

# MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS ELECTRICAS

**EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS**

**ISIDORO GORMAZ GONZÁLEZ**  
**Curso 2.009/2.010**

<b>1.- OBJETIVOS.</b> .....	2
<b>2.-COMPETENCIAS.</b> .....	2
<b>2.1.-COMPETENCIAS MÍNIMAS.</b> .....	7
<b>3.-DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS.</b> .....	7
<b>4.-CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS.</b> .....	8
<b>5.-METODOLOGÍA DIDÁCTICA.</b> .....	10
<b>6.-PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.</b> .....	10
<b>7.-ACTIVIDADES Y PROCESO DE RECUPERACIÓN:</b> .....	11
<b>8.- CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.</b> .....	11
<b>9.-ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRA ESCOLARES.</b> .....	12
<b>10.-LIBRO DE TEXTO.</b> .....	12

## 1.- OBJETIVOS.

Realizar las operaciones necesarias para la construcción de pequeños transformadores monofásicos y trifásicos.

Diagnosticar averías en las máquinas eléctricas de corriente continua de pequeña potencia y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

Diagnosticar averías en las máquinas eléctricas de corriente alterna monofásica y trifásica de pequeñas potencia y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas.

Saber operar y trabajar en equipo.

## 2.-COMPETENCIAS.

Introducción al taller de máquinas eléctricas.

Actividades propias de la fabricación, mantenimiento y ensayo de máquinas eléctricas.

Características y equipamiento del taller de máquinas eléctricas.

Utilidad del mantenimiento de máquinas eléctricas en el conjunto del Ciclo.

Características generales de los materiales magnéticos eléctricos y aislantes que se utilizan en las máquinas eléctricas.

Medios y herramientas para las operaciones de desmontaje y montaje de elementos mecánicos y eléctricos.

Tipos de productos obtenidos propios del taller de máquinas eléctricas.

Secuencia del trabajo a seguir en el proceso de fabricación, mantenimiento y ensayo de máquinas eléctricas.

Riesgos mecánicos y eléctricos que pueden producirse en el taller de máquinas eléctricas.

Construcción de un transformador eléctrico de pequeña potencia.

Documentación técnica utilizados en la construcción de transformadores eléctricos de pequeña potencia.

Características de los materiales empleados ( chapa magnética, hilos esmaltados, carretes, terminales, aislantes, barnices...)

Fases del proceso de fabricación de un pequeño transformador.

Métodos para el cálculo de pequeños transformadores.

Secuencias de la fabricación que caracteriza el proceso.

Características y funcionamiento de las máquinas empleadas en la construcción de pequeños transformadores.

Procedimiento y procesos de ejecución y control, y medios para la fabricación y montaje.

Riesgos en la construcción de pequeños transformadores.

Ensayo de transformadores eléctricos.

Características de la documentación técnica que relaciona los ensayos normalizados para los transformadores eléctricos.

Fundamentos electrotécnicos en que se basan los ensayos previstos y condiciones en que deben realizarse para obtener con fiabilidad.

Características que deben reunir los aparatos de medida empleados en los ensayos normalizados de transformadores.

Métodos para el cálculo analítico de las pérdidas en el circuito magnético y en los circuitos eléctricos. Datos necesarios para su realización.

Factores que intervienen para la elección del método directo o indirecto, en el cálculo del rendimiento de un transformador.

Documentación necesaria para la recogida de datos obtenidos en los ensayos.

Riesgos en los ensayos de transformadores eléctricos.

Teoría , cálculo y representación de bobinados de máquinas eléctrica de corriente continua.

Características de los elementos del circuito inductor de las máquinas eléctricas de corriente continua.

Características constructivas de un rotor de tambor.

Factores que intervienen en la producción de f.e.m. y f.c.e.m en las máquinas de c.c.

Fundamento de la relación de los polos y ranuras de la máquina, con los pasos del bobinado.

Condiciones que determinan la elección de un bobinado imbricado u ondulado.

Procedimiento para el cálculo de los bobinados.

Sistema de representación más adecuado para cada tipo de bobinado.

Método para determinar el sentido de la corriente de cada sección del bobinado.

Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas de corriente continua.

Mantenimiento preventivo al que deben someterse las máquinas eléctricas de corriente continua.

Elementos de las máquinas eléctricas c.c. que requieren mantenimiento preventivo y las causas por lo que lo necesitan.

Métodos para la localización de las averías más frecuentes que se producen en las máquinas de c.c.

Causas que pueden originar averías.

Normas para la recogida de datos en las pruebas realizadas para el mantenimiento y de los trabajos de reparación, y su traslado al documento correspondiente.

Desbobinado de los inducidos de máquinas de c.c.

Riesgos mecánicos y eléctricos que pueden originarse en el mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas de c.c.

Ensayos de máquinas eléctricas de corriente continua.

Características generales de las dinamos de corriente continua.

Potencia mecánica de los motores de c.c.

Características generales de los motores de c.c.

Normas de representación de las máquinas eléctricas de c.c.

Técnicas y métodos de representación para elaborar gráficos con dos variables.

Riesgos mecánicos y eléctricos que se pueden producir con la utilización de las máquinas eléctrica de c.c.

Teoría, cálculo y representación de bobinados de máquinas eléctricas de corriente alterna.

Campo magnético giratorio con corrientes trifásicas.

Características de los bobinados de las máquinas eléctricas de corriente alterna.

Distancias entre los principios de fase.

Sentido de las corrientes en las fases de los bobinados trifásicos.

Características que definen a los bobinados concéntricos y excéntricos.

Relaciones entre el número de ranuras del estator, número de polos de la máquina y fases del bobinado.

Procedimientos y procesos para el cálculo de los bobinados de las máquinas eléctricas de c.a.

Ventajas del paso acortado en los bobinados excéntricos.

Métodos para obtener varias velocidades

Normas para el diseño de los esquemas de los bobinados de c.a.

## Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas de corriente alterna.

Mantenimiento preventivo al que deben someterse las máquinas eléctricas de corriente alterna.

Característica de los útiles, herramientas, aparatos y máquinas empleadas en el mantenimiento preventivo, detección de averías y reparación.

Elementos de las máquinas eléctricas de c.a. que requieren mantenimiento preventivo.

Métodos para localizar las averías más frecuentes que se producen en las máquinas de c.a.

Causas que pueden originar averías en las máquinas de c.a.

Normas para la recogida de datos en las pruebas realizadas a las máquinas de c.a.

Procedimiento para el desbobinado de los inductores de los motores de c.a.

Condiciones que aconsejan el cambio de tensión o el número de polos a un motor de c.a.

Riesgos mecánicos y eléctricos que pueden originarse en el mantenimiento y reparación de máquinas eléctrica de c.a.

## Ensayos de máquinas eléctricas de corriente alterna.

Características generales de los generadores de corriente alterna.

Características generales de los motores síncronos.

Características generales de los motores asíncronos trifásicos de inducción.

Características generales de los motores asíncronos monofásicos.

Normas de representación gráfica de los generadores y motores de c.a.

Riesgos mecánicos y eléctricos que se pueden producir con la utilización de máquinas eléctricas rotativas de c.a.

## **2.1.-COMPETENCIAS MÍNIMAS (75 horas)**

### **1.- Transformadores.**

- Clasificación. Tipología y características.
- Construcción de pequeños transformadores. Cálculos.
- Conexionado. Tipología y características.
- Averías. Detección, localización y reparación. Procedimientos y medios.

### **2.- Máquinas eléctricas rotativas de corriente continua (c.c): generadores y motores.**

- Clasificación. Tipología y características.
- Bobinados. Tipología y características.
- Conexionado. Tipología y características.
- Mantenimiento de máquinas de c.c. Procedimientos.
- Averías. Detección, localización y reparación. Procedimientos y medios.

### **3.- Máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna (c.a.): generadores y motores.**

- Clasificación. Tipología y características.
- Bobinados. Tipología y características.
- Conexionado. Tipología y características.
- Mantenimiento de máquinas de c.a.. Procedimientos.
- Averías. Detección, localización y reparación. Procedimientos y medios.

## **3.-DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS.**

130 horas. Dos trimestres:

1º.- Trimestre. (17 de Septiembre al 19 de Diciembre de 2008). 80 HORAS.

- 1.- Introducción al taller de máquinas eléctricas.
- 2.- Construcción de un transformador eléctrico de pequeña potencia.
- 3.- Ensayo de transformadores eléctricos.
- 4.- Teoría , cálculo y representación de bobinados de máquinas eléctrica de corriente continua.
- 5.- Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas de corriente continua.
- 6.- Ensayos de máquinas eléctricas de corriente continua.

2º Trimestre.(08 de Enero al 30 de Marzo de 2009).70 HORAS.

7.- Teoría, cálculo y representación de bobinados de máquinas eléctricas de corriente alterna.

8.- Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas de corriente alterna.

9.- Ensayos de máquinas eléctricas de corriente alterna.

#### **4.-CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS.**

Explicar la tipología y características de las averías típicas que se producen en los transformadores monofásicos y trifásicos.

Describir las técnicas generales y los medios específicos utilizados para la construcción de transformadores monofásicos y trifásicos.

Describir el proceso general y sistemático utilizado para la construcción de pequeños transformadores monofásicos y trifásicos.

Explicar los tipos, característica y parámetros fundamentales de los transformadores monofásicos y trifásicos.

Enumerar los tipos de ensayos normalizados más habituales que se realizan en la construcción de pequeños transformadores monofásicos y trifásicos.

Realizar las instalaciones conforme a la reglamentación vigente (REBT)

En un caso práctico de construcción de un transformador trifásico de baja potencia:

- Interpretar la documentación técnica correspondiente al transformador que hay que fabricar, relacionando los símbolos y representaciones gráficas con los elementos y procedimientos que se van a utilizar
- Acopiar los materiales necesarios para la construcción del transformador.
- Escoger las herramientas y medios de producción necesarios para la construcción del transformador.
- Realizar el plan de montaje del transformador atendiendo a las características constructivas del mismo y a la disponibilidad de medios y materiales.
- Realizar la construcción de los núcleos magnéticos y de las bobinas con las características documentadas y aplicando procedimiento normalizados.

- Realizar el ensamblaje de bobinas y núcleos magnéticos de acuerdo con los planos constructivos.
- Realizar los conexionados y bornes terminales de acuerdo con la documentación técnica del transformador.
- Realizar los ensayos normalizados para pruebas de transformadores.-

Explicar la tipología y características de las averías típicas que se producen en las máquinas de c.c.

Describir el proceso general y sistemático utilizado para el diagnóstico y reparación de averías en máquinas de c.c.

Describir las técnicas generales y los medios utilizados para la localización de averías típicas en máquinas de c.c.

Explicar los tipos, características y parámetros fundamentales de los bobinados utilizados en las máquinas eléctricas de c.c.

Enumerar y describir los tipos de ensayos normalizados que se realizan después de reparar las máquinas de c.c..

En un caso práctico de reparación de averías, simuladas o reales en un motor y en un generador eléctrico, realizar todos los puntos expuestos anteriormente.

Explicar la tipología y características de las averías típicas que se producen en las máquinas de c.a..

Describir el proceso general y sistemático utilizado para el diagnóstico y reparación de averías en máquinas de c.a.

Describir las técnicas generales y los medios utilizados para la localización de averías típicas en máquinas de c.a.

Explicar los tipos, características y parámetros fundamentales de los bobinados utilizados en las máquinas eléctricas de c.a.

Enumerar y describir los tipos de ensayos normalizados que se realizan después de reparar las máquinas de c.a..

En un caso práctico de reparación de averías, simuladas o reales en un motor monofásico de inducción y avería en un motor trifásico de inducción, realizar todos los puntos expuestos anteriormente.

## **5.-METODOLOGÍA DIDÁCTICA.**

La metodología que se va a utilizar, será la siguiente:

- Explicación por parte del profesor de los contenidos teóricos necesarios para cada unidad de trabajo.
- Exposición de aplicaciones reales de los contenidos expuestos.
- Realización de actividades prácticas sobre la unidad de trabajo, tratada.
- Confección de memorias de trabajo sobre la unidad de trabajo.
- Supervisión de las memorias de trabajo y de las actividades prácticas por parte del profesor.
- Realización de actividades de refuerzo, acorde con las lagunas que se hallan detectado en la realización de la unidad de trabajo, en cada alumno.
- Realizan lecturas de manuales y hojas técnicas sobre las competencias del módulo.

## **6.-PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.**

La trascendencia que este módulo de Mantenimiento de Máquinas Eléctricas presenta para el resto de los que componen el Ciclo Formativo, obliga a que los criterios de calificación sean lo suficientemente objetivos a fin de que el profesor pueda disponer de la mayor información del alumno.

Se adoptan los siguientes:

- Puntuaciones obtenidas en ejercicios teóricos.
- Puntuaciones obtenidas obtenida en las actividades prácticas realizadas.
- Puntuación obtenidas en los informe-memoria de profundización y refuerzo que se le encarguen.
- Comportamiento aptitudinal que el alumno presente hacia el modulo, profesor y compañeros. Valorándose negativamente aptitudes que desarrolle una de comportamiento y valores no acordes con los principios que marquen la legislación vigente y los principios fundamentales de convivencia entre personas.

Como elementos de evaluación se tendrán en cuenta los siguientes:

- Ficha o esquema de la actividad.
- Memoria de la actividad realizada.
- Ficha de los materiales utilizados.
- Proyecto de actividades de mayor envergadura.
- Cuaderno de trabajo.
- Control o examen escrito de cada tema.

## **7.-ACTIVIDADES Y PROCESO DE RECUPERACIÓN:**

1.- Dado el número de alumnos la intervención educativa va a estar muy personalizada en función de las actitudes de cada alumno.

2.- **De darse el caso de que algún alumno no superase los contenidos mínimos del módulo y como consecuencia no realizase la FCT, durante el periodo en el que el resto del curso la este realizando, se llevarían acabo dentro del horario que ha existido durante todo el curso actividades de recuperación, que consigan que el alumno adquiera los contenidos mínimos del módulo, siendo obligatoria la asistencia del alumno, por tal motivo el profesor no se queda liberado de clases, sino que sigue impartiendo clases y atendiendo a los alumnos que no realizan la FCT, según el horario asumido por el profesor al inicio del curso.**

3.- Para los alumnos que no superen el módulo dentro de la convocatoria ordinaria la materia, dispondrán de una convocatoria extraordinaria en Junio, durante la 1ª Quincena.

## **8.- CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN.**

A tenor de lo dispuesto en el apartado segundo.1 de la Orden ECD/2764/2002, de 30 de octubre, las calificaciones de los módulos profesionales que componen el ciclo formativo se expresarán en valores numéricos de 1 a 10, sin decimales. Se considerarán positivas las iguales o superiores a 5 y negativas las restantes.

Para obtener el valor numérico de la calificación del módulo, el peso o porcentaje de las actividades que se realizaran se adoptan los siguientes criterios:

- El 35 % lo constituye la puntuación obtenida en ejercicios teóricos.
- El 50 % los constituye la puntuación obtenida en las actividades prácticas realizadas.

- El 5 % lo constituye la puntuación obtenidas en los informe-memoria de profundización y refuerzo que se le encarguen, que viene a potencial el desarrollo de la expresión y comprensión oral y escrita.
- El 10 % lo constituye el comportamiento aptitudinal que el alumno presente hacia el modulo, profesor y compañeros.

Tanto las actividades como los controles son recuperables, mediante la nueva realización de la actividad no superada y/o con el examen de recuperación del tema.

Ante casos de inasistencia de los alumnos, se seguirán las pautas que marca el Capítulo III. Matriculación en los Ciclos Formativos, artículos 6 y 7 de la Orden 2323/2003, de 30 de abril , de la Conserjería de Educación.

Que el alumno perderá el derecho a la evaluación continua en el módulo, siempre que tenga un número de faltas justificadas y no justificadas superior al 12,5 % de horas del correspondiente módulo. En el supuesto de pérdida de evaluación continua el alumno realizará una prueba teórico-práctica de la materia del módulo.

## **9.-ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRA ESCOLARES**

No se ha previsto ninguna actividad complementaria.

## **10.-LIBRO DE TEXTO.**

- Máquinas Eléctricas. Editorial Paraninfo. Juan José Manzano Orrego. ISBN: 978-84-9732-587-5