



SEMS

DIRECCIÓN TÉCNICA

Bachillerato Tecnológico en Electricidad

Componente de Formación Profesional
Módulo 3 “Mantenimiento a Máquinas Eléctricas”
Submódulo Máquinas Eléctricas
6 horas/semana, 48 horas/semestre, 16 semanas



Elaboradores del programa de estudio:

Mario Cháirez Méndez, CBtis 114, Chihuahua; Mardonio Rene Armendáriz Acosta, CBtis 114, Chihuahua; Raymundo Salas Barraza, CBtis 114, Chihuahua.

Asesoría pedagógica:

Guadalupe González Ayala y Josefina Salinas Avilés



ÍNDICE

PERFIL PROFESIONAL.....	4
PRESENTACIÓN.....	5
OBJETIVOS.....	6
ESQUEMA DE CONTENIDOS.....	7
PROGRAMA SINTÉTICO.....	8
EQUIPO Y MATERIAL BÁSICO.....	11
LA DIDÁCTICA CENTRADA EN EL APRENDIZAJE.....	12
SUGERENCIAS PARA ELABORAR EL PROGRAMA DESARROLLADO O DIDÁCTICO Y PLANEAR LAS SESIONES DEL CURSO.....	13
REFERENCIAS DOCUMENTALES.....	18
DIRECTORIO.....	19



PERFIL PROFESIONAL

El Técnico en ELECTRICIDAD, es un profesional capaz de desarrollar:

- Instalaciones eléctricas residenciales
- Instalaciones eléctricas comerciales
- Mantenimiento y bobinado a máquinas eléctricas
- Mantenimiento a circuitos de control y a controladores de sistemas automatizados

Habilidades:

- Realizar instalaciones eléctricas residenciales y comerciales
- Bobinar máquinas eléctricas
- Interpretar y realizar diagramas y planos eléctricos
- Calcular y elaborar proyectos eléctricos residenciales y comerciales
- Manejar equipos y herramientas
- Manejar manuales de equipo eléctrico
- Aplicar normas oficiales vigentes
- Realiza mantenimiento a circuitos de control



PRESENTACIÓN

La DGETI en cumplimiento con las directrices de la Reforma Curricular para el Componente de Formación Profesional presenta el Programa de Estudios “Circuitos Eléctricos” del segundo semestre del Bachillerato Tecnológico en Electricidad, con la finalidad de:

- Mejorar la calidad y pertinencia de los contenidos del componente de Formación Profesional para que respondan efectivamente a las demandas del sector empresarial y social.
- Impulsar una reflexión del docente sobre su práctica para que aplique una didáctica centrada en el aprendizaje¹
- Promover que efectivamente se aplique la evaluación diagnóstica, continua y en todas ellas incluyendo la final consideren conocimientos, habilidades y actitudes y no se limite sólo a la aplicación de un examen, sino que incluya la demostración práctica y la elaboración de productos.
- Aprovechar las NTCL como referencia porque son el resultado del trabajo realizado con el sector productivo.

Todo ello contribuirá a que los egresados puedan, si así lo desean, incorporarse al sector productivo y social con mayores elementos. En este segundo semestre, el Componente de Formación Profesional se integrará por el módulo: “Mantenimiento a Maquinas Eléctricas” con tres Submódulos “Mantenimiento a Motores Eléctricos”, “Maquinas Eléctricas” y “Plan de Mantenimiento” que se cursarán simultáneamente, ya que los tres Submódulos nos dan los conocimientos necesarios entre los elementos necesarios para realizar un Mantenimiento a Maquinas Eléctricas y el trabajo que desarrolla el Técnico en Electricidad y sirve de apoyo para las materias subsecuentes. Por lo tanto este programa de estudio corresponde al Submódulo **“Máquinas Eléctricas”** y se estructura en:

- El Objetivo General y los específicos de cada unidad
- El esquema de los contenidos que se trabajarán en el curso
- El programa sintético en el que se señala por unidad qué actitudes se pretende impulsar, qué contenidos se trabajarán, qué resultados de aprendizaje se pretenden alcanzar con cada uno y con qué evidencias de desempeño, conocimiento y producto el alumno demostrará su aprendizaje.
- Las referencias bibliográficas sugeridas
- El equipo mínimo básico para desarrollar el módulo
- Sugerencias: para elaborar el programa desarrollo didáctico: Los pasos didácticos que se proponen para guiar el desarrollo del curso: Encuadre del curso, Evaluación diagnóstica, Contextualización, Problematicación, Situaciones de aprendizaje, Demostración grupal y Demostración individual.
- La importancia de planear y realizar las secuencias didácticas en las situaciones de aprendizaje.
- Los créditos donde se registran los datos de los maestros especialistas que contribuyeron a la conformación de este programa.

Directorio

¹ Revisar Propuesta Didáctica de la EBC-DGETI. Julio del 2002



OBJETIVOS

GENERAL

Al término del curso el alumno será competente para:

Identificar los tipos de Máquinas Eléctricas, sus parámetros de funcionamiento, aparatos de medición y accesorios de conexión..

PARTICULARES

1. Identificar los tipos de Máquinas Eléctricas y generadores eléctricos de C.D así como sus parámetros de funcionamiento, sus accesorios de conexión y aparatos eléctricos para registrar sus mediciones.
2. Identificar los tipos de Máquinas Eléctricas de C.A así como sus parámetros de funcionamiento, sus accesorios de conexión y aparatos eléctricos para registrar sus mediciones.
3. Identificar los tipos de Transformadores Eléctricos así como sus parámetros de funcionamiento, sus accesorios de conexión y aparatos eléctricos para registrar mediciones



ESQUEMA DE CONTENIDOS





PROGRAMA SINTÉTICO

Unidad I:	Maquinas Eléctricas de C.C	
Objetivo Particular	Identificar los tipos de Maquinas Eléctricas de C.D así como sus parámetros de funcionamiento, sus accesorios de conexión y aparatos eléctricos para registrar sus mediciones.	
Actitudes	Responsabilidad, orden , limpieza,	
Tiempo:	6 hrs- sem	
Contenidos	Resultado de aprendizaje	Evidencias (Conocimientos Desempeño y Productos)
1.1.-La seguridad y la Fuente de Alimentación	<p>Conoce las reglas fundamentales de seguridad</p> <p>Utiliza la fuente de alimentación de c-d y c-a</p>	<p>C: Cuestionario</p> <p>C: Examen</p>
1.2.-Motor de Corriente Directa (Parte 1)	<p>Examina la estructura de un motor.</p> <p>Mide la resistencia de los devanados.</p> <p>Anota los valores nominales de corriente en los diversos devanados.</p>	<p>C: Lista de Cotejo</p> <p>P: Tablas.</p>
1.3.-Motor de Corriente Directa (Parte 2)	<p>Localiza posición neutra de escobillas</p> <p>Realiza conexiones de motor.</p> <p>Observa las características de operación del motor trabajando en serie.</p> <p>Observa las características de operación del motor trabajando en paralelo.</p>	<p>C: Lista de Cotejo</p> <p>P: Tablas.</p>
1.4.-Motor de CD en Derivación	<p>Conoce las características del par en función de la velocidad.</p> <p>Calcula la eficiencia del motor de c-d en derivación.</p>	<p>C: Lista de Cotejo</p> <p>P: Tablas</p>
1.5.-Motor de CD en Serie	<p>Conoce las características de par en función de la Velocidad.</p> <p>Calcula la eficiencia del motor de c-d con devanado en serie</p>	<p>C: Lista de Cotejo</p> <p>P: Tablas</p>
1.6.-Motor de CD Compuesto	<p>Conoce las características de par en función de la velocidad.</p> <p>Calcula la eficiencia del motor de c-d con devanado compuesto</p>	<p>C: Lista de Cotejo</p> <p>P: Tablas</p>
1.7.-Generadores eléctricos	<p>Describe las partes componentes del Generador eléctrico</p> <p>Conoce el funcionamiento de un generador eléctrico</p>	<p>D. Exposición</p>



**DIRECCIÓN TÉCNICA/Subdirección Académica/Departamento de
Planes y Programas de Estudio y Superación Académica**

Unidad 2:	Maquinas Eléctricas de C.A	
Objetivo Particular	Identificar los tipos de Maquinas Eléctricas de C.A así como sus parámetros de funcionamiento, sus accesorios de conexión y aparatos eléctricos para registrar sus mediciones.	
Actitudes	Responsabilidad, Orden, limpieza. Tiempo:	
Tiempo	6 hrs-sem	
Contenidos	Resultado de aprendizaje	Evidencias (Conocimientos Desempeño y Productos)
2.1.-El Motor Monofásico de Fase Partida .(Parte 1)	* Analiza la estructura del motor monofásico * Mide la resistencia de los devanados.	C: Cuestionario C: Examen C: Lista de cotejo
2.2.-El Motor Monofásico de Fase Partida (Parte 2)	* Conoce las conexiones básicas de alambrado * Analiza las operaciones de arranque y marcha	C: Cuestionario C: Lista de cotejo
2.3.-El Motor Monofásico con arranque por capacitor	* Mide las características de arranque y funcionamiento. * Compara el funcionamiento durante el arranque y operación	C: Cuestionario C: Lista de cotejo
2.4.-El Motor Monofásico de operación continua por capacitor	* Analiza la estructura del motor * Determina sus características de arranque y operación continua. * Compara las características de funcionamiento con respecto a las del motor con arranque	C: Cuestionario C: Examen C: Lista de cotejo
2.5.-El Motor Universal	* Analiza la estructura del motor * Determina las características en vacío y a plena carga, cuando funciona con CA. * Determina sus características de vacío y a plena carga cuando funciona con CD.	C: Cuestionario C: Lista de cotejo



**DIRECCIÓN TÉCNICA/Subdirección Académica/Departamento de
Planes y Programas de Estudio y Superación Académica**

Unidad 3:	Maquina Eléctricas Trifásicas Y Transformadores	
Objetivo Particular	Identificar los tipos de Maquinas Eléctricas Trifásicas de C.A y Transformador así como sus parámetros de funcionamiento, sus accesorios de conexión y aparatos eléctricos para registrar sus mediciones.	
Actitudes	Responsabilidad, limpieza, orden	
Tiempo:	6 hrs-sem	
Contenidos	Resultado de aprendizaje	Evidencias (Conocimiento Desempeño y Productos)
3.1.-Motor de Inducción de Jaula de Ardilla	* Examina la estructura del motor	C: Cuestionario
	* Determinar sus características de arranque en vacío y a plena carga	C: Lista de Cotejo
3.2.-Motor síncrono parte I	* Analiza la estructura del motor síncrono trifásico	C: Cuestionario C: Lista de Cotejo
3.3.-Motor síncrono parte II	* Analiza las condiciones en que un motor síncrono se comporta como inductancia o capacitancia variable.	C: Cuestionario C: Lista de Cotejo
3.4.-El transformador monofásico	* Analiza las relaciones de voltaje y corriente de un transformador.	C: Cuestionario C: Lista de Cotejo
3.5.-Polaridad del transformador.	* Determina la polaridad de los devanados del transformador.	C: Cuestionario C: Lista de Cotejo
3.6.-Regulación de transformador	* Analiza la regulación de voltaje con diferentes tipos de cargas inductivas y capacitivas	C: Cuestionario C: Lista de Cotejo



EQUIPO Y MATERIAL BÁSICO

EQUIPO	CANTIDAD
Modulo de Motores Eléctricos	2
Modulo de Medición de C.D	2
Modulo de Medición de C.A	2
Cables de conexion	25
Computadora	1
MATERIAL	CANTIDAD
Acetatos	3 paquetes
Hojas de Papel Bond para rotafolio	1 paquete
Acetatos	3 paquetes



LA DIDÁCTICA CENTRADA EN EL APRENDIZAJE

La elaboración del programa didáctico y la operación es la parte medular del programa de estudio porque allí se concreta la propuesta didáctica. ¿Qué es la didáctica centrada en el aprendizaje? Es una propuesta:

- Activa porque impulsa el aprendizaje con otros y el trabajo en equipo, el uso de técnicas grupales, la manipulación de materiales.
- Centrada en el capacitando que respeta y reconoce las diferencias individuales y considera que la enseñanza no puede ser homogénea y uniforme.
- Que impulsa el aprendizaje significativo porque concibe al aprendizaje como un proceso en espiral donde el alumno a partir de su experiencia comprende, asimila, transforma y transfiere o aplica el aprendizaje en situaciones nuevas.
- Que propone la enseñanza centrada en el aprendizaje. Porque busca crear entornos y experiencias que impulsen a los estudiantes a descubrir, construir y resolver problemas que le faciliten la apropiación del conocimiento. Para ello parte de lo conocido a lo desconocido, de lo próximo a lo lejano, de lo sencillo a lo complejo.
- Que concibe a la conducta como molar o total porque establece que en la demostración de la competencia se sintetizan los conocimientos, habilidades y actitudes.
- Que considera fundamental estimular la confianza y seguridad en los capacitandos.
- Que propone transparentar la evaluación y evaluar el aprendizaje a través de evidencias de desempeño, productos y conocimientos no sólo con teoría, utilizando la evaluación diagnóstica, continua y sumativa o final.
- Que establece que la función de la escuela no es enseñar sino generar aprendizajes.
- Que considera al maestro como un conductor o facilitador creativo que planea situaciones de aprendizaje para general entornos de seguridad y confianza que contribuyan a que el alumno aprenda.



SUGERENCIAS PARA ELABORAR EL PROGRAMA DESARROLLADO O DIDÁCTICO Y PLANEAR LAS SESIONES DEL CURSO

Para que efectivamente se cumpla el objetivo de la Reforma Curricular es conveniente que:

- Procuren trabajar en equipo donde los unan metas y actividades comunes que repercutan en mejorar la calidad de la educación que se imparte en el plantel.

Además, principalmente los maestros del Componente de Formación Profesional deben:

- Conocer y revisar la NTCL que se refiere a “Diseño e Impartición de Cursos de Capacitación” Código: CRCH0542.01
- Aplicar en el desarrollo de **todo el curso** los **pasos didácticos** siguientes:

SECUENCIA (Pasos didácticos)	PROCEDIMIENTO (¿Cómo se desarrollan?) ²
1. Presentación del curso	¿Qué significa? Formalizar acuerdos con el grupo para lograr una meta común. ¿Qué actividades se realizan? <ul style="list-style-type: none">✓ Aplicará una técnica de presentación.✓ Exponen sus expectativas sobre el curso.✓ Presenta los objetivos, estrategia de trabajo y forma de evaluación.✓ Se llega a establecer compromisos de trabajo.
2. Evaluación Diagnóstica	¿Qué significa? Identificar a través de un cuestionario si los alumnos tienen los conocimientos y habilidades básicas para aprender el contenido del módulo. ¿Qué actividades se realizan? <ul style="list-style-type: none">✓ Resuelven un cuestionario sobre el contenido del curso o sobre los antecedentes mínimos que necesitan para el curso.
3. Contextualización*	¿Qué significa? Estimular el interés del alumno por aprender. El alumno debe saber qué es lo que va aprender y dónde lo puede aplicar. ¿Qué actividades se realizan? <ul style="list-style-type: none">✓ Pregunta al grupo sobre qué es la competencia que van aprender y dónde la pueden aplicar.✓ A través de una lluvia de ideas responden a las preguntas planteadas.✓ Conduce al grupo para establecer conclusiones generales.➤ Presenta un video sobre la unidad y entrega un cuestionario a los alumnos.➤ Analizan el video e integrados en equipos resuelvan el

²² Cuando la actividad está en singular se refiere a la que tiene que hacer el maestro o facilitador y cuando está en plural, es la que tienen que hacer los alumnos.

* Término acuñado desde 1999 en la elaboración de Programas por la Mtra. Irma Valdez Coiro



	<p>cuestionario.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Exponen sus respuestas y comentarios en plenaria. ➤ Confrontan sus respuestas y se llega a conclusiones generales.
4.Problematización*	<p>¿Qué significa? Se desarrolla a lo largo del curso y pretende promover la reflexión y el cuestionamiento del alumno sobre lo que se está aprendiendo.</p> <p>¿Qué actividades se realizan?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Presenta procedimientos para que expliquen por qué se realizan así o si es conveniente cambiar el orden. ➤ Exploran secuencias diferentes. • Presenta por escrito o narra problemas o situaciones reales. • Exponen posibles soluciones. • Llegan a conclusiones grupales.
5.Creación de las situaciones de aprendizaje para cada sesión o clase que se construyen con base en las secuencias didácticas	<p>¿Qué significa? De cada contenido establecido en el programa sintético se elaborarán secuencias didácticas para cada resultado de aprendizaje establecido. Se revisará cada contenido, los resultados de aprendizaje, las evidencias y se reflexionará COMO GUIO A LOS ALUMNOS para que construyan su aprendizaje. Para cada resultado de aprendizaje se deberán desarrollar varias actividades considerando (cuando menos 4 actividades) Reflexionar si convendría de acuerdo con el contenido realizar: Práctica, representación o simulación, resolución de problemas.</p>
6.Demostración grupal* (se realiza por unidad didáctica)	<p>¿Qué significa? Demostrar en equipo el logro del objetivo particular o de unidad.</p> <p>¿Qué actividades se realizan?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Organiza al grupo en equipos en los que cada uno desarrolla un resultado de aprendizaje de la unidad. ✓ Realizan una práctica integradora. ✓ Presentan sus resultados y plantean sus dudas en la ejecución. ✓ Resuelve dudas y aclara conceptos y procedimientos.
7.Demostración individual (se desarrolla al término del módulo)*	<p>¿Qué se significa? El alumno demuestra la competencia.</p> <p>¿Qué actividades se realizan?</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Individualmente el alumno demostrará el dominio de la competencia, con la presentación de ss evidencias desarrolladas en cada unidad.



En cada situación de aprendizaje, se debe planear una **secuencia didáctica** que contenga mínimamente actividades de:

- ✓ Apertura (Introducción o motivación)
- ✓ Desarrollo (Ejercicios, problemas, prácticas, simulaciones, narraciones, representaciones en equipo o individual).
- ✓ Cierre (Presentación de resultados, conclusiones, esquemas resúmenes que permitan verificar el aprendizaje y reforzarlo).

* Término acuñado desde 1999 en la elaboración de Programas por la Mtra. Irma Valdez Coiro

Por ejemplo las actividades para lograr un resultado de aprendizaje en dos sesiones pueden ser:

Primera sesión

- ✓ Plantea un problema real sobre.....
- ✓ Integrados en equipo elaboran sus propuestas de solución.
- ✓ Supervisa el trabajo en equipo, aclara y encauza la actividad.
- ✓ Presentan en plenaria sus propuestas y se llega a conclusiones grupales
- ✓ Pregunta que dudas o dificultades tienen
- ✓ Resuelven entre todos los cuestionamientos

Segunda sesión

- ✓ Pregunta sobre las conclusiones obtenidas en la sesión anterior
- ✓ Les pide que elaboran problemas semejantes en equipo y los resuelvan
- ✓ Intercambian con sus compañeros los problemas sin las soluciones
- ✓ Revisan las respuestas obtenidas, identifican errores y aclaran dudas
- ✓ Establecen las conclusiones general
- ✓ Plantean a través de una lluvia de ideas las situaciones en donde puede aplicarse el procedimiento o fórmula analizada

¿Cómo se elaboran las situaciones de aprendizaje considerando las secuencias didácticas?

1. Lea el programa sintético de la unidad
2. Revise el primer contenido, su resultado de aprendizaje y sus evidencias.
3. Piense y comente qué actividades le permitirían alcanzar esos resultados.
4. Escríbalo y revíselo.

Para elaborar el plan de clase considere:

1. En la carátula registre los datos institucionales y precise la carrera, el título del módulo, el Objetivo General y el tiempo en el que se desarrollarán los planes de sesión.
2. Anote el Objetivo Particular o de la unidad didáctica que se desarrollará
3. El **Resultado de aprendizaje** al que se refiere el plan de clase
4. Establezca las **evidencias** que el alumno debe elaborar para demostrar su aprendizaje
5. Anote el tiempo, es decir, la fecha y/u hora, en el que se desarrollará el plan



6. Registre las actividades de cada sesión considerando la estructura de las secuencias didácticas
7. Precise el material y equipo que se requiere.

PLAN DE SESIÓN DE CLASE

OBJETIVO PARTICULAR		
RESULTADO DE APRENDIZAJE		
EVIDENCIAS		
FECHA/HORA	ACTIVIDADES	MATERIAL Y EQUIPO

¿Cómo elaborar las actividades?

¡Utilice su creatividad para las situaciones de aprendizaje!

Enriquezca su trabajo, tiene ¡¡un mundo de posibilidades¡¡

De acuerdo con las secuencias didácticas

• **¿Cómo empezar?**

- ✓ Puede plantear un problema, narrar una situación real, comparar imágenes, presentar una lectura, una conferencia, un video, etc. Recuerde que debe partir de lo conocido a lo desconocido, de lo simple a lo complejo.
Es necesario que cree un ambiente de seguridad y confianza.

• **¿Qué actividades se pueden realizar?**

- ✓ Establezca actividades de equipo donde discutan, resuelvan, practiquen, comenten, analicen, elaboren, recorten, integren, formen, construyan, etc. Recuerde que con una actividad no se logra alcanzar el objetivo y que las actividades deben ser variadas porque hay diferentes estilos de aprender. Además para lograr que trabajen en equipo es necesario definir las funciones de cada integrante.
- ✓ Es muy importante la planeación de las actividades que realizarán los alumnos porque eso permitirá que el maestro más que dictar la cátedra, observe cómo participan los alumnos en equipo y supervise y asesore el proceso.

• **¿Y el cierre?**

- ✓ Es necesario que se destine un tiempo al final de cada sesión para llegar a conclusiones o a la presentación de resultados o a la evaluación del proceso, en



donde se precise y aclare aspectos en los que haya existido duda para que el alumno valore lo que aprendió y las dificultades que tiene.

Es precisamente en el desarrollo de las secuencias didácticas donde se valorará si efectivamente se aplica la didáctica centrada en el capacitando, al proponer acciones que fundamentalmente desarrolle el alumno. Por lo tanto, se recomienda:

1. Partir del Programa Sintético, revisar los contenidos y los resultados de aprendizaje.
2. Retomar la organización lógica y didáctica que se le dio al Programa Sintético
¡Cada grupo de Contenido o tema con sus resultados de aprendizaje!
3. Ser creativo y reflexionar en cada contenido con su conjunto de resultados de aprendizaje “*¿Cómo guío a los alumnos para que logren...?*”
4. Considerar qué contenidos teóricos mínimos debe saber el alumno y cómo los adquiere
5. Precisar cómo motivar, practicar y evaluar cada situación de aprendizaje
6. Plantear actividades donde el alumno participe
7. Planear si se parte de una lectura o video para guiar la discusión: Si es la exposición de un experto o del docente; si se parte de una demostración para dirigir posteriormente un trabajo en equipo; si se desarrolla una práctica o se resuelve el problema
8. Algunos de los recursos para la organización del trabajo del grupo, para el logro de las competencias pueden ser :
 - Trabajo en equipo
 - Prácticas de laboratorio
 - Simulación de empresas
 - Representación de casos reales
 - Creación de empresas escolares
9. La variedad de recursos de organización del trabajo del grupo, es recomendable que se amplíe mediante las consulta de textos de Didáctica y con la recuperación de la experiencia del docente.



REFERENCIAS DOCUMENTALES

Lab-Volt

Theodore Wildi, De Vitto Michael “Experimentos con Equipo Eléctrico”

Limusa México 1990

Enríquez Harper Enrique “Máquinas Eléctricas”

Limusa México 2004

Lab-Volt Disección de Máquinas

Lab-Volt Canada 1993



DIRECTORIO

Dr. Reyes Tamez Guerra

Secretario de Educación Pública

Dra. Yoloxóchitl Bustamante Díez

Subsecretaria de Educación Media Superior

M. en C. Daffny Rosado Moreno

Secretario Ejecutivo del CoSNET

Ing. Fortino Garza Rodríguez

Director General

Ing. Carlos E. Ramírez Escamilla

Director Técnico

Lic. Graciela E. Segura Cabrera

Subdirectora Académica