

CURSO DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL PARA EGRESADOS
DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

“TÓPICOS SELECTOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA”



LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, JULIO DE 2011.

PROPUESTA DEL CURSO DE ACTUALIZACIÓN CON OPCIÓN A TITULACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA: “TÓPICOS SELECTOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA”

Se presenta la siguiente propuesta de curso de actualización con opción a titulación dirigido a egresados de la carrera de ingeniería electromecánica. La propuesta se basa en la meta institucional de elevar el índice de titulación en la carrera, así como también en la necesidad de dar respuesta a la demanda de muchos egresados que desean titularse a través de esta opción de titulación.

Los maestros interesados en su realización, a partir de la segunda quincena del mes de agosto son: Antonio Hernández Garza, Jesús Alberto Sandoval Galarza, Carlos Alberto Villarreal Nogales, José Valentín Acosta López y César Higuera Verdugo, quienes presentan para su análisis y posible autorización los siguientes puntos:

- Acceder a la Opción VI de Titulación: Examen Global por Áreas de Conocimiento a partir de la acreditación de cinco módulos de 20 horas cada uno, relacionados con conocimientos específicos de la carrera, integradas en un curso o eje de conocimientos denominado: **Tópicos Selectos de Ingeniería Electromecánica**.
- Orientar los contenidos teórico-prácticos de los módulos hacia las competencias profesionales requeridas por el sector productivo, en especial las empresas donde los egresados laboran.
- Cada módulo deberá ser acreditado por el participante con una calificación mínima de 70 en la escala de 0 a 100. Además, cada participante deberá presentar al final del curso una memoria con los trabajos finales de todos los módulos, con el fin de asignar una evaluación final del curso.
- En razón de lo anterior, la calificación de los EXÁMENES DE CONOCIMIENTO de las asignaturas correspondientes a la opción VI de titulación, corresponderán a la obtenida en los módulos del curso, las cuales deberán ser aprobatorias. La presentación oral que se indica en la opción VI será cubierta al presentar en al menos en uno de los módulos su trabajo final ante el grupo y evaluado por el instructor. Una vez cumplidos los requisitos anteriores y habiendo cubierto los requisitos para titulación en el departamento de Servicios Escolares, la titulación concluirá con una ceremonia protocolaria en la fecha que indique el (la) coordinador(a) de titulación del Instituto Tecnológico de La Paz.

- Los maestros responsables de impartir los módulos se constituirán en Sinodales para la evaluación final de los resultados y en su momento fungirán como integrantes del Jurado en el Examen Profesional.
- El pago a los instructores corresponderá al 50% de la cantidad total por concepto de inscripción de los participantes, misma que será dividida equitativamente entre los cinco instructores. Para el caso en que el número de participantes sea veinte, el monto asignado a cada instructor no deberá ser inferior a \$15,000.00 (quince mil pesos 00/100 M.N).
- Para los módulos IV y V el Instituto Tecnológico de La Paz deberá adquirir los siguientes equipos:
 - 5 controladores lógicos programables.
 - 5 módulos de comunicación Ethernet.
 - 5 módulos de entradas-salidas analógicas.
 - 1 computadora-servidor para implementar una red de área local en el laboratorio de ingeniería electromecánica.
 - 1 medidor de tierras de cuatro terminales.

Las especificaciones de los equipos serán proporcionados por los instructores de los módulos correspondientes al jefe del departamento de Metal-Mecánica para su adquisición.

- La extensión y profundidad del contenido de las asignaturas y su enfoque podrán variar de acuerdo a cada módulo, a partir de los siguientes contenidos temáticos:

MÓDULO I: NORMAS EN INSTALACIONES DE GAS LP

Objetivo: Proporcionar las bases teórico-prácticas para proyectar y operar instalaciones de aprovechamiento de gas LP de tipo residencial, comercial, de servicio e industrial acorde a las normas vigentes.

INSTRUCTOR:

César Higuera Verdugo
Ingeniero Mecánico Electricista

TEMARIO:
(20 HRS)

1. Generalidades.
2. Tanques de almacenamiento y sus accesorios.
3. Baja presión regulada, cálculo, diseño, construcción y operación.
4. Alta presión regulada, cálculo, diseño, construcción y operación.
5. Alta presión no regulada y líneas con gas líquido.
6. Pruebas de hermeticidad.
7. Sistemas de seguridad.
8. Dictamen de conformidad de Unidad de Verificación.

Criterios de evaluación:

- Será necesaria la asistencia a por lo menos el 80 % de las sesiones.
- El participante entregará al instructor un trabajo que contendrá un proyecto de instalación de de gas LP aplicando el análisis de cada uno de los contenidos temáticos del módulo.

MÓDULO II: SISTEMAS DE TIERRA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Objetivo: Aprender a tomar medidas de resistividad del suelo y analizar los resultados, con el fin de diseñar una malla de tierra y tomar medidas de su resistencia.

INSTRUCTOR:

José Valentín Acosta López
Ingeniero Electromecánico

**TEMARIO:
(20 HRS)**

1. La tierra y la resistividad
 - 1.1 Composición.
 - 1.2 Humedad.
 - 1.3 Profundidad.
2. Medición de la resistividad del suelo
 - 2.1 Método de Wenner.
 - 2.2 Direcciones y longitudes para las magnitudes.
3. Resistividad aparente del suelo
 - 3.1 Gráficos del suelo medido.
 - 3.2 Interpretación.
 - 3.3 Resistividad de diseño.
4. Parámetros de diseño de la red de tierra

- 4.1 Corriente de falla de fase a tierra.
 - 4.2 Resistividad del terreno.
 - 4.3 Área de la subestación.
 - 4.4 Tiempo de la liberación de la falla de cortocircuito.
 - 4.5 Potenciales de paso y de contacto.
5. Ejemplo práctico de diseño de una red de tierra
- 5.1 Resistencia eléctrica de la malla.
 - 5.2 Cálculo del conductor para la corriente de falla.
 - 5.3 Tensión de paso.
 - 5.4 Tensión de contacto.
6. Medición de la resistencia eléctrica de una red de tierra
- 6.1 Medición del valor de resistencia por el método de tres electrodos o de caída de potencial.
 - 6.2 Redes de tierra pequeña.
 - 6.3 Medición en caso de resistencias medianas.
 - 6.4 Caso de resistencias muy pequeñas.
 - 6.5 Gráfica de la resistencia en función de la longitud.

Lineamientos de Evaluación:

- Examen escrito: 80%. Dar seguimiento al desempeño en el desarrollo del programa (dominio de los conceptos, capacidad de la aplicación de los conocimientos en problemas reales).
- Prácticas y participación en actividades individuales y de equipo: 20%.

MÓDULO III: SISTEMAS DE TIERRA EN INSTALACIONES INDUSTRIALES

Objetivo: Revisar los fundamentos y propósitos de la puesta a tierra de los sistemas y servicios eléctricos, así como de la conexión equipotencial de accesorios, envolventes y equipos, aplicando las reglas y normatividades que proporcionen la utilidad necesaria, en cuanto a operación y protección, de las instalaciones.

INSTRUCTOR:

Antonio Hernández Garza
Ingeniero Industrial en Electricidad

TEMARIO:
(20 HRS)

1. Generalidades. Puesta a tierra de sistemas y servicios eléctricos.

2. Conexión equipotencial principal y de servicio.
3. Electrodoos de tierra y sus conductores apropiados.
4. Conexión equipotencial de envolventes y equipos.
5. Conductores para Puesta a tierra de equipo y puesta a tierra de envolventes y equipos.
6. Disipación de fallas a tierra y corto circuitos.
7. Puesta a tierra de sistemas derivados separados y a más de un edificio.
8. Interruptores de falla a tierra y sistemas de protección de falla a tierra de equipos.
9. Puesta a tierra y conexión equipotencial en lugares especiales. Tierras y protección catódica.
10. Riesgos eléctricos en ductos metálicos compartiendo derecho de vía con líneas de transmisión aéreas.

Criterios de evaluación:

- Será necesaria la asistencia a por lo menos el 80 % de las sesiones.
- El participante entregará al instructor un trabajo que contendrá los resultados de los análisis aplicados a cada uno de los contenidos temáticos del módulo.

**MÓDULO IV: PROGRAMACIÓN BÁSICA DE CONTROLADORES LÓGICOS
PROGRAMABLES (PLC's)**

Objetivo: Diseñar, construir y evaluar sistemas electro-neumáticos controlados por un Controlador Lógico Programable (PLC).

INSTRUCTOR:

Carlos Alberto Villarreal Nogales
Ingeniero Electrónico

TEMARIO:

(20 HRS)

1. Fundamentos de controladores lógicos programables
 - 1.1. Términos empleados en PLC's.
 - 1.2. Funciones del controlador lógico programable.
 - 1.3. Funciones combinacionales.
 - 1.4. Funciones lógicas básicas.
 - 1.5. Funciones de secuencia.
 - 1.6. Funciones de cronometraje.

- 1.7. Funciones de conteo.
- 1.8. Funciones aritméticas
2. Componentes principales de un PLC´s
 - 2.1. Configuración simple de un PLC´s.
 - 2.2. Tipos de módulos de entrada y salida:
 - 2.2.1. Discretas.
 - 2.2.2. Numéricas.
 - 2.2.3. Analógicas.
 - 2.2.4. Especiales.
3. Procesamiento de señales
 - 3.1. Reconocimiento del hardware.
 - 3.2. Comunicación con otros dispositivos.
 - 3.3. Direccionamiento de entradas y salidas.
4. Programación del PLC
 - 4.1. Diagrama de escalera.
 - 4.2. Instrucciones básicas de relevadores (relay).
 - 4.3. Instrucciones con temporizadores y contadores.
 - 4.4. Instrucciones de control de flujo de programa.
 - 4.5. Fundamentos del diagrama de escalera.
 - 4.6. Crear un proyecto u abrir uno existente.
 - 4.7. Escribir un programa lógico.
 - 4.8. Documentando las instrucciones lógicas.
 - 4.9. Editando y verificando la lógica del programa.
 - 4.10. Configurando el canal de comunicación, descarga, línea y carga.
5. Diseños y ejercicios básicos, intermedios y avanzados de control utilizando el PLC
 - 5.1. Posibilidades de aplicación de los PLC´s.
 - 5.2. Programación de entradas y salidas.
 - 5.3. Diseño, programación, construcción y puesta en operación de sistemas básicos, intermedios y avanzados.

Criterios de Evaluación:

- Tareas y exámenes prácticos en laboratorio: 70%.
- Proyecto final: 30%.

MÓDULO V: DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE INTERFASES HOMBRE- MÁQUINA CON PLC's

Objetivo: Desarrollar e implementar interfases hombre-máquina, utilizando como elementos principales los siguientes componentes: a) Software: STEP 7 Micro/WIN 32®, S7-200 PC Access® y Excel®; b) Hardware: Tarjeta de comunicación Ethernet de Siemens CP 243-1, Tarjeta de entradas-salidas analógicas de Siemens y el Controlador Lógico Programable (PLC) Siemens S7-200, CPU 226.

INSTRUCTOR:

Jesús Alberto Sandoval Galarza
Doctor en Ciencias en Ingeniería Eléctrica

TEMARIO: (20 HRS)

1. Introducción
2. Configuración del PLC Siemens S7-200 con una red Ethernet
 - 2.1. Tarjeta de red Siemens CP 243-1.
 - 2.2. Comunicación con el PLC desde Excel mediante el software PC Access.
3. Creación de una Interfaz Hombre-Máquina (HMI, del inglés *Human Machine Interface*)
 - 3.1. Monitoreo desde una hoja de Excel.
 - 3.2. Monitoreo y control desde una hoja de Excel.
 - 3.3. Señales analógicas.
 - 3.4. Alarmas.
 - 3.5. Reporte de Historial.
4. Proyecto de automatización de un sistema electromecánico con una HMI
 - 4.1. Ejemplos de aplicación:
 - 4.1.1. Control de un semáforo.
 - 4.1.2. Automatización de un edificio del ITLP.

Criterios de Evaluación:

- Tareas y exámenes prácticos en laboratorio: 70%.
- Proyecto final: 30%.

1. DATOS PARTICULARES DEL PROYECTO

1.1. NOMBRE: Fortalecimiento del Programa Institucional de Titulación de Egresados de Ingeniería Electromecánica.

1.2. OBJETIVO GENERAL: Apoyar a los profesionales egresados de Ingeniería Electromecánica del ITLP para la obtención del título, a través de un curso de actualización profesional con opción a titulación, impartido por catedráticos de la Academia de Ingeniería Electromecánica y que cumpla con la normatividad vigente.

1.3. FECHA PREVISTA DE REALIZACIÓN: del 20 de agosto al 23 de octubre de 2011.

1.4. FRECUENCIA Y HORARIO: Sábados y Domingos de 09:00 a 14:00 hrs..

1.5. TIEMPO ASIGNADO PARA CADA MÓDULO: 20 hrs.

1.6. CALENDARIO:

Módulo	Fecha	Instructor(a)
I	20-21 y 27,28 de agosto	Ing. César Higuera
II	3-4 y 10-11 de septiembre	Ing. Valentín Acosta
III	17-18 y 24-25 de septiembre	Ing. Antonio Hernández
IV	1-2 y 8-9 de octubre	Ing. Carlos Villarreal
V	15-16 y 22,23 de octubre	Dr. Jesús Sandoval

MÓDULO

NOMBRE

- I Normas en instalaciones de gas LP.
- II Sistemas de tierra en Instalaciones Eléctricas.
- III Sistemas de tierra en Instalaciones Industriales.
- IV Programación básica de controladores lógicos programables (PLC's).
- V Desarrollo e implementación de interfases hombre-máquina con PLC's.

1.7. LUGAR: Aula T-3 (Módulos: I, II y III); centro de cómputo de Ciencias Económico-Administrativas y Laboratorio de Ing. Electromecánica (Módulos IV y V).

1.8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL CURSO:

- Puntualidad y asistencia (al menos el 80%).
- Calificación mínima aprobatoria de 70 % en todos los módulos.
- Entregar una memoria con los trabajos finales de todos los módulos.
- En caso de que por alguna circunstancia, el participante interrumpa el proceso, el ITLP le entregará sólo una constancia de acreditación del curso de actualización.

1.9. COSTO DEL CURSO: \$10,000.00 (diez mil pesos 00/100) por participante.

1.10. NÚMERO MÁXIMO DE PARTICIPANTES: 25.

1.11. NÚMERO MÍNIMO DE PARTICIPANTES: 20.

La Paz, Baja California Sur, a 6 de julio de 2011

Ing. Antonio Hernández
Garza

Dr. Jesús Alberto Sandoval
Galarza

Ing. Carlos Alberto
Villarreal Nogales

Ing. José Valentín Acosta López

Ing. César Higuera Verdugo

Vo. Bo.
ACADEMIA DE ING. ELECTROMECAÁNICA

ING. MARTÍN GÓMEZ ZÚÑIGA
PRESIDENTE

C.c.p. Ing. José Valentín Acosta López, Jefe del Depto. de Metal-Mecánica, para su conocimiento y gestión correspondiente.