I.E.S. “EL ARGAR”

# ALMERÍA

## DEPARTAMENTO: INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Curso/Grupo/Ciclo: **1º CFGS. DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS.**

# MÓDULO PROFESIONAL: SISTEMAS ELÉCTRICOS Y AUTOMÁTICOS.

**P R O G R A M A C I Ó N**

**CICLOS FORMATIVOS**

**POR OBJETIVOS Y COMPETENCIAS**

**CURSO (Año Escolar): 2017/2018**

|  |
| --- |
| PROFESORES QUE IMPARTEN LA ASIGNATURA Y ASUMEN POR TANTO EL CONTENIDO DE ESTA PROGRAMACIÓN |
| JOSE MANUEL GUERRERO SAIZ |
| SERGIO LÓPEZ ASENJO |
|  |
|  |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN | PORCENTAJE  EN NOTA DE EVALUACIÓN |
| Exámenes | 45% |
| Prácticas (informes) | 45% |
| Participación activa en clase (positivos, negativos) | 10% |
| TOTAL | 100% |

#### **TEMPORALIZACION: 192 HORAS**

# INTRODUCCIÓN

El módulo de Sistemas eléctricos y automáticos correspondiente al ciclo formativo de Técnico Superior de Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, regulado por el REAL DECRETO 220/2008, de 15 de febrero, y por la ORDEN de 7 de julio de 2009, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos. Es un modulo profesional asociado a unidades de competencia. Este pretende que el alumnado de primer curso, adquiera las capacidades necesarias para conocer las instalaciones eléctricas más usuales, su funcionamiento, protección y montaje, además de conocer los automatismos necesarios para la maniobra y control de las mismas.

La duración del módulo será de 192 horas, distribuidas según la siguiente secuenciación de contenidos.

1. **OBJETIVOS GENERALES, COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES QUE DEBE PERMITIR ALCANZAR EL MÓDULO**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NUM** | **OBJETIVOS GENERALES** | |
| 1 | Identificar la información relevante analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento de las instalaciones. | |
| 2 | Dimensionar equipos y elementos aplicando procedimientos de cálculo para configurar instalaciones. |
| 3 | Dibujar esquemas y croquis aplicando procedimientos de diseño para configurar instalaciones. |
| 4 | Ensamblar, ubicar y fijar equipos y elementos aplicando procedimientos de montaje y protocolos de calidad y seguridad para ejecutar procesos de montaje y mantenimiento. |
| 5 | Verificar replanteos y especificaciones técnicas de las instalaciones, contrastando parámetros, condiciones de diseño y calidad para supervisar procesos de montaje y mantenimiento. |
| 6 | Medir parámetros de las instalaciones comparando las mediciones con los valores estipulados de funcionamiento para diagnosticar averías y disfunciones. |
| 7 | Identificar, describir y localizar averías y disfunciones analizando las relaciones causa-efecto producidas, para mantener instalaciones. |
| 8 | Elaborar programas de control partiendo de las especificaciones de la instalación y de las caracteristicas de los equipos para controlar sistemas automáticos. |
| 9 | Verificar equipos y elementos de control realizando pruebas y ajustando valores de consigna para poner en marcha la instalación. |
| 10 | Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de de trabajo, para mantener el espíritu de innovación. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **LETRA** | **COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES** | |
| A | Obtener los datos necesarios para programar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones. | |
| B | Configurar las instalaciones que no requieren proyecto para seleccionar los equipos y elementos que las componen. | |
| D | Gestionar los recursos humanos y materiales para desarrollar los procesos de montaje y mantenimiento. | |
| G | Diagnosticar y localizar averías o disfunciones a partir de los síntomas del equipo o instalación y del histórico. | |
| J | Controlar los parámetros de funcionamiento de la instalación programando sistemas automáticos de regulación y control. |
| N | Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del sector, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas. |
| Ñ | Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo, cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral. |
| P | Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional. |
| R | Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originadas por cambios tecnológicos y organizativos. |
| U | Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje. |

1. **METODOLOGÍA DIDÁCTICA**

La metodología a emplear será de tipo participativo, donde el alumno tras la exposición del profesor o durante la misma, expondrá sus dudas acerca de los contenidos de la unidad didáctica tratada. Posteriormente, aplicará lo aprendido en distintos ejercicios y prácticas propuestas.

Se hará uso de los medios audiovisuales de que esté dotada el aula-taller para la presentación de las unidades didácticas, de los bastidores con componentes eléctricos, neumáticos, herramientas y equipos eléctricos-electrónicos y se buscara información en Internet (si es necesario) para reforzar algún concepto puntual.

1. **MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS**

* Automatismos Eléctricos Neumáticos e Hidráulicos de F. Jesús Cembranos Nistral

5º Edición. Editorial Paraninfo.

* Apuntes facilitados por el profesor.
* Tableros para instalaciones eléctricas.
* Entrenador didáctico para experimentación y gobierno de máquinas eléctricas (bastidores eléctricos).
* Entrenador didáctico para experimentación y gobierno de equipos neumáticos (bastidores neumáticos).
* Simulador de autómata programable S7-200.
* Material audiovisual. (Presentaciones en PowerPoint y videos)
* Software de programación Microwin de autómata S7 – 200 de SIEMENS.
* Kit de entrenamiento SIEMENS (variador de velocidad y motor trifásico).
* Paginas de Internet especializadas en electricidad.

1. **CRITERIOS Y ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

En base a la Orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía, publicada en el BOJA de 15 de octubre de 2010, y teniendo en cuenta el Capítulo V del Decreto 374/1996, globalmente, la calificación (criterios de calificación) será el resultado de la evaluación de conceptos, procedimientos y actitudes.

Para realizar el proceso de evaluación debemos considerar los resultados de aprendizaje que deben ser alcanzados por el alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje y los criterios de evaluación como referencia al nivel aceptable de esos resultados.

Estos criterios de evaluación serán adaptados en su caso en función de la evaluación inicial realizada.

Según dicha evaluación, el grupo tiene escasos conocimientos previos sobre los contenidos de la materia.

A continuación se describen los criterios de evaluación según el resultado de aprendizaje que se trabaja en cada unidad de trabajo, y que constituyen el nivel aceptable de los resultados a alcanzar.

Los resultados de aprendizaje están divididos en nueve bloques asociados a los criterios de evaluación.

**1. Selecciona máquinas eléctricas y sus sistemas de alimentación, protección y control asociados, analizando los requerimientos técnicos y describiendo su función en el sistema.**

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado la documentación técnica para la identificación de las máquinas y sus sistemas de alimentación.

b) Se han descrito los sistemas de alimentación, protección y control asociados a las máquinas eléctricas.

c) Se han determinado las características de los sistemas de protección, alimentación y control.

d) Se han descrito los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones térmicas y de fluidos.

e) Se han calculado los parámetros de funcionamiento de las máquinas y sistemas de alimentación.

f) Se han identificado las máquinas y sistemas auxiliares a partir de las características determinadas.

g) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

**2. Configura sistemas cableados de regulación y control, analizando las necesidades técnicas según las distintas tecnologías (neumática, hidráulica, eléctrica), dibujando esquemas y aplicando la normativa.**

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los diferentes sistemas de regulación.

b) Se han identificado las tecnologías que componen el sistema.

c) Se han descrito las diferentes secciones que componen la estructura del sistema automático (fuerza, mando, entradas, salidas, protecciones, entre otros).

d) Se ha descrito la secuencia de funcionamiento del sistema.

e) Se han determinado las magnitudes (eléctricas, neumáticas, hidráulicas, entre otras) para la selección de componentes.

f) Se ha configurado el esquema de fuerza de la instalación eléctrica, a partir de las características de los receptores.

g) Se ha determinado la solución técnica de acuerdo a las necesidades de regulación y control de la instalación y a las tecnologías empleadas.

h) Se ha elaborado el esquema secuencial de control de la instalación.

i) Se han seleccionado los elementos de los sistemas de regulación y control.

j) Se han dibujado los esquemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) de los sistemas.

**3. Realiza operaciones de montaje de sistemas automáticos de regulación y control interpretando planos y esquemas de instalaciones.**

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los esquemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) y planos de ubicación de las instalaciones del sistema.

b) Se han identificado las fases de montaje de acuerdo a las distintas tecnologías que configuran el sistema.

c) Se han seleccionado los equipos y elementos que configuran el sistema.

d) Se han seleccionado las herramientas y equipos requeridos para cada intervención.

e) Se han ubicado los elementos que constituyen la instalación a partir de planos y de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

f) Se han interconectado los elementos electrotécnicos del sistema.

g) Se han realizado las conexiones de las redes de fluidos.

h) Se han realizado las operaciones de montaje en condiciones de calidad y seguridad.

i) Se han aplicado las normativas y reglamentaciones de aplicación.

j) Se ha documentado el proceso seguido en el montaje de los sistemas automáticos.

**4. Verifica el funcionamiento y condiciones de seguridad de sistemas automáticos realizando pruebas y comparando magnitudes características con los valores de referencia.**

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado las pruebas y medidas que es preciso realizar en la instalación.

b) Se han utilizado correctamente los instrumentos de medida.

c) Se han contrastado las medidas de los parámetros de funcionamiento de los equipos con sus valores nominales.

d) Se han realizado las pruebas de seguridad según la reglamentación vigente.

e) Se ha comprobado la secuencia correcta de funcionamiento del sistema automático.

f) Se ha verificado la respuesta de los elementos de protección ante anomalías.

g) Se han resuelto posibles contingencias surgidas en el proceso.

h) Se han realizado las operaciones respetando las condiciones técnicas y de seguridad requeridas.

i) Se ha documentado el proceso seguido en la realización de pruebas y medidas.

**5. Localiza disfunciones o averías en los sistemas automáticos analizando los síntomas que presentan y relacionándolos con las causas que los producen.**

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los síntomas que presenta la disfunción, relacionándola con la sección correspondiente (eléctrica, neumática, hidráulica, entre otras).

b) Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la localización de la disfunción.

c) Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.

d) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas que producen la disfunción o avería.

e) Se ha aislado la sección del sistema que produce la avería o disfunción.

f) Se ha identificado el elemento que produce la avería o disfunción.

g) Se ha documentado el proceso seguido en la localización de averías y disfunciones.

**6. Corrige disfunciones o averías en sistemas automáticos verificando la restitución de los parámetros de funcionamiento del sistema.**

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la corrección de la disfunción.

b) Se ha sustituido el elemento o elementos responsables de la avería.

c) Se ha solucionado la disfunción o avería en el tiempo establecido.

d) Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.

e) Se han ajustado los parámetros a las condiciones de diseño.

f) Se han manejado con destreza y calidad los equipos y herramientas.

g) Se han aplicado las normas de seguridad en las intervenciones.

h) Se ha documentado el proceso seguido en la corrección de averías y disfunciones.

**7. Configura sistemas automáticos programables describiendo el funcionamiento y aplicación de los equipos y elementos del sistema.**

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito la funcionalidad de los elementos que componen un sistema automático programable.

b) Se han identificado en el sistema las variables que se eben controlar.

c) Se han identificado los elementos que componen un istema automático programable (entradas, salidas, sensores, utómatas, entre otros).

d) Se ha elaborado un esquema del sistema para dar respuesta las necesidades de regulación y control del proceso.

e) Se han analizado las características técnicas de distintos utómatas programables.

f) Se ha seleccionado el autómata programable.

g) Se han seleccionado mediante catálogos los elementos el sistema automático programable.

**8. Realiza la puesta en marcha de sistemas automáticos programables instalando equipos y elaborando programas.**

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado el diagrama de flujo del proceso que s preciso automatizar.

b) Se ha elaborado el esquema secuencial de control de a instalación.

c) Se han analizado distintas metodologías de programación e autómatas.

d) Se ha elaborado el programa de control para automatizarel sistema.

e) Se ha identificado el modo de introducir el programa.

f) Se ha verificado el funcionamiento del programa de comunicaciones.

g) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento del istema automático.

h) Se han resuelto posibles contingencias surgidas en el roceso.

**9. Realiza operaciones de montaje de sistemas automáticos rogramables interpretando esquemas y verificando su uncionamiento.**

Criterios de evaluación:

a) Se han ubicado los diferentes elementos del sistema.

b) Se ha instalado el autómata y los elementos periféricos.

c) Se han conexionado los elementos del sistema automático.

d) Se han identificado las secciones y los componentes de as instalaciones, relacionándolos con la simbología utilizada.

e) Se ha confeccionado un esquema de la instalación utilizando a simbología adecuada.

f) Se han conectado las redes de fluidos.

g) Se ha comprobado el funcionamiento de la secuencia e control.

h) Se han realizado ajustes para solucionar desviaciones el programa de control.

i) Se han resuelto las contingencias surgidas en el proceso.

j) Se ha documentado el proceso seguido en la puesta en funcionamiento del sistema automático.

**5.1. Procedimientos de evaluación.**

La evaluación del alumnado se realizará teniendo en cuenta los criterios conceptuales, lo que supondrá el 45% de la nota; los criterios procedimentales, otro 45%; y el 10% restante corresponderá a criterios actitudinales.

Los conceptos serán evaluados a través de pruebas escritas (se realizará al menos un examen de evaluación por trimestre). Todos los trabajos, realización de prácticas y actividades que se desarrollen en clase permitirán evaluar los procedimientos del alumnado. Será obligatorio realizar **todas** las actividades prácticas programadas, así como entregar los informes memoria de cada actividad práctica para tener una evaluación positiva en un trimestre. La puntualidad y la asistencia a clase es obligatoria, la actitud hacia el módulo e interés hacia las enseñanzas impartidas, el cumplimiento y respeto de las pautas y normas de seguridad en la realización de las actividades prácticas, el mantenimiento del taller, y respeto y colaboración con los demás compañeros/as y profesores, serán los criterios a tener en cuenta para valorar la actitud de cada alumno/a.

**5.2. Criterios de corrección generales de pruebas y trabajos.**

Todas las pruebas escritas se calificarán de 0 a 10 puntos. Los trabajos, prácticas y memorias, se calificarán de 0 a 10 puntos. En cada tipo de prueba se ha de atender a las exigencias propuestas por el profesorado en cada momento.

*Los criterios generales de corrección de las pruebas objetivas serán para cada problema o apartado:*

-Máxima puntuación del problema: cuando el planteamiento del problema esté completamente bien, así como la ejecución numérica y el manejo con las unidades sean correctos.

-Tres cuartos de la puntuación máxima: Cuando haya habido un planteamiento completamente bien pero haya habido algún error en la ejecución numérica o en el manejo de unidades.

-Mitad de la puntuación máxima: Si el planteamiento ha sido completamente correcto pero se ha errado en la ejecución numérica y/o en el manejo de unidades, o también en el caso de que el planteamiento fuera parcialmente válido y la ejecución numérica y el manejo de unidades fuera adecuado.

-Cuarto de la puntuación máxima: Cuando se aprecian planteamientos no válidos pero que siguen un cierto razonamiento y muestra ejecuciones numéricas y de unidades usadas en la materia a evaluar.

-Puntuación cero: Cuando no se conteste nada o sea totalmente erróneo y/o fuera de lugar.

*Los criterios generales de corrección de las pruebas objetivas serán para cada pregunta, cuestión o apartado:*

-Máxima puntuación de la pregunta: si se observa razonamiento y argumentación correctamente y se llega a la respuesta adecuada.

-Tres cuartos de la puntuación máxima: si se observa que razona y argumenta suficientemente y llega a la respuesta correcta.

-Mitad de la puntuación máxima: si se aprecia algún razonamiento y/o argumento y se llega a la respuesta correcta o parcialmente correcta.

-Cuarto de la puntuación máxima: se puede apreciar algún razonamiento y/o argumento pero la respuesta no es la correcta ni parcialmente.

-Puntuación cero: Cuando no se conteste nada o sea totalmente erróneo y/o fuera de lugar.

*Criterios generales de corrección de los trabajos o prácticas de clase serán los siguientes:*

- En líneas generales para superar la realización de una practica, serán necesario.

1.- *El funcionamiento correcto de la misma*. Este apartado corresponderá a un **40%** de la nota de la práctica.

2.- *Realizarla en el plazo indicado* respetando las normas de seguridad que se indiquen y presentándolas de modo correcto y ordenado. Este apartado corresponderá a un **20%** de la nota de la práctica.

3.- *Presentación de la memoria o informe de la misma (cuando proceda).*

3.1.- *Redacción* de la memoria de la práctica. Ortografía, márgenes, interlineado, contenido. Este apartado corresponderá a un **20%** de la nota de la práctica.

3.2.- *Presentación oral* de la misma valorando, vocabulario técnico especifico y la expresión y fluidez verbal. Este apartado corresponderá a un **20%** de la nota de la práctica.

**5.3. Obtención de la nota de evaluación.**

La nota de cada evaluación se obtendrá como la media ponderada, entre las partes de conceptos, procedimientos y actitudes (45%-45%-10% respectivamente). Siempre y cuando la parte conceptual haya sido superada, obteniendo como mínimo una nota de 5 puntos así como un mínimo en la parte procedimental de un 4.

La acumulación de faltas de asistencia no justificadas supondrá la perdida del derecho a evaluación continua, siempre y cuando superen el porcentaje especificado en el ROF vigente.

**5.4. Criterios de Recuperación.**

Los criterios de evaluación y calificación que se aplicarán en las recuperaciones serán los mismos aplicados durante la evaluación parcial.

La recuperación de una evaluación parcial suspensa resultará cuando todas las notas que la formen den una media superior a 5.

Para la recuperación de una evaluación parcial, el alumno/a ha de superar una prueba escrita sobre los conceptos de las unidades didácticas, así como haber realizado y entregado todas las prácticas, memorias y demás trabajos correspondientes a dicha evaluación, obteniendo una nota media de 5.

La prueba escrita se realizará después de cada evaluación parcial, preferiblemente durante el primer mes.

Las prácticas sin entregar se podrán realizar, o bien durante el siguiente trimestre simultaneándolas con las que se realicen en el mismo, o bien, durante el periodo de recuperación del mes de junio, aproximadamente del 1 – 20 de junio.

1. **ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN DE MÓDULOS PENDIENTES DE EVALUACIÓN POSITIVA DEL CURSO ANTERIOR**

Los alumnos que no tuviesen evaluación positiva en un módulo tienen que repetirlo íntegramente.

1. **MÓDULOS TRANSVERSALES**

Dentro del ciclo formativo se pretenderá que el alumno/a realice sus trabajos con estricta limpieza y orden, usando además correctamente los medios que pone a su disposición el taller. Además a través de este módulo profesional consideramos que podemos tratar los temas transversales con los siguientes criterios:

**-*Normas de seguridad e higiene.***

Se tendrán presentes todas aquellas medidas de seguridad e higiene que sean de aplicación en trabajos de electricidad.

**-*La educación moral y cívica.***

Dentro de este tema transversal se trabajará el fomento de actitudes de respeto hacia las personas sea cual sea su condición social, sexual, racial o sus creencias, valorando el pluralismo y la diversidad.

**- *La educación para la paz*.**

Se trabajará sobre todo la actitud frente al conflicto, viendo este como un proceso natural y consustancial a la existencia humana que, bien encauzado, ayuda a clarificar intereses y valores, convirtiéndose entonces en un proceso creativo.

**- *La educación para la igualdad de oportunidades de ambos sexos*.**

Este tema transversal tendrá un tratamiento fundamentalmente metodológico, cuidando aspectos como: niveles de expectativas iguales ante alumnas y alumnos, idéntica dedicación a ambos sexos, evitar actitudes protectoras hacia las alumnas y asignar tareas de responsabilidad en función de las capacidades individuales.

**- *La educación ambiental.***

Se potenciarán actitudes personales de aprovechamiento de materiales en las aulas y en el laboratorio.

**- *La educación para la salud*.**

Se trabajará la atención y respeto de las normas de uso de herramientas, máquinas y aparatos del laboratorio. Se trabajará también el respeto por el orden y limpieza del puesto de trabajo.

**- *La educación del consumidor*.**

Se potenciará el consumo moderado y responsable de recursos y materiales fungibles. Se potenciará también la aplicación de criterios de racionalidad energética en aquellos temas sensibles.

1. **ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES**

Las actividades serán aquellas acordadas en el departamento y aprobadas en el plan anual de centro.

1. **ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD Y ADAPTACIONES CURRICULARES**

Para aquellos alumnos con dificultades en el aprendizaje se realizaran ejercicios de dificultad creciente, prestando especial atención en los cálculos matemáticos en relación a las instalaciones.

Para aquellos alumnos con un ritmo de aprendizaje mayor se realizaran ejercicios de ampliación, y se le ayudara a la búsqueda de información relacionada con los contenidos de las distintas unidades didácticas. Para la búsqueda de información se dispone e el aula de conexión a internet, y en el departamento de libros y revistas.

1. **PROCEDIMIENTO DE SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN**

El seguimiento de esta programación didáctica se llevará mediante la programación corta o de aula que se elaborará, a diario, en el cuaderno del profesor.

1. **BLOQUES TEMÁTICOS Y UNIDADES DIDÁCTICAS SEGÚN BLOQUES TEMÁTICOS Y TEMPORIZACIÓN**

# 11.1. BLOQUES TEMÁTICOS

|  |  |
| --- | --- |
| **Bloque** | **Título** |
| **1** | Principios de automatización. Algebra de Boole. |
| **2** | Configuración de automatismos eléctricos cableados. |
| **3** | Introducción a los automatas programables. |
| **4** | Introducción a los circuitos neumáticos. |
| **5** | Programación de sistemas de eventos discretos con automatas |
| **6** | Diseño estructurado con la Guia GEMMA. |

**11.2. RELACIÓN DE UNIDADES DIDÁCTICAS.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bloque Temático** | **Unidad Didáctica** | **Título** | **Temporización en Horas.** | **Trimestre** |
| 1 | 1 | Principios de automatización | 5 | I |
| 1 | 2 | El sistema binario. Álgebra de Boole. | 5 | I |
| 1 | 3 | La tabla de la verdad. Sistemas de numeración y codigos. | 15 | I |
| 2 | 4 | Dispositivos de mando automático | 15 | I |
| 2 | 5 | Procedimientos para el arranque de motores | 10 | I |
| 3 | 6 | Autómatas programables | 10 | I |
| 3 | 7 | Programación de esquemas cableados | 15 | I-II |
| 4 | 8 | Elementos de neumática y configuraciones básicas | 10 | II |
| 5 | 9 | Sintesis de sistemas secuenciales con autómatas | 20 | II |
| 6 | 10 | Aspectos básicos de la Guia GEMMA. | 20 | II / III |
| 6 | 11 | Diseño estructurado con la Guia GEMMA | 67 | III |

1. **UNIDADES DIDÁCTICAS: OBJETIVOS – CONTENIDOS - CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad Didáctica Nº 1 | **Principios de automatización** | Nº de horas: 5 |

|  |
| --- |
| **OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE**: |
| • Conocer los procesos automatizados  • Enumerar los principales tipos de sistemas automáticos.  • Describir las partes componentes de un sistema de control.  • Conocer las formas de controlar un proceso.  • Reconocer los sensores de un sistema de control y determinar la función que realizan. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONTENIDOS** | | | | |
| **CONCEPTUALES** | **PROCEDIMENTALES** | | **ACTITUDINALES** | |
| 1.1.- Concepto de automatización 1.2.- Técnicas de automatización 1.2.1.- Automatización mecánica 1.2.2.- Automatización neumática 1.2.2.- Automatización hidráulica 1.2.2.- Automatización eléctrica 1.2.2.-Automatización electrónica  1.3.- Tipos de controles de un proceso  1.3.1.- Control en lazo abierto.  1.3.2.- Control en lazo cerrado 1.4.- Tipos de procesos industriales  1.4.1.- Procesos continuos  1.4.2.- Procesos discretos  1.4.3.- Procesos discontinuos o por lotes  1.5.- Controladores secuenciales 1.5.1.- Asíncronos  1.5.2.- Síncronos | • Partiendo de un supuesto práctico describir:   * Los principales tipos de sistemas automáticos. * Las partes componentes de un sistema de control. * Las características de los procesos continuo, discontinuo y discreto. Las características básicas, utilizando diagramas de bloques, de los sistemas de control en lazo abierto y realimentados. * Las características de los controladores todo o nada y sus diferencias y similitudes con respecto a los proporcionales. | | • Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos.  • Respeto por los tiempos estipulados para la realización de la actividad.  • Interés por la aplicación de la reglamentación vigente y las normativas de seguridad y calidad durante el montaje.  • Interés por aplicar las normas de seguridad en las intervenciones.  • Interés por el cuidado del medio ambiente en las operaciones de reparación, usando los cauces establecidos para la eliminación de residuos.  • Interes por realizar las medidas oportunas con precisión.  • Interes por el cuidado de los aparatos de medida y de las herramientas. | |
| ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR | | OBJETIVOS GENERALES TRABAJADOS | | COMPETENCIAS ASOCIADAS |
| • Análisis, en equipos de trabajo, de los tipos de procesos automatizados en el entorno del alumno indicando sus similitudes y diferencias. Análisis y debate sobre las mejoras e inconvenientes que la automatización produce en la producción, en la calidad del trabajo, en la seguridad e higiene, en los puestos de trabajo, etc.  • Realización de un listado de sistemas controlados con dispositivos todo o nada y proporcionales, indicando las diferencias y similitudes que existen entre estos tipos de controladores. | | 1, 10 | | N, P |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE | | |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| 1. Se realizará al menos un ejercicio de evaluación al final de cada uno de los parciales.  2. Se evaluará la participación en clase y la resolución de ejercicios propuestos por el profesor/a.  3. Realización y entrega de las prácticas correctamente realizadas.  4. La evaluación será continua y participativa. Se evaluará la creatividad y la invención  5. El proceso y sistema de evaluación, tendrá como objeto, el nivel de aprendizaje alcanzado, así como el grado de madurez, en relación a los resultados de aprendizaje establecidos.  6. Los criterios de evaluación serán los mismos en todas las unidades didácticas. | Calificación al examen 45%  Trabajo individual o grupal 45%  Actitud en clase 10% | La recuperación de la unidad se realizará junto con las unidades correspondientes a cada parcial, además de la realización y entrega de los trabajos tanto individuales como grupales que no tuvieran una valoración positiva. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad Didáctica Nº 2 | El sistema binario. Álgebra de Boole. | Nº de horas: 5 |

|  |
| --- |
| **OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE**: |
| • Estudiar el sistema binario y las principales puertas lógicas.  • Conocer el álgebra de Boole como base para la realización de automatismos. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONTENIDOS** | | | | |
| **CONCEPTUALES** | **PROCEDIMENTALES** | | **ACTITUDINALES** | |
| 2.1.- Funcionamiento digital (binario) de un sistema.  2.1.1.- El sistema binario.  2.1.2.- Sistemas lógicos.  2.2.- Puerta –OR  2.3.- Puerta –AND  2.4.- Puerta –NOT  2.5.- El álgebra de Boole.  2.6.- Operaciones en el álgebra de Boole.  2.7.- Teoremas importantes del álgebra de Boole.  2.8.- Funciones del álgebra de Boole. | • Definir las principales puertas lógicas.  • Formular las principales leyes del álgebra de Boole.  • Simplificar algunas funciones utilizando los postulados del álgebra de Boole. | | • Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos.  • Respeto por los tiempos estipulados para la realización de la actividad.  • Interés por la aplicación de la reglamentación vigente y las normativas de seguridad y calidad durante el montaje.  • Interés por aplicar las normas de seguridad en las intervenciones.  • Interés por el cuidado del medio ambiente en las operaciones de reparación, usando los cauces establecidos para la eliminación de residuos.  • Interes por realizar las medidas oportunas con precisión.  • Interes por el cuidado de los aparatos de medida y de las herramientas. | |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | | OBJETIVOS **GENERALES TRABAJADOS** | | **COMPETENCIAS ASOCIADAS** |
| • Convertir números en sistema binario al sistema decimal.  • Escribir números decimales en notación decimal.  • Representar y clasificar, con la ayuda de documentación, las principales puertas lógicas comerciales; representando sus principales características. | | 1, 10 | | N, P |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE | | |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| 1. Se realizará al menos un ejercicio de evaluación al final de cada uno de los parciales.  2. Se evaluará la participación en clase y la resolución de ejercicios propuestos por el profesor/a.  3. Realización y entrega de las prácticas correctamente realizadas.  4. La evaluación será continua y participativa. Se evaluará la creatividad y la invención  5. El proceso y sistema de evaluación, tendrá como objeto, el nivel de aprendizaje alcanzado, así como el grado de madurez, en relación a los resultados de aprendizaje establecidos.  6. Los criterios de evaluación serán los mismos en todas las unidades didácticas. | Calificación al examen 45%  Trabajo individual o grupal 45%  Actitud en clase 10% | La recuperación de la unidad se realizará junto con las unidades correspondientes a cada parcial, además de la realización y entrega de los trabajos tanto individuales como grupales que no tuvieran una valoración positiva. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad Didáctica Nº 3 | **La tabla de la verdad. Sistemas de numeración y codigos.** | Nº de horas: 15 |

|  |
| --- |
| **OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE**: |
| • Definir la tabla de la verdad y simplificar la tabla de la verdad por unos y/o por ceros.  • Describir los métodos de simplificación de las funciones de la tabla de verdad. En particular el método de Karnaugh.  • Exponer otras funciones importantes de la lógica digital: Puertas NAND, NOR y OR-EXCLUSIVA.  • Explicar los métodos de realización de las funciones lógicas con puertas lógicas y con contactos. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONTENIDOS** | | | | |
| **CONCEPTUALES** | **PROCEDIMENTALES** | | **ACTITUDINALES** | |
| 3.1.- Tabla de la verdad de una función lógica.  3.2.- Realización de funciones lógicas.  3.2.1.- Realización con puertas lógicas.  3.2.2.- Realización con esquemas de contactos.  3.2.3.- Otras funciones importantes.  3.3.- Definición de sistemas combinacionales.  3.4.- Síntesis de sistemas combinacionales. Tabla de Karnaugh. | • A partir de un problema lógico: plantear la tabla de la verdad, realizar la simplificación por el método de Karnaugh, implementar la función con puertas lógicas y con esquemas de contactos.  • Identificar la simbología utilizada, la representación de la función y los componentes físicos necesarios para la realización práctica del problema. | | • Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos.  • Respeto por los tiempos estipulados para la realización de la actividad.  • Interés por la aplicación de la reglamentación vigente y las normativas de seguridad y calidad durante el montaje.  • Interés por aplicar las normas de seguridad en las intervenciones.  • Interés por el cuidado del medio ambiente en las operaciones de reparación, usando los cauces establecidos para la eliminación de residuos.  • Interes por realizar las medidas oportunas con precisión.  • Interes por el cuidado de los aparatos de medida y de las herramientas. | |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | | OBJETIVOS **GENERALES TRABAJADOS** | | **COMPETENCIAS ASOCIADAS** |
| • Realizar ejemplos de funciones utilizando la tabla de la verdad y realizando la simplificación de la función por los métodos del álgebra de Boole y por Karnaugh. | | 2, 10 | | N, P |
| • Elaborar los esquemas de las funciones utilizando las puertas lógicas y los esquemas de contactos. | | 3, 10 | | Ñ, P, R |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE | | |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| 1. Se realizará al menos un ejercicio de evaluación al final de cada uno de los parciales.  2. Se evaluará la participación en clase y la resolución de ejercicios propuestos por el profesor/a.  3. Realización y entrega de las prácticas correctamente realizadas.  4. La evaluación será continua y participativa. Se evaluará la creatividad y la invención  5. El proceso y sistema de evaluación, tendrá como objeto, el nivel de aprendizaje alcanzado, así como el grado de madurez, en relación a los resultados de aprendizaje establecidos.  6. Los criterios de evaluación serán los mismos en todas las unidades didácticas. | Calificación al examen 45%  Trabajo individual o grupal 45%  Actitud en clase 10% | La recuperación de la unidad se realizará junto con las unidades correspondientes a cada parcial, además de la realización y entrega de los trabajos tanto individuales como grupales que no tuvieran una valoración positiva. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad Didáctica Nº 4 | **Dispositivos de mando automático** | Nº de horas: 15 |

|  |
| --- |
| **OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE**: |
| • Identificación de los tipos de detectores (mecánicos, de posición, células, etc.) y transductores de variables físicas (posición, temperatura, etc.).  • Montaje de pequeños circuitos de control con sensores.  • Identificación de las especificaciones técnicas, simbología, características físicas, etc., de sensores y transductores con catálogos y documentación técnica.  • Medida de magnitudes eléctricas (polímetro, osciloscopio).  • Interpretación de esquemas básicos de componentes de automatismos con simbología normalizada. |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONTENIDOS** | | | | | |
| **CONCEPTUALES** | **PROCEDIMENTALES** | | **ACTITUDINALES** | | |
| 4.1.- Sistemas cableados. Realización de esquemas básicos 4.2.- Encendido de una lámpara mediante relé  4.3.- Realización de automatismos básicos  4.4.- Automatismos con temporizadores  4.4.1.- Otros tipos de temporizadores | • A partir de un esquema representado en un plano, identificar:  • Los distintos elementos detectores utilizados en la realización de automatismos eléctricos de control.  • Las funciones de cada uno de los bloques componentes de un sistema de control a partir de un esquema de bloques facilitado.  • La simbología y elementos representados en un plano de circuitos automatizados, el componente físico, sus terminales, conexiones, etc.  • El ámbito de aplicación de los transductores y los sensores discretos.  • Obtener las características y datos técnicos sobre transductores y sensores utilizando bibliografía y manuales técnicos y valorando la correcta interpretación de las especificaciones técnicas de cada componente. | | • Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos.  • Respeto por los tiempos estipulados para la realización de la actividad.  • Interés por la aplicación de la reglamentación vigente y las normativas de seguridad y calidad durante el montaje.  • Interés por aplicar las normas de seguridad en las intervenciones.  • Interés por el cuidado del medio ambiente en las operaciones de reparación, usando los cauces establecidos para la eliminación de residuos.  • Interes por realizar las medidas oportunas con precisión.  • Interes por el cuidado de los aparatos de medida y de las herramientas. | | |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | | OBJETIVOS **GENERALES TRABAJADOS** | | **COMPETENCIAS ASOCIADAS** | | |
| • Realización de esquemas de bloques completos sobre sistemas de control (sensores, controlador y actuadores).  • Análisis de diferentes tipos de sensores y obtención de sus principales especificaciones técnicas, esquemas, constitución interna, etc., utilizando manuales técnicos.  • Identificación de los sensores y partes del circuito acondicionador de la señal en esquemas y planos de circuitos de control y descripción de los mecanismos de funcionamiento de los sensores discretos y dispositivos mecánicos de actuación relacionando sus partes componentes, simbología, etc.  • Análisis de los componentes de los circuitos de automatización y de sus elementos auxiliares: relé temporizado, bloques de contactos etc., e identificación de sus partes principales, modos de conexión y operación.  • Realización de montajes de pequeñas aplicaciones utilizando sensores y transductores. | | 1, 3, 4, 9, 10 | | | A, B, G, J, Ñ, P, U |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE | | |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| 1. Se realizará al menos un ejercicio de evaluación al final de cada uno de los parciales.  2. Se evaluará la participación en clase y la resolución de ejercicios propuestos por el profesor/a.  3. Realización y entrega de las prácticas correctamente realizadas.  4. La evaluación será continua y participativa. Se evaluará la creatividad y la invención  5. El proceso y sistema de evaluación, tendrá como objeto, el nivel de aprendizaje alcanzado, así como el grado de madurez, en relación a los resultados de aprendizaje establecidos.  6. Los criterios de evaluación serán los mismos en todas las unidades didácticas. | Calificación al examen 45%  Trabajo individual o grupal 45%  Actitud en clase 10% | La recuperación de la unidad se realizará junto con las unidades correspondientes a cada parcial, además de la realización y entrega de los trabajos tanto individuales como grupales que no tuvieran una valoración positiva. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad Didáctica Nº 5 | Procedimientos para el arranque de motores | Nº de horas: 10 |

|  |
| --- |
| **OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE**: |
| • Identificación de los componentes utilizados en las instalaciones de automatización eléctrica y de su simbología.  • Elección de las protecciones en máquinas eléctricas y del tipo de arranque de motores de acuerdo a las variables indicadas por la placa de características.  • Regulación de velocidad y frenado en las máquinas eléctricas.  • Dibujo, a mano alzada, de circuitos de control de máquinas eléctricas.  • Conexión de circuitos de automatismos para el control de máquinas con dispositivos eléctricos. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONTENIDOS** | | | | |
| **CONCEPTUALES** | **PROCEDIMENTALES** | | **ACTITUDINALES** | |
| 5.1.- Arranque de un motor  5.1.1.- Corriente de arranque  5.2.- Procedimientos de arranque para motores asíncronos trifásicos 5.2.1.- Conexión estrella-triángulo  5.2.2.- Arranque mediante autotransformador  5.2.3.- Acción sobre el circuito del rotor  5.2.4.- Arranque por métodos electrónicos  5.3.- Puesta en marcha de motores síncronos  5.3.1.- Arranque como motor asíncrono  5.3.2.- Motor asíncrono sincronizado  5.3.3.- Arranque mediante motor de arrastre  5.4.- Inversión de sentido de giro de los motores asíncronos | • A partir de una simulación en el panel realizar:  • La simbología, partes componentes, vistas, cortes, detalles, características y utilidades de los diversos dispositivos instalados en los automatismos eléctricos.  • Las variables que aparecen en la placa de características de los diversos tipos de motores.  • La utilización de los datos de la placa de características para determinar el tipo de arranque, frenado y operaciones que se realicen sobre la máquina.  • En una aplicación práctica de conexión de circuitos de automatismos, valorar:  • La correcta elección de los componentes utilizados de acuerdo a las especificaciones técnicas y su clasificación según la función que realizan y tipología.  • Su correcta conexión secuenciada de mando del equipo de control.  • El funcionamiento de acuerdo a las especificaciones requeridas.  • La identificación de las variables de los parámetros característicos explicando y comprobando los efectos que producen cuando se modifican.  • La descripción del funcionamiento de cada sistema y su relación con el conjunto del circuito. | | Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos.  Respeto por los tiempos estipulados para la realización de la actividad.  Interés en el cuidado y buen uso de la herramienta.  Interés por la aplicación de la reglamentación vigente y las normativas de seguridad y calidad durante el montaje.  Atención en la realización de pruebas y mediciones ajustándose a los protocolos establecidos.  Interés en el cuidado y manipulación de instrumentos de medida.  Interés por cumplir los tiempos asignados a la localización de la disfunción o avería.  Interés por aplicar las normas de seguridad en las intervenciones.  Interés por cumplir los tiempos asignados a la resolución de la disfunción o avería.  Interés por aplicar las normas de seguridad en las intervenciones.  Interés por el cuidado del medio ambiente en las operaciones de reparación, usando los cauces establecidos para la  eliminación de residuos.  Concienciación en el cuidado y buen uso de la herramienta para evitar su deterioro o el de las piezas sobre las que se actúa. | |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | | OBJETIVOS **GENERALES TRABAJADOS** | | **COMPETENCIAS ASOCIADAS** |
| • Elaboración de cuadros resumen con los diferentes tipos de arranque, sus características y aplicaciones preferentes.  • Realización del conexionado en paneles de los diferentes circuitos de arrancadores identificando sus características, similitudes y diferencias.  • Realización del conexionado de circuitos controladores de la velocidad y el frenado de un motor analizando el diagrama de bloques del variador de frecuencia. Elaboración de dibujos de circuitos de automatización eléctrica utilizando simbología normalizada.  • Sustitución del cableado del circuito de control por autómatas programables en los circuitos realizados de arranque, frenado, etc., de máquinas eléctricas. | | 1, 2, 3, 4, 7 | | B, G, Ñ, P |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE | | |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| 1. Se realizará al menos un ejercicio de evaluación al final de cada uno de los parciales.  2. Se evaluará la participación en clase y la resolución de ejercicios propuestos por el profesor/a.  3. Realización y entrega de las prácticas correctamente realizadas.  4. La evaluación será continua y participativa. Se evaluará la creatividad y la invención  5. El proceso y sistema de evaluación, tendrá como objeto, el nivel de aprendizaje alcanzado, así como el grado de madurez, en relación a los resultados de aprendizaje establecidos.  6. Los criterios de evaluación serán los mismos en todas las unidades didácticas. | Calificación al examen 45%  Trabajo individual o grupal 45%  Actitud en clase 10% | La recuperación de la unidad se realizará junto con las unidades correspondientes a cada parcial, además de la realización y entrega de los trabajos tanto individuales como grupales que no tuvieran una valoración positiva. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad Didáctica Nº 6 | Autómatas programables | Nº de horas: 10 |

|  |
| --- |
| **OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE**: |
| • Seguimiento de las diferentes etapas del proceso de ejecución de un programa en un dispositivo de control de lógica programada.  • Identificación de las equivalencias entre esquemas de contactos, esquemas de puertas lógicas y programación en lista de instrucciones (nemónicos). |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONTENIDOS** | | | | |
| **CONCEPTUALES** | **PROCEDIMENTALES** | | **ACTITUDINALES** | |
| 6.1.- Definición de autómata programable.  6.1.1. Utilización de PLCs.  6.1.2.- Aspecto de un autómata. 9.1.3.- La base: el sistema digital.  6.2.- Sistemas programados. Diferencias básicas.  6.2.1.- Representación de entradas y salidas.  6.2.2.- Programación de contactos de apertura y cierre.  6.2.3.- Instrucciones básicas Step 7.  6.2.4.- Realización de programas a partir de funciones de Boole. | • En un supuesto práctico de automatización mediante PLC describir:  • Los criterios para la elección de lógica cableada o programada en la realización de un automatismo y sus características propias.  • Las partes componentes de un dispositivo lógico programable y elementos periféricos.  • Diagramas de flujo que indiquen las etapas que sigue una instrucción desde que se escribe en la consola hasta que se ejecuta por el microprocesador. | | • Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos.  • Respeto por los tiempos estipulados para la realización de la actividad.  • Interés por la aplicación de la reglamentación vigente y las normativas de seguridad y calidad durante el montaje.  • Interés por aplicar las normas de seguridad en las intervenciones.  • Interés por el cuidado del medio ambiente en las operaciones de reparación, usando los cauces establecidos para la eliminación de residuos.  • Interes por realizar las medidas oportunas con precisión.  • Interes por el cuidado de los aparatos de medida y de las herramientas. | |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | | OBJETIVOS **GENERALES TRABAJADOS** | | **COMPETENCIAS ASOCIADAS** |
| • Realización de diagramas de bloques sobre un sistema automatizado con sensores y actuadores tomando al PLC como elemento controlador.  • Elaboración de programas de circuitos combinacionales en esquemas de contactos y diagramas de puertas lógicas utilizando PC y comprobando el correcto funcionamiento de los mismos con el simulador de entradas.  • Realización de tablas con los códigos de errores y avisos de averías de los PLC's de que se disponga y posibles causas de los mismos | | 1, 3, 8, 10 | | A, J, N, Ñ, P, R, U |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE | | |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| 1. Se realizará al menos un ejercicio de evaluación al final de cada uno de los parciales.  2. Se evaluará la participación en clase y la resolución de ejercicios propuestos por el profesor/a.  3. Realización y entrega de las prácticas correctamente realizadas.  4. La evaluación será continua y participativa. Se evaluará la creatividad y la invención  5. El proceso y sistema de evaluación, tendrá como objeto, el nivel de aprendizaje alcanzado, así como el grado de madurez, en relación a los resultados de aprendizaje establecidos.  6. Los criterios de evaluación serán los mismos en todas las unidades didácticas. | Calificación al examen 45%  Trabajo individual o grupal 45%  Actitud en clase 10% | La recuperación de la unidad se realizará junto con las unidades correspondientes a cada parcial, además de la realización y entrega de los trabajos tanto individuales como grupales que no tuvieran una valoración positiva. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad Didáctica Nº 7 | Programación de esquemas cableados | Nº de horas: 15 |

|  |
| --- |
| **OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE**: |
| • Programación de circuitos combinacionales en esquema de contactos (KOP) y en diagrama de puertas lógicas (FUP) con ayuda del PC.  • Interpretación de los mensajes de error, diagnosis de errores y averías e identificación del estado de las variables mediante visualización de datos en la pantalla de los dispositivos. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONTENIDOS** | | | | |
| **CONCEPTUALES** | **PROCEDIMENTALES** | | **ACTITUDINALES** | |
| 7.1. Introducción.  7.2. Realización de automatismos básicos.  7.3.Programación de temporizadores. | • En supuestos prácticos sobre automatismos combinacionales:  • Realizar programaciones de los esquemas en esquema de contactos y diagrama de puertas lógicas utilizando distintos tipos de PLC's, programando con PC y valorando la correcta estructuración, la sencillez y claridad de diseño y el correcto funcionamiento.  • Interpretar el programa de control relacionando los diferentes subprogramas con las etapas de funcionamiento del automatismo. | | • Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos.  • Respeto por los tiempos estipulados para la realización de la actividad.  • Interés por la aplicación de la reglamentación vigente y las normativas de seguridad y calidad durante el montaje.  • Interés por aplicar las normas de seguridad en las intervenciones.  • Interés por el cuidado del medio ambiente en las operaciones de reparación, usando los cauces establecidos para la eliminación de residuos.  • Interes por realizar las medidas oportunas con precisión.  • Interes por el cuidado de los aparatos de medida y de las herramientas. | |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | | OBJETIVOS **GENERALES TRABAJADOS** | | **COMPETENCIAS ASOCIADAS** |
| • Obtención de listados de programas en esquemas de contactos y en diagrama de puertas lógicas utilizando impresoras lapiz de memoria.  • Realización de ejercicios de equivalencia entre programas de un mismo autómata para la obtención de listados nemónicos a partir de esquema de contactos o de puertas equivalentes y viceversa.  • Realización de ejercicios de equivalencia entre programaciones de diversos autómatas. | | 1, 3, 8, 10 | | A, J, N, Ñ, P, R, U |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE | | |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| 1. Se realizará al menos un ejercicio de evaluación al final de cada uno de los parciales.  2. Se evaluará la participación en clase y la resolución de ejercicios propuestos por el profesor/a.  3. Realización y entrega de las prácticas correctamente realizadas.  4. La evaluación será continua y participativa. Se evaluará la creatividad y la invención  5. El proceso y sistema de evaluación, tendrá como objeto, el nivel de aprendizaje alcanzado, así como el grado de madurez, en relación a los resultados de aprendizaje establecidos.  6. Los criterios de evaluación serán los mismos en todas las unidades didácticas. | Calificación al examen 45%  Trabajo individual o grupal 45%  Actitud en clase 10% | La recuperación de la unidad se realizará junto con las unidades correspondientes a cada parcial, además de la realización y entrega de los trabajos tanto individuales como grupales que no tuvieran una valoración positiva. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad Didáctica Nº 8 | Elementos de neumática y configuraciones básicas | Nº de horas: 10 |

|  |
| --- |
| **OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE**: |
| • Identificación de las etapas y componentes que forman un circuito neumático.  • Conexión entre las distintas etapas que forman un circuito neumático.  • Interpretación de planos y especificaciones técnicas sobre componentes y circuitos neumáticos.  • Selección de los componentes de circuitos neumáticos de acuerdo a las especificaciones técnicas utilizando catálogos técnicos y comerciales |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONTENIDOS** | | | | |
| **CONCEPTUALES** | **PROCEDIMENTALES** | | **ACTITUDINALES** | |
| 8.1.- El aire comprimido. Principios fundamentales.  8.2.- Producción del aire comprimido.  8.2.1.- Compresores volumétricos.  8.2.2.- Turbocompresores.  8.2.3.- Accionamiento del compresor.  8.3.- Distribución del aire comprimido.  8.3.1.- Acumulador.  8.3.2.- Separador.  8.3.3.- Red de aire.  8.3.4.- Preparación del aire.  8.4.- Componentes neumáticos.  8.5.- Cilindros neumáticos.  8.5.1.- Cilindros de simple efecto.  8.5.2.- Cilindros de doble efecto. 8.5.3.- Cilindros de doble efecto con amortiguador. 8.5.4.- Unidad oleoneumática.  8.6.- Válvulas.  8.6.1.- Válvulas distribuidoras. 8.6.2.- Representación de las válvulas distribuidoras.  8.7.- Estudio funcional de las válvulas distribuidoras.  8.7.1.- Válvula 2/2.  8.7.2.- Válvula 3/2.  8.7.3.- Válvula 4/2.  8.7.4.- Válvula 5/2.  8.7.5.- Válvula 4/3.  8.7.6.- Empleo de las válvulas distribuidoras.  8.7.7.- Válvulas antirretorno. 8.7.8.- Selectores de circuito.  8.7.9.- Válvulas de escape rápido.  8.7.10.- Válvulas de simultaneidad.  8.7.11.- Reguladores de caudal.  8.7.12.- Temporizadores.  8.7.13.- Accesorios. | • En un supuesto práctico neumático:  • Identificar los componentes que configuran los circuitos neumáticos y electroneumáticos sobre planos y esquemas simbólicos describiendo sus partes componentes, funcionamiento, función del componente en el conjunto, etc.  • En los croquis de componentes de un circuito neumático valorar el detalle de las vistas y secciones necesarias para su identificación. • Justificar que las características especificadas en los catálogos de los componentes neumáticos que forman un circuito montado concuerdan con las obtenidas en el análisis funcional del circuito: velocidad del cilindro, caudal de paso, presión aplicada, secuencia establecida.  Relacionar los símbolos de carácter neumático que aparecen en los planos de sistemas automáticos con los componentes reales describiendo la función que realiza el conjunto. | | • Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos.  • Respeto por los tiempos estipulados para la realización de la actividad.  • Interés por la aplicación de la reglamentación vigente y las normativas de seguridad y calidad durante el montaje.  • Interés por aplicar las normas de seguridad en las intervenciones.  • Interés por el cuidado del medio ambiente en las operaciones de reparación, usando los cauces establecidos para la eliminación de residuos.  • Interes por realizar las medidas oportunas con precisión.  • Interes por el cuidado de los aparatos de medida y de las herramientas. | |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | | OBJETIVOS **GENERALES TRABAJADOS** | | **COMPETENCIAS ASOCIADAS** |
| • Comprobación del funcionamiento y características específicas de cada componente neumático y electroneumático a través de elementos montados que forman circuitos elementales.  • Comparación de las características principales obtenidas en el funcionamiento del dispositivo con las especificaciones técnicas de catálogos de fabricantes de componentes neumáticos.  • Realización del croquis detallando las secciones y cortes de los componentes que configuran los circuitos neumáticos.  • Realización del dibujo de diagramas de bloques y esquemas de circuitos neumáticos (tratamiento del aire, mando y potencia en el montaje de circuitos). • Realización del montaje de circuitos básicos de la actividad anterior experimentando variaciones de funcionamiento. | | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 | | G, J, N, Ñ, P, R, G |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE | | |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| 1. Se realizará al menos un ejercicio de evaluación al final de cada uno de los parciales.  2. Se evaluará la participación en clase y la resolución de ejercicios propuestos por el profesor/a.  3. Realización y entrega de las prácticas correctamente realizadas.  4. La evaluación será continua y participativa. Se evaluará la creatividad y la invención  5. El proceso y sistema de evaluación, tendrá como objeto, el nivel de aprendizaje alcanzado, así como el grado de madurez, en relación a los resultados de aprendizaje establecidos.  6. Los criterios de evaluación serán los mismos en todas las unidades didácticas. | Calificación al examen 45%  Trabajo individual o grupal 45%  Actitud en clase 10% | La recuperación de la unidad se realizará junto con las unidades correspondientes a cada parcial, además de la realización y entrega de los trabajos tanto individuales como grupales que no tuvieran una valoración positiva. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad Didáctica Nº 9 | Sintesis de sistemas secuenciales con autómatas | Nº de horas: 20 |

|  |
| --- |
| **OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE**: |
| • Programación de circuitos secuenciales gobernados por eventos.  • Programación de circuitos utilizando dispositivos de control secuencial (temporizadores, contadores, registros, instrucciones de programación aritmética, comparadores, saltos, etc.).  • Visualización en pantalla del estado de los dispositivos programados y de los mensajes de error y averías.  • Obtención de los listados y esquemas programados mediante impresora o lapiz de memoria. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONTENIDOS** | | | | |
| **CONCEPTUALES** | **PROCEDIMENTALES** | | **ACTITUDINALES** | |
| 9.1.- Modelos de síntesis con autómatas programables. 9.1.1.- Modelo de autómata de Moore.  9.1.2.- Modelo de autómata de Mealy.  9.2.- Método de programación GRAFCET.  9.2.1.- Principios básicos.  9.2.2.- Etapas.  9.2.3.- Condiciones de transición.  9.2.4.- Reglas de evolución del GRAFCET.  9.3.- Ecuaciones lógicas.  9.4.- Otras posibilidades de GRAFCET.  9.4.1.- Elección condicional entre varias secuencias.  9.4.2.- Secuencias simultáneas.  9.4.3.- Salto condicional a otra etapa.  9.5.- Acciones asociadas a las etapas.  9.6.- Realización del programa. 9.6.1.- Condiciones iniciales. 9.6.2.- GRAFCET.  9.6.3.- Asignación de variables al autómata.  9.6.4.- Listado del programa del autómata.  9.6.5.- Movimiento de vaivén de un móvil.  9.7.- Método visual de programación.  9.8.- Programación de contadores. | • Realizar el diseño completo de programación de circuitos secuenciales a partir de la tabla de estados, valorando:  • La correcta simplificación y la implementación con biestables.  • La programación mediante consola y PC.  La obtención del listado mediante impresora.  • En una serie de planos o circuitos programados: analizar la función de los bloques temporizador, contador, registros y funciones aritméticas identificando sus variables, simbología y la relación entre los dispositivos físicos reales y los programados.  • En un supuesto práctico sobre automatización de una máquina, valorar:  • La correcta obtención del esquema.  • La correcta explicación de la secuencia de mando del equipo de control.  • La identificación de variaciones en los parámetros característicos del circuito suponiendo y/o realizando modificaciones en los elementos del mismo y explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.  • La programación correctamente estructurada grafcet.  • El funcionamiento de acuerdo a las especificaciones.  • La impresión de esquemas y listados con impresora. | | • Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos.  • Respeto por los tiempos estipulados para la realización de la actividad.  • Interés por la aplicación de la reglamentación vigente y las normativas de seguridad y calidad durante el montaje.  • Interés por aplicar las normas de seguridad en las intervenciones.  • Interés por el cuidado del medio ambiente en las operaciones de reparación, usando los cauces establecidos para la eliminación de residuos.  • Interes por realizar las medidas oportunas con precisión.  • Interes por el cuidado de los aparatos de medida y de las herramientas. | |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | | OBJETIVOS **GENERALES TRABAJADOS** | | **COMPETENCIAS ASOCIADAS** |
| • Elaboración, con ayuda de la consola y de PC, de programas de circuitos secuenciales y grafcet y comprobación del funcionamiento de los mismos con el simulador de entradas.  • Realización de la conexión de entradas-salidas reales para el control por medio del PLC de circuitos de automatización.  • Realización de maquetas de circuitos simulados colocando los dispositivos sensores y actuadores y realizando su conexión. | | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 | | G, J, N, Ñ, P, R, G |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE | | |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| 1. Se realizará al menos un ejercicio de evaluación al final de cada uno de los parciales.  2. Se evaluará la participación en clase y la resolución de ejercicios propuestos por el profesor/a.  3. Realización y entrega de las prácticas correctamente realizadas.  4. La evaluación será continua y participativa. Se evaluará la creatividad y la invención  5. El proceso y sistema de evaluación, tendrá como objeto, el nivel de aprendizaje alcanzado, así como el grado de madurez, en relación a los resultados de aprendizaje establecidos.  6. Los criterios de evaluación serán los mismos en todas las unidades didácticas. | Calificación al examen 45%  Trabajo individual o grupal 45%  Actitud en clase 10% | La recuperación de la unidad se realizará junto con las unidades correspondientes a cada parcial, además de la realización y entrega de los trabajos tanto individuales como grupales que no tuvieran una valoración positiva. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad Didáctica Nº 10 | Aspectos básicos de la Guia GEMMA. | Nº de horas: 20 |

|  |
| --- |
| **OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE**: |
| • Programar sistemas de eventos discretos en Ladder utilizando programación estructurada.  • Programación de circuitos utilizando dispositivos de control secuencial (temporizadores, contadores, registros, instrucciones de programación aritmética, comparadores, saltos y subrutinas).  • Conocer los modos de funcionamiento de los sistemas gobernados por eventos mediante la Guia GEMMA. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONTENIDOS** | | | | |
| **CONCEPTUALES** | **PROCEDIMENTALES** | | **ACTITUDINALES** | |
| 10.1 Introducción  10.2 Metodología  10.3 Representación  10.3.1 Representación gráfica convencional  10.4 Utilización  10.4.1 Estudio de situaciones elementales | • Realizar el diseño completo de programación de circuitos secuenciales a partir de la Guia GEMMA, valorando:  • La correcta simplificación y la implementación a traves de llamadas a subrutinas.  • La programación mediante PC.  • En una serie de planos o circuitos programados: analizar la función de los bloques temporizador, contador, registros y funciones aritméticas identificando sus variables, simbología y la relación entre los dispositivos físicos reales y los programados.  • En un supuesto práctico sobre automatización de una máquina, valorar:  • La correcta obtención del esquema GRAFCET.  • La correcta explicación de la secuencia de mando del equipo de control.  • La identificación de variaciones en los parámetros característicos del circuito suponiendo y/o realizando modificaciones en los elementos del mismo y explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.  • La programación correctamente estructurada grafcet a través de subrutinas.  • El funcionamiento de acuerdo a las especificaciones. | | • Respeto por las normas de uso de instalaciones y de los recursos.  • Respeto por los tiempos estipulados para la realización de la actividad.  • Interés por la aplicación de la reglamentación vigente y las normativas de seguridad y calidad durante el montaje.  • Interés por aplicar las normas de seguridad en las intervenciones.  • Interés por el cuidado del medio ambiente en las operaciones de reparación, usando los cauces establecidos para la eliminación de residuos.  • Interes por realizar las medidas oportunas con precisión.  • Interes por el cuidado de los aparatos de medida y de las herramientas. | |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | | OBJETIVOS **GENERALES TRABAJADOS** | | **COMPETENCIAS ASOCIADAS** |
| • Elaboración, con ayuda de la consola y de PC, de programas de circuitos secuenciales y grafcet y comprobación del funcionamiento de los mismos con el simulador de entradas.  • Realización de la conexión de entradas-salidas reales para el control por medio del PLC de circuitos de automatización.  • Realización de maquetas de circuitos simulados colocando los dispositivos sensores y actuadores y realizando su conexión. | | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 | | G, J, N, Ñ, P, R, G |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE | | |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| 1. Se realizará al menos un ejercicio de evaluación al final de cada uno de los parciales.  2. Se evaluará la participación en clase y la resolución de ejercicios propuestos por el profesor/a.  3. Realización y entrega de las prácticas correctamente realizadas.  4. La evaluación será continua y participativa. Se evaluará la creatividad y la invención  5. El proceso y sistema de evaluación, tendrá como objeto, el nivel de aprendizaje alcanzado, así como el grado de madurez, en relación a los resultados de aprendizaje establecidos.  6. Los criterios de evaluación serán los mismos en todas las unidades didácticas. | Calificación al examen 45%  Trabajo individual o grupal 45%  Actitud en clase 10% | La recuperación de la unidad se realizará junto con las unidades correspondientes a cada parcial, además de la realización y entrega de los trabajos tanto individuales como grupales que no tuvieran una valoración positiva. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Unidad Didáctica Nº 11 | Diseño estructurado con la Guia GEMMA | Nº de horas: 67 |

|  |
| --- |
| **OBJETIVOS/ RESULTADOS DE APRENDIZAJE**: |
| • Programar sistemas de eventos discretos en Ladder utilizando programación estructurada.  • Programación de circuitos utilizando dispositivos de control secuencial (temporizadores, contadores, registros, instrucciones de programación aritmética, comparadores, saltos y subrutinas).  • Conocer los modos de funcionamiento de los sistemas gobernados por eventos mediante la Guia GEMMA.  • Gestionar de forma eficiente la Seguridad en sistemas secuenciales. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **CONTENIDOS** | | | | |
| **CONCEPTUALES** | **PROCEDIMENTALES** | | **ACTITUDINALES** | |
| 11.1 Forzado de GRAFCET  11.1.1 Reglas de jerarquía  11.1.2 Reglas de forzado  11.1.3 Representación del forzado  11.2 GRAFCET parcial de Seguridad  11.3 Conectividad de GRAFCET parciales  11.4 Estudio de caso práctico de taladrado de piezas con cilindros neumáticos. | • Realizar el diseño completo de programación de circuitos secuenciales a partir de la Guia GEMMA, valorando:  • La correcta simplificación y la implementación a traves de llamadas a subrutinas.  • La programación mediante PC.  • En una serie de planos o circuitos programados: analizar la función de los bloques temporizador, contador, registros y funciones aritméticas identificando sus variables, simbología y la relación entre los dispositivos físicos reales y los programados.  • En un supuesto práctico sobre automatización de una máquina, valorar:  • La correcta obtención del esquema GRAFCET.  • La correcta explicación de la secuencia de mando del equipo de control.  • La identificación de variaciones en los parámetros característicos del circuito suponiendo y/o realizando modificaciones en los elementos del mismo y explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.  • La programación correctamente estructurada grafcet a través de subrutinas.  • El funcionamiento de acuerdo a las especificaciones. | | Interés por la innovación, la investigación y el desarrollo de sistemas automáticos programables aplicados en instalaciones térmicas y de fluidos.  Interés y atención en la elección de los componentes del sistema para que cumplan con las garantías suficientes de seguridad.  Interés por manipular cuidadosamente componentes y autómatas para evitar su deterioro.  Atención en la prevención de los riesgos durante las fases de montaje y prueba de sistemas. | |
| **ACTIVIDADES CONCRETAS A REALIZAR** | | OBJETIVOS **GENERALES TRABAJADOS** | | **COMPETENCIAS ASOCIADAS** |
| • Elaboración, con ayuda de la consola y de PC, de programas de circuitos secuenciales y grafcet y comprobación del funcionamiento de los mismos con el simulador de entradas.  • Realización de la conexión de entradas-salidas reales para el control por medio del PLC de circuitos de automatización.  • Realización de maquetas de circuitos simulados colocando los dispositivos sensores y actuadores y realizando su conexión. | | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 | | G, J, N, Ñ, P, R, G |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CRITERIOS/ACUERDOS DE | | |
| EVALUACIÓN | CALIFICACIÓN | RECUPERACIÓN |
| 1. Se realizará al menos un ejercicio de evaluación al final de cada uno de los parciales.  2. Se evaluará la participación en clase y la resolución de ejercicios propuestos por el profesor/a.  3. Realización y entrega de las prácticas correctamente realizadas.  4. La evaluación será continua y participativa. Se evaluará la creatividad y la invención  5. El proceso y sistema de evaluación, tendrá como objeto, el nivel de aprendizaje alcanzado, así como el grado de madurez, en relación a los resultados de aprendizaje establecidos.  6. Los criterios de evaluación serán los mismos en todas las unidades didácticas. | Calificación al examen 45%  Trabajo individual o grupal 45%  Actitud en clase 10% | La recuperación de la unidad se realizará junto con las unidades correspondientes a cada parcial, además de la realización y entrega de los trabajos tanto individuales como grupales que no tuvieran una valoración positiva. |