuito neumático y sus configuraciones. ▪ Realizar cálculos sencillos de actuadores neumáticos que permitan seleccionar el componente adecuado para una aplicación dada. ▪ Conocer algunos tipos de detectores neumáticos. ▪ Ser capaz de interpretar objetivamente la funcionalidad de un circuito neumático. ▪ Ser capaz de diseñar un circuito neumático de baja complejidad. ▪ Comprender y conocer las principales aplicaciones de los sistemas neumáticos. ▪ Ser capaz de implementar físicamente un circuito neumático simple. ▪ Ser capaz de implementar y simular virtualmente un circuito | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudio de los principales principios físicos de aplicación en neumática. ▪ Estudio de las principales técnicas de producción, conducción, almacenaje y tratamiento de aire comprimido en una instalación. ▪ Estudio de los elementos neumáticos de una instalación según su función: de accionamiento, de regulación, de control o mando y captadores o detectores. ▪ Estudio de la simbología neumática. ▪ Estudio de la numeración normalizada para componentes neumáticos. ▪ Análisis de la forma constructiva de algunas válvulas. ▪ Interpretación de esquemas neumáticos. ▪ Calcular fuerzas de accionamiento en actuadores neumáticos. ▪ Calcular consumos y caudal de aire comprimido en una instalación neumática. ▪ Selección de elementos en una instalación neumática, razonando su funcionalidad y posibles esfuerzos a los que quedarán sometidos. ▪ Identificación de los elementos de un circuito neumático y de la función que desempeñan. ▪ Desarrollo de diagramas de mando para elementos | |





| <p>neumático.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ser capaz de implementar mejoras o identificar problemas en instalaciones neumáticas de baja complejidad. ▪ Utilizar las TIC como herramientas de aprendizaje. | <p>neumáticos que operan en una instalación dada.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo gráfico de un circuito neumático de baja complejidad. ▪ Diseño de un circuito neumático atendiendo a determinados requisitos funcionales. ▪ Aplicaciones fundamentales de la neumática. |
|--|---|
| Criterios de Evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer los principios físicos que rigen el comportamiento del aire comprimido en una instalación. ▪ Calcular parámetros básicos en un circuito neumático tales como: caudal, fuerzas, velocidad, etc. ▪ Reconocer la simbología de los elementos básicos empleados en neumática y su funcionalidad. ▪ Identificar la función de los elementos neumáticos que aparecen en un circuito. ▪ Analizar el funcionamiento de sistemas neumáticos, interpretando y valorando los resultados obtenidos. ▪ Identificar la secuencia de trabajo de un circuito neumático dado y comprender su funcionamiento. ▪ Identificar un problema en un circuito neumático y/o proponer mejoras para el mismo. ▪ Diseñar un circuito neumático de baja complejidad partiendo de requisitos funcionales o de operación o de planos o esquemas. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conoce las leyes físicas de aplicación en instalaciones neumáticas. ▪ Calcula de forma apropiada los parámetros estudiados. ▪ Utiliza las unidades y dimensiones de manera apropiada. ▪ Responde con relevancia a preguntas relacionadas con las instalaciones neumáticas. ▪ Justifica los resultados con una argumentación adecuada. ▪ Comprende la utilidad de las instalaciones neumáticas en diferentes aplicaciones. ▪ Identifica los elementos neumáticos en un circuito. ▪ Identifica los elementos neumáticos según su simbología. ▪ Es capaz de seguir el flujo de aire hasta el punto donde se realiza el trabajo. ▪ Reconoce las diferentes partes funcionales de un circuito neumático. ▪ Reconoce las diferentes partes de un circuito neumático identificadas por su numeración. ▪ Es capaz de predecir la función de cada elemento del circuito neumático según su simbología o numeración. ▪ Es capaz de saber cuál es la secuencia de trabajo de los elementos utilizando un diagrama. ▪ Es capaz de analizar la función del circuito neumático y realizar un diseño a partir de componentes reales. ▪ A partir del análisis de la función del circuito es capaz de proponer mejoras. ▪ Soluciona dificultades de funcionamiento. |





| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Es capaz de representar un circuito determinado utilizando un programa de diseño asistido. ▪ Maneja con soltura los comandos del programa de diseño asistido. ▪ Monta físicamente circuitos simples interpretando esquemas y realizando gráficos de las señales en los puntos más significativos. ▪ En caso de disponer de tiempo, soluciona dificultades encontradas en el diseño y/o funcionamiento. |
|--|---|

| UD.8 | Automatismos oleohidráulicos | Nº Sesiones: | 12 |
|---|------------------------------|--|----|
| Objetivos | | Contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer las principales propiedades físicas de los fluidos utilizados en instalaciones oleohidráulicas. ▪ Realizar cálculos sencillos relativos a las propiedades físicas de los fluidos utilizados en instalaciones oleohidráulicas. ▪ Conocer los principios físicos de aplicación en oleohidráulica. ▪ Identificar las ventajas de las instalaciones oleohidráulicas frente a otras posibilidades. ▪ Conocer las características y los diferentes tipos de bombas oleohidráulicas. ▪ Realizar cálculos de parámetros básicos en bombas oleohidráulicas. ▪ Conocer los distintos elementos de distribución y regulación utilizados en oleohidráulica. ▪ Realizar cálculos de parámetros básicos en elementos de distribución y regulación utilizados en oleohidráulica. ▪ Conocer algunos de los elementos de trabajo más utilizados en oleohidráulica. | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudio de las propiedades físicas básicas de los fluidos. ▪ Estudio de los principales principios físicos de aplicación en oleohidráulica. ▪ Estudio de diferentes tipos de bombas oleohidráulicas y sus características. ▪ Estudio de los distintos tipos de válvulas utilizados en oleohidráulica. ▪ Estudio de los elementos de trabajo utilizados en oleohidráulica. ▪ Estudio de la simbología oleohidráulica. ▪ Interpretación de esquemas oleohidráulicos. ▪ Cálculo de parámetros de las propiedades físicas de los fluidos. ▪ Cálculo de parámetros en los distintos tipos de bombas oleohidráulicas. ▪ Selección de elementos en una instalación oleohidráulica razonando su funcionalidad. ▪ Identificación de los elementos de un circuito oleohidráulico y de la función que desempeñan. | |





| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer la simbología oleohidráulica. ▪ Conocer la numeración normalizada para componentes oleohidráulicos. ▪ Ser capaz de interpretar objetivamente la funcionalidad de un circuito oleohidráulico. ▪ Ser capaz de diseñar un circuito oleohidráulico de baja complejidad. ▪ Comprender y conocer las principales aplicaciones de los sistemas oleohidráulicos. ▪ Ser capaz de implementar mejoras o identificar problemas en instalaciones oleohidráulicas de baja complejidad. ▪ Utilizar las TIC como herramientas de aprendizaje. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Desarrollo gráfico de un circuito oleohidráulico de baja complejidad. ▪ Diseño de un circuito oleohidráulico bajo requisitos funcionales. |
| <p>Criterios de Evaluación</p> | <p>Estándares de aprendizaje evaluables</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer los principales principios y leyes que rigen el comportamiento de un fluido. ▪ Conocer los diferentes elementos básicos utilizados en oleohidráulica. ▪ Utilizar el vocabulario adecuado para expresar los conceptos. ▪ Cálculo de parámetros básicos de elementos pertenecientes a un circuito oleohidráulico. ▪ Reconocer la simbología de los elementos básicos empleados en oleohidráulica y su funcionalidad. ▪ Identificar la función de los elementos oleohidráulicos que aparecen en un circuito. ▪ Identificar la secuencia de trabajo de un circuito oleohidráulico dado y comprender su funcionamiento. ▪ Identificar la posición normalizada que los elementos ocupan en la representación de un circuito oleohidráulico. ▪ Utilizar la numeración normalizada para los distintos elementos oleohidráulicos. ▪ Identificar un problema en un circuito oleohidráulico y/o proponer mejoras para el mismo. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conoce las leyes físicas de aplicación en instalaciones oleohidráulicas. ▪ Calcula de forma apropiada los parámetros estudiados. ▪ Utiliza las unidades y dimensiones de manera apropiada. ▪ Responde con relevancia a preguntas relacionadas con las instalaciones oleohidráulicas. ▪ Justifica los resultados con una argumentación adecuada. ▪ Comprende la utilidad de las instalaciones oleohidráulicas en diferentes aplicaciones. ▪ Identifica los elementos oleohidráulicos en un circuito. ▪ Identifica los elementos oleohidráulicos según su simbología. ▪ Es capaz de seguir el flujo de aire hasta el punto donde se realiza el trabajo. ▪ Reconoce las diferentes partes funcionales de un circuito oleohidráulico. ▪ Reconoce las diferentes partes de un circuito oleohidráulico identificadas por su numeración. ▪ Es capaz de predecir la función de cada elemento del circuito oleohidráulico según su simbología o numeración. |





| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseñar un circuito oleohidráulico de baja complejidad partiendo de requisitos funcionales o de operación. ▪ Diseñar un circuito oleohidráulico y realizar su simulación a través de programas de diseño asistido por ordenador. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Es capaz de analizar la función del circuito oleohidráulico y realizar un diseño a partir de componentes reales. ▪ A partir del análisis de la función del circuito es capaz de proponer mejoras. ▪ Soluciona dificultades de funcionamiento. ▪ Es capaz de representar un circuito determinado utilizando un programa de diseño asistido. ▪ Maneja con soltura los comandos del programa de diseño asistido. ▪ En caso de disponer de tiempo, soluciona dificultades encontradas en el diseño y/o funcionamiento. |
|---|---|

| UD.9 | Sistemas automáticos | Nº Sesiones: | 14 |
|---|---|--------------|----|
| Objetivos | Contenidos | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprender la importancia de los sistemas automáticos en aplicaciones reales. ▪ Comprender la definición de los principales términos utilizados en el diseño, cálculo y definición de sistemas de control automático. ▪ Comprender el funcionamiento de los sistemas de control en lazo abierto. ▪ Comprender el funcionamiento de los sistemas de control en lazo cerrado. ▪ Comprender los criterios de diseño de un sistema de control. ▪ Comprender el concepto de función de transferencia. ▪ Comprender la representación funcional de un sistema de control. ▪ Analizar un sistema de control formado por varios bloques. ▪ Determinar la función de transferencia de un sistema de control. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definiciones de términos utilizados en sistemas automáticos de control. ▪ Definición y estudio de sistemas de control en lazo abierto. ▪ Definición y estudio de sistemas de control en lazo cerrado. ▪ Definición de criterios y especificaciones de un sistema de control. ▪ Estudio de la transformada de Laplace para algunas funciones elementales. ▪ Definición de función de transferencia. ▪ Definición y estudio del controlador proporcional. ▪ Definición y estudio del controlador derivativo. ▪ Definición y estudio del controlador integral. ▪ Definición y estudio del controlador PID. ▪ Representación de sistemas de control en lazo abierto. ▪ Representación de sistemas de control en lazo cerrado. ▪ Realización de diagramas funcionales o de bloques. ▪ Identificación de los distintos elementos de un sistema | | |





| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizar la estabilidad de un sistema de control. ▪ Comprender el funcionamiento de los reguladores proporcionales y sus aplicaciones. ▪ Comprender el funcionamiento de los reguladores integrales y sus aplicaciones. ▪ Comprender el funcionamiento de los reguladores derivativos y sus aplicaciones. ▪ Comprender el funcionamiento de los reguladores PID y sus aplicaciones. | <p>automático de uso común.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudio de la estabilidad de un sistema de control por el método de Routh. ▪ Descripción de la función desempeñada por cada elemento en un sistema. ▪ Montaje y experimentación de circuitos de control sencillos, identificando los distintos elementos. |
|---|--|
| <p align="center">Criterios de Evaluación</p> | <p align="center">Estándares de aprendizaje evaluables</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizar los elementos que componen un sistema automático, identificando los elementos de mando, control y potencia. ▪ Explicar la relación entre las partes que componen un sistema de mando. ▪ Representar gráficamente un sistema automático mediante software y a mano. ▪ Verificar el funcionamiento de sistemas automáticos mediante simuladores, interpretando esquemas e identificando las señales de entrada/salida en cada bloque del mismo. ▪ Comprender la importancia de los sistemas automáticos en la vida actual. ▪ Conocer los tipos de sistemas automáticos y distinguir sus componentes y señales. ▪ Diferenciar entre sistemas de control en lazo abierto y cerrado, proponiendo ejemplos justificados de los mismos. ▪ Simplificar diagramas de bloques. ▪ Determinar la función de transferencia de los diagramas de bloques. ▪ Determinar la estabilidad de un sistema de control utilizando el método matemático de Routh. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifica elementos de un sistema automático. ▪ Responde con relevancia a preguntas relacionadas con los sistemas automáticos. ▪ Analiza los resultados, justificándolos con una argumentación adecuada. ▪ Emplea las fuentes de información y las TIC adecuadamente. ▪ Comprende la utilidad y necesidad de los circuitos automáticos en diferentes aplicaciones. ▪ Es capaz de comprender las diferencias entre las entradas y las salidas en los sistemas de control en lazo abierto y en lazo cerrado. ▪ Analiza las posibles aplicaciones de cada tipo de sistema de control. ▪ Comprende la función de cada elemento en un sistema automático. ▪ Realiza una representación adecuada de los bloques en un sistema automático. ▪ Realiza una simplificación adecuada de un sistema automático. ▪ Es capaz de determinar la estabilidad de un sistema de control a través de un método matemático. ▪ Analiza la estructura de un sistema automático. |





| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Justifica la función de cada bloque del sistema automático. ▪ Es capaz de simular el comportamiento de un sistema automático. ▪ Es capaz de analizar la función del circuito y diseñarlo a partir de componentes reales. |
|--|--|

| UD.10 | Componentes de un sistema de control | Nº Sesiones: | 6 |
|--|--------------------------------------|--|---|
| Objetivos | | Contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer los diferentes tipos de señales en un sistema de control. ▪ Conocer los tipos de captadores de señal en un sistema de control y sus propiedades. ▪ Analizar la misión de un sensor o transductor dentro de un sistema de control. ▪ Conocer los sensores o transductores de distintas magnitudes físicas y sus principios de funcionamiento. ▪ Seleccionar el sensor o transductor adecuado para una aplicación dada. ▪ Analizar la funcionalidad de los detectores de error y comparadores en un sistema de control. ▪ Conocer algunos de los elementos finales en un sistema de control. ▪ Conocer la funcionalidad de un amplificador operacional y calcular circuitos amplificadores básicos. | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definición de tipos de señales en un sistema de control automático. ▪ Definición de tipos de captadores de señal en un sistema de control automático. ▪ Estudio del tratamiento de la señal en un sistema de control automático. ▪ Estudio de las propiedades de los distintos sensores utilizados en sistemas de control automático. ▪ Estudio de los transductores de posición. ▪ Estudio de los transductores de desplazamiento. ▪ Estudio de los transductores de temperatura. ▪ Estudio de los transductores de velocidad. ▪ Estudio de los transductores de presión. ▪ Estudio de los transductores de luz. ▪ Definición de comparadores de error. ▪ Definición de actuadores. ▪ Estudio del amplificador operacional. ▪ Determinación del tipo de conversor de señal necesario para una aplicación dada. ▪ Determinación del valor de la amplificación de la señal de un sensor necesario para una aplicación dada. ▪ Selección del transductor adecuado para una aplicación | |





| | <p>dada.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realización de cálculos de parámetros básicos en distintos tipos de transductores. ▪ Realización de cálculos de parámetros básicos en actuadores. ▪ Cálculo y diseño de circuitos básicos utilizando amplificadores operacionales. |
|---|---|
| Criterios de Evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprender los tipos de señales que aparecen en un sistema de control automático. ▪ Razonar la necesidad de transformar una señal en un sistema de control automático. ▪ Conocer las diferentes propiedades de los sensores. ▪ Conocer los distintos tipos de transductores de posición más utilizados. ▪ Conocer los distintos tipos de transductores de desplazamiento más utilizados. ▪ Conocer los distintos tipos de transductores de temperatura más utilizados. ▪ Conocer los distintos tipos de transductores de velocidad más utilizados. ▪ Seleccionar el transductor o sensor adecuado para una aplicación dada. ▪ Conocer los principales tipos de actuadores. ▪ Conocer la funcionalidad del amplificador operacional. ▪ Calcular y diseñar circuitos básicos de amplificación utilizando un amplificador operacional. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Responde con relevancia a preguntas relacionadas con los elementos de un sistema de control. ▪ Analiza los resultados, justificándolos con una argumentación adecuada. ▪ Emplea las fuentes de información y las TIC adecuadamente. ▪ Diferencia claramente los distintos tipos de señal. ▪ Es capaz de explicar y justificar la necesidad de conversión de señales. ▪ Comprende la utilidad y necesidad de los distintos tipos de transductores en diferentes aplicaciones. ▪ Es capaz de seleccionar el transductor adecuado para una aplicación dada. ▪ Analiza las posibles aplicaciones de cada tipo de transductor. ▪ Comprende la función de un actuador. ▪ Realiza cálculos sencillos de parámetros de transductores. ▪ Realiza cálculos sencillos de parámetros de actuadores. ▪ Comprende la función de un amplificador operacional. ▪ Es capaz de calcular y diseñar un circuito de amplificación básico utilizando un amplificador operacional. ▪ Es capaz de analizar la función de un circuito y diseñarlo a partir de componentes reales. |





| UD.11 | Circuitos digitales | | Nº Sesiones: | 13 |
|---|---------------------|---|--------------|----|
| Objetivos | | Contenidos | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer los códigos más utilizados en el control y la programación de los sistemas de control. ▪ Dominar las técnicas básicas del álgebra de Boole. ▪ Analizar circuitos, simplificándolos e implementándolos con distintas puertas lógicas. ▪ Analizar distintos circuitos integrados formados por puertas lógicas. ▪ Leer y comprender textos técnicos que contengan conceptos sobre programación de sistemas automáticos. ▪ Usar adecuadamente distintas técnicas de trabajo intelectual. ▪ Desarrollar la capacidad de estudio y trabajo compartido en el contexto académico, así como el sentido de la solidaridad con los otros. ▪ Desarrollar estrategias básicas de aprendizaje. ▪ Utilizar las TIC como herramienta de aprendizaje. ▪ Desarrollar la propia iniciativa en la resolución de problemas. | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de numeración y códigos. Binario, hexadecimal. ▪ Operaciones aritméticas con números binarios. ▪ Álgebra de Boole. Postulados, propiedades y teoremas. ▪ Variables y funciones lógicas. Tabla de verdad. ▪ Operaciones y funciones del Algebra de Boole. Suma y producto lógico, función complementación. ▪ Puertas lógicas AND, OR, INVERSIÓN, NAND, NOR, EXOR. ▪ Obtención y simplificación de funciones lógicas. ▪ Realización de circuitos con puertas lógicas. ▪ Implementación de funciones con puertas NAND y NOR. ▪ Reconocimiento de los códigos binario, hexadecimal y BCD y codificación de un número en cualquiera de estos códigos. ▪ Realización de operaciones de suma y resta con números binarios. ▪ Reconocimiento de las funciones lógicas fundamentales. ▪ Reconocimiento de los circuitos integrados que contienen las puertas lógicas, su estructura y disposición. ▪ Simplificación de funciones utilizando los postulados, propiedades y teoremas del Álgebra de Boole y el método gráfico de Karnaugh. ▪ Resolución de problemas a partir de un enunciado utilizando circuitos digitales. | | |
| Criterios de Evaluación | | Estándares de aprendizaje evaluables | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar los distintos tipos de códigos, convirtiendo un determinado número decimal a binario, BCD natural y hexadecimal. ▪ Convertir un determinado número expresado en binario, BCD natural o hexadecimal a decimal. | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Convierte un determinado número decimal a binario, BCD o hexadecimal. ▪ Convierte un determinado número expresado en binario, BCD o hexadecimal a decimal ▪ Identifica las funciones lógicas suma, producto y | | |





| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar las funciones básicas booleanas. ▪ Diseñar circuitos combinacionales, simplificándolos por el método algebraico o de Karnaugh y analizándolos con puertas lógicas a partir de las consideraciones de diseño. | <p>complementación.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conoce y aplica los postulados propiedad y teoremas del algebra de Boole. ▪ Identifica las funciones lógicas NOR, NAND y O exclusiva ▪ Obtiene la función lógica a partir de la tabla de verdad. ▪ Simplifica la función lógica obtenida a partir de la tabla de verdad. ▪ Implementa la función simplificada con puertas lógicas utilizando los circuitos integrados. ▪ Utiliza las puertas NAND y NOR para implementar cualquier función lógica. |
|---|---|

| UD.12 | Circuitos combinacionales | Nº Sesiones: | 10 |
|---|---|--------------|----|
| Objetivos | | Contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer los circuitos combinacionales integrados en tecnología MSI. ▪ Comprender la función que realizan los codificadores y decodificadores. ▪ Ser capaz de general funciones lógicas utilizando decodificadores. ▪ Conocer los decodificadores de BCD a 7 segmentos. ▪ Comprender la función que realizan los multiplexores y demultiplexores. ▪ Ser capaz de general funciones lógicas utilizando multiplexores. ▪ Comprender el funcionamiento de los comparadores digitales. ▪ Ser capaz de diseñar un comparador. ▪ Reconocer la función de los circuitos aritméticos. ▪ Conocer y distinguir los distintos tipos de biestables. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Circuitos combinacionales integrados. ▪ Codificadores y decodificadores. ▪ Multiplexores y demultiplexores. ▪ Comparadores. ▪ Circuitos aritméticos. ▪ Circuitos secuenciales. ▪ Biestables asíncronos: R-S, J-K. ▪ Biestables síncronos: R-S, J-K, T y D. ▪ Contadores. ▪ Registro de desplazamiento. ▪ Análisis de codificadores y decodificadores comerciales. ▪ Diseño de decodificadores. ▪ Generación de funciones lógicas con el decodificador. ▪ Análisis de multiplexores y demultiplexores comerciales. ▪ Diseño de demultiplexores. ▪ Generación de funciones lógicas con el demultiplexor. | | |





| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferenciar el funcionamiento de los biestables síncronos de los asíncronos. ▪ Ser capaz de formar un contador a partir de los biestables. ▪ Ser capaz de formar un registro de desplazamiento a partir de biestables. ▪ Ser capaz de interpretar la hora de características técnicas de los elementos combinacionales y secuenciales estudiados en esta unidad. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferenciación de un circuito combinacional de uno secuencial. ▪ Análisis de los comparadores y circuitos aritméticos. ▪ Reconocimiento de los distintos tipos de biestables y la función que realizan. ▪ Diseño de contadores y registros de desplazamiento a partir de biestables. |
|--|---|
| Criterios de Evaluación | Estándares de aprendizaje evaluables |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizar el funcionamiento de los codificadores y decodificadores. ▪ Diseñar circuitos generadores de funciones lógicas con decodificadores. ▪ Analizar el funcionamiento de multiplexores y demultiplexores. ▪ Diseñar circuitos generadores de funciones lógicas con e mutiplexor. ▪ Analizar de los comparadores y circuitos aritméticos. ▪ Diseñar circuitos comparadores y circuitos aritméticos sencillos. ▪ Analizar los distintos tipos de biestables. ▪ Realizar cronogramas con los distintos tipos de biestables. ▪ Diseñar contadores y registros de desplazamiento utilizando biestables síncronos. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Describe el funcionamiento de los codificadores y decodificadores. ▪ Diseña circuitos generadores de funciones lógicas utilizando decodificadores. ▪ Describe el funcionamiento de multiplexores y demultiplexores. ▪ Diseña circuitos generadores de funciones lógicas utilizando multiplexores. ▪ Describe el funcionamiento de comparadores y circuitos aritméticos. ▪ Diseña circuitos comparadores y aritméticos. |

| UD.13 | El ordenador y el microprocesador | Nº Sesiones: | 10 |
|--|---|---------------------|-----------|
| Objetivos | | Contenidos | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer la funcionalidad y partes de la unidad central de procesamiento (CPU). ▪ Conocer los principales componentes que forman parte del | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definición de partes y funcionalidad de la unidad central de procesamiento (CPU). ▪ Definición de la estructura interna y funcional de los | | |





| | |
|--|---|
| <p>hardware de un ordenador.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer los distintos tipos de software y su aplicación en un ordenador. ▪ Conocer la estructura funcional de un ordenador. ▪ Conocer la funcionalidad de un microcontrolador programable. ▪ Adquirir nociones básicas sobre Arduino y su programación. ▪ Conocer la función que desempeñan los autómatas programables en un sistema automático. ▪ Estudiar las características principales de un autómata programable. ▪ Desarrollar un Grafcet de un sistema automático. ▪ Recopilar los diferentes conceptos vistos en los bloques anteriores como aplicación en la resolución de situaciones reales prácticas. | <p>ordenadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Definición de hardware. ▪ Definición y tipos de software. ▪ Introducción a Arduino. Aplicaciones, estructura y programación básica. ▪ Introducción a las aplicaciones de la automatización a través de autómatas programables. ▪ Estudio de la estructura de un autómata programable. ▪ Estudio de la utilidad de un Grafcet. ▪ Ejemplos de aplicación de automatismos. ▪ Programación básica de programas de control para Arduino. ▪ Uso de las instrucciones básicas de programación de un autómata programable y comprobación práctica de una aplicación sencilla. ▪ Elaboración de un programa para un microprocesador utilizando instrucciones elementales. ▪ Desarrollo de un Grafcet. ▪ Redacción de las especificaciones funcionales de un automatismo. ▪ Análisis y simulación del control programado de un mecanismo. |
| <p>Criterios de Evaluación</p> | <p>Estándares de aprendizaje evaluables</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer y distinguir las diferentes partes de una unidad central de procesamiento, así como su función. ▪ Conocer y distinguir las diferentes partes de un ordenador, así como su función. ▪ Conocer los distintos tipos de software y su aplicación. ▪ Reconocer la conexión que existe entre los diferentes elementos de un ordenador. ▪ Relacionar los tipos de microprocesadores utilizados en ordenadores de uso doméstico buscando la información en internet y describiendo las principales prestaciones de los mismos. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Responde con relevancia a preguntas relacionadas con los elementos relacionados con un microcontrolador programable o un ordenador. ▪ Analiza los resultados, justificándolos con una argumentación adecuada. ▪ Emplea las fuentes de información y las TIC adecuadamente. ▪ Conoce las diferentes partes de una unidad central de procesamiento, así como su función. ▪ Conoce las diferentes partes de un ordenador, así como su función. |





- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">▪ Conocer la funcionalidad de un microcontrolador programable.▪ Conocer los principales bloques que componen un autómata programable.▪ Establecer y comprender la relación entre el autómata programable y su programación.▪ Realizar programas para un microcontrolador programable utilizando funciones elementales.▪ Desarrollar un Grafcet de un sistema automático.▪ Utilizar un vocabulario apropiado. | <ul style="list-style-type: none">▪ Es capaz de clasificar los distintos tipos de software.▪ Es capaz de explicar y argumentar la conexión entre los distintos elementos que componen un ordenador.▪ Identifica los principales elementos (partes) que componen un microprocesador o un microcontrolador tipo y lo compara con algún microprocesador comercial.▪ Conoce la estructura y funcionalidad de un autómata programable.▪ Es capaz de realizar programas de control para un microcontrolador programable utilizando instrucciones elementales.▪ Es capaz de desarrollar, interpretar y comprender un Grafcet para un sistema automático.▪ Utiliza un vocabulario apropiado.▪ Es capaz de comprender aplicaciones reales de automatismos, así como diferenciar sus componentes y funcionalidad de los mismos. |
|---|--|





9. INTERDISCIPLINARIEDAD

| Materia relacionada | Contenidos interdisciplinares |
|------------------------------|--|
| Matemáticas | El uso de estas materias se emplea para conocer y explicar el mundo físico. También en el fundamento teórico a la hora de explicar el diseño y funcionamiento de los objetos que constituyen la finalidad del estudio de la Tecnología Industrial. |
| Física | |
| Química | |
| Dibujo Técnico II | Es aspectos relacionados en el diseño de objetos y productos. |
| Materias Lingüísticas | En la elaboración de documentación de carácter técnico y su posterior exposición oral, utilizando un vocabulario específico. |

10. ELEMENTOS TRANSVERSALES

- La materia contribuye eficazmente a elementos como la educación para la convivencia y el respeto de las relaciones interpersonales, a través del trabajo en equipo que se fomenta en las actividades inherentes a la tecnología. Estas actividades promueven la capacidad de escucha activa, la empatía, la racionalidad y el acuerdo a través del diálogo.
- También contribuye al impulso de la igualdad real y efectiva entre hombres y mujeres mediante el fomento de la actividad tecnológica, especialmente entre las mujeres, corrigiendo estereotipos de género asociados a dicha actividad.
- La utilización crítica y el autocontrol en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación se aborda gracias al empleo de las mismas para la búsqueda, edición, compartición y difusión de contenidos relacionados con la materia.
- La adquisición de competencias para la actuación en el ámbito económico se trabaja en la materia en las fases de innovación, desarrollo e investigación propias de la actividad tecnológica, que deben ser el vector de cambio hacia un nuevo modelo productivo para la comunidad y el estado, desde principios de desarrollo sostenible y utilidad social.
- El respeto a la naturaleza como fuente de materias primas y recursos energéticos, así como su preservación ante el ingente volumen de residuos y contaminantes producidos por la actividad industrial y doméstica, se aborda desde esta materia despertando la conciencia medioambiental del alumnado.
- Tener un conocimiento profundo sobre las fases del desarrollo de un producto contribuye a la formación de consumidores responsables.





11. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Hay bloques de contenidos que presentan una gran relevancia educativa y debemos prestarles una especial atención, como son en Tecnología Industrial I: «Introducción a la ciencia de materiales», «Recursos energéticos. Energía en máquinas y sistemas», «Máquinas y sistemas» y «Programación y robótica», además, el bloque «Procedimientos de fabricación» se puede tratar junto a «Productos tecnológicos: diseño y producción» incluyendo una breve clasificación y descripción de los procesos en la fase de fabricación de productos.

Para favorecer la secuenciación y gradación de contenidos en el primer curso es recomendable trabajar el bloque «Recursos energéticos. Energía en máquinas y sistemas» y, a continuación, «Máquinas y sistemas».

En Tecnología Industrial II todos los bloques de contenidos presentan una especial relevancia educativa, en cuanto a la secuenciación y gradación de contenidos es conveniente trabajar el bloque «Sistemas automáticos de control» antes de «Control y programación de sistemas automáticos».

Cabe precisar en este segundo curso que el criterio de evaluación «1. Implementar físicamente circuitos eléctricos o neumáticos a partir de planos o esquemas de aplicaciones características.» del bloque «Sistema automáticos de control» tiene sentido en «Principios de máquinas», y el criterio «2. Analizar el funcionamiento de sistemas lógicos secuenciales digitales describiendo las características y aplicaciones de los bloques constitutivos» del bloque «Circuitos y sistemas lógicos», está más justificado en «Control y programación de sistemas automáticos».

La metodología a emplear debe ser activa y participativa, dónde el alumnado sea el protagonista de su aprendizaje, el profesor no debe ser un mero transmisor de conocimientos y técnicas, sino que debe actuar también como catalizador del aprendizaje del alumnado a través de actividades relacionadas con la investigación y presentación de trabajos que respondan preguntas clave sobre los contenidos trabajados, realización de prácticas reales o simuladas sobre sistemas técnicos, proyectos que requieran desarrollo de distintas fases (propuesta de trabajo, investigación, desarrollo de posibles soluciones, elección de la más adecuada, planificación, desarrollo y construcción de la misma, visitas a centros de interés, etc.).

En cuanto al uso de las tecnologías de la información y la comunicación, no sólo deben ser empleadas para buscar, procesar, editar, exponer, publicar, compartir y difundir información por parte del alumnado, sino que además nos debemos apoyar en herramientas específicas como: simuladores de sistemas técnicos, editores para realizar programas, software de diseño y fabricación por ordenador en 2D y 3D, etc., todo ello promoviendo el uso de software libre.

A continuación, se proponen una serie de posibles actividades para trabajar los distintos bloques de contenidos para Tecnología Industrial II:





Para el bloque de Materiales es interesante la realización de pruebas y ensayos sencillos de distintos materiales comprobando sus principales propiedades y determinando sus aplicaciones; las visitas a laboratorios de ensayos de materiales; la realización de trabajos y/o exposiciones sobre modificación de las propiedades de los materiales, usando las TIC para editarlos, publicarlos, difundirlos y compartirlos. Podría ser muy oportuno también el análisis de diferentes diagramas de equilibrio de fases.

En el bloque Principios de máquinas es conveniente hacer análisis de diagramas termodinámicos de máquinas ideales y/o reales; diseño y montaje real y/o simulado de circuitos característicos neumáticos; simulación de circuitos de corriente alterna básicos analizando y calculando sus parámetros y análisis de máquinas eléctricas.

El bloque Sistemas automáticos de control se puede abordar analizando sistemas automáticos cotidianos, identificando sus elementos y usando software para el cálculo y simulación de sistemas de control.

Los Circuitos y sistemas lógicos se prestan a la realización de prácticas de sistemas digitales combinatoriales, resolver problemas de lógica combinatorial a través del diseño y montaje real y/o simulado de puertas lógicas y utilizar módulos eléctricos que permitan la programación de una instalación eléctrica.

Para el Control y programación de sistemas automáticos conviene la realización de prácticas para conocer los diferentes elementos de un sistema de control programado y la realización de proyectos relacionados con sistemas de control y robótica que resuelvan un problema propuesto.

Es necesario hacer acopio de recursos materiales diversos para la realización de las actividades propuestas, tales como: ordenadores, pizarra digital, proyector, software, conexión de banda ancha a Internet, máquinas y sistemas para su análisis, elementos de los diferentes tipos de circuitos para su montaje, plataformas hardware para programación y control de sistemas, sensores, actuadores, etc.

12. ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES

- Participación en el III Certamen Gaditano de Robótica Libre, basado en Arduino, que se celebrará el 29 de Abril en la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz (Campus de Puerto Real).
- Participación del RetoTech, patrocinado por Endesa, y estará centrado en la domotización de una vivienda basada en Arduino.

