Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL

EXP. 2252/15

Res. 2168/17

ACTA Nº 115, de fecha 29 de agosto de 2017.

VISTO: Los Programas correspondientes al Curso Técnico Terciario de Mantenimiento Mecánico Industrial, elevados por la Inspección de Mecánica General;

RESULTANDO: I) que el Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular realizó los ajustes correspondientes al formato;

II) que según surge a fs. 289, los mismos fueron trabajados conjuntamente con Inspectores del Área y la participación del delegado de la Asamblea Técnico Docente, en consulta con Empresas del ramo;

III) que de fs. 344 a 366, la Dirección del Programa de Educación en Procesos Industriales adjunta los Programas de las asignaturas faltantes;

IV) que la Dirección del Programa de Educación Terciaria y la Asamblea Técnico Docente no presentan objeciones a los citados Programas;

CONSIDERANDO: que este Consejo estima pertinente aprobar los Programas tal como se solicita;

ATENTO: a lo expuesto;

EL CONSEJO DE EDUCACIÓN TÉCNICO-PROFESIONAL POR UNANIMIDAD (TRES EN TRES), RESUELVE:

1) Aprobar los Programas correspondientes al Curso Técnico Terciario de Mantenimiento Mecánico Industrial - Plan 2007, que a continuación se detallan:

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	CURSO TÉCNICO TERCIARIO		
PLAN		2007	2007		
ORIENTACIÓN		609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL		
MODALIDAD		----	PRESENCIAL		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		-----	------		
SEMESTRE		1	1		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL		
ASIGNATURA		5812	TALLER DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO I		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		TECNOLÓGICO			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		EXONERABLE			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 128	Horas semanales: 8	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13/03/15	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa de Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

Este técnico se integrará en los servicios de mantenimiento de maquinaria y equipo industrial de los diversos sectores productivos y en el sector de la fabricación de bienes de equipo, en los procesos de montaje estacionario mecánico de la maquinaria, en los procesos de ensamblado e instalación en planta de la misma y en los servicios post-venta, realizando asistencia técnica al cliente, siempre dependiendo orgánicamente de un mando intermedio. Así mismo podrá integrarse como mantenedor de líneas de producción automatizadas, responsabilizándose del mantenimiento de las mismas. Dado que las actividades de mantenimiento y reparación se desarrollan en la práctica totalidad de los sectores productivos y no es posible relacionar exhaustivamente todos ellos, se citan a continuación algunos de los sub-sectores donde este técnico puede desempeñar su trabajo:

Industrias extractivas.

Industria química.

Agua y energía.

Metalurgia y fabricación de productos metálicos.

Sectores productivos:

Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico.

Construcción y montaje de vehículos automóviles.

Industria textil.

Productos alimenticios y bebidas.

Parques de atracciones.

En general desarrolla su trabajo en grandes y medianas empresas.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Mecánico de mantenimiento.

Montador industrial.

Mantenedor de línea automatizada.

Contexto profesional.

Productos y resultados.

Máquinas y equipos montados. Grupos mecánicos. Grupos hidráulicos. Sistemas de actuadores neumáticos e hidráulicos. Instalaciones de mando neumático. Equipos en condiciones de óptimo funcionamiento y planes de mantenimiento cumplimentados.

Medios de producción.

Instrumentos de medida: Cinta métrica. Reglas. Pies de rey. Tornillos micrométricos.

Calibres. Comparadores mecánicos y digitales. Comparadores de amplificación Neumática. Goniómetros. Vibrómetro. Manómetros. Pirómetros. Caudalímetros. Controladores de esfuerzos. Contadores.

Instrumentos de verificación: Mármoles. Reglas de verificación. Niveles de burbuja.

Prismas. Cilindros de verificación. Compases. Escuadras. Plantillas. Galgas. Calibres fijos. Calibres de roscas. Calibres ajustables con comparador. Alexómetros. Colimador o anteojo de puntería. Equipos de test.

Máquinas, herramientas y útiles: Taladradoras. Fresadora. Equipos de soldadura. Prensas de calado. Útiles extractores. Baños de aceite. Herramientas manuales. Herramienta neumática y eléctrica. Sierras de corte. Roscadoras. Curvadoras. Esmeriladoras. Sopletes. Gatos de elevación. Polipastos, grúas y diferenciales. Andamios. Medios de protección personal.

Medios de producción: Instalaciones automáticas de producción: Maquinaria y equipo industrial, robots, manipuladores, sistemas de transporte, equipos de automatización, utillaje, equipos de verificación, equipos de ensayo.PLC's. Consolas de programación.

Equipos de test y procesador. Registradores. Instalaciones de recuperación y tratamiento de aceites de corte y taladrinas. Instalaciones energéticas y auxiliares.

Herramientas manuales. Equipos portátiles de medida.

2. OBJETIVOS

Lograr que los alumnos tengan integrado la importancia del mantenimiento y sus etapas y/o modos; preventivo, predictivo, a reparación; proactivo, con el uso de las documentaciones pertinentes de un técnico industrial.

Saber reparar y/o mantener circuitos, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos.

Saber detectar fallas con diferentes, técnicas y procedimientos en equipos industriales.

Uso fluido de especificaciones técnicas por catálogo de equipamiento industrial.

3. CONTENIDOS

En cada unidad temática figuran una prolífica serie de temáticas vinculares y relacionadas que permiten al docente ser recurrente con dichos contenidos, ya sea en la eventualidad de reparaciones, de construcciones mecánicas, de diagnóstico de fallas, o estado de los elementos y sistemas industriales.

UNIDAD 1

a. Uniones roscadas, soldadas, remachadas, por pasadores y bulones: Tipos. Características. Representación y normas.

- El croquizado manual de piezas.
- Normas de dibujo.
- Interpretación gráfica de elementos mecánicos y de circuitos neumáticos e hidráulicos.

b. Conocimiento de materiales de elementos de máquinas industriales.

- Propiedades generales.
- Aceros al carbono, aleados y fundiciones.
- Materiales no metálicos.
- Tratamientos térmicos: Recocido. Normalizado. Temple. Revenido. Cementado. etc.

c. Ejes, apoyos, acoplamientos y accesorios.

- Árboles y ejes: Forma. Características. Aplicaciones.
- Cojinetes rotativos de rozamiento por deslizamiento: Tipos. Material. Ajustes. Lubricación.
- Carros lineales de deslizamiento con guías, placas, columnas, casquillos, entre otros.
- Rodamientos rotativos y lineales: Tipos. Aplicación. Disposiciones de

montaje. Ajustes. Lubricación.

- Juntas de estanqueidad para cojinetes y ejes: Tipos. Características.
- Uniones para cubos: Chavetas, lengüetas, conos, entre otros.
- Acoplamientos:
- De manguito.
- De platos.
- Dentados.
- Elásticos.
- Cardan.
- Hidráulicos.
- De seguridad.
- Embragues:
- De dientes.
- De fricción.
- Centrífugos.
- De uña.
- Magnéticos.
- Hidráulicos.
- Neumáticos.
- Frenos. Neumáticos. Electromagnéticos.
- Resortes elásticos: Tipos. Material. Características. Aplicaciones.

d. Transmisores de movimiento.

- Transmisión por correas: Tipos. Características. Aplicaciones.
- Transmisión por cadenas: Tipos. Características. Aplicaciones.
- Transmisión por engranajes: Tipos. Características. Aplicaciones.
- Trenes de engranajes. Reductores de velocidades. Cajas de cambios.

Mecanismos de engranaje diferencial.

- Mecanismo de trinquete.
- Mecanismos de excéntricas ó levas.
- Mecanismo biela-manivela.
- Mecanismo piñón-cremallera.
- Mecanismo husillo-tuerca por deslizamiento o rodadura.

e. Cálculo de magnitudes mecánicas básicas.

- Relación de transmisión.
- Velocidad lineal y angular.
- Potencia de arranque necesaria en el motor.
- Fuerzas y pares de rozamiento, de aceleración, de arranque, de frenado ó amortiguación.
- Relación entre los parámetros: Par. Potencia. Velocidad.

f. Automatismos neumático-hidráulicos.

- Cálculos: Unidades. Características. Leyes.
- Fluidos: Tipos. Características.
- Actuadores: Lineales. Rotativos. De giro limitado.
- Válvulas direccionales. Válvulas de bloqueo.
- Válvulas de caudal. Válvulas de presión.
- Grupos de accionamiento: Bombas. Depósitos. Filtros. Accesorios.
- Tuberías. Conexiones. Acoplamientos. Bridas.
- Juntas de estanqueidad: Tipos. Características.

UNIDAD 2: MONTAJE DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

- Ajustar los acoplamientos, alineaciones, movimientos, etc. según las especificaciones, utilizando los equipos de medida y útiles adecuadamente.

- Preparar el conjunto montado para su funcionamiento, limpiando las impurezas, engrasando, equilibrando, etc. según las especificaciones.
- Realizar las pruebas funcionales, regulando los dispositivos para obtener las condiciones establecidas.
- Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria.
- Aplicar técnicas de montaje para la construcción de sistemas hidráulicos y neumáticos para máquinas realizando su puesta a punto, a partir de especificaciones técnica, en condiciones de seguridad. Explicar los contenidos fundamentales de la documentación que define los procesos de montaje de sistemas hidráulicos y neumáticos. Describir las herramientas y equipos auxiliares utilizados en las operaciones de montaje de los circuitos hidráulicos y neumáticos, clasificándolos por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de los mismos.

A partir de la documentación técnica correspondiente a un circuito hidráulico y otro neumático:

- Interpretar los planos, procedimientos y especificaciones para establecer la secuencia de montaje.
- Preparar y organizar los medios, útiles y herramientas necesarios.
- Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del montaje.
- Verificar las características de los elementos, aplicando los procedimientos requeridos.
- Montar los elementos y piezas constituyentes según procedimientos.
- Construir las conducciones con los materiales especificados, montar y conexionar según los procedimientos establecidos.
- Realizar los controles del proceso de montaje según los procedimientos establecidos.

- Ajustar los acoplamientos, alineaciones, movimientos, etc. según las especificaciones, utilizando los equipos de medida y útiles adecuadamente.
- Preparar el conjunto montado para su funcionamiento, limpiando las impurezas, engrasando, etc. según las especificaciones.
- Realizar las pruebas funcionales regulando los dispositivos para obtener las condiciones establecidas.
- Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria. Realizar, con precisión y seguridad, operaciones de ajustes y regulación en sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos, utilizando el procedimiento más adecuado para cumplir con los requisitos de puesta a punto de los equipos.

Explicar los sistemas de ajustes que se emplean en construcción de máquinas.

Seleccionar los ajustes adecuados para el acoplamiento entre dos elementos mecánicos, teniendo en cuenta los movimientos relativos entre las dos piezas, los esfuerzos, la longitud de contacto, etc.

Describir las técnicas metrológicas y los útiles de verificación.

En un grupo mecánico (reductor de velocidad, variador de velocidad, etc.) de cuyas especificaciones técnicas correspondientes se dispone:

- Identificar cada uno de los elementos que los configuran.
- Desmontar y limpiar cada uno de los elementos aplicando técnicas y útiles apropiados.
- Comprobar las especificaciones dimensionales y de estado de las superficies funcionales de los elementos, utilizando el equipo adecuado.
- Verificar superficies planas y cilíndricas, excentricidades, dentados de ruedas, etc., utilizando los equipos adecuados.
- Montar y preparar en condiciones de funcionamiento cada elemento, reponiendo, si procede, las piezas deterioradas y verificando las condiciones de

acoplamiento y funcionales en cada operación.

- Reglar y poner a punto el grupo mecánico, cumpliendo con las especificaciones dadas y comprobar su funcionamiento.

UNIDAD 3

a. MONTAJE DE ELEMENTOS MECÁNICOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto y despiece. Manuales de instrucciones. Histórico de fallos. Catálogos.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje.
- Máquinas, útiles, herramientas y medios para realizar operaciones de desmontaje/montaje.

Operaciones de ajuste, regulación y puesta a punto (corrección de holguras, alineaciones, tensados, etc).

- Metrología y verificación en operaciones de montaje.
- Técnicas de limpieza de elementos y maquinas.
- Técnicas por reapriete ó amarre de elementos.
- Engrase y lubricación: Rozamiento. Aceites. Grasas. Aditivos. Procedimientos de engrase.
- Fluidos de corte: Tipos. Características. Selección.
- Instalación de maquinaria:
- Bancadas.
- Cimentaciones.
- Anclajes.
- Medios de transporte y elevación de cargas con seguridad.
- Pruebas de funcionalidad del conjunto.
- Medidas de seguridad y medio ambiente para personas y equipos.

b. MONTAJE DE ELEMENTOS HIDRÁULICOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto y despiece. Esquemas hidráulicos. Manuales de instrucciones.- Histórico de fallos. Catálogos.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje.
- Máquinas, útiles, herramientas y medios para realizar operaciones de desmontaje/montaje.
- Operaciones de ajuste, regulación y puesta a punto.

c. MONTAJE DE ELEMENTOS NEUMÁTICOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto y despiece. Esquemas neumáticos. Manuales de instrucciones. Histórico de fallos. Catálogos.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje/montaje.
- Máquinas, útiles, herramientas y medios para realizar operaciones de desmontaje/montaje.
- Operaciones de ajuste, regulación y puesta a punto.
- Ajuste de instrumentos de medida, control y regulación.
- Metrología y verificación en operaciones de montaje.
- Lubricación: Aceites. Grasas.
- Pruebas de funcionalidad del conjunto.
- Tiempos tipo para realización de diferentes operaciones.

Medidas de seguridad y medio ambiente para personas y equipos

- Ajuste de instrumentos de medida, control y regulación.
- Metrología y verificación en operaciones de montaje.
- Lubricación: Rozamiento. Aceites. Grasas. Aditivos.
- Pruebas de funcionalidad del conjunto.

- Tiempos tipo para realización de diferentes operaciones.
- Medidas de seguridad y protección del medio ambiente para personas y equipos.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Será activa, participativa con resolución de problemas propuestos por el docente, se realizaran tareas con el grado de complejidad que exige este nivel de curso transversal izando todos los contenidos conceptuales.

5. EVALUACIÓN

La evaluación se realizará de forma sumativa y de los procesos de aprendizaje. Se llevara portafolio de actividades comparando competencias estándar de dicha profesión. También se realizarán trabajos escritos permitiendo precisar con más detalle las competencias conceptuales técnicas y tecnológicas.

6. BIBLIOGRAFÍA

SERRANO "Neumática"

ALFREDO PERUCHA "Tecnología Industrial" - Editorial Akal.

PORRAS/ A.P.MONTANERO Autómatas Programables.

J.R. VILORIA Automatismos y Cuadros Eléctricos, Paraninfo

CARULLA, M. LLADONOSA V. (1993) Circuitos Básicos de Neumática. España. Editorial Marcombo, S.A.

FITZGERALD "Mecánica de Materiales"

ANTONIO CREUS Intrumentación Industrial. 6ª edición .Alfaomega Ing. D.

J. ROLDÁN VILORÍA "Manual del Mantenimiento de Instalaciones" — Editorial Paraninfo.

JAMES GARRATT Diseño y Tecnología - Tecnologia – Ediciones akal.

JOSÉ ROLDÁN VILORÍA "Neumática, Hidráulica y Electricidad Aplicada" – – Editorial Paraninfo.

LUIS BILURBINA "Materiales no metálicos resistentes a la corrosión" — Marcombo Prodúctica N° 40.

MANUAL DE PRÁCTICAS. Logitronic-3 ALECOP.

MANUEL FIGUERAS - "Abrasivos" _ - Editorial Marcombo.

. I. L KOSOW, REVERTE Máquinas Eléctricas

MIGUEL REYES AGUIRRE "Maquinas Hidráulicas"

N. LARBURU - "Máquinas Prontuario. " Técnicas, Máquinas, Herramientas" – - Editorial Paraninfo.

PEDRO SAENZ - "Materiales Metálicos" — Editorial Dossat.

PERE MOLERA SOLA - "Metales resistentes a la corrosión" — Marcombo Prodúctica

PERE MOLERA SOLA - "Recubrimiento de Metales" - Marcombo Prodúctica N° 33.

VICTORIO GUZMÁN, Prácticas de Electricidad.

R.L.TIMINGS "Colección de Tecnología de la Fabricación Tomos I, II, III" — Alfaomega.

SALVADOR MILLÁN "Automatización Neumática y Electromecánica"

AGUSTIN CASTEJON, Tecnología Eléctrica. MC graw-hil

VAL S - "Tecnología Industrial I"-. – Editorial MC GRAW HILL.

W DEPPERT "Aplicaciones de la Neumática" — Editorial Afaomega, Marcombo.

	PROGRAMA	
	Código en SIPE	Descripción en SIPE
TIPO DE CURSO	050	CURSO TÉCNICO TERCIARIO
PLAN	2007	2007
ORIENTACIÓN	609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL
MODALIDAD	----	PRESENCIAL
AÑO	1	1
TRAYECTO	-----	------
SEMESTRE	2	2
ÁREA DE ASIGNATURA	495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
ASIGNATURA	5813	TALLER DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO MECÁNICO II
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	TECNOLÓGICO	
MODALIDAD DE APROBACIÓN	EXONERABLE	
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 112	Horas semanales: 8 / Cantidad de semanas: 16

Fecha de Presentación: 13/03/15	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa de Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

Este técnico se integrará en los servicios de mantenimiento de maquinaria y equipo industrial de los diversos sectores productivos y en el sector de la fabricación de bienes de equipo, en los procesos de montaje estacionario mecánico de la maquinaria, en los procesos de ensamblado e instalación en planta de la misma y en los servicios post-venta, realizando asistencia técnica al cliente, siempre dependiendo orgánicamente de un mando intermedio. Así mismo podrá integrarse como mantenedor de líneas de producción automatizadas, responsabilizándose del mantenimiento de las mismas.

Dado que las actividades de mantenimiento y reparación se desarrollan en la práctica totalidad de los sectores productivos y no es posible relacionar exhaustivamente todos ellos, se citan a continuación algunos de los sub-sectores donde este técnico puede desempeñar su trabajo:

Industrias extractivas.

Industria química.

Agua y energía.

Metalurgia y fabricación de productos metálicos.

Sectores productivos:

Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico.

Construcción y montaje de vehículos automóviles.

Industria textil.

Productos alimenticios y bebidas.

Parques de atracciones.

En general desarrolla su trabajo en grandes y medianas empresas.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Mecánico de mantenimiento.

Montador industrial.

Mantenedor de línea automatizada.

Contexto profesional.

Productos y resultados.

Máquinas y equipos montados. Grupos mecánicos. Grupos hidráulicos. Sistemas de actuadores neumáticos e hidráulicos. Instalaciones de mando neumático. Equipos en condiciones de óptimo funcionamiento y planes de mantenimiento cumplimentados.

Medios de producción.

Instrumentos de medida: Cinta métrica. Reglas. Pies de rey. Tornillos micrométricos.

Calibres. Comparadores mecánicos y digitales. Comparadores de amplificación neumática. Goniómetros. Vibrómetro. Manómetros. Pirómetros. Caudalímetros. Controladores de esfuerzos. Contadores.

Instrumentos de verificación: Mármoles. Reglas de verificación. Niveles de burbuja.

Prismas.

Cilindros de verificación. Compases. Escuadras. Plantillas. Galgas. Calibres fijos. Calibres de roscas. Calibres ajustables con comparador. Alexómetros. Colimador o anteojo de puntería. Equipos de test.

Máquinas, herramientas y útiles: Taladradoras. Fresadora. Equipos de soldadura. Prensas de calado. Útiles extractores. Baños de aceite. Herramientas manuales. Herramienta neumática y eléctrica. Sierras de corte. Roscadoras. Curvadoras. Esmeriladoras. Sopletes. Gatos de elevación. Polipastos, grúas y diferenciales. Andamios. Medios de protección personal.

Medios de producción: Instalaciones automáticas de producción: Maquinaria y equipo industrial, robots, manipuladores, sistemas de transporte, equipos de automatización, utillaje, equipos de verificación, equipos de ensayo.PLC's. Consolas de programación.

Equipos de test y procesador. Registradores. Instalaciones de recuperación y tratamiento de aceites de corte y taladrinas. Instalaciones energéticas y auxiliares.

Herramientas manuales. Equipos portátiles de medida.

2. OBJETIVOS

Lograr que los alumnos tengan integrado la importancia del mantenimiento y sus etapas y/o modos; preventivo, predictivo, a reparación; proactivo, con el uso de las documentaciones pertinentes de un técnico industrial.

Saber reparar y/o mantener circuitos, sistemas mecánicos, electromecánicos, hidráulicos y neumáticos.

Saber detectar fallas con diferentes, técnicas y procedimientos en equipos

industriales.

Uso fluido de especificaciones técnicas por catálogo de equipamiento industrial.

3. CONTENIDOS

UNIDAD 1: DIAGNÓSTICO DE AVERÍAS EN ELEMENTOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

Identificar desgastes normales y anormales de piezas usadas mediante el análisis y comparación de los parámetros de las superficies erosionadas con los de la pieza original. A partir de fotografías y piezas reales dañadas por diferentes causas (daños de erosiones en asientos de válvulas, en correderas hidráulicas, cojinetes y rodamiento dañados, etc):

- Identificar las zonas erosionadas.
- Analizar las roturas.
- Determinar las posibles causas (falta de engrase, alta temperatura, aceite sucio, etc).
- Comparar las medidas actuales con las originales que se reflejan en su plano respectivo, cuantificando la magnitud de los desgastes y erosiones, realizando las medidas con útiles apropiados.

Realizar operaciones de mantenimiento, que no impliquen sustitución de elementos, seleccionando los procedimientos y con la seguridad requerida. Describir las operaciones de mantenimiento preventivo que deben ser realizadas en los equipos mecánicos, hidráulicos y neumáticos de las máquinas. Describir las herramientas y equipos auxiliares más significativos utilizados en las operaciones de mantenimiento preventivo, clasificándolos por su tipología y función y explicando la forma de utilización y conservación de los mismos. En una máquina que dispone de los sistemas mecánicos, hidráulicos y/o neumáticos y con su documentación técnica:

- Identificar en la documentación técnica y en la propia máquina, los sistemas y elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- Obtener datos de las variables de los sistemas de las máquinas y de los equipos, aplicando los procedimientos establecidos de observación y medición (ruidos, vibraciones, consumos, temperaturas, etc.) y utilizando instrumentos, útiles y herramientas adecuadamente.
- Realizar las operaciones de limpieza, engrase y lubricación, ajustes de los elementos de unión y fijación, corrección de holguras, alineaciones, tensado de correas de transmisión, observación de los estados superficiales, etc. utilizando los útiles y herramientas adecuadamente y manipulando los materiales y productos con la seguridad requerida.
- Ajustar los valores de los instrumentos de medida, control y regulación.
- Elaborar el informe de intervenciones donde se reflejan las anomalías/deficiencias observadas y los datos necesarios para el banco de históricos.

1. Averías mecánicas en maquinaria industrial.

- Documentación técnica. Planos mecánicos de conjunto y despiece. Manuales de instrucciones. Históricos de fallos. Catálogo.
- Fuentes generadoras de fallos mecánicos: Desalineaciones. Holguras.Vibraciones. Ruidos. Temperaturas.
- Averías mecánicas más frecuentes. Síntomas característicos.
- Causas de la avería: Análisis y procedimientos para su determinación. (Mantenimiento preventivo).
- Diagnóstico del estado de los elementos por observación, medición, etc.
- Procedimientos de desmontaje con objeto de diagnosticar la avería.

- Equipos, herramientas y medios auxiliares a emplear en el Diagnóstico de las averías mecánicas.
- Instrumentos de medición y verificación a utilizar en el Diagnóstico de averías mecánicas.

UNIDAD 2: REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS INDUSTRIALES

- Establecer el plan de seguridad requerido en las diversas fases del desmontaje/montaje.
- Aislar los equipos que hay que desmontar de los circuitos hidráulicos y eléctricos a los que está conectado.
- Recuperar los aceites de la instalación.
- Desmontar, verificar y, en su caso, sustituir las piezas indicadas y montar el equipo.
- Conexionar el equipo a los circuitos correspondientes.
- Limpiar, engrasar, etc., poniendo el equipo en condiciones de funcionamiento.
- Comprobar el correcto funcionamiento del equipo y de la instalación, regulando los sistemas, si procede, para conseguir restablecer las condiciones funcionales.
- Elaborar los partes de trabajo del proceso con la precisión necesaria.

Contenidos:

1. Reparación de sistemas mecánicos en máquinas industriales.

- Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento mecánico.
- Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para reparación.
- Limpieza, reaprietes mecánicos, fugas, lubricación y refrigeración, entre otros.
- Ajustes y regulación de elementos mecánicos.

- Procedimientos y técnicas de desmontaje.

Técnicas de medición y verificación de elementos mecánicos.

- Mantenimiento correctivo por reparación de piezas defectuosas.
- Reparación por seguimiento de planes de mantenimiento preventivo.
- Procedimientos y técnicas de montaje.
- Elaboración de informes de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

2. Reparación de sistemas neumático-hidráulicos en máquinas industriales.

- Documentación técnica en relación con operaciones de mantenimiento de elementos neumático-hidráulicos.
- Máquinas, equipos, útiles, herramientas y medios a emplear para la reparación.
- Limpieza, reaprietes mecánicos, fugas y lubricación, entre otros.
- Ajustes y regulación de presiones, de caudales, de velocidades, entre otros.
- Procedimientos y técnicas de desmontaje.

Técnicas de medición y verificación de elementos neumático-hidráulicos.

- Mantenimiento correctivo por reparación de piezas defectuosas.
- Reparación por seguimiento de planes de mantenimiento preventivo.
- Procedimientos y técnicas de montaje.
- Elaboración de informes de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

UNIDAD 3: MANTENIMIENTO MECÁNICO DE LÍNEAS AUTOMATIZADAS

A partir de un esquema representado en un plano, de una instalación de automatismos, que integre distintas tecnologías y las especificaciones técnicas de los elementos que lo forman:

- Describir el funcionamiento de cada sistema y su relación con el conjunto en

el esquema representado.

- Interpretar las especificaciones técnicas para la determinación de los elementos.

- Relacionar los símbolos que aparecen en los planos con los elementos reales del sistema.

- Identificar las partes internas y externas de cada elemento mediante el empleo de vistas, cortes, detalles, etc., que aparece en los planos y en las especificaciones técnicas del fabricante.

Identificar las distintas áreas de aplicación de los circuitos neumáticos e hidráulicos, describiendo la tipología y características de los equipos y materiales utilizados en su construcción.

Diferenciar las características propias de los automatismos neumáticos e hidráulicos.

Clasificar por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos neumáticos e hidráulicos.

Enumerar las distintas áreas de aplicación de los automatismos neumáticos e hidráulicos.

En un análisis de un automatismo neumático e hidráulico y partiendo de la documentación técnica del mismo:

- Explicar la secuencia de funcionamiento.

- Interpretar los esquemas neumáticos e hidráulicos, discriminando el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza, identificando los distintos elementos que los componen.

- Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos del mismo y explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los

producen.

- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (análisis del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, etc.). Analizar y relacionar los procesos auxiliares de fabricación (alimentación de piezas, herramientas, vaciado/ llenado de depósitos, evacuación de residuos, etc.) con las técnicas y medios automáticos para realizarlos. Describir las técnicas de manipulación, transporte, almacenamiento, etc, utilizadas en los procesos de fabricación. Describir los medios utilizados para la automatización de alimentación a las máquinas (robots, manipuladores, etc.), explicando:
- Elementos estructurales.
- Cadenas cinemáticas.
- Elementos de control.
- Actuadores (motores).Captadores de información.

A partir de un proceso de fabricación en el que se contemplen fases de selección de materiales, alimentación de máquinas, mecanizado, almacenaje, etc, elaborar:
- Diagrama de flujo de fabricación.
- Listado de medios necesarios.
- Informe y valoración de la solución aceptada.

Operar con los distintos órganos (neumáticos, hidráulicos) que intervienen en la manipulación, transporte, etc., actuando sobre los elementos de regulación en condiciones de seguridad.

Explicar las variables regulables en los procesos auxiliares de fabricación (fuerza, presión, velocidad, etc.).

Relacionar las variables con los elementos que actúan sobre ellas (neumáticos,

hidráulicos).

Describir las técnicas de regulación y verificación de las variables (fuerza, velocidad, etc.).

A partir de varios sistemas automáticos de manipulación de piezas y regulación de motores (neumáticos, hidráulicos), convenientemente montados sobre maquetas y sometidos a distintas solicitaciones de fuerza, velocidad, etc.:

- Regular las variables (fuerza, velocidad, etc.) para las distintas funciones.
- Verificar las magnitudes de las variables con los instrumentos adecuados (manómetros, reglas, tacómetros, etc.).
- Describir el comportamiento de los distintos sistemas en función de las solicitaciones a las que están sometidos. Sistemas neumáticos de líneas automatizadas.
- Preparación del aire comprimido en el puesto de trabajo: Filtros. Reguladores de presión. Lubricadores.
- Cilindros, actuadores lineales y de giro, pinzas: Tipos. Características. Aplicación. Selección. Parámetros de cálculo. Sistemas mecánicos de líneas automatizadas.
- Sistemas de alimentación y orientación de piezas a maquinas:
- Depósitos de alimentación y orientación de piezas por vibración.
- Depósitos de alimentación y orientación de piezas por elevación escalonada.
- Depósitos de alimentación y orientación de piezas por fuerza centrifuga.
- Depósitos de alimentación y orientación de piezas por cinta segmentada de transporte oblicuo.
- Depósitos de alimentación y orientación de piezas especiales.
- Sistemas de transporte de piezas a maquinas:
- Transportadores de bandas.

- Transportadores de rodillos.
- Transportadores de cadenas.
- Sistemas flexibles de transporte con palets.
- Transportadores especiales.
- Robótica y manipulación de piezas: Tipos. Estructura. Actuadores. Cadena cinemática. Características y aplicaciones.
- Válvulas distribuidoras, de caudal, de presión, lógicas, combinadas: Tipos. Características. Aplicación. Selección.
- Sensores: Neumáticos. Eléctricos. Electrónicos. Magnéticos.
- Componentes para vacío: Eyectores. Filtros. Ventosas. Vacuostatos. Vacuometros.
- Racordaje. Tubería y accesorios. Realización de los cálculos de las magnitudes y parámetros básicos del sistema.
- Análisis del equipo de control ante situaciones de emergencia.
- Sistemas hidráulicos de líneas automatizadas.
- Cilindros lineales, actuadores de giro, motores: Tipos. Características. Aplicación.Selección. Parámetros de cálculo.
- Válvulas direccionales, de caudal, de presión, proporcionales y servos: Tipos. Características. Aplicación. Selección.
- Bombas: Tipos. Características. Aplicación. Selección. Parámetros de cálculo.
- Acumuladores: Tipos. Características.
- Accesorios: Tuberías. Racordaje. Estanqueidad. Manómetros. Caudalimetros.
- Interpretación, elaboración, simulación y montaje de esquemas hidráulicos.
- Análisis del funcionamiento del sistema, diferenciando los distintos modos y sus características.
- Realización de los cálculos de las magnitudes y parámetros básicos del

sistema.

- Análisis del equipo de control ante situaciones de emergencia.

Elaborar la documentación técnica necesaria para la construcción de sencillos automatismos cableados y/o programados para control automático (neumático e hidráulico). En la configuración de un equipo de control automático, en el que se integren las distintas tecnologías, para una pequeña máquina o proceso secuencial y partiendo de las especificaciones funcionales y límites de coste:

- Interpretar las especificaciones funcionales del automatismo.
- Realizar al menos una configuración cableada y/o programada cercana a la relación coste-calidad establecida.
- Seleccionar a partir de catálogos técnico-comerciales los equipos y materiales que cumplan las especificaciones técnicas y económicas establecidas.
- Realizar los cálculos necesarios para la configuración del equipo.
- Documentar el proceso que se va a seguir en el montaje y pruebas del equipo, con los medios y en el formato adecuado:
- Análisis funcional del automatismo.
- Esquemas.
- Listado de programas.
- Pruebas y ajustes.
- Lista de materiales.

Realizar el control de respuesta de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias, así como el sincronismo de movimientos y realizando las mediciones necesarias. Formular la relación existente entre parámetros del sistema y tiempo de respuesta. Explicar los aparatos de medición. Adaptar pequeños programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación (manipulación, refrigeración,

mantenimiento de fluidos, etc.). Relacionar las funciones características de los lenguajes de PLC's y robots con las operaciones que hay que realizar con los equipos auxiliares de fabricación. Explicar los sistemas de transmisión y almacenamiento de información utilizados en la programación de PLC's y robots. A partir de dos supuestos prácticos de alimentación de máquinas, en los que se utilicen PLC's y robots, respectivamente:

- Establecer la secuencia de movimientos.
- Establecer las variables que se van a controlar (presión, fuerza, velocidad, etc.).
- Realizar los diagramas de flujo correspondientes.
- Realizar el programa de control del PLC y robot.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Será activa, participativa con resolución de problemas propuestos por el docente, se realizaran tareas con el grado de complejidad que exige este nivel de curso transversal izando todos los contenidos conceptuales.

5. EVALUACIÓN

Sumativa y por visualización de los procesos de aprendizaje. Se llevara portafolio de actividades comparando competencias estándar de dicha profesión. También se realizarán trabajos escritos permitiendo precisar con más detalle las competencias conceptuales técnicas y tecnológicas.

6. BIBLIOGRAFÍA

AGUSTIN CASTEJON, Tecnología Eléctrica. MC graw-hil

ALFREDO PERUCHA "Tecnología Industrial" - Editorial Akal.

ANTONIO CREUS Intrumentación Industrial. 6ª edición .Alfaomega Ing. D.

CARULLA, M. LLADONOSA V. (1993) Circuitos Básicos de Neumática. España. Editorial Marcombo, S.A

FITZGERALD "Mecánica de Materiales"

I. L KOSOW, REVERTE Máquinas Eléctricas

J. ROLDÁN VILORÍA "Manual del Mantenimiento de Instalaciones" –- Editorial Paraninfo.

J.R. VILORIA Automatismos y Cuadros Eléctricos, Paraninfo

JAMES GARRATT Diseño y Tecnología - Tecnologia – Ediciones akal.

JOSÉ ROLDÁN VILORÍA "Neumática, Hidráulica y Electricidad Aplicada" – – Editorial Paraninfo.

LUIS BILURBINA "Materiales no metálicos resistentes a la corrosión" — Marcombo Prodúctica N° 40.

MANUAL DE PRÁCTICAS. Logitronic-3 ALECOP.

MANUEL FIGUERAS - "Abrasivos" _ - Editorial Marcombo.

MIGUEL REYES AGUIRRE "Maquinas Hidráulicas"

N. LARBURU - "Máquinas Prontuario. " Técnicas, Máquinas, Herramientas" – - Editorial Paraninfo.

PEDRO SAENZ - "Materiales Metálicos" — Editorial Dossat.

PERE MOLERA SOLA - "Metales resistentes a la corrosión" –- Marcombo Prodúctica

PERE MOLERA SOLA - "Recubrimiento de Metales" - Marcombo Prodúctica N° 33.

PORRAS/ A.P.MONTANERO Autómatas Programables.

R.L.TIMINGS "Colección de Tecnología de la Fabricación Tomos I, II, III" –- Alfaomega.

SALVADOR MILLÁN "Automatización Neumática y Electromecánica"

SERRANO "Neumática"

VAL S - "Tecnología Industrial I"-. – Editorial MC GRAW HILL.

VICTORIO GUZMÁN, Prácticas de Electricidad.

W DEPPERT "Aplicaciones de la Neumática" — Editorial Afaomega, Marcombo.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	CURSO TÉCNICO TERCIARIO		
PLAN		2007	2007		
ORIENTACIÓN		609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL		
MODALIDAD		----	PRESENCIAL		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		-----	------		
SEMESTRE		1	1		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL		
ASIGNATURA		2402	LABORATORIO DE HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA I		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		TECNOLÓGICO			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		EXONERABLE			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13/03/15	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa de Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

El desarrollo tecnológico de los últimos tiempos ha invadido todos los campos del conocimiento humano. Es por ello que la Tecnicatura en Mantenimiento Industrial debe basarse en la conceptualización y aplicación de cada uno de los elementos del área específica de la Mecánica. Por lo tanto, es necesario conocer las bases de la Neumática e Hidráulica de estas tecnologías ampliamente empleadas en la industria y en los servicios, para el conocimiento de los fluidos y en la selección y diseño de las redes de tubería, desde el punto de vista de los elementos que están presentes en el sistema, hasta llegar a resaltar la importancia de ellos en la mecánica y en la automatización de procesos, como

también en el estudio de los campos de la aplicación de estos tipos de energía, en el análisis de los componentes (válvulas, actuadores, etc.) y en la elaboración de circuitos industriales, como también resolver ejercicios neumáticos e hidráulicos aplicados a diversos procesos industriales.

El mercado de trabajo actual necesita profesionales con una visión general y especialización tecnológica siendo necesaria la formación de técnicos que conozcan y dominen los fundamentos de las nuevas tecnologías.

La creciente utilización de nuevas tecnologías en los diversos sectores de la economía como la industria metalúrgica, naval, construcción, servicios de transporte, maquinaria vial, industria de la madera, puertos, etc. ofrecen amplias oportunidades de trabajo.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este módulo es habilitar profesionalmente a estudiantes, en actividades de diseño, montaje e instalación de componentes y sistemas, operación y mantenimiento de máquinas industriales (fijas o móviles) que emplean componentes Electroneumáticos y Electrohidráulicos mediante un proceso operativo para el mantenimiento de equipos, componentes y elementos neumáticos e hidráulicos, realizando inspecciones, localizando y analizando fallas de funcionamiento, seleccionando y utilizando las herramientas e instrumentos necesarios y adecuados para planificar y realizar las actividades y tareas específicas orientadas a asegurar el servicio, en condiciones de calidad y seguridad.

3. CONTENIDOS

Neumática Básica y Electro neumática

UNIDAD: CONTENIDO TEÓRICO

1 GENERACIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO

Fundamentos físicos fundamentales; presión, caudal, potencia. Parámetros para

la elección de un compresor. Layout de planta industrial. Demanda de presión y caudal. Pérdidas y velocidad. Localización y ambiente del compresor. Montaje e instalación de compresores. Operación y Mantenimiento preventivo (MP). Balance energético. Eficiencia del sistema. Costo de la energía del aire comprimido (US$/m3). Cuadro de Unidades.

2 COMPONENTES DEL SISTEMA

Tanque o depósito de aire comprimido. Pre-filtro. Calidad del aire comprimido. Humedad relativa y absoluta. Punto de rocío. Tratamiento del aire comprimido. Post-enfriador (Secado del aire comprimido). Tipos de secadores de aire. Purgas de condensado.

3 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO

Diseño de una red de distribución del aire comprimido en planta industrial. Red primaria de distribución, red secundaria. Criterios para el diseño y dimensionado. Accesorios y materiales.

4 UNIDADES DE MANTENIMIENTO DEL AIRE COMPRIMIDO

Unidades FRL. Filtros, regulador de presión y lubricador.

5 REGULACIÓN Y CONTROL

Válvulas de control de la presión. Válvula reguladora de presión. Válvula de secuencia. Válvula de alivio de presión. Válvulas de regulación de caudal. Finales de carrera, sensores y convertidores de señal. Temporizador neumático.

6 VÁLVULAS DISTRIBUIDORAS

Válvulas distribuidoras o de mando. Estados o posiciones y vías. Actuación y recuperación. Válvulas "función relé o monoestable". Válvulas "función memoria neumática o biestables". Nomenclatura normalizada. Parámetros para la selección.

7 VÁLVULAS LÓGICAS

Válvulas auxiliares y válvulas lógicas. Función OR y AND. Válvulas de escape

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

rápido.

8 ACTUADORES

Actuadores, cilindros y motores. Actuadores lineales. Actuadores de giro. Dimensionado de cilindros. Parámetro de cálculo. Fuerza, carrera, velocidad, consumo unitario. Elementos de montaje.

9 DISEÑO DE CIRCUITOS

Diseño y simulación de sistema neumático. Simbología normalizada DIN-ISO 24300/1219. Diagrama Estado-Fase. Diagrama Espacio-Tiempo.

10 ELECTRONEUMÁTICA

Componentes eléctricos de mando en los sistemas electroneumáticos. Técnica del mando electroneumático. Control o mando. Tipos de señales. Finales de carrera. Sensores de proximidad. Relés y contactores. Relé temporizador. Simbología eléctrica DIN/IEC.

11 CIRCUITOS INDUSTRIALES

Circuitos electroneumáticos (lógica cableada basado en la lógica de relé). Funciones lógicas elementales.

12 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Nº PRÁCTICAS DE LABORATORIO-TALLER

1 Plan de Mantenimiento Preventivo para compresores.

2 Mantenimiento Preventivo de unidades FRL, purgas y accesorios.

3 Localización de fallas en circuitos electroneumáticos.

4 Medición de caudales.

5 Medición de pérdidas de carga en las tuberías.

6 Reconocer y reparar las roscas de las conexiones.

7 Seleccionar, montar e instalar “fittings” y accesorios.

8 Cambiar sellos de cilindros.

9 Montaje e instalación de cilindros y motores neumáticos.

Hidráulica Básica y Electrohidráulica

UNIDAD CONTENIDO TEÓRICO

1 INTRODUCCIÓN

Sistemas hidráulicos. Ventajas y desventajas. Velocidad variable. Reversibilidad. Protección contra sobrecargas.

2 SISTEMA HIDRÁULICO BÁSICO

Palanca hidráulica. Generación de la potencia hidráulica. Tanque o depósito de aceite. Bomba hidráulica, Zona de aspiración de la bomba hidráulica. Zona de impulsión. Tipos de bombas hidráulicas. Potencia hidráulica y rendimientos.

3 FILTRACIÓN

Fluidos hidráulicos. Viscosidad universal. Propiedades de los aceites. Aceites minerales monogrado y aceites sintéticos. Contaminación. Filtración. Filtración nominal y absoluta. Mallas de filtración y normas.

4 TUBERÍAS

Cañerías rígidas y mangueras flexibles. Criterios y selección de mangueras. Conectores.

5 VÁLVULAS DE PRESIÓN

Válvula limitadora de presión. Válvula reductora de presión. Válvula de control secuencial por presión. Válvula de secuencia pilotada.

6 VÁLVULAS DISTRIBUIDORAS

Posiciones o estado y vías. Tipos de mando. Tipos de centros. Recuperación por resortes. Tipos de distribuidores. Placas de montaje. Pilotaje hidráulico.

7 VÁLVULAS DE CONTROL

Válvulas antirretorno. Válvulas reguladoras de caudal unidireccionales (simples y pilotadas). Válvulas de cartucho.

8 ACTUADORES HIDRÁULICOS

Cilindros y motores. Cilindro de simple efecto. Cilindro de doble efecto estándar. Cilindro de vástago pasante. Cilindro diferencial. Amortiguación de final de carrera. Capacidad de fuerza. Velocidad en función del caudal. Motores. Desplazamiento volumétrico. Par (Torque). Tipos de motores. Rendimiento.

9 SELLADO HIDRÁULICO

Sellado dinámico y estático. Tipos de sellos O'Rings. Sellos en "U-Packing". Polypaks. Materiales.

10 ACUMULADOR DE PRESIÓN

Función del acumulador. Tipos de acumuladores. Carga del acumulador.

11 DISEÑO DE CIRCUITOS HIDRÁULICOS BÁSICOS

Circuitos básicos. Circuito regeneratico.

12 CIRCUITOS INDUSTRIALES

Circuitos electrohidráulicos (lógica cableada basado en la lógica de relé). Funciones lógicas elementales.

13 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA, OPERACIÓN Y SEGURIDAD

Nº PRÁCTICAS DE LABORATORIO-TALLER

1 Reconocer los componentes y función de una unidad de potencia hidráulica.

2 Operar y mantener las válvulas de control y regulación de la potencia hidráulica.

3 Diagnosticar fallas en los sistemas hidráulicos.

4 Cambio de sellos dinámicos y estáticos el los cilindros hidráulicos.

5 Obtener muestras de aceites. Cambio de filtros y filtrado externo.

6 Reconocer y reparar las roscas de las conexiones.

7 Seleccionar, montar e instalar "fittings" y accesorios.

8 Medir las pérdidas de eficiencia de las bombas hidráulicas.

9 Seleccionar, montar e instalar cañerías rígidas y mangueras.

10 Diseñar un Plan de Mantenimiento Preventivo para un equipo hidráulico.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

El Laboratorio de Neumática e Hidráulica propone una actividad esencialmente práctica, acompañada con el necesario conocimiento técnico, tecnológico y científico para asegurar la comprensión de los procesos y mejorar desempeño del estudiante. Tareas prácticas se realizarán atendiendo los principios, conceptos y estrategias metodológicas de Gestión de Mantenimiento Industrial. Estudio de Casos. Análisis de Fallas.

5. EVALUACIÓN

Se desarrollará una evaluación continua de las competencias adquiridas en pruebas de conocimiento y demostraciones prácticas. Por cada práctica en el Taller se le asignará una nota que comprende:

- Preinforme.
- Trabajo en el Taller.
- Informe de Resultados de Mantenimiento.

6. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA PARA EL DOCENTE

Electroneumática, Nivel básico. Festo, Libro de Trabajo TP 201.

ELECTRONEUMATICS PROFESSOR TRAINER, Electrónica VENETA, Mod. EPT/850.

Oleodinámica, Dr. Ing.Hanno Speich Dr. Ing.Aurelio Bucciarelli, Gustavo Gili S.A., Barcelona, 1972.

Tecnología de los Circuitos Hidráulicos, J.P de Groote, Ed. CEAC, Barcelona.

Hidráulica, Manual de Estudio, Sena-Festo.

Training Hidráulico, Ing. A. Schmitt, MANNESMANN REXROTH.

Tecnología Oleohidráulica Industrial, Parker-Hannifin Corp., Asoc.Potencia Fluídica, Arg.

BIBLIOGRAFÍA PARA EL ESTUDIANTE

Student Trainer, EST/851.

Introducción a la Pneumática, Festo Didactic, SENAI, Brasil, 1978.

Introducción a la Automatización, Salvador Villar Moyo.

Manual de Estudio, Sena-Festo.

Control Eléctrico de los Sistemas Hidráulicos, Manual del Estudiante Lab-Volt.

SOFTWARE ESPECÍFICO ACONSEJABLES:

Para el diseño y simulación de sistemas neumáticos e hidráulicos, se sugiere contar con alguno del siguiente software específico;

AUTOMGEN8. (Representante: BAKO S.A.).

FESTO FluidSIM_P (Neumático). (Representante: TEMAC S.A.).

FESTO FluidSIM_H (Hidráulico). (Representante: TEMAC S.A.).

Automation Studio

Para práctica en Gestión de Mantenimiento Industrial, se sugiere contar con alguno del siguiente software específico.

G-Mant. BCN Informática, Obligado 1202. bcn@bcn.com.uy , Montevideo.

BD PMXPRO (Versión libre de internet).

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	CURSO TÉCNICO TERCIARIO		
PLAN		2007	2007		
ORIENTACIÓN		609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL		
MODALIDAD		----	PRESENCIAL		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		-----	------		
SEMESTRE		2	2		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL		
ASIGNATURA		2403	LABORATORIO DE HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA II		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		TECNOLÓGICO			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		EXONERABLE			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13/03/15	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa de Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

El desarrollo tecnológico de los últimos tiempos ha invadido todos los campos del conocimiento humano. Es por ello que la Tecnicatura en Mantenimiento Industrial debe basarse en la conceptualización y aplicación de cada uno de los elementos del área específica de la Mecánica. Por lo tanto, es necesario conocer las bases de la Neumática e Hidráulica de estas tecnologías ampliamente empleadas en la industria y en los servicios, para el conocimiento de los fluidos, selección y diseño de las redes de tuberías. Desde el punto de vista de los elementos que están presentes en el sistema, hasta llegar a resaltar la importancia de ellos en la mecánica y en la automatización de procesos, como también en el estudio de los campos de la aplicación de estos tipos de energía, en el análisis de los componentes (válvulas, actuadores, etc.) y en la elaboración de circuitos industriales, como también resolver ejercicios neumáticos e hidráulicos aplicados a diversos procesos industriales.

El mercado de trabajo actual necesita profesionales con una visión general y especialización tecnológica siendo necesaria la formación de técnicos que conozcan y dominen los fundamentos de las nuevas tecnologías.

La creciente utilización de nuevas tecnologías en los diversos sectores de la economía como la industria metalúrgica, naval, construcción, servicios de transporte, maquinaria vial, industria de la madera, puertos, etc. ofrecen amplias oportunidades de trabajo.

JUSTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Laboratorio de Hidráulica y Neumática, integra el currículo del Semestre II de la Tecnicatura en Mantenimiento Industrial. Está propuesta como un Laboratorio-Taller, es decir, un espacio tecnológico para aprender sobre organización industrial, procesos productivos, problemas y fallas de los equipos y de cómo abordarlos, con el objetivo de eliminar estas anormalidades. También es un taller dónde se pone en práctica la planificación estratégica y operativa para ejecutar las actividades y tareas. Los objetivos de esta asignatura se centran en introducir al estudiante en los principios básicos que se aplican al diseño y análisis de funcionamiento, montaje e instalación de los equipos productivos que utilizan estas tecnologías.

Esta asignatura a de trabajar en estrecha colaboración con las asignaturas Laboratorio-Taller de PLC I, Gestión de Mantenimiento y Práctica Profesional, Electrónica Digital e Inglés Técnico.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este módulo es habilitar profesionalmente a los estudiantes, en actividades de proyecto y gestión de mantenimiento de máquinas industriales (fijas o móviles) que emplean componentes electroneumáticos y electrohidráulicos que integran lógica cableada y/o lógica de contactos mediante

la aplicación de PLC's nano. El proceso de mantenimiento (gestión, planificación, ejecución y control) está basado en PC y el empleo de software específico, simulando un ambientes industrial que permita el mantenimiento de equipos, componentes y elementos neumáticos e hidráulicos, realizando rutinas de mantenimiento preventivo (MP) y mantenimiento correctivo (MC), realización de órdenes de trabajo (OT), etc., para realizar las actividades y tareas específicas orientadas a asegurar el servicio, en condiciones de calidad y seguridad. Los objetivos operacionales son;

- Manejar fluidamente la terminología aplicada, contribuyendo a la formación de un lenguaje técnico y a la formación de una cultura interna.
- Dominar básicamente las características genéricas de los en el área electromecánica.
- Dominar las tecnologías específicas tratadas en la asignatura y operar los componentes, instrumentos y herramientas aplicables.
- Procesar información técnica para desarrollar la función preventiva.

3. CONTENIDOS

UNIDAD	OBJETIVO	CONTENIDO
1	Sistemas neumáticos e hidráulicos con control PLC	- Aplicaciones de Neumática e Hidráulica-PLC. - Repaso del autómata programable, revisión de las instrucciones del PLC del tipo relé. - Instrucciones del temporizador. - Instrucciones del contador. - Instrucciones de comparación y de cierre. - Control temporizado de actuadores neumáticos e hidráulicos. - Detección y reparación de fallas. - Diseño de un sistema transportador controlado por PLC.
2	Sensores	- Introducción a los sensores. - Interruptor fotoeléctrico con reflexión difusa. - Interruptor fotoeléctrico con eliminación del segundo plano. - Interruptor fotoeléctrico con fibra óptica. - Interruptor fotoeléctrico con retroflexión polarizada. - Interruptor de proximidad capacitivo. - Interruptor de proximidad capacitivo.

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

3	Introducción a los amplificadores proporcionales (Laboratorio de Electrónica).	- Módulos amplificadores proporcionales. - Electrónica de mando. Alimentación eléctrica, generadores de rampa, oscilador y amplificador. - Parámetros importantes; Entrada de amplificador diferencial, entrada de habilitación, generador de función, tiempo de rampa ajustable, desconexión externa, protección contra cortocircuito, potenciómetro para el ajuste, salidas de aviso de falla, salidas activas para solenoide proporcional, puesta en marcha y funcionamiento. - Descripción de funcionamiento.
4	Neumática e Hidráulica Proporcional	- Conceptos básicos. División de un proceso. Red abierta. Red cerrada. Sistemas de control. Clasificación de sistemas. Elementos que integran el sistema de control. Condiciones de estabilidad. Diagrama de Bode. - Definición de hidráulica proporcional. Técnica de los elementos del sistema: Solenoides de fuerza regulada y de carrera regulada. - Válvulas proporcionales direccionales. Análisis funcional, características, clasificación. Solenoides proporcionales, función presión, dirección y caudal. - Válvulas proporcionales de presión. - Válvulas limitadoras de presión, de mando directo y pilotado. - Válvulas reductoras de presión, de mando directo y pilotado. - Válvulas proporcionales de caudal, reguladoras y estranguladoras. - Sensores. De posición, presión, temperatura, caudal, nivel. - Criterios para el dimensionado; - Problemas de cálculo. Conocimiento de la variación de presión y frecuencia normal. - Aceleración en función del tiempo, trayecto y presión de frenado. - Influencia del tiempo de rampa, tiempo muerto y la temperatura.
5	Normalización Técnica	- Simbología normalizada aplicada y Glosario de Términos Técnicos.
6	Filtración	- La contaminación y efectos en los sistemas. Aceites hidráulicos y criterios de selección. Acción y elementos filtrantes ISO 4572. Grado de filtración nominal y absoluto.
7	Mantenimiento de los sistemas	- Identificar los elementos, funciones y tareas específicas orientadas al mantenimiento de sistemas hidráulicos. - Definir las actividades correctivas, preventivas y predictivas. - Utilización de métodos y procedimientos, manuales y normas para el desarrollo de las tares. - Inventariar las existencias en stock para garantizar los planes de mantenimiento. - Distribuir, administrar y desarrollar la fuerza operativa de mantenimiento. - Programar las actividades y rutinas de mantenimiento. - Controlar el servicio de mantenimiento al sector productivo.

		- Seleccionar proveedores y analizar presupuestos de servicios tercerizados.
8	Prácticas de Laboratorio-Taller	- Ejecutar O.T. de Mantenimiento. - Inspección y ensayos de muestras de aceites hidráulicos. - Selección de aceites hidráulicos. - Selección de filtros hidráulicos. - Montaje y mantenimiento de filtros. - Mantenimiento Preventivo (MP): Control de temperatura y velocidad de flujo en los sistemas.
9	Hidraulica de Máquinas pesadas	Cavitación, Aireación, Calidad del Aceite Efectos de la Contaminación Grupo Motor de Mando Hidrostático Motor Hidrostático (Hydrostatic drive motor): Bi-direccional, desplazamiento variable, de pistones axiales y eje inclinado (bent axis piston motor) con actuador. Válvula de respuesta (Throttle pin Orifice check valve): Controla el tiempo de respuesta del motor a un cambio de mínima carrera a máxima carrera de su ángulo. Válvula de Control del Desplazamiento del Motor (Motor displacement control valve): Controla el ángulo del conjunto rotatorio que varía el desplazamiento del motor. Válvula Selectora de Velocidad (Speed selector valve): Controla la señal de aceite hacia la válvula de control de desplazamiento. Válvula Solenoide de Reversa (Reverse solenoid valve): Mantiene el suministro de aceite a la válvula de control de desplazamiento. Válvula de Descarga (Flushing valve): Continuamente drena aceite del lado de baja presión a través de los componenetes mecánicos del motor hacia el drenaje, también limita la menor presión del circuito. Válvula de Aceleración Opcional (Optional "creeper" valve): Drena aceite de la válvula detectora de velocidad hacia el tanque, esto varia el desplazamiento del motor.
10		Componentes del sistema del sistema electrohidráulico de máquinas pesadas, diferencias con los de fábricas de industrialización de productos varios. Estudio de circuitos y estudio comparado.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Esta asignatura tiene la finalidad de profundizar y formar a los estudiantes en competencias técnicas específicas relacionadas con:

- Programar, organizar y ejecutar los planes, actividades y tareas específicas de

mantenimiento de maquinaria y equipo industriales, elaborando la documentación técnica relacionada.

- Realizar las operaciones relacionadas con el montaje e instalación de la maquinaria y equipos industriales asegurando la puesta a punto de las mismas.
- Desarrollar proyectos e implementarlos referentes a modificación o mejora de la maquinaria, de acuerdo con normas establecidas, garantizando la viabilidad de la fabricación.
- Programar y ejecutar la reparación de maquinaria y equipos industriales, en los plazos requeridos. Se sugiere para el abordaje de los diferentes temas, seguir una metodología laboratorio-taller, abordando tareas con un grupo de estudiantes adecuado.
- Presentación de conceptos y elementos de los temas apoyándose en material didáctico consistente en transparencias de Power Point.
- Ejemplificar y realizar ejercicios de cálculos y fórmulas de potencia fluida.
- Muestras físicas de los elementos principales que se aplican en potencia fluida.
- Las prácticas se realizan en base al análisis de diagramas y problemas existentes en la maquinaría, de no contar con diagramas, es necesario realizar el relevamiento y análisis funcional de los sistemas para lograr su comprensión.

Los criterios de realización deben ser planificados en tiempos reales y deben ser escogidos con el criterio de finalizarlos en el período de duración del curso. Podrán utilizarse métodos que se adecuen a las diferentes unidades temáticas, sin descuidar la atención a las particularidades de los estudiantes potenciando el aprendizaje y la investigación colectiva. La metodología es planificar actividades en situaciones reales que favorezcan el desarrollo de la reflexión personal, que favorezca la comunicación interpersonal mediante el intercambio de ideas entre los estudiantes. Las competencias profesionales se deberán

trabajar en forma transversal y los proyectos que se propongan para desarrollar las competencias deberán estar coordinados.

5. EVALUACIÓN

A los efectos de la evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje se tienen como elementos de juicio los siguientes;

1. Los trabajos prácticos desarrollados en el curso con las evaluaciones correspondientes.
2. Los trabajos prácticos desarrollados en el Laboratorio con las evaluaciones correspondientes.
3. Las evaluaciones resultantes de la realización de trabajos en grupo.
4. Trabajos de investigación y/o producción de apuntes técnicos relacionados a las temáticas del curso.

6. BIBLIOGRAFÍA

Aplicaciones de Hidráulica-PLC. Biblioteca Lab-Volt, Manual del Estudiante

Aplicaciones de neumática – PLC. Biblioteca Lab-Volt, Manual del Estudiante 31726-02.

CD-ROM con archivos PDF de las diapositivas. F. Ebel, T. Ocker

Creus Solé Bloch. Tecnología de los compresores.

Edición 1994, 28 transparencias, con CD-ROM, en carpeta. FESTO DIDACTIC Nº de artículo: 549242

Guía práctica para la Neumática e Hidráulica Barcelona Heinz P. Antonio ((1998) México DF México McGRAW-(2007)

Hidráulica proporcional TP 701 Nivel básico para realizar los ejercicios. FESTO DIDACTIC, D. Scholz, A. Zimmermann.

Introducción a la Ingeniería, Un Enfoque Industrial. Editorial TOMPSON, 2006.

José Rolan Vitoria (2006) Neumática, Hidráulica yElectricidad Básica . Barcelona España Paraninfo

Máquinas Pesadas Caterpillar; Manual de Instrucción del alumno I y II; en www.maquinaspesadas.com

Sensores para la Técnica de Procesos y Manipulación. Libro de texto FP1110, F.Ebel y S. Nestel. Festo Didactic, 1993.

Sensores. Biblioteca Lab-Volt. Manual del Estudiante 32606-02.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	CURSO TÉCNICO TERCIARIO		
PLAN		2007	2007		
ORIENTACIÓN		609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL		
MODALIDAD		----	PRESENCIAL		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		-----	------		
SEMESTRE		3	3		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL		
ASIGNATURA		2407	LABORATORIO DE HIDRÁULICA Y NEUMÁTICA III		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		TECNOLÓGICO			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		EXONERABLE			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13/03/15	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

El desarrollo tecnológico de los últimos tiempos ha invadido todos los campos del conocimiento humano. Es por ello que la Tecnicatura en Mantenimiento Industrial debe basarse en la conceptualización y aplicación de cada uno de los

elementos del área específica de la Mecánica. Por lo tanto, es necesario conocer las bases de la Neumática e Hidráulica de estas tecnologías ampliamente empleadas en la industria y en los servicios, para el conocimiento de los fluidos, selección y diseño de las redes de tuberías. Desde el punto de vista de los elementos que están presentes en el sistema, hasta llegar a resaltar la importancia de ellos en la mecánica y en la automatización de procesos, como también en el estudio de los campos de la aplicación de estos tipos de energía, en el análisis de los componentes (válvulas, actuadores, etc.) y en la elaboración de circuitos industriales, como también resolver ejercicios neumáticos e hidráulicos aplicados a diversos procesos industriales.

El mercado de trabajo actual necesita profesionales con una visión general y especialización tecnológica siendo necesaria la formación de técnicos que conozcan y dominen los fundamentos de las nuevas tecnologías.

La creciente utilización de nuevas tecnologías en los diversos sectores de la economía como la industria metalúrgica, naval, construcción, servicios de transporte, maquinaria vial, industria de la madera, puertos, etc. ofrecen amplias oportunidades de trabajo.

JUSTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL integra el currículo del Semestre III de la Tecnicatura en Mantenimiento Industrial. Está propuesta como un Laboratorio-Taller, es decir, un espacio tecnológico para aprender sobre organización industrial, procesos productivos, problemas y fallas de los equipos y de cómo abordarlos, con el objetivo de eliminar estas anormalidades. También es un taller dónde se pone en práctica la planificación estratégica y operativa para ejecutar las actividades y tareas. Los objetivos de esta asignatura se centran en introducir al estudiante en los principios básicos que se aplican al

diseño y análisis de funcionamiento, montaje e instalación de los equipos productivos que utilizan estas tecnologías.

Esta asignatura a de trabajar en estrecha colaboración con las asignaturas Laboratorio-Taller de PLC I, Gestión de Mantenimiento y Práctica Profesional, Electrónica Digital e Inglés Técnico.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este módulo es habilitar profesionalmente a los estudiantes, en actividades de proyecto y gestión de mantenimiento de máquinas industriales (fijas o móviles) que emplean componentes electroneumáticos y electrohidráulicos que integran lógica cableada y/o lógica de contactos mediante la aplicación de PLC's nano. El proceso de mantenimiento (gestión, planificación, ejecución y control) está basado en PC y el empleo de software específico, simulando un ambientes industrial que permita el mantenimiento de equipos, componentes y elementos neumáticos e hidráulicos, realizando rutinas de mantenimiento preventivo (MP) y mantenimiento correctivo (MC), realización de órdenes de trabajo (OT), etc., para realizar las actividades y tareas específicas orientadas a asegurar el servicio, en condiciones de calidad y seguridad. Los objetivos operacionales son:

- Manejar fluidamente la terminología aplicada, contribuyendo a la formación de un lenguaje técnico y a la formación de una cultura interna.
- Dominar básicamente las características genéricas de los en el área electromecánica.
- Dominar las tecnologías específicas tratadas en la asignatura y operar los componentes, instrumentos y herramientas aplicables.
- Procesar información técnica para desarrollar la función preventiva.

3. CONTENIDOS

Unidad	Objetivo	Contenido
1	Sistemas neumáticos e hidráulicos con control PLC	- Aplicaciones de Neumática e Hidráulica-PLC. - Repaso del autómata programable, revisión de las instrucciones del PLC del tipo relé. - Instrucciones del temporizador. - Instrucciones del contador. - Instrucciones de comparación y de cierre. - Control temporizado de actuadores neumáticos e hidráulicos. - Detección y reparación de fallas. - Diseño de un sistema transportador controlado por PLC.
2	Sensores	- Introducción a los sensores. - Interruptor fotoeléctrico con reflexión difusa. - Interruptor fotoeléctrico con eliminación del segundo plano. - Interruptor fotoeléctrico con fibra óptica. - Interruptor fotoeléctrico con retroflexión polarizada. - Interruptor de proximidad capacitivo. - Interruptor de proximidad capacitivo.
3	Introducción a los amplificadores proporcionales (Laboratorio de Electrónica).	- Módulos amplificadores proporcionales. - Electrónica de mando. Alimentación eléctrica, generadores de rampa, oscilador y amplificador. - Parámetros importantes; Entrada de amplificador diferencial, entrada de habilitación, generador de función, tiempo de rampa ajustable, desconexión externa, protección contra cortocircuito, potenciómetro para el ajuste, salidas de aviso de falla, salidas activas para solenoide proporcional, puesta en marcha y funcionamiento. - Descripción de funcionamiento.
4	Neumática e Hidráulica Proporcional	- Conceptos básicos. División de un proceso. Red abierta. Red cerrada. Sistemas de control. Clasificación de sistemas. Elementos que integran el sistema de control. Condiciones de estabilidad. Diagrama de Bode. - Definición de hidráulica proporcional. Técnica de los elementos del sistema: Solenoides de fuerza regulada y de carrera regulada. - Válvulas proporcionales direccionales. Análisis funcional, características, clasificación. Solenoides proporcionales, función presión, dirección y caudal. - Válvulas proporcionales de presión. - Válvulas limitadoras de presión, de mando directo y pilotado. - Válvulas reductoras de presión, de mando directo y pilotado. - Válvulas proporcionales de caudal, reguladoras y estranguladoras. - Sensores. De posición, presión, temperatura, caudal, nivel. - Criterios para el dimensionado; - Problemas de cálculo. Conocimiento de la variación de presión y frecuencia normal. - Aceleración en función del tiempo, trayecto y presión de frenado. - Influencia del tiempo de rampa, tiempo muerto y la temperatura.

5	Normalización Técnica	- Simbología normalizada aplicada y Glosario de Términos Técnicos.
6	Filtración	- La contaminación y efectos en los sistemas. Aceites hidráulicos y criterios de selección. Acción y elementos filtrantes ISO 4572. Grado de filtración nominal y absoluto.
7	Mantenimiento de los sistemas	- Identificar los elementos, funciones y tareas específicas orientadas al mantenimiento de sistemas hidráulicos. - Definir las actividades correctivas, preventivas y predictivas. - Utilización de métodos y procedimientos, manuales y normas para el desarrollo de las tares. - Inventariar las existencias en stock para garantizar los planes de mantenimiento. - Distribuir, administrar y desarrollar la fuerza operativa de mantenimiento. - Programar las actividades y rutinas de mantenimiento. - Controlar el servicio de mantenimiento al sector productivo. - Seleccionar proveedores y analizar presupuestos de servicios tercerizados.
8	Prácticas de Laboratorio-Taller	- Ejecutar OT de Mantenimiento. - Inspección y ensayos de muestras de aceites hidráulicos. - Selección de aceites hidráulicos. - Selección de filtros hidráulicos. - Montaje y mantenimiento de filtros. - Mantenimiento Preventivo (MP): Control de temperatura y velocidad de flujo en los sistemas.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Esta asignatura tiene la finalidad de profundizar y formar a los estudiantes en competencias técnicas específicas relacionadas con:

- Programar, organizar y ejecutar los planes, actividades y tareas específicas de mantenimiento de maquinaria y equipo industriales, elaborando la documentación técnica relacionada.
- Realizar las operaciones relacionadas con el montaje e instalación de la maquinaria y equipos industriales asegurando la puesta a punto de las mismas.
- Desarrollar proyectos e implementarlos referentes a modificación o mejora de la maquinaria, de acuerdo con normas establecidas, garantizando la viabilidad de la fabricación.
- Programar y ejecutar la reparación de maquinaria y equipos industriales, en los

plazos requeridos. Se sugiere para el abordaje de los diferentes temas, seguir una metodología laboratorio-taller, abordando tareas con un grupo de estudiantes adecuado.

- Presentación de conceptos y elementos de los temas apoyándose en material didáctico consistente en transparencias de Power Point.
- Ejemplificar y realizar ejercicios de cálculos y fórmulas de potencia fluida.
- Muestras físicas de los elementos principales que se aplican en potencia fluida.
- Las prácticas se realizan en base al análisis de diagramas y problemas existentes en la maquinaría, de no contar con diagramas, es necesario realizar el relevamiento y análisis funcional de los sistemas para lograr su comprensión.

Los criterios de realización deben ser planificados en tiempos reales y deben ser escogidos con el criterio de finalizarlos en el período de duración del curso.

Podrán utilizarse métodos que se adecuen a las diferentes unidades temáticas, sin descuidar la atención a las particularidades de los estudiantes potenciando el aprendizaje y la investigación colectiva.

La metodología es planificar actividades en situaciones reales que favorezcan el desarrollo de la reflexión personal, que favorezca la comunicación interpersonal mediante el intercambio de ideas entre los estudiantes.

Las competencias profesionales se deberán trabajar en forma transversal y los proyectos que se propongan para desarrollar las competencias deberán estar coordinados.

5. EVALUACIÓN

A los efectos de la evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje se tienen como elementos de juicio los siguientes;

1. Los trabajos prácticos desarrollados en el curso con las evaluaciones correspondientes.

2. Los trabajos prácticos desarrollados en el Laboratorio con las evaluaciones correspondientes.

3. Las evaluaciones resultantes de la realización de trabajos en grupo.

4. Trabajos de investigación y/o producción de apuntes técnicos relacionados a las temáticas del curso.

6. BIBLIOGRAFÍA

Aplicaciones de Hidráulica-PLC. Biblioteca Lab-Volt, Manual del Estudiante

Aplicaciones de neumática – PLC. Biblioteca Lab -Volt, Manual del Estudiante 31726-02.

CD-ROM con archivos PDF de las diapositivas. F. Ebel, T. Ocker

Edición 1994, 28 transparencias, con CD-ROM, en carpeta. FESTO DIDACTIC Nº de artículo: 549242

Hidráulica proporcional TP 701 Nivel básico para realizar los ejercicios. FESTO DIDACTIC, D. Scholz, A. Zimmermann.

Introducción a la Ingeniería, Un Enfoque Industrial. Editorial TOMPSON, 2006.

Sensores para la Técnica de Procesos y Manipulación. Libro de texto FP1110, F. Ebel y S. Nestel. Festo Didactic, 1993.

Sensores. Biblioteca Lab-Volt. Manual del Estudiante 32606-02.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	CURSO TÉCNICO TERCIARIO		
PLAN		2007	2007		
ORIENTACIÓN		609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL		
MODALIDAD		----	PRESENCIAL		
AÑO		2	2		
TRAYECTO		-----	------		
SEMESTRE		3	3		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL		
ASIGNATURA		2392	LABORATORIO DE TÉCNICAS DE MEDICIÓN I		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		TECNOLÓGICO			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		EXONERABLE			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13/03/15	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

Los conocimientos que se imparten en esta asignatura son fundamentales para lograr sensibilizar a cerca del grado de precisión con que se deben hacer y/o mantener los equipos industriales, como también todos los elementos de máquinas, aplicar justamente las magnitudes y mediciones para el control en la supervisión, como también los montajes industriales.

2. OBJETIVOS

Manejar fluidamente las diferentes magnitudes y su interrelación, contribuyendo a la formación de un lenguaje técnico y manejo de propiedades científico-técnicas.

Dominar básicamente las características genéricas de los sistemas de medición y de los instrumentos más utilizados en el área electromecánica.

El adecuado manejo de las magnitudes y sus sistemas de medición, en beneficio

del desempeño como personal técnico, en el área de mantenimiento industrial, en procesos de fabricación o asistente en la gestión de proyectos.

Realizar conceptualmente las apreciaciones y correcciones correspondientes para una medición efectiva.

Procesar información con función correctiva.

3. CONTENIDOS

Primer semestre: Metrología Dimensional Ajustes y Tolerancias.

Conocer los distintos instrumentos de medición, sus características y aplicaciones. Determinación de los errores en las acciones de medición, clasificación de los mismos. Características de las mediciones, transformación de unidades. Reconocimiento de la importancia de los ajustes en la calidad de los montajes y mantenimiento de equipos. Tomar conocimiento y práctica en los conceptos de tolerancias y ajustes de elementos mecánicos. Aplicaciones en montaje de elementos varios, de unión, transmisión, etc.

Aplicación en casos reales, tales como montaje de rodamientos, montaje de poleas y acoplamientos. Reconocer la importancia del acabado superficial y las tolerancias geométricas en los sistemas mecánicos y su relación con la calidad de los trabajos.

CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad I Sistema Internacional de Unidades:

Desarrollo histórico.

Metrología científica, legal, industrial.

Magnitudes y unidades.

Múltiplos y submúltiplos.

Clasificación de las mediciones.

Clasificación de los instrumentos de medición.

Unidad II Apreciación:

Verificación de Instrumentos.

Características de los instrumentos.

Apreciación.

Nonio y Tornillo micrométrico.

Error de apreciación.

Error de exactitud.

Cifras significativas.

Precisión y Exactitud.

Mediciones en pulgadas.

Prácticas.

Unidad III Errores en la Medición:

Repetibilidad.

Reproductividad.

Errores aleatorios.

Errores sistemáticos.

Errores groseros.

Errores en la medición.

Clasificación de los Errores en Cuanto a su Origen.

Errores del Operador o por el Método de Medición.

Principio de ABBE.

Puntos BESSEL.

Puntos AIRY.

Errores por Condiciones Ambientales.

Error absoluto y error relativo.

Prácticas.

Unidad IV Instrumentos de Medición:

Principio de funcionamiento, aplicaciones, cuidados en el uso, buenas prácticas en las mediciones.

Calibres.

Micrómetros de exteriores e interiores.

Medición de engranajes.

Medición de roscas.

Comparadores.

Alesómetros.

Ángulos, Nivel, inclinaciones.

Escuadras, escuadras combinadas, niveles, goniómetros, regla de senos.

Bloques Patrón.

Bases y Soportes.

Superficies planas de referencia.

Medidores de espesores.

Medidores de distancia.

Patrones y referencias.

Unidad V Aplicaciones Prácticas:

Método de medición diámetro interior.

Medición indirecta.

Ejemplos de aplicación.

Unidad VI Tolerancias Dimensionales:

Introducción.

Intercambiabilidad.

Funcionalidad.

Tolerancias dimensionales.

Definiciones.

Normas ISO de Tolerancias.

Grupos dimensionales.

Grado de tolerancia.

Tolerancias fundamentales.

Prácticas.

Unidad VII Posición de Tolerancias:

Posiciones de las Tolerancias.

Posición para ejes.

Posición para agujeros.

Ejemplos de indicación de tolerancias.

Acotación en planos.

Prácticas.

Unidad VIII Tipos de Ajustes

Introducción.

Definiciones.

Ajustes.

Tolerancias de ajuste.

Ajuste múltiple.

Tipos de ajustes.

Ajuste con juego.

Ajuste con apriete.

Ajuste incierto.

Prácticas.

Unidad IX Sistemas de Ajustes

Introducción.

Sistema de eje único.

Sistema de agujero único.

Acotación en planos.

Tablas de ajustes recomendados.

Prácticas.

Unidad X Tolerancias Superficiales:

Introducción.

Clasificación de las superficies según su función.

Calidad superficial.

Irregularidades superficiales.

Evaluación de la rugosidad.

Desviación Media Aritmética.

Símbolos utilizados.

Indicación en planos.

Prácticas.

Unidad XI Tolerancias Geométricas:

Introducción.

Símbolos de tolerancias geométricas.

Elemento controlado.

Elemento de referencia.

Especificaciones restrictivas.

Especificación de las tolerancias geométricas

Prácticas.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere para el abordaje de los diferentes temas, seguir una metodología laboratorio-taller, abordando tareas con un grupo de estudiantes adecuado.

Los criterios de realización deben ser planificados en tiempos reales y deben ser escogidos con el criterio de finalizarlos en el período de duración del curso.

Podrán utilizarse métodos que se adecuen a las diferentes unidades temáticas, sin descuidar la atención a las particularidades de los estudiantes potenciando el aprendizaje y la investigación colectiva.

La metodología es planificar actividades en situaciones reales que favorezcan el desarrollo de la reflexión personal, que favorezca la comunicación interpersonal mediante el intercambio de ideas entre los estudiantes.

Las competencias profesionales se deberán trabajar en forma transversal y los proyectos que se propongan para desarrollar las competencias deberán estar coordinados.

5. EVALUACIÓN

Se hará por procesos, visualizando el desempeño programado en el laboratorio y con pruebas teóricas de conocimiento.

6. BIBLIOGRAFÍA

Catálogo T E S A 2008

Metrología para no-metrólogos Rocío Marbán Julio Pellecer 2da. Edición 2002

O. E. A. Servicio Interamericano de Metrología

Prontuario de Ajustes y Tolerancias Jimenez Balboa Alfaomega – Marcombo 1996

Vocabulario Internacional de Metrología -conceptos fundamentales y generales y términos asociados (V I M) 1ra. Edición en Español 2008

PÁGINAS WEB

www.bipm.org Bureau International des Poids et Mesures B. I. P. M.

www.cenam.mx Centro Nacional de Metrología Méjico

www.iso.org Oficina Internacional de Normas

M I T U T O Y O

http://www.mitutoyo.com.br/ Brasil

http://www.mitutoyo.com.mx/ Méjico

www.hexagon.es Hexagon Metrology (Asociación de Empresas Fabricantes de Instrumentos de Medición)

www.latu.org.uy Laboratorio Tecnológico del Uruguay

www.unit.org.uy Instituto Uruguayo de Normas Técnicas

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	CURSO TÉCNICO TERCIARIO		
PLAN		2007	2007		
ORIENTACIÓN		609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL		
MODALIDAD		----	PRESENCIAL		
AÑO		2	2		
TRAYECTO		-----	------		
SEMESTRE		4	4		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL		
ASIGNATURA		2394	LABORATORIO DE TÉCNICAS DE MEDICIÓN II		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		TECNOLÓGICO			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		EXONERABLE			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13/03/15	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

Esta asignatura nos permite profundizar, en los controles estadísticos y de proyección de mejora en la industria, realizando peritaje con diferentes instrumentos de medición, pasando de la metrología dimensional y superficies

de terminación en el primer semestre de la asignatura, a el estudio y evaluación de durezas, fatiga, fracturas, desgastes prematuros, como también, estado electromecánico de instalaciones de tensión o energizadas.

2. OBJETIVOS

Manejar fluidamente las diferentes magnitudes y su interrelación, contribuyendo a la formación de un lenguaje técnico y manejo de propiedades científico-técnicas.

Dominar básicamente las características genéricas de los sistemas de medición y de los instrumentos más utilizados en el área electromecánica.

El adecuado manejo de las magnitudes y sus sistemas de medición, en beneficio del desempeño como personal técnico, en el área de mantenimiento industrial, en procesos de fabricación o asistente en la gestión de proyectos.

Realizar conceptualmente las apreciaciones y correcciones correspondientes para una medición efectiva.

Procesar información con función correctiva.

3. CONTENIDOS

Otras Magnitudes utilizadas en procesos industriales.

Conocer y utilizar los instrumentos que miden masa, volumen, densidad, presión, temperatura, en distintas industrias: alimentos, química, farmacéutica, etc.

Mecánica de los cuerpos sólidos que permitirán comprender con más claridad las bases con las cuales se fabrican los instrumentos de medición.

Conocer y utilizar los instrumentos y máquinas-instrumentos que miden las características de los materiales tales como: resistencia a la flexión, tracción, compresión y dureza.

Modelos estadísticos básicos, de uso más frecuente en la metrología, como parte del control de la calidad.

Analizar los fundamentos, conceptos, técnicas y herramientas básicas de la gestión de la calidad, normas y modelos relacionados con la metrología.

Máquinas de medir por coordenadas.

Para las unidades que hacen referencia a metrología y calidad, se recomienda páginas web especializadas a efectos que el estudiante y docente en la Sala ERMA tengan acceso a dichos documentos y el desarrollo de la unidad temática cuente con los materiales actualizados.

CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad I Resistencia de los materiales:

Propiedades de los materiales.

Producción de materiales industriales.

Medición de las características de los materiales: tracción, compresión, flexión, fatiga, torsión, impacto, etc.

Medición de la dureza: Brinell, Rockwell, Vickers.

Ensayo de fallas por líquidos penetrantes.

Corrosión de los materiales.

Unidad II Medición de magnitudes eléctricas:

Conceptos fundamentales sobre el fenómeno eléctrico.

Definiciones y simbología.

Instrumentos analógicos y digitales para medir tensión, resistencia e intensidad eléctrica.

Osciloscopios.

Unidad III Medición de masa, volumen, caudal, nivel, presión, temperatura:

Masa.

Conceptos fundamentales.

Método de volumen y densidad.

Balanzas mecánicas.

Balanzas analíticas.

Volumen.

Métodos estadísticos.

La masa y densidad.

Por cálculo de empuje.

Por compresibilidad del aire.

Caudal: orificio calibrado, tubo venturi, rotámetros, sistemas eléctricos.

Nivel de líquidos y sólidos.

Medición directa.

Medición inferencial.

Instrumentos eléctricos.

Presión: manómetros de bourdon, manómetro diferencial, métodos eléctricos.

Temperatura.

Termómetros de expansión.

Termómetros de cambio de estado.

Método eléctrico para la medición: bulbo de resistencia eléctrica, termistores, termopares, termo-pilas.

Unidad IV Otras variables:

Peso.

Velocidad.

Densidad y peso específico.

Humedad.

Viscosidad.

Unidad V Gestión metrológica en la empresa:

Conceptos básicos: Normalización, Metrología, Pruebas y Calidad.

Administración, planificación y dirección moderna de la calidad.

Normalización técnica.

Norma metrológica ISO 10012-1 (Gestión y evaluación de la norma).

Unidad VI Requerimientos metrológicos en la empresa:

Estructura y organización del sistema de aseguramiento metrológico.

Normas e instrucciones acerca de los aspectos técnicos y operativos del sistema de aseguramiento metrológico.

Identificación y codificación de los instrumentos de medición.

Planificación, ejecución y seguimiento de un programa de calibración de instrumentos y equipos.

Sistema de registro de información técnica correspondiente a cada instrumento y equipo de medición.

Identificación de los elementos de medición de acuerdo a su situación de control (calibrado, fecha de próxima calibración).

Calibración contra patrones oficialmente reconocidos o contra otro tipo de patrones.

Sistemas de reparación, regulación y sustitución de los instrumentos de medición.

Unidad VII Conceptos de estadística para metrología:

El control de la calidad.

Estadística y calidad.

Recogida de información Representación gráfica.

Probabilidades.

Control estadístico del Proceso.

Unidad VIII Máquinas de medir por coordenadas:

Entender las máquinas de medición por coordenadas.

Sistema de coordenadas para la máquina.

Sistema de coordenadas para la pieza.

Se recomienda el uso de la página web:

http://www.hexagon.es/introduccionmetrologia/

http://www.cenam.mx/cmu-mmc/que%20son%20mmc.htm

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere para el abordaje de los diferentes temas, seguir una metodología laboratorio-taller, abordando tareas con un grupo de estudiantes adecuado.

Los criterios de realización deben ser planificados en tiempos reales y deben ser escogidos con el criterio de finalizarlos en el período de duración del curso.

Podrán utilizarse métodos que se adecuen a las diferentes unidades temáticas, sin descuidar la atención a las particularidades de los estudiantes potenciando el aprendizaje y la investigación colectiva.

La metodología es planificar actividades en situaciones reales que favorezcan el desarrollo de la reflexión personal, que favorezca la comunicación interpersonal mediante el intercambio de ideas entre los estudiantes.

Las competencias profesionales se deberán trabajar en forma transversal y los proyectos que se propongan para desarrollar las competencias deberán estar coordinados.

5. EVALUACIÓN

Se hará por procesos, visualizando el desempeño programado en el laboratorio y con pruebas teóricas de conocimiento.

6. BIBLIOGRAFÍA

Catálogo T E S A 2008

Metrología para no-metrólogos Rocío Marbán Julio Pellecer 2da. Edición 2002

O. E. A. Servicio Interamericano de Metrología

Prontuario de Ajustes y Tolerancias Jimenez Balboa Alfaomega – Marcombo 1996

Vocabulario Internacional de Metrología -conceptos fundamentales y generales

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

y términos asociados (V I M) 1ra. Edición en Español 2008

PÁGINAS WEB

www.bipm.org Bureau International des Poids et Mesures B. I. P. M.

www.cenam.mx Centro Nacional de Metrología Méjico

www.iso.org Oficina Internacional de Normas

M I T U T O Y O

http://www.mitutoyo.com.br/ Brasil

http://www.mitutoyo.com.mx/ Méjico

www.hexagon.es Hexagon Metrology (Asociación de Empresas Fabricantes de Instrumentos de Medición)

www.latu.org.uy Laboratorio Tecnológico del Uruguay

www.unit.org.uy Instituto Uruguayo de Normas Técnicas

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	CURSO TÉCNICO TERCIARIO		
PLAN		2007	2007		
ORIENTACIÓN		609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL		
MODALIDAD		----	PRESENCIAL		
AÑO		2	2		
TRAYECTO		-----	------		
SEMESTRE		3	3		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL		
ASIGNATURA		3048	REGLAMENTO Y NORMATIVA APLICADA AL MANTENIMIENTO MECÁNICO-INDUSTRIAL		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		TECNOLÓGICO			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		EXONERABLE			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13/03/15	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

El mundo industrial es cada vez más exigente en cuanto a las características de cómo se debe sustentar una fábrica, desde el punto de vista tecnológico, ambiental y de seguridad laboral, como también los protocolos de mantenimiento, siendo indispensable el manejo de manuales actualizados en cuanto a los normativas de fabricación metal-mecánica y de dinámica interna de la gestión del mantenimiento en toda empresa vinculada a máquinas de fabricación, elaboración de productos, de laboratorio-farmacéuticos, de envasado, elaboración de alimentos, aserraderos y derivados de la madera en sus etapas de transformación, celulosa, prefabricados metalúrgico, de la construcción, etc.

2. OBJETIVOS

Formar técnicamente al educando capacitándolo en el área del mantenimiento industrial. Siendo capaz de liderar e involucrarse activamente en la aplicación de la Normativa Nacional e Internacional dentro del proceso organizacional de fabricación y gestión de productos vinculante con su área de egreso en el campo laboral.

3. CONTENIDOS

UNIDADES:

1. Normalización Técnica; conceptualizacion de Normativa; objetivos de la misma.

Carácter de las Normas Técnicas. Niveles y estructura.

2. Presentación de los Organismos Internacionales.

Asociaciones (ASME, ASTM, API, .SAE, etc.).

Normas Internacionales- Regionales- Nacionales.

ISO: Organización Internacional de Normalización.

IEC: Comisión Electrotécnica Internacional

3. La Asociación Mercosur de Normalización AME.

Armonización de normas y reglamentos.

La Norma ISO: 9000:2000. 9001: 9004. Fundamentos, requisitos, mejora para el desempeño. Sistemas de Gestión de La Calidad.

La certificación y la acreditación, certificación UNIT, de sistemas o productos; Certificación de conformidad.

4. Base racional para los Sistemas de Gestión.

Gestión de la Calidad, Gestión Ambiental; responsabilidad- recursos- Realización del producto, medición, análisis y mejora continua.

5. La Normativa - Los reglamentos aplicados al mantenimiento industrial.

Reglamentos y su relación con la Seguridad Industrial.

Aplicaciones en el área: Electro-Mecánica; Metal Mecánica, Soldaduras y Construcción de estructuras, tanques y depósitos, etc.

6. Aplicaciones al proyecto del curso. Trabajo en equipo teórico – práctico; Acompañamiento y orientación.

Procesos aplicaciones de la normativa en el producto desarrollado.

Controles - revisión – acciones correctivas – preventivas.

Desarrollo de informe para la defensa de fin de curso.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Activa y participativa. Partimos de una conceptualización general, de las normas y su aplicación teórico –práctico. Para apropiarnos en ese contexto durante el proceso de planificación y construcción de la propuesta en vías al proyecto o proyectos de fin de curso; aplicando al mismo la normativa

pertinente, que será manifestada de forma escrita con su contenido específico en la carpeta de fin de curso; defensa del proyecto. Trabajando en equipo visualizando el proceso e incidiendo en el mismo basados en la mejora continua.

5. EVALUACIÓN

De proceso y sumativa, con evaluaciones escritas mensuales y posterior participación en la defensa del o los proyectos.

6. BIBLIOGRAFÍA

Catálogo de Normas Técnicas, Aenor (España)

Clúster de la Industria Naval en Uruguay. www.ucu.uy

Industria de Maquinaria Agrícola en Uruguay. www. Uruguay xxi.gub.uy

Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. UNIT; Normas Unit - Iso 9000:2000 (2001)

Introducción a la Soldadura Eléctrica. (Rivas)

Perfil de la Cadena Productiva Metal Mecánica -Reg Merc. www. redmercosur.org

Revista de Aduanas y Comercio Exterior Nro1.

Structural Weldingcode Secc 1. Código de Soldadura Extructural- Acero.

Técnica y Practica de la Soldadura (Giachino)

Welding Handbook. Norma de símbolos para Soldadura Fuerte y Evaluaciones no Destructivas.

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	050	CURSO TÉCNICO TERCIARIO			
PLAN	2007	2007			
ORIENTACIÓN	609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL			
MODALIDAD	----	PRESENCIAL			
AÑO	2	2			
TRAYECTO	-----	------			
SEMESTRE	3	3			
ÁREA DE ASIGNATURA	495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL			
ASIGNATURA	3137	PROYECTO TÉCNICO MANTENIMIENTO INDUSTRIAL			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	TECNOLÓGICO				
MODALIDAD DE APROBACIÒN	EXONERABLE				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 112		Horas semanales: 7		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 13/03/15	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

La asignatura PROYECTO TÉCNICO integra el currículo del Semestre III de la Tecnicatura en Mantenimiento Industrial. Está propuesta con un Laboratorio-Taller, es decir, un espacio tecnológico para aprender sobre organización industrial, procesos productivos, problemas y fallas de los equipos y de como abordarlos, con el objetivo de eliminar estas anormalidades. También es un taller dónde se pone en práctica la planificación estratégica y operativa para ejecutar las actividades y tareas. Los objetivos de esta asignatura se centran en introducir objetivo con el estudiante en los principios básicos que se aplican al diseño y análisis de funcionamiento, montaje e instalación de los equipos productivos, elementos mecánicos, estructuras, instalaciones y entono productivo, en el marco de un nuevo concepto de mantenimiento industrial que asegure la confiabilidad, productividad y calidad de la producción.

Esta asignatura facilita la formulación, desarrollo y presentación del proyecto

técnico final, según lo establecido en el REPAG. El proyecto final es "... un trabajo de síntesis cuyo desarrollo requiere de la integración de conocimientos provenientes de las diferentes disciplinas del curso".

Trabaja en estrecha comunicación y colaboración con las asignaturas para confluir en el desarrollo del Proyecto Técnico.

El planteamiento del Anteproyecto debe ser tal que esté orientado a la consecución de los objetivos finales que se marcan en la normativa vigente para el módulo de Proyecto y que a continuación se describe.

El enfoque general de los contenidos del Proyecto, teniendo en cuenta que puede versar sobre cualquier temática relacionada con cada uno de los módulos del ciclo, sin perder la perspectiva multidisciplinar, se establece considerando los siguientes criterios:

a) Identificar una necesidad del sector productivo (general o local, técnica, económica, organizativa, etc), que sirva como punto de partida del proyecto, y que pueda cumplir un objetivo específico en las empresas del sector.

b) Diseñar el Proyecto, incorporando las fases que lo forman. Incluirá la búsqueda de información, estudio de la viabilidad técnica o económica que proceda, determinación de actividades y recursos necesarios en su desarrollo, elaborar la documentación requerida e identificar la normativa aplicable.

c) Cuando implique su implementación práctica, planificar su ejecución y definir procedimientos de seguimiento y control del mismo.

PROYECTO TÉCNICO. Es la documentación que avala el proceso de trabajo de articulación de las actividades de diseño y ejecución, permitiendo la producción de un objeto o proceso tecnológico para la resolución de un problema.

1.- ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN.- Se lleva a cabo un análisis, así como la investigación correspondiente, a través del examen de una situación del mundo

real para determinar la presencia y naturaleza de un problema.

2.- DISEÑO BREVE DEL PROYECTO TÉCNICO.- Éste radica en un diseño de un proyecto técnico, donde se describe la solución específica del problema; es así mismo el paso previo a la recolección de información.

Ejemplo: problema y solución.

ÍNDICE DEL ANTEPROYECTO

El anteproyecto deberá, AL MENOS, constar de los siguientes puntos de forma general:

Título y descripción general del proyecto.

Justificación del proyecto.

Presentación del proyecto (planos 3D, justificación comercial, idoneidad...).

Planos generales del mecanismo o conjunto, indicando las dimensiones generales (si procede).

Planos generales de despieces de los subconjuntos que sean necesarios para la comprensión del funcionamiento completo del mecanismo (si procede).

Lista aproximada de piezas.

Materiales de las piezas y cubicaje aproximado (si procede).

Presupuesto aproximado estimado.

3.- RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.- Esta etapa del proceso técnico implica buscar todo aquello que nos ayude a dar forma a la solución esbozada en la etapa anterior, es decir, buscar en revistas, periódicos, enciclopedias y empresas, etc, es decir todo aquello que nos ayude a encontrar una solución adecuada al problema.

4.- PRODUCCIÓN DE SOLUCIONES ALTERNATIVAS.- La producción de alternativas para la elección de la solución implica generar varias respuestas potenciales y variadas al problema. Así, para llegar a una solución que satisfaga mejor los criterios del del diseño breve ideado, se necesita analizar varias

posibilidades.

La producción de soluciones alternativas implica dos elementos:

- APARICIÓN DE LAS OPCIONES. Esto es la presencia de dos o más situaciones, entre las cuales se debe decidir sólo una.
- DELIBERACIÓN. Implica considerar detenidamente las ventajas y desventajas de las decisiones antes de adoptarlas.
- ELECCIÓN DE LA SOLUCIÓN. La voluntad impulsa a tener cierta determinación. Además deberá explicar porque se decidió escoger esa selección.
- TRABAJO EXPERIMENTAL. En este punto se debe experimentar la solución en condiciones reales antes de llevarla a la práctica.
- CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS. Es el producto final de carácter experimental, es decir, el primer ejemplar del proyecto que se toma como modelo de alta capacidad de ejecución.
- PRUEBA Y EVALUACIÓN. La prueba de los prototipos frente a los criterios de diseño breve, se pone en práctica en calidad de la razón o argumento para demostrar la eficiencia o ineficiencia del proyecto técnico; la evaluación de los resultados de las pruebas, por su parte tiene la finalidad de enfatizar las áreas deficientes y señalar los métodos para mejorarlas.
- REDISEÑO/REIMPLEMENTACIÓN. Esta etapa final implica una nueva construcción y prueba del prototipo para aplicar las mejoras sugeridas (en caso de que existan algunas). Como comprenderás este paso puede resultar crítico, en caso de que el producto obtenido se produzca en grandes cantidad eso se utilice en situaciones de la vida real.

2. OBJETIVOS

Se pretende que el estudiante sintetice y madure todos los contenidos y realizaciones anteriores de las otras asignaturas.

Fortalecer la inventiva y autonomía para tomar decisiones como técnico en el

mundo del trabajo, concomitante con las políticas empresariales, gerentes y /o ingenieros a cargo.

Saber identificar problemas y dar soluciones fundamentadas.

Potenciar y estimular su profesionalidad con estas herramientas basada en ejecución de proyectos.

3. CONTENIDOS

PARA PRESENTACIÓN DEL PROYECTO:

Los contenidos mínimos del proyecto deben ser los siguientes, estructurados en el orden mostrado:

0. ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. MEMORIA.

1.1. Memoria Descriptiva.

1.1.1. Finalidad y utilidad del proyecto.

1.1.2. Lugar y situación.

1.1.3. Datos y suposiciones de partida.

1.1.4. Descripción general del mecanismo.

1.1.5. Soluciones propuestas.

1.1.6. Materiales y tratamientos.

1.1.7. Elementos mecánicos y subensamblajes.

1.1.8. Ajustes y tolerancias.

1.2. Memoria de cada uno de los elementos (rodamientos, chavetas, retenes, ejes, apoyos, motores, válvulas, engranajes, carcasas, cuerpos, etc.).

1.3. Continuamos con los elementos que procedan incidir para el proyecto.

2. PLIEGO DE CONDICIONES.

2.1. Introducción.

2.2. Descripción y operaciones a realizar.

2.3. Operaciones accesorias.

2.4. Condiciones de los materiales.

2.4.1. Límites y condiciones de uso.

2.4.2. Instalación del mecanismo.

2.4.3. Lubricación y engrase.

2.5. Mantenimiento del mecanismo.

2.6. Verificación y soluciones.

2.7. Condiciones de Seguridad.

2.8. Normativa aplicable.

3. PLANOS.

4. PRESUPUESTO.

4.1. Mediciones unitarias.

4.2. Volúmenes.

4.3. Presupuesto.

4.3.1. Precios unitarios.

4.3.2. Precio Total.

5. CONCLUSIONES DEL PROYECTO.

6. ANEXOS.

6.1. Lista de Figuras.

6.2. Lista de Tablas.

7. Bibliografía.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Podrán utilizarse métodos que se adecuen a las diferentes unidades temáticas, sin descuidar la atención a las particularidades de los estudiantes potenciando el aprendizaje y la investigación colectiva.

La metodología es planificar actividades en situaciones reales que favorezcan el desarrollo de la reflexión personal, que favorezca la comunicación interpersonal

mediante el intercambio de ideas entre los estudiantes.

Las competencias profesionales se deberán trabajar en forma transversal y los proyectos que se propongan para desarrollar las competencias deberán estar coordinados.

En todos los casos será participativa activa y proactiva.

5. EVALUACIÓN

Podrán utilizarse métodos que se adecuen a las diferentes unidades temáticas, sin descuidar la atención a las particularidades de los estudiantes potenciando el aprendizaje y la investigación colectiva.

La metodología es planificar actividades en situaciones reales que favorezcan el desarrollo de la reflexión personal, que favorezca la comunicación interpersonal mediante el intercambio de ideas entre los estudiantes.

Las competencias profesionales se deberán trabajar en forma transversal y los proyectos que se propongan para desarrollar las competencias deberán estar coordinados.

En todos los casos será participativa activa y proactiva.

6. BIBLIOGRAFÍA

AUTOMATAS PROGRAMABLES. A. Porras y A.P. Montanero. Edit. McGrawHill, Madrid, 1990.

CIRCUITOS BÁSICOS CON CONTACTORES Y TEMPORIZADORES. PRÁCTICAS DE AUTOMATISMOS. Vicent Llodonosa. Edit. MARCOMBO, Barcelona, 1993.

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS. ENFOQUE PARA EMPRENDEDORES.

INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA. UN ENFOQUE INDUSTRIAL. Dr. O. Romero Hernández, Dr. D. Muñoz Negrón, Dr. S. Romero Hernández. Edit. THOMSON, 2006.

MANUAL DE MANTENIMIENTO. Ingeniería, Gestión y Organización. Alejandro A. Pistarelli. Buenos Aires, 2010.

PROCESOS DE SOLDADURA. COLECCIÓN DE APUNTES. Ing. J.A. Alonso.

Rafael Méndez. Editorial: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificaciones ICONTEL. 7º edición 2012.-

TABLAS DE ELECTROTÉCNIA. GTZ.

TECNOLOGÍA MECÁNICA, TOMOS I, 2, 3, 4 y 5. Formación Profesional. Edit. Ebedé, Barcelona, 1987.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	CURSO TÉCNICO TERCIARIO		
PLAN		2007	2007		
ORIENTACIÓN		609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL		
MODALIDAD		----	PRESENCIAL		
AÑO		2	2		
TRAYECTO		-----	------		
SEMESTRE		3	3		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL		
ASIGNATURA		5813	PROCESOS SIDERÚRGICOS		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		TECNOLÓGICO			
MODALIDAD DE APROBACIÒN		EXONERABLE			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 32	Horas semanales: 2	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13/03/15	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

En la Tecnicatura, etapa curricular terciaria, donde el alumno específica, profundiza y perfecciona sus conocimientos en Mantenimiento Mecánico

Industrial, se encuentra ubicada, en el tercer semestre la asignatura Procesos Siderúrgicos.

Esta asignatura, procura dar solidez científico tecnológica a los tópicos relativos a la fabricación de aceros, a partir de la explotación del mineral de hierro.

Los cambios que se han producido en la siderurgia, obligan a la actualización y profundización de los temas programáticos desarrollados en los cursos precedentes.

Tomando en consideración la importancia fundamental del acero en la tecnología y la técnica del área metal mecánica es imprescindible la actualización de los contenidos de cada una de las etapas de manufactura a partir de la extracción de mineral de hierro hasta la obtención de acero en sus formas comerciales.

Se consideran los temas abordados por la asignatura como muy oportunos, dado que se encuentra en la etapa de proyecto un plan de explotación de los yacimientos de hierro del país. En virtud de esta consideración resulta oportuno jerarquizar esta área en sus contenidos programáticos como factible oportunidad de inserción laboral los egresados de la tecnicatura.

2. OBJETIVOS

Conocer en profundidad los procesos siderúrgicos de los cuales según los programas precedentes se han impartido conocimientos generales de la asignatura.

Tomando la definición técnica de siderurgia, que entendemos como el proceso de transformación que comienza en el mineral de hierro hasta la obtención del acero, el alumno adquiere en esta asignatura de extensión semestral conocimientos teóricos para desarrollar las siguientes capacidades:

a) Repaso de los símbolos químicos relativos a las reacciones en siderurgia.

b) Aplicación de conocimientos científicos en los contenidos tecnológicos.

c) Aplicación del método científico en sus propias tareas de investigación y trabajos de campo.

d) Dominio del lenguaje técnico de los procesos siderúrgicos.

e) Manejo de tablas de clasificación de materiales de distinta procedencia.

f) Acercamiento a la industria siderúrgica real para ampliar perspectivas laborales.

g) Presentación ordenada y cuidada de materiales escritos, gráficos audiovisuales y reales obtenidos del medio industrial y de su entorno.

h) Dominio del reconocimiento de los aceros a través de trabajos teórico-prácticos.

i) Trabajar en equipo para realizar trabajos de campo e informes.

3. CONTENIDOS

UNIDAD 1

1.1. Definición de siderúrgica y procesos siderúrgicos.

UNIDAD 2

2.1. Metales ferrosos.

2.2. Estructura cristalina del hierro.

2.3. Variedades alotrópicas del hierro. Diagrama de calentamiento.

UNIDAD 3

3.1. Teoría de las aleaciones.

3.2. Soluciones Líquido-sólido y sólido-sólido.

3.3. Transformaciones de estructuras de las aleaciones hierro-carbono en solución.

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

UNIDAD 4

4.1. Obtención de los metales a partir del mineral.

4.2. Yacimientos, extracción, procesamiento y fragmentación de los minerales. Minas en galería. Ubicación de yacimientos de Uruguay y posibilidades de explotación.

4.3. Minas en galería de carbón de piedra. Coquería. Subproductos en la fabricación del coque.

4.4. Fundentes ácidos y básicos. Obtención y procesamiento. Obtención de fundentes en Uruguay.

UNIDAD 5

5.1. Obtención del hierro en estado líquido.

5.2. Alto horno: descripción, carga y procesos químicos.

5.3. Productos: composición y propiedades del arrabio, escoria y gases.

UNIDAD 6

6.1. Obtención del hierro en estado líquido y pastoso.

6.2. Método Höganäs, proceso Wiber Soderfors, proceso Renm Krupp, proceso Armco y proceso H. Iron.

UNIDAD 7

7.1. Afinado del hierro, obtención del acero fundiciones.

7.2. Procedimiento de fabricación del acero.

7.3. Descripción de procesos de obtención a partir de materia prima fundida (arrabio y chatarra). Convertidores: breve historia. Proceso actual de oxiconversión.

7.4. Descripción y procesos de oxiconversión.

UNIDAD 8

8.1. Horno eléctrico.

8.2. Horno Siemens Martin.

8.3. Horno de cubilote.

8.4. Refusión por arco de plasma.

8.5. Obtención de fundiciones.

8.6. Colada continua para la obtención de palanquilla.

UNIDAD 9

9.1. Clasificación del acero según su composición.

9.2. Aceros al carbono. Obtención y características.

9.3. Aceros aleados.

9.4. Normas S.A.E.,DIN.

10. Preparación comercial de los aceros.

CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad I Resistencia de los materiales:

Propiedades de los materiales.

Producción de materiales industriales.

Medición de las características de los materiales: tracción, compresión, flexión, fatiga, torsión, impacto, etc.

Medición de la dureza: Brinell, Rockwell, Vickers.

Ensayo de fallas por líquidos penetrantes.

Corrosión de los materiales.

Unidad II Medición de magnitudes eléctricas:

Conceptos fundamentales sobre el fenómeno eléctrico.

Definiciones y simbología.

Instrumentos analógicos y digitales para medir tensión, resistencia e intensidad

eléctrica.

Osciloscopios.

Unidad III Medición de masa, volumen, caudal, nivel, presión, temperatura:

Masa.

Conceptos fundamentales.

Método de volumen y densidad.

Balanzas mecánicas.

Balanzas analíticas.

Volumen.

Métodos estadísticos.

La masa y densidad.

Por cálculo de empuje.

Por compresibilidad del aire.

Caudal: orificio calibrado, tubo venturi, rotámetros, sistemas eléctricos.

Nivel de líquidos y sólidos.

Medición directa.

Medición inferencial.

Instrumentos eléctricos.

Presión: manómetros de bourdon, manómetro diferencial, métodos eléctricos.

Temperatura.

Termómetros de expansión.

Termómetros de cambio de estado.

Método eléctrico para la medición: bulbo de resistencia eléctrica, termistores, termopares, termo-pilas.

Unidad IV Otras variables:

Peso.

Velocidad.

Densidad y peso específico.

Humedad.

Viscosidad.

Unidad V Gestión metrológica en la empresa:

Conceptos básicos: Normalización, Metrología, Pruebas y Calidad.

Administración, planificación y dirección moderna de la calidad.

Normalización técnica.

Norma metrológica ISO 10012-1 (Gestión y evaluación de la norma).

Unidad VI Requerimientos metrológicos en la empresa:

Estructura y organización del sistema de aseguramiento metrológico.

Normas e instrucciones acerca de los aspectos técnicos y operativos del sistema de aseguramiento metrológico.

Identificación y codificación de los instrumentos de medición.

Planificación, ejecución y seguimiento de un programa de calibración de instrumentos y equipos.

Sistema de registro de información técnica correspondiente a cada instrumento y equipo de medición.

Identificación de los elementos de medición de acuerdo a su situación de control (calibrado, fecha de próxima calibración).

Calibración contra patrones oficialmente reconocidos o contra otro tipo de patrones.

Sistemas de reparación, regulación y sustitución de los instrumentos de medición.

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Unidad VII Conceptos de estadística para metrología:

El control de la calidad.

Estadística y calidad.

Recogida de información Representación gráfica.

Probabilidades.

Control estadístico del Proceso.

Unidad VIII Máquinas de medir por coordenadas:

Entender las máquinas de medición por coordenadas.

Sistema de coordenadas para la máquina.

Sistema de coordenadas para la pieza.

Se recomienda el uso de la página Web:

http://www.hexagon.es/introduccionmetrologia/

http://www.cenam.mx/cmu-mmc/que%20son%20mmc.htm

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Este programa servirá como marco de referencia, oficiando de hoja de ruta para los estudiantes a partir de los mínimos establecidos en él.

Se tendrán en cuenta el nivel de estudio en que se presenta la materia y el nivel alcanzado en los cursos previos, en los cuales se han desarrollado temas relativos a la siderurgia.

En función de lo expuesto, se pretende que los estudiantes desarrollen un rol activo, ya sea mediante presentación de algunos de los temas, o cualquier otra modalidad previo acuerdo entre el docente y los alumnos.

Se recomienda introducir un componente teórico-práctico, mediante la realización de visitas didácticas, búsqueda de elementos reales en el entorno e industrias.

Utilizar constantemente el apoyo en audiovisuales para una real comprensión de los contenidos.

Tales sugerencias no deben condicionar los emergentes que surjan de alumnos y docente, cuyos fundamentos serán puestos en común entre los protagonistas del fenómeno educativo.

5. EVALUACIÓN

Esta fase está orientada a recoger información de carácter sumativo, la cual nos permita retroalimentar a todas las fases del sistema: objetivos, contenidos y metodología.

Se evaluarán los conocimientos adquiridos en cada unidad mediante un trabajo escrito referido aquellos.

Son apropiadas para esta asignatura las preguntas y respuestas de múltiple opción, también el uso de gráficos, dibujos y tablas a ser completados por los alumnos.

La elaboración de informes, los trabajos de campo concernientes a la búsqueda de materiales y su posterior estudio serán fundamentales para la evaluación, pues dependen de los conocimientos adquiridos y la elaboración personal como actitud racional y creativa.

Los trabajos en equipo serán especialmente valorados pues propenden a la puesta en común, al acuerdo, a la colaboración y a la forma más eficaz de trabajo de investigación.

Los informes de visitas a industrias del ramo y afines serán evaluadas en base a las conclusiones personales, luego de haber sido debatidas en clase.

Las pautas de evaluación serán transmitidas a los educandos al comenzar el curso pues forman parte de la puesta en común de los protagonistas del

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

fenómeno educativo.

6. BIBLIOGRAFÍA

HILLY-CHAUSSIN, Metalurgia y Siderurgia.

PEZZANO PASCUAL. de. Alsina, .Siderurgia.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	CURSO TÉCNICO TERCIARIO		
PLAN		2007	2007		
ORIENTACIÓN		609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL		
MODALIDAD		----	PRESENCIAL		
AÑO		2	2		
TRAYECTO		-----	------		
SEMESTRE		3	3		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL		
ASIGNATURA		2408	LABORATORIO DE RESISTENCIA Y ENSAYO DE MATERIALES I		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		TECNOLÓGICO			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		EXONERABLE			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13/03/15	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

El desarrollo tecnológico de los últimos tiempos ha invadido todos los campos del conocimiento humano. Es por ello que la Tecnicatura en Mantenimiento Industrial debe basarse en la conceptualización y aplicación de cada uno de los elementos del área específica de la Mecánica. Por lo tanto, es necesario conocer las bases de la Resistencia de los Materiales y sus Ensayos, tecnologías ampliamente empleadas en la industria y en los servicios, para el conocimiento

de los comportamiento de los materiales en los elementos de máquinas, en estructuras y sistemas complejos electromecánicos, desde el punto de vista de los elementos que están presentes en el sistema, hasta llegar a resaltar la importancia de ellos en la mecánica y en la automatización de procesos, como también en el estudio de los campos de la aplicación de estos tipos de ensayos.

El mercado de trabajo actual necesita profesionales con una visión general y especialización tecnológica siendo necesaria la formación de técnicos que conozcan y dominen los fundamentos de las nuevas tecnologías.

La creciente utilización de nuevas tecnologías en los diversos sectores de la economía como la industria metalúrgica, naval, construcción, servicios de transporte, maquinaria vial, industria de la madera, puertos, etc. ofrecen amplias oportunidades de trabajo.

2. OBJETIVOS

Este laboratorio tiene la finalidad de profundizar y formar a los estudiantes en competencias Técnicas específicas relacionadas con:

Distinguir los distintos tipos de ensayos de materiales, en función de las propiedades a medir.

Describir los principales ensayos mecánicos, sus campos de aplicación, técnica operativa y los principales componentes de los equipos Universales.

Conocer las posibles fuentes de errores en la realización y/o interpretación de estos ensayos.

Conocer las limitaciones inherentes a cada método.

Evaluar y definir la importancia de los ensayos en las distintas etapas del proceso productivo.

Determinación de ensayos específicos requeridos para la solución del problema planteado, en especial en ensayos vinculados al área metal – mecánica.

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Interpretación de Normas Técnicas.

Analizar e interpretar la influencia de distintos parámetros del cuerpo de prueba (muestreo, preparación, geometría, etc.) sobre los ensayos, en especial los vinculados a área metal – mecánica.

Interpretación de los resultados de un informe técnico de ensayo.

- Normas Técnicas. Importancia de su utilización. Sistemas normativos más usuales: ISO y ASTM. Importancia de la normalización en el control de calidad.
- Clasificación de los Ensayos de los materiales en función de las propiedades a medir: Ensayos Mecánicos, Físicos, Químicos. Campos de aplicación y resultados esperados. Clasificación de los ensayos en función de su resultado sobre el producto. Ensayos destructivos y No destructivos. Campos de aplicación y resultados esperados.
- Interpretación de los resultados de la Metalográficos de los materiales, ferrosos y no ferrosos más comunes, distinguiendo las distintas fases presentes.

3. CONTENIDOS

Unidad temática I:

Introducción y propiedades

- 1.1 Introducción. Importancia de los ensayo de materiales en el control de los productos, reconocimiento y laboratorio.
- 1.2 Normas técnicas. Importancias de su utilización. Sistemas normativos usuales: ISO; ASTM, importancia de la normalización en el control de calidad.
- 1.3 Clasificación de los ensayos de los materiales en función de las propiedades a medir: ensayos mecánicos, físicos, químicos, campos de aplicación y resultados esperados, clasificación de los ensayos en función de su resultado sobre el producto, ensayos destructivos y no destructivos, campos de aplicación y resultados esperados.

Unidad temática II

Ensayos Mecánicos

- 2.1 Ensayo de tracción. Prensas universales, componentes y operaciones, medidas de esfuerzos, medidas de extensión graficación de resultados, comportamiento mecánico de los materiales bajo tensión, curvas típicas, curvas reales y medidas.
- 2.2 Efecto de la preparación de la probeta, configuración y procedimiento de ensayos de los resultados.
- 2.3 Ensayos de compresión, corte y plegado.
- 2.4 Ensayos de dureza, ensayos de dureza Brinell, ensayos de dureza Rockwell, ensayos de dureza Vickers, micro dureza, otros ensayos de dureza.
- 2.5 Ensayos de torsión, creep y fatiga.
- 2.6 Ensayos de corrosión y desgaste.

Unidad temática III

Ensayos Metalográficos

- 3.1 Introducción. Importancia y aplicación de los ensayos metalograficos, reconocimiento del laboratorio.
- 3.2 Macrografía. Montaje, preparación de la superficie, ataque y observación.
- 3.4 Micrografía, hierros y aceros al carbono.
- 3.5 Micrografía, aceros tratados térmicamente, tratados superficialmente, fundición de hierro, materiales no ferrosos base de cobre y aluminio.

Unidad temática IV

Ensayos no Destructivos:

- 4.1 Ensayos no destructivos. Importancia y aplicación, reconocimiento de laboratorio.
- 4.2 Inspección por líquidos permanentes.

- 4.3 Inspección por partículas magnéticas.
- 4.4 Inspección por ultrasonido
- 4.5 Inspección radiografía.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere para el abordaje de los diferentes temas, seguir una metodología laboratorio-taller.

Los criterios de realización deben ser planificados en tiempos reales y deben ser escogidos con el criterio de finalizarlos en el período de duración del curso.

Podrán utilizarse métodos que se adecuen a las diferentes unidades temáticas, sin descuidar la atención a las particularidades de los estudiantes potenciando el aprendizaje y la investigación colectiva.

La metodología es planificar actividades en situaciones reales que favorezcan el desarrollo de la reflexión personal, que favorezca la comunicación interpersonal mediante el intercambio de ideas entre los estudiantes.

Las competencias profesionales se deberán trabajar en forma transversal y los proyectos que se propongan para desarrollar las competencias deberán estar coordinados.

5. EVALUACIÓN

Se hará por procesos, visializando el desempeño programado en el laboratorio y con pruebas teóricas de conocimiento.

6. BIBLIOGRAFÍA

CALERO PEREZ, ROQUE, “Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros”, Mc Graw-Hill

HAM-CRANE-ROGERS, "Mecánica de máquinas", McGraw-Hill

J.L.MERIAM "ESTATICA". Reverte, S.A.

LAMADRID, ADELARDO, "Cinemática y Dinámica de Máquinas",

E.T.S.I.I.M

P.BEER-E. RUSSELL JOHNSTON "MECANICA VECTORIAL PARA INGENIEROS (ESTATICA)". McGraw-Hill.

R.C. HIBBELER "MECANICA PARA INGENIEROS" (ESTATICA). C.E.C. MEXICO

SHIGLEY, JOSEPH, "Diseño en ingeniería mecánica", McGraw-Hill

SHIGLEY, JOSEPH, "Teoría de máquinas y mecanismos", McGraw-Hill

TIMOSHENKO S. "RESISTENCIA DE MATERIALES" ESPASA - CALPE

	PROGRAMA			
	Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO	050	CURSO TÉCNICO TERCIARIO		
PLAN	2007	2007		
ORIENTACIÓN	609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL		
MODALIDAD	----	PRESENCIAL		
AÑO	2	2		
TRAYECTO	-----	------		
SEMESTRE	4	4		
ÁREA DE ASIGNATURA	495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL		
ASIGNATURA	2409	LABORATORIO DE RESISTENCIA Y ENSAYO DE MATERIALES II		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	TECNOLÓGICO			
MODALIDAD DE APROBACIÓN	EXONERABLE			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13/03/15 / Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

El desarrollo tecnológico de los últimos tiempos ha invadido todos los campos del conocimiento humano. Es por ello que la Tecnicatura en Mantenimiento Industrial debe basarse en la conceptualización y aplicación de cada uno de los elementos del área específica de la Mecánica. Por lo tanto, es necesario conocer

las bases de la Resistencia de los Materiales y sus Ensayos, tecnologías ampliamente empleadas en la industria y en los servicios, para el conocimiento de los comportamiento de los materiales en los elementos de máquinas, en estructuras y sistemas complejos electromecánicos, desde el punto de vista de los elementos que están presentes en el sistema, hasta llegar a resaltar la importancia de ellos en la mecánica y en la automatización de procesos, como también en el estudio de los campos de la aplicación de estos tipos de ensayos.

El mercado de trabajo actual necesita profesionales con una visión general y especialización tecnológica siendo necesaria la formación de técnicos que conozcan y dominen los fundamentos de las nuevas tecnologías.

La creciente utilización de nuevas tecnologías en los diversos sectores de la economía como la industria metalúrgica, naval, construcción, servicios de transporte, maquinaria vial, industria de la madera, puertos, etc. ofrecen amplias oportunidades de trabajo.

2. OBJETIVOS

Este laboratorio tiene la finalidad de profundizar y formar a los estudiantes en competencias Técnicas específicas relacionadas con:

Distinguir los distintos tipos de ensayos de materiales, en función de las propiedades a medir.

Describir los principales ensayos mecánicos, sus campos de aplicación, técnica operativa y los principales componentes de los equipos Universales.

Conocer las posibles fuentes de errores en la realización y/o interpretación de estos ensayos.

Conocer las limitaciones inherentes a cada método.

Evaluar y definir la importancia de los ensayos en las distintas etapas del proceso productivo.

Determinación de ensayos específicos requeridos para la solución del problema planteado, en especial en ensayos vinculados al área metal – mecánica.

Interpretación de Normas Técnicas.

Analizar e interpretar la influencia de distintos parámetros del cuerpo de prueba (muestreo, preparación, geometría, etc.) sobre los ensayos, en especial los vinculados a área metal – mecánica.

Interpretación de los resultados de un informe técnico de ensayo.

- Normas Técnicas. Importancia de su utilización. Sistemas normativos más usuales: ISO y ASTM. Importancia de la normalización en el control de calidad.
- Clasificación de los Ensayos de los materiales en función de las propiedades a medir: Ensayos Mecánicos, Físicos, Químicos. Campos de aplicación y resultados esperados. Clasificación de los ensayos en función de su resultado sobre el producto. Ensayos destructivos y No destructivos. Campos de aplicación y resultados esperados.
- Interpretación de los resultados de la Metalográficos de los materiales, ferrosos y no ferrosos más comunes, distinguiendo las distintas fases presentes.

3. CONTENIDOS

Unidad temática I

Introducción y propiedades

- 1.1 Introducción. Importancia de los ensayo de materiales en el control de los productos, reconocimiento y laboratorio.
- 1.2 Normas técnicas. Importancias de su utilización. Sistemas normativos usuales: ISO; ASTM, importancia de la normalización en el control de calidad.
- 1.3 Clasificación de los ensayos de los materiales en función de las propiedades a medir: ensayos mecánicos, físicos, químicos, campos de aplicación y resultados esperados, clasificación de los ensayos en función de su

resultado sobre el producto, ensayos destructivos y no destructivos, campos de aplicación y resultados esperados.

Unidad temática II

Ensayos Mecánicos

- 2.1 Ensayo de tracción. Prensas universales, componentes y operaciones, medidas de esfuerzos, medidas de extensión graficacion de resultados, comportamiento mecánico de los materiales bajo tensión, curvas típicas, curvas reales y medidas.
- 2.2 Efecto de la preparación de la probeta, configuración y procedimiento de ensayos de los resultados.
- 2.3 Ensayos de compresión, corte y plegado.
- 2.4 Ensayos de dureza, ensayos de dureza Brinell, ensayos de dureza Rockwell, ensayos de dureza Vickers, micro dureza, otros ensayos de dureza.
- 2.5 Ensayos de torsión, creep y fatiga.
- 2.6 Ensayos de corrosión y desgaste.

Unidad temática III

Ensayos Metalográficos

- 3.1 Introducción. Importancia y aplicación de los ensayos metalográficos, reconocimiento del laboratorio.
- 3.2 Macrografía. Montaje, preparación de la superficie, ataque y observación.
- 3.3 Micrografía, hierros y aceros al carbono.
- 3.4 Micrografía, aceros tratados térmicamente, tratados superficialmente, fundición de hierro, materiales no ferrosos base de cobre y aluminio.

Unidad temática IV

Ensayos no Destructivos

- 4.1 Ensayos no destructivos. Importancia y aplicación, reconocimiento de

laboratorio.

- 4.2 Inspección por líquidos permanentes.
- 4.3 Inspección por partículas magnéticas.
- 4.4 Inspección por ultrasonido
- 4.5 Inspección radiografía.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

El curso se desarrollará teórico y práctico, con demostraciones analíticas por parte del docente y prácticos con guía para los estudiantes.

5. EVALUACIÓN

Se hará por procesos, visualizando el desempeño programado en el laboratorio y con pruebas teóricas de conocimiento.

6. BIBLIOGRAFÍA

CALERO PEREZ, ROQUE, "Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros", Mc Graw-Hill

HAM-CRANE-ROGERS, "Mecánica de máquinas", McGraw-Hill

J.L.MERIAM "ESTATICA". Reverte, S.A.

LAMADRID, ADELARDO, "Cinemática y Dinámica de Máquinas", E.T.S.I.I.M

P.BEER-E. RUSSELL JOHNSTON "Mecánica vectorial para ingenieros (estática)". McGraw-Hill.

R.C. HIBBELER "Mecánica para ingenieros" (estática). C.E.C. México

SHIGLEY, JOSEPH, "Diseño en ingeniería mecánica", McGraw-Hill

SHIGLEY, JOSEPH, "Teoría de máquinas y mecanismos", McGraw-Hill

TIMOSHENKO S. "Resistencia de materiales" Espasa - Calpe

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

	PROGRAMA			
	Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO	050	CURSO TÉCNICO TERCIARIO		
PLAN	2007	2007		
ORIENTACIÓN	609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL		
MODALIDAD	----	PRESENCIAL		
AÑO	1	1		
TRAYECTO	-----	------		
SEMESTRE	1	1		
ÁREA DE ASIGNATURA	495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL		
ASIGNATURA	1133	DISEÑOS DE ELEMENTOS MECÁNICOS I		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	TECNOLÓGICO			
MODALIDAD DE APROBACIÓN	EXONERABLE			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13/03/15 / Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

El mercado de trabajo actual necesita profesionales con una visión general y especialización tecnológica siendo necesaria la formación de técnicos que conozcan y dominen los fundamentos de las nuevas tecnologías.

El desarrollo tecnológico de los últimos tiempos ha invadido todos los campos del conocimiento humano. Es por ello que la Tecnicatura en Mantenimiento Industrial debe basarse en la conceptualización y aplicación de cada uno de los elementos del área específica de la Mecánica.

Por lo tanto, es necesario conocer las bases de la automatización en la Industria y las diversidades de las tecnologías empleadas para el conocimiento, en la selección y diseño de elementos mecánicos, desde el punto de vista de los elementos que están presentes en un sistema, hasta llegar a resaltar la importancia de ellos en la mecánica y en la automatización de procesos, como

también en el estudio de los campos de la aplicación de estos tipos de tecnologías, en el análisis de los componentes y en la elaboración de piezas industriales, como también resolver situaciones problema aplicados a diversos procesos industriales.

La creciente utilización de nuevas tecnologías en los diversos sectores de la economía, como la industria metalúrgica, naval, construcción, servicios de transporte, maquinaria vial, industria de la madera, puertos, etc. ofrecen amplias oportunidades de trabajo.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este módulo es habilitar profesionalmente a estudiantes, en actividades de diseño, montaje e instalación de componentes y sistemas, operación y mantenimiento de máquinas industriales (fijas o móviles) mediante un proceso operativo actualizado para el mantenimiento de equipos, componentes y elementos, realizando inspecciones, localizando y analizando fallas de funcionamiento, seleccionando y utilizando las máquinas, herramientas e instrumentos necesarios y adecuados para planificar y realizar las actividades y tareas específicas orientadas a asegurar el servicio, en condiciones de calidad y seguridad.

Dominar técnicas vinculadas al procesamiento y tratamiento de materiales con máquinas herramientas:

- Mecanizado con máquinas y herramientas convencionales y asistidas.
- Diseñar de Piezas y componentes Mecánicos.
- Aplicación en la construcción de estructuras móviles.
- Diseño de mecanismos y ccriterios de selección de lubricación, velocidades críticas, etc.

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Introducción al dibujo Técnico. Perspectivas, Proyecciones Introducción al sistema de Fabricación Flexible Sistemas de Trabajo CAD, CAM, CAE
Introducción al dibujo CAD,2d Introducción máquinas con control numérico Finalidad de las máquinas con CNC. Introducción a la preparación de controles CNC Procesos Productivos
Diseño de piezas Aplicación en CAD 2d, y programación de las mismas para CNC Características. Clasificación de las máquinas-herramientas. Lenguajes y códigos de programación. Funciones preparatorias de avances, giros y auxiliares. Mecanizado Asistido por Computadora: Control numérico.
Diseños de piezas Aplicación en CAD 2d y programación de las mismas para CNC. Aplicación de programas en torno CNC Tecnología de los materiales Elementos de Máquina Prevención de riesgos Aplicación de programas diseñados en el aula

3. CONTENIDOS

- Introducción al dibujo técnico.
- Tecnología de materiales aplicada al diseño.
- Dibujo aplicado CAD. 2d.
- Introducción al diseño.
- Introducción al Control Numérico.
- Desarrollo de diagramas de procesos productivos.
- Elementos de máquinas.
- Prevención de riesgos, ergonomía.
- Costos y presupuestos.
- Diseño de detalle para definir el producto: materiales, tratamientos, dimensiones, acabado, tolerancias, componentes normalizados.
- El enfoque del diseño tradicional.

- Introducción a los controles de máquinas CNC.
- Mecanizado Asistido por Computadora:
- Control numérico.
- Finalidad de las máquinas con CNC. Características.
- Clasificación de las máquinas-herramientas.
- Funciones preparatorias de avances, giros y auxiliares.
- Programación manual en 2D.
- Actividades de programación: confección de la programación de una pieza según plano o pieza. Ciclos fijos de mecanizado.
- Herramientas empleadas en Máquinas de CNC. Manejo de catálogos y especificaciones técnicas.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere para el abordaje de los diferentes temas, seguir una metodología laboratorio-taller.

Los criterios de realización deben ser planificados en tiempos reales y deben ser escogidos con el criterio de finalizarlos en el período de duración del curso.

Podrán utilizarse métodos que se adecuen a las diferentes unidades temáticas, sin descuidar la atención a las particularidades de los estudiantes potenciando el aprendizaje y la investigación colectiva.

La metodología es planificar actividades en situaciones reales que favorezcan el desarrollo de la reflexión personal, que favorezca la comunicación interpersonal mediante el intercambio de ideas entre los estudiantes.

Las competencias profesionales se deberán trabajar en forma transversal y los proyectos que se propongan para desarrollar las competencias deberán estar coordinados.

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

5. EVALUACIÓN

Se visualizará el proceso de aprendizaje en la modalidad de laboratorio-taller, con prácticos pautados y ayuda guías, fortaleciendo las competencias y midiendo el desempeño.

6. BIBLIOGRAFÍA

Diseño de elementos de máquinas

Autor: V. M. Faires

Fabricación asistida por computador - CAM

Autor: Rafael Ferré Masip.

Manual de Mecánica Industrial III - Autómatas y Robótica

Autor: Marcial Carrobles Maeso - Félix Rodríguez García - Ma. Angeles Martín Hernandez

Manual de Mecánica Industrial IV - Máquinas y Control Numérico

Autor: Gonzalo Félix Rioja Cuesta - Angel Sánchez Sánchez - Ramón Pérez León - Juan Carlos Gil Espinosa

Tecnología de las fabricaciones mecánicas - Departamento de estudios - Proyecto de la construcción mecánica

Autor: M. Delanette - G. Florez Anton

Tecnología de las fabricaciones mecánicas - Estudio funcional de las máquinas / herramientas

Autor: R. Joly - R. Pasquet - R. Vacquer

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	CURSO TÉCNICO TERCIARIO		
PLAN		2007	2007		
ORIENTACIÓN		609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL		
MODALIDAD		----	PRESENCIAL		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		-----	------		
SEMESTRE		2	2		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL		
ASIGNATURA		1134	DISEÑOS DE ELEMENTOS MECÁNICOS II		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		TECNOLÓGICO			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		EXONERABLE			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13/03/15	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

1. FUNDAMENTACIÓN

El mercado de trabajo actual necesita profesionales con una visión general y especialización tecnológica siendo necesaria la formación de técnicos que conozcan y dominen los fundamentos de las nuevas tecnologías.

El desarrollo tecnológico de los últimos tiempos ha invadido todos los campos del conocimiento humano. Es por ello que la Tecnicatura en Mantenimiento Industrial debe basarse en la conceptualización y aplicación de cada uno de los elementos del área específica de la Mecánica.

Por lo tanto, es necesario conocer las bases de la automatización en la Industria y las diversidades de las tecnologías empleadas para el conocimiento, en la selección y diseño de elementos mecánicos, desde el punto de vista de los elementos que están presentes en un sistema, hasta llegar a resaltar la importancia de ellos en la mecánica y en la automatización de procesos, como

también en el estudio de los campos de la aplicación de estos tipos de tecnologías, en el análisis de los componentes y en la elaboración de piezas industriales, como también resolver situaciones problema aplicados a diversos procesos industriales.

La creciente utilización de nuevas tecnologías en los diversos sectores de la economía, como la industria metalúrgica, naval, construcción, servicios de transporte, maquinaria vial, industria de la madera, puertos, etc. ofrecen amplias oportunidades de trabajo.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este módulo es habilitar profesionalmente a estudiantes, en actividades de diseño, montaje e instalación de componentes y sistemas, operación y mantenimiento de máquinas industriales (fijas o móviles) mediante un proceso operativo actualizado para el mantenimiento de equipos, componentes y elementos, realizando inspecciones, localizando y analizando fallas de funcionamiento, seleccionando y utilizando las máquinas, herramientas e instrumentos necesarios y adecuados para planificar y realizar las actividades y tareas específicas orientadas a asegurar el servicio, en condiciones de calidad y seguridad.

Dominar técnicas vinculadas al procesamiento y tratamiento de materiales con máquinas herramientas:

- Mecanizado con máquinas y herramientas asistidas.
- Diseñar de Piezas y componentes Mecánicos.
- Aplicación en la construcción de estructuras móviles.
- Diseño de mecanismos y criterios de selección de lubricación, velocidades críticas, etc.

3. CONTENIDOS

- Tecnología de materiales aplicada al diseño.
- Dibujo aplicado CAD. 2d.
- Desarrollo de diagramas de procesos productivos.
- Diseño estructural.
- Costos y presupuestos.
- Diseño de Procesos: Criterios de diseño de procesos e instalaciones productivas.
- Diseño de detalle para definir el producto: materiales, tratamientos, dimensiones, acabado, tolerancias, componentes normalizados.
- Modos y criterios de fallas.
- Introducción a los controles de máquinas CNC.
- Mecanizado Asistido por Computadora:
- Finalidad de las máquinas con CNC. Características.
- Clasificación de las máquinas-herramientas.
- Lenguajes y códigos de programación.
- Funciones preparatorias de avances, giros y auxiliares.
- Programación manual en 2D.
- Actividades de programación: confección de la programación de una pieza según plano o pieza. Ciclos fijos de mecanizado.
- Herramientas empleadas en Máquinas de CNC. Manejo de catálogos y especificaciones técnicas.
- Control de una Máquina CNC: Teclado y funciones. Modos de operación (manual, automático, semiautomático, etc.) Ingreso de datos. Manejo del tablero de control.
- Puesta a punto de pieza, herramienta y cotas. Corrección de cotas.

- Modificación de programas.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere para el abordaje de los diferentes temas, seguir una metodología laboratorio-taller.

Los criterios de realización deben ser planificados en tiempos reales y deben ser escogidos con el criterio de finalizarlos en el período de duración del curso.

Podrán utilizarse métodos que se adecuen a las diferentes unidades temáticas, sin descuidar la atención a las particularidades de los estudiantes potenciando el aprendizaje y la investigación colectiva.

La metodología es planificar actividades en situaciones reales que favorezcan el desarrollo de la reflexión personal, que favorezca la comunicación interpersonal mediante el intercambio de ideas entre los estudiantes.

Las competencias profesionales se deberán trabajar en forma transversal y los proyectos que se propongan para desarrollar las competencias deberán estar coordinados.

5. EVALUACIÓN

Se visualizará el proceso de aprendizaje en la modalidad de laboratorio-taller, con prácticos pautados y ayuda guías, fortaleciendo las competencias y midiendo el desempeño.

6. BIBLIOGRAFÍA

Diseño de elementos de máquinas

Autor: V. M. Faires

Fabricación asistida por computador - CAM

Autor: Rafael Ferré Masip.

Manual de Mecánica Industrial III - Autómatas y Robótica

Autor: Marcial Carrobles Maeso - Félix Rodríguez García - Ma. Ángeles Martín

Hernández

Manual de Mecánica Industrial IV - Máquinas y Control Numérico

Autor: Gonzalo Félix Rioja Cuesta - Angel Sánchez Sánchez - Ramón Pérez León - Juan Carlos Gil Espinosa

Tecnología de las fabricaciones mecánicas - Departamento de estudios - Proyecto de la construcción mecánica

Autor: M. Delanette - G. Florez Anton

Tecnología de las fabricaciones mecánicas - Estudio funcional de las máquinas / herramientas

Autor: R. Joly - R. Pasquet - R. Vacquer

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	CURSO TÉCNICO TERCIARIO		
PLAN		2007	2007		
ORIENTACIÓN		609	MANTENIMIENTO MECÁNICO INDUSTRIAL		
MODALIDAD		----	PRESENCIAL		
AÑO		1	1		
TRAYECTO		-----	------		
SEMESTRE		3	2		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	MANTENIMIENTO INDUSTRIAL		
ASIGNATURA		1133	DISEÑOS DE ELEMENTOS MECÁNICOS III		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		TECNOLÓGICO			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		EXONERABLE			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 13/03/15	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Nota: SIPE: Sistema Informatizado de Planillado Escolar – Programa Planeamiento Educativo, Área Programación de Cursos y Divulgación de la Oferta.

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

1. FUNDAMENTACIÓN

El mercado de trabajo actual necesita profesionales con una visión general y especialización tecnológica siendo necesaria la formación de técnicos que conozcan y dominen los fundamentos de las nuevas tecnologías.

El desarrollo tecnológico de los últimos tiempos ha invadido todos los campos del conocimiento humano. Es por ello que la Tecnicatura en Mantenimiento Industrial debe basarse en la conceptualización y aplicación de cada uno de los elementos del área específica de la Mecánica.

Por lo tanto, es necesario conocer las bases de la automatización en la Industria y las diversidades de las tecnologías empleadas para el conocimiento, en la selección y diseño de elementos mecánicos, desde el punto de vista de los elementos que están presentes en un sistema, hasta llegar a resaltar la importancia de ellos en la mecánica y en la automatización de procesos, como también en el estudio de los campos de la aplicación de estos tipos de tecnologías, en el análisis de los componentes y en la elaboración de piezas industriales, como también resolver situaciones problema aplicados a diversos procesos industriales.

La creciente utilización de nuevas tecnologías en los diversos sectores de la economía, como la industria metalúrgica, naval, construcción, servicios de transporte, maquinaria vial, industria de la madera, puertos, etc. ofrecen amplias oportunidades de trabajo.

2. OBJETIVOS

Habilitar profesionalmente a estudiantes, en actividades de diseño, montaje e instalación de componentes y sistemas, operación y mantenimiento de máquinas industriales (fijas o móviles) mediante un proceso operativo actualizado para el mantenimiento de equipos, componentes y elementos, realizando inspecciones,

localizando y analizando fallas de funcionamiento, seleccionando y utilizando las máquinas, herramientas e instrumentos necesarios y adecuados para planificar y realizar las actividades y tareas específicas orientadas a asegurar el servicio, en condiciones de calidad y seguridad.

Dominar técnicas vinculadas al procesamiento y tratamiento de materiales con máquinas herramientas:

Mecanizado con máquinas y herramientas convencionales y asistidas.

Diseñar de Piezas y componentes Mecánicos.

Aplicación en la construcción de estructuras móviles.

Diseño de mecanismos y criterios de selección de lubricación, velocidades críticas, etc.

3. CONTENIDOS

- Desarrollo de diagramas de procesos productivos.
- Elementos de máquinas.
- Diseño estructural.
- Prevención de riesgos, ergonomía.
- Costos y presupuestos.
- Diseño de Procesos: Criterios de diseño de procesos e instalaciones productivas.
- Operaciones vinculadas al proceso productivo. Diseño de detalles para la materialización de un producto: tamaño de series y lotes, procesos de fabricación, máquinas, operaciones, condiciones de trabajo, tiempos y costos.
- Diseño de Productos: Concepto y fases del diseño. Demandas regionales. Criterios de diseño industrial. Consideraciones o factores de diseño.
- Relación entre diseño y manufactura.
- Diseño de detalle para definir el producto: materiales, tratamientos,

dimensiones, acabado, tolerancias, componentes normalizados.

- El enfoque del diseño tradicional
- Modos y criterios de fallas.
- Diseño con nuevos materiales. Cargas dinámicas, plasticidad, termo fluencia
- Tecnología CAD-CAM. Traslado del CAD al CAM. Aplicación del CAM al CAD. Matricería: Descripción de la matricería como ámbito de desempeño en la industria metal-mecánica.
- Análisis y manejo de centro de mecanizado CNC.
- Lenguajes y códigos de programación.
- Funciones preparatorias de avances, giros y auxiliares.
- Programación manual en 2D y 3D.
- Actividades de programación: confección de la programación de una pieza según plano o pieza. Ciclos fijos de mecanizado.
- Herramientas empleadas en Máquinas de CNC. Manejo de catálogos y especificaciones técnicas.
- Control de una Máquina CNC: Teclado y funciones. Modos de operación (manual, automático, semiautomático, etc.) Ingreso de datos. Manejo del tablero de control.
- Puesta a punto de pieza, herramienta y cotas. Corrección de cotas
- Modificación de programas.

4. PROPUESTA METODOLÓGICA

Se sugiere para el abordaje de los diferentes temas, seguir una metodología laboratorio-taller.

Los criterios de realización deben ser planificados en tiempos reales y deben ser escogidos con el criterio de finalizarlos en el período de duración del curso.

Podrán utilizarse métodos que se adecuen a las diferentes unidades temáticas,

sin descuidar la atención a las particularidades de los estudiantes potenciando el aprendizaje y la investigación colectiva.

La metodología es planificar actividades en situaciones reales que favorezcan el desarrollo de la reflexión personal, que favorezca la comunicación interpersonal mediante el intercambio de ideas entre los estudiantes.

Las competencias profesionales se deberán trabajar en forma transversal y los proyectos que se propongan para desarrollar las competencias deberán estar coordinados

5. EVALUACIÓN

Se visualizará el proceso de aprendizaje en la modalidad de laboratorio-taller, con prácticos pautados y ayuda guías, fortaleciendo las competencias y midiendo el desempeño.

6. BIBLIOGRAFÍA

Diseño de elementos de máquinas

Autor: V. M. Faires

Fabricación asistida por computador - CAM

Autor: Rafael Ferré Masip.

Manual de Mecánica Industrial III - Autómatas y Robótica

Autor: Marcial Carrobles Maeso - Félix Rodríguez García - Ma. Ángeles Martín Hernández

Manual de Mecánica Industrial IV - Máquinas y Control Numérico

Autor: Gonzalo Félix Rioja Cuesta - Ángel Sánchez Sánchez - Ramón Pérez León - Juan Carlos Gil Espinosa

Tecnología de las fabricaciones mecánicas - Departamento de estudios - Proyecto de la construcción mecánica

Autor: M. Delanette - G. Florez Anton

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Tecnología de las fabricaciones mecánicas - Estudio funcional de las máquinas / herramientas

Autor: R. Joly - R. Pasquet - R. Vacquer

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2007	2007		
SECTOR DE ESTUDIO		400	Mant., Rep. y Serv. a la Producción		
ORIENTACIÓN		609	Mantenimiento Mecánico Industrial		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		---	---		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		1	1		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	Mantenimiento Industrial		
ASIGNATURA		0677	Comunicación e Informática Industrial I		
CREDITOS		---	----		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Técnico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Según el Anexo de Reglamento			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 23/08/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

FUNDAMENTACIÓN

Esta asignatura se orienta al logro de un egresado capacitado para el abordaje de problemas con las estructuras lógicas y de pensamiento apropiadas. Estará capacitado asimismo para la creación de software de aplicación, con un buen estilo de programación.

El alumno programará en forma estructurada, con habilidad para desarrollar programas claros, modulares, flexibles, eficientes y reutilizables.

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Formar al estudiante en las técnicas básicas de programación, aplicando estrategias de desarrollo descendente para resolver problemas de tamaño pequeño, utilizando un lenguaje de programación imperativo.

Desarrollar la habilidad de programar aplicaciones, permitiendo la familiarización con un ambiente específico de programación.

CONTENIDOS

Objeto de la Lógica

Noción de argumento y enunciado.

Diferencia entre forma y contenido de un argumento.

Sintaxis y semántica.

Lenguaje natural y lenguajes artificiales.

Introducción a la Lógica Proposicional y sus aplicaciones a la Programación

Enunciados simples y compuestos.

Conectivas unarias y binarias. Notación y concepto.

Negación, Disyunción, Conjunción, Condicional, Bicondicional.

Parentización. Jerarquía de conectores.

Ejercitación de enunciados utilizables como condición de terminación de loop.

Equivalencias.

Introducción a la Programación y al C

Concepto de algoritmo.

Seudocódigo y Código.

Programa fuente y programa ejecutable.

Documentación.

Concepto de tipo de datos.

Variables y constantes.

Operadores:

Aritméticos.

Relacionales.

Lógicos.

Tipos de datos elementales.

Conversión de tipos (Casting).

Entrada/Salida.

Principales constructores de fórmulas en la Programación imperativa

Asignación.

Secuencia.

Selección.

Iteración.

Arreglos

Arreglos unidimensionales.

Definición, declaración e inicialización.

Aplicaciones sencillas.

Arreglos Multidimensionales.

Definición, declaración e inicialización.

Aplicaciones sencillas.

Funciones

Declaración, invocación y ejecución de funciones.

Pasaje de parámetros. Alcance de identificadores.

Funciones anidadas y alcance de identificadores.

Funciones recursivas.

Archivos

Concepto, atributos.

Funciones estándar para el manejo de archivos.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Los objetivos antes mencionados se desarrollan en clases teórico-prácticas dictadas en laboratorio, con una carga horaria de 4 horas semanales. Asimismo

cada alumno deberá dedicar un promedio de 3, al estudio domiciliario y elaboración de programas.

Se trabajará en el laboratorio, en modalidad de taller de resolución de problemas que serán elegidos por su aplicabilidad en la orientación de la Tecnicatura, para que el estudiante consolide los conocimientos abordados en cada tema. El docente será guía de un proceso de desarrollo que aspira a la calidad del proceso y del producto, incluso en la redacción de programas pequeños, de modo que el estudiante adquiera una metodología de trabajo que le permita seguir programando luego en otros lenguajes.

EVALUACIÓN

Se atenderá al Reglamento de Evaluación y Pasaje de Grado vigente, en el que se dan pautas de evaluación para el curso.

Estas evaluaciones no deben ser muy extensas y deben ser tratadas como evaluaciones formativas. El docente recogerá la información necesaria de ellas para redirigir su práctica educativa, según lo evaluado.

El docente evaluará en forma permanente por observación directa, por escrito (seudocódigos) y en máquina (códigos), considerando los avances del grupo.

BIBLIOGRAFÍA

Smith, Karl, Introducción a la lógica simbólica. Ed. Iberoamérica.

Van Dalen, D., Logic and Structure. Ed. Springer-Verlag

Deitel H.M. & Deitel P.J., Cómo programar en C/C++ . Ed. Prentice Hall.

Kernigham, B & Ritchie, D, El lenguaje de Programación C Ed. Prentice-Hall

Antón, F. Cómo programar en C. Ed. Prensa Técnica.

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2007	2007		
SECTOR DE ESTUDIO		400	Mant., Rep. y Serv. a la Producción		
ORIENTACIÓN		609	Mantenimiento Mecánico Industrial		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		---	---		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		2	2		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	Mantenimiento Industrial		
ASIGNATURA		0678	Comunicación e Informática Industrial II		
CREDITOS		---	----		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Técnico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Según el Anexo de Reglamento			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 23/08/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

FUNDAMENTACIÓN

El rápido desarrollo producido últimamente en la Industria, expandiéndose la utilización de dispositivos y sistemas electro-electrónicos, ha modificado los perfiles profesionales y determinando, por tanto, la necesidad de adecuar e incorporar programas de la enseñanza técnica.

El saber técnico se caracteriza por tener un alto contenido práctico, pero requiere de la adquisición de conocimientos teóricos referidos a los métodos de análisis y técnicas utilizadas para operar y mantener el nuevo equipamiento Industrial.

La estructura tecnológica de los sistemas y dispositivos que componen los equipos utilizados en el área industrial, así como su correcta conexión, la detección de fallas y su adecuado mantenimiento, hace que el egresado de estas

orientaciones deba contar con un conocimiento básico de redes, un detalle de comunicaciones a nivel Ethernet (TCP/IP), conocer cómo comunicarse con los dispositivos Industriales existentes en la Industria. Para ello el curso le ofrece practicas sobre el software SCADA/HMI.

OBJETIVOS

El alumno al egreso de esta asignatura deberá:

- Conocer los conceptos básicos de Redes.
- Tipos de protocolo de comunicaciones que existen.
- Conocer en detalle el funcionamiento del protocolo TCP/IP.
- Conocer conceptos básicos de otro protocolos como ser: UDP, DHCP, SMTP, HTTP, FTP, entre otros.
- Conocer la estructura y aplicaciones de un sistema SCADA.
- Comprender los conceptos fundamentales del desarrollo de aplicaciones de alta funcionalidad para interfaces hombre-máquina 'HMI' destinados a procesos locales o distribuidos.
- Aplicar software SCADA/HMI para el desarrollo de proyectos de control de procesos.
- Utilizar el conocimiento de Redes adquirido y de HMI e investigar como conectar los distintos dispositivos de campo presentados en el curso.

CONTENIDOS

SOFTWARE PARA HMI

Introducción al software.

Creación de una aplicación.

Estructura aplicación:

Ventana Grafica.

Elementos.

Programación – animaciones.

Bases de datos.

Alarmas del sistema.

Creación de ejecutable para el Panel.

REDES

Conceptos básicos de Redes.

Tipos de arquitectura de redes. (Redes Industriales, Redes de área locales, Redes de área metropolitana, Redes inalámbricas, Redes domésticas).

Tipos de protocolos de comunicaciones.

Conocer en detalle el funcionamiento del protocolo TCP/IP.

Conocer características básicas de otros protocolos como ser: UDP, DHCP, SMTP, HTTP,FTP, entre otros.

Conexión de Interfaces de datos con los dispositivos de campo utilizando los conocimientos de red vistos en clase.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Para la implementación de este curso el Docente deberá presentar un enfoque didáctico orientado a la Comunicación de Interfaces Industriales y su control, como también introducir al alumno en el tema de las redes de Informática y los distintos protocolos que existen.

Desde esta perspectiva, los diferentes contenidos programáticos serán planteados a partir de una aplicación concreta y real del área, para luego simultáneamente abordar los distintos aspectos conceptuales de la comunicación de los distintos dispositivos Industriales (utilizando el software de desarrollo SCADA y HMI), facilitando así su comprensión.

Este programa es diseñado para ser desarrollado por un docente del área electrónica 495, en un aula-laboratorio que contemple la especificidad del programa y con un grupo de veinte alumnos máximo. Por encima de éste nivel de relación alumno docente la concreción de los objetivos de la propuesta se verán cuestionados.

EVALUACIÓN

Para la aprobación de esta asignatura se requerirá de:

a) La realización de un parcial y de un trabajo practico.

b) La aprobación del curso se realizará mediante el promedio aritmético de las dos evaluaciones anteriormente descriptas.

c) En caso de no aprobar el curso el alumno tendrá derecho a rendir examen.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

Andrew S, Tanenbaum - Redes de Computadoras

Rodríguez Penin Aquilino – Sistemas SCADA 2da edición - Editorial Marcombo.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2007	2007		
SECTOR DE ESTUDIO		400	Mant., Rep. y Serv. a la Producción		
ORIENTACIÓN		609	Mantenimiento Mecánico Industrial		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		---	---		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		1	1		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	Mantenimiento Industrial		
ASIGNATURA		1805	Gestión de la Calidad y Medio Ambiente Laboral I		
CREDITOS		---	----		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Técnico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Según el Anexo de Reglamento			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 23/08/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

FUNDAMENTACIÓN

Esta asignatura se orienta al logro de aplicación de herramientas de la gestión de la calidad y realizar apoyo en el estudio, análisis del lugar de trabajo para la certificación por normas.

Estudio permanente de las no conformidades para procesos de mejora continua, optimizando el talento humano y nivel de relacionamiento. Incluyendo transversalmente las normas de seguridad laboral, creando ambientes saludables de trabajo.

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Formar al estudiante en las técnicas de gestión de la calidad, aplicación de las metodologías como la de 5 S.

Desarrollar la habilidad de aplicaciones de herramientas de gestión, permitiendo la familiarización con un ambiente específico de trabajo.

CONTENIDOS

Unidad 1- CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LA CALIDAD

Definiciones aplicadas a la calidad, evolución del concepto de calidad, los gurúes de la calidad.

Unidad 2- CONCEPTOS INHERENTES A LA NORMALIZACIÓN

Conceptos básicos de normalización técnica, La necesidad de Normalizar, beneficios de la Normalización, ventajas y desventajas de las normas, objetivos de la normalización (Aptitud de uso-Compatibilidad-Intercambiabilidad), la normalización técnica como: Proceso, Función, Programa o Herramienta.

Principios de la Normalización Técnica (del consenso, de la aplicación, de la racionalización, de la selección, de la actualización).

Niveles de la Normalización (internacionales, regionales, nacionales, sectoriales, de organización).

Tipos y Estructura de las Normas Técnicas (Características, Clasificación,

Contenido), Sistemas de clasificación y codificación, Principios básicos de un Sistema de codificación, Principios de la estructuración de las Normas, Normas de productos y Ensayos.

Normalización: Internacional y la Función de ISO, Nacional y en las Organizaciones.

Procedimiento General para la Elaboración de Normas Técnicas.

Normalización en las Organizaciones (Funciones, Alcance, Esquema Operativo, Personal, Metas, Diseño del programa).

Breve reseña de las Normas técnicas y la Implantación de Sistemas de Gestión.

Unidad 3- HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD

Generalidades, Objetivos para el empleo de herramientas y Técnicas, Características y Contribución de las herramientas y técnicas a la implantación de los cambios.

Metodología genérica para el empleo de las herramientas y técnicas, para el trabajo, conformación de equipos.

Algunas herramientas y técnicas claves: El Ciclo de Deming, Torbellino de Ideas (Reglas básicas, Metodología y Directrices), El Diagrama de Afinidades, El Diagrama Causa-Efecto de Ishikawa (Etapas y Metodología de la Elaboración y Formas de usarlo), La Recolección de resultados, La presentación de la Información, Los Gráficos (Tipos, Forma de uso y Lectura), El Diagrama de Pareto (Construcción y Metodología para establecerlo), El Diagrama de Flujo (Construcción, Metodología para la descripción de procesos, Beneficios y Aplicaciones), Las listas de Verificación, El diagrama de Dispersión.

La programación de proyectos (el gráfico de Gantt), el gráfico de hitos, la técnica de la evaluación y la revisión del programa (PERT) y el método del camino crítico (CPM).

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Las Tendencias Internacionales sobre la Gestión de la Calidad: El sistema de la calidad de Feigenbaum, La metodología de Juran (10 puntos), El método de "0" defectos, El sistema "5S", Los 14 puntos del método gerencial de Deming, Los 14 puntos de Crosby, Los 10 principios de las relaciones proveedor-cliente de Ishikawa, La filosofía de la Calidad de Taguchi, El método " Just-In-Time", El TQM, La Reingeniería, La manufactura de categoría mundial, El modelo ISO 9000 (Versión 2008).

Herramientas y Técnicas Estadísticas, métodos estadísticos, Gráficos de Proceso, Histogramas, Límites de control, Varianza, Desviación estándar, Concepto de ± 3 sigmas y ± 9 sigmas, campana de Gauss, ejemplos prácticos.

Herramientas y Técnicas Metrológicas, Elección de los indicadores de Calidad, Procedimientos de Inspección y Ensayos, Calibración de los Sistemas de Medición.

Herramientas y técnicas Administrativas, Sicosociales y Económicas: La Planificación Organizativa y Estratégica, El Liderazgo, Las Auditorias de la Calidad, La Dinámica Grupal, Los Círculos de Calidad, El análisis del Campo de Fuerza, Análisis del Valor.

Herramientas y Técnicas Tecnológicas: Introducción, Dominancia de los procesos, Variabilidad y Anatomía de los procesos, Disección de los Procesos en Fases, Capacidad y Comportamiento de los Procesos, Productividad, Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP), Modo de Análisis de Efectos de Fallas (FMEA), Índice de Cálculo de Prioridad por Riesgo (PRZ), Análisis del Árbol de Fallas (FTA), Correctas Prácticas Tecnológicas (GMP).

Unidad 4- MUESTREO DE PRODUCCIÓN E INSUMOS

Planes de Muestreo, aprobación o rechazo de un lote, bajo norma de muestreo (inspección normal, simplificada o estricta), inspección por atributos o variables, Curva característica operativa, tamaño del lote, AQL.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Los objetivos antes mencionados se desarrollan en clases teórico-prácticas dictadas en laboratorio, con estudio de casos en la industria.

Se trabajará en el laboratorio, en modalidad de taller de resolución de problemas que serán elegidos por su aplicabilidad en la orientación de la Tecnicatura, para que el estudiante consolide los conocimientos abordados en cada tema. El docente será guía de un proceso de desarrollo que aspira a la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje.

EVALUACIÓN

Se atenderá al Reglamento de Evaluación y Pasaje de Grado vigente, en el que se dan pautas de evaluación para el curso.

Estas evaluaciones no deben ser muy extensas y deben ser tratadas como evaluaciones formativas. El docente recogerá la información necesaria de ellas para redirigir su práctica educativa, según lo evaluado.

El docente evaluará en forma permanente por observación directa, por escritos y trabajos domiciliarios, considerando los avances del grupo.

BIBLIOGRAFÍA

Título: Los costes de la Calidad

Autor: Manuel Fernández Hatre

Editorial: Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias

Título: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO

Autor: Oficina Internacional del Trabajo. Ginebra.

Editorial: Limusa-Noriega

Título: IMPLEMENTACIÓN DE LA ISO 9000:2000

Autor: Matt Seaver

Editorial: Panorama (Méjico, 2003)

Título: ISO 9000:2000 CALIDAD TOTAL Y NORMALIZACIÓN

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Autor: Andrés Senlle

Editorial: Gestión 2000

Título: Técnicas básicas de Calidad

Autor: Manuel Fernández Hatre

Editorial: Centro para la Calidad en Asturias. Instituto de Fomento Regional

CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

GUTIÉRREZ PULIDO, HUMBERTO MCGRAW HILL

COMO ELABORAR EL MANUAL MEDIOAMBIENTAL EN LA EMPRESA

FERRANDO SÁNCHEZ, MIGUEL /GRANERO CASTRO, JAVIER

EL AUDITOR DE OHSAS 18001:2007

VERGARA MONASTERIO, FRANCISCO JAVIER FC EDITORIAL

Manual de Calidad de Juray, 5ª Edición. Joseph M. Juran, A. Blanton Godfrey. Editorial: Mc Graw Hill.

Calidad: Modelo ISO 9001 Versión 2000. Albert Badía Giménez. Editorial: Deusto

ISO 9000, Manual de Sistema de Calidad, 4ª Edición. David Hoyle . Editorial: Paraninfo.

La Norma ISO 9001:2000, Resumen para Directivos. Soluciona. • ISO 9001:2000 An A-Z Guide. David Hoyle. Editorial: BH.

UNIT - Norma UNIT-ISO 14001:2004

www.unit.org.uy/normalizacion/norma/1349/

Norma UNIT-ISO 14001:2004

UNIT-OHSAS 18001

www.unit.org.uy/capacitacion/curso/R2A/

UNIT - Serie de Normas ISO 55000 sobre Gestión de Activos

www.unit.org.uy/novedades/ver/dia_mundial_normalizacion_2015/

UNIT - ISO 55000 - Sistema de Gestión de Activos

www.unit.org.uy/capacitacion/curso/C61/

UNIT - Publicación Norma UNIT-ISO 9001:2008

www.unit.org.uy/novedades/ver/593/

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		050	Curso Técnico Terciario		
PLAN		2007	2007		
SECTOR DE ESTUDIO		400	Mant., Rep. y Serv. a la Producción		
ORIENTACIÓN		609	Mantenimiento Mecánico Industrial		
MODALIDAD		---	Presencial		
AÑO		---	---		
TRAYECTO		---	---		
SEMESTRE		---	---		
MÓDULO		2	2		
ÁREA DE ASIGNATURA		495	Mantenimiento Industrial		
ASIGNATURA		1806	Gestión de la Calidad y Medio Ambiente Laboral II		
CREDITOS		---	----		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		Técnico			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Según el Anexo de Reglamento			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 23/08/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2252/15	Res. Nº 2168/17	Acta Nº 115	Fecha 29/08/17

FUNDAMENTACIÓN

Esta asignatura se orienta al logro de aplicación de herramientas de la gestión de la calidad y realizar apoyo en el estudio, análisis del lugar de trabajo para la certificación por normas, consustanciándose con el enfoque del mantenimiento proactivo en zonas industriales y el manejo de los activos fijos y su optimización.

Estudio permanente de las no conformidades para procesos de mejora continua,

optimizando el talento humano y nivel de relacionamiento. Incluyendo transversalmente las normas de seguridad laboral, creando ambientes saludables de trabajo.

OBJETIVO DE LA ASIGNATURA

Formar al estudiante en las técnicas de gestión del mantenimiento productivo total con una visión proactiva en los lugares de trabajo, integrando permanentemente las normas de seguridad laboral, seguridad industrial y el manejo de activos fijos.

CONTENIDOS

Unidad 1- SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD- REQUISITOS (Norma ISO 9001-9004)

Requisitos y Procesos documentales.

Documentos de la calidad, Pirámide documental (Manuales de la calidad, Procedimientos e Instructivos), Procedimiento para la redacción de procedimientos, ej. prácticos.

Registros de la calidad, Planes de la calidad, Procedimientos para el control de los documentos de la calidad.

Responsabilidad de la dirección: Compromiso de la dirección, enfoque al cliente, Política de la calidad, Planificación, Responsabilidad, autoridad y comunicación, Revisión por la dirección.

Gestión de los Recursos: Provisión de los recursos, Recursos Humanos, Infraestructura, Ambiente de trabajo.

Realización del producto: Planificación de la realización del producto, Procesos relacionados con el cliente, Diseño y desarrollo, Compras, Producción y prestación del servicio, Control de los equipos de seguimiento y de medición, Medición.

Medición, análisis y mejora: Generalidades, Seguimiento y medición, Control del producto no conforme, procedimientos de acciones correctivas, acciones preventivas y auditorías internas, Análisis de datos y Mejora.

Gestión para el éxito sostenido de una organización (Norma ISO 9004:2009)

Modelo ampliado de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos, de la Norma ISO 9001 a la ISO 9004.

Unidad 2- SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Los estándares que promueven las Normas ISO 14000, Características Generales, La familia ISO 14000, El Sistema de Gestión Ambiental (SGA)ISO 14000-14004, La Certificación ISO 14000, La Auditoría Ambiental(14010-14015), Etiquetado Ambiental, Guías de Consulta para la evaluación de funcionamiento Ambiental, Principios y prácticas generales del ciclo de vida del Producto.

OHSAS, Las Normas OHSAS 18000 como Sistema de Salud y Seguridad Ocupacional, Aplicación de esta Norma en diferentes empresas, Documentos necesarios en la implantación de la Norma OHSAS 18000, Elaboración del programa de Gestión de prevención de Riesgos Laborales, Plan de Prevención, Responsabilidades en el desarrollo del Sistema, Supervisión Proactiva y Reactiva.

Ambiente de trabajo, profundización de acuerdo a la necesidad de los estudiantes, enfocando el estudio de (reglas y orientación de seguridad y el uso de equipos de protección, ergonomía, factores psicológicos, incluyendo la carga de trabajo y el estrés, ubicación del lugar de trabajo, instalaciones para las personas de la organización, maximización de la eficiencia y la minimización de los residuos, el calor, la humedad, la iluminación, la circulación del aire y la higiene, la limpieza, el ruido, la vibración y la contaminación).

Sistema Integrado de Gestión, Objetivos individuales e integrados de los diversos sistemas, Ventajas, Requerimientos, el rol de la Dirección, la necesidad del modelo de mejora continua (PDCA), Plan de Implantación (Diferentes fases).

Unidad 3- TPM – MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

Breve repaso de los diferentes tipos de Mantenimiento, Origen del TPM, La filosofía del TPM (Misión, Objetivo, Definición), Definición de Pérdidas y los diferentes tipos, Características Principales y los 8 Pilares del TPM, Beneficios e Inconvenientes de su implementación.

Unidad 4- ISO 55000 – GESTIÓN DE MANTENIMIENTO, SOBRE MANEJO DE ACTIVOS FIJOS.

Hacia el futuro en el área de mantenimiento, definiciones de: Activo, Vida del Activo, Ciclo de Vida, Fases del ciclo de vida, comparación PAS55&ISO55000, La evolución de la Gestión de Activos, Por qué se requiere y que es una buena Gestión de Activos, Modelo de Gestión de Activos, Beneficios, Estrategia de Mantenimiento en el Plan Estratégico Organizacional, Estructura de las Normas, Por qué deberíamos aplicar estas Normas.

PROPUESTA METODOLÓGICA

Los objetivos antes mencionados se desarrollan en un proceso de enseñanza activa, participativa y colaborativa.

Se trabajará en el laboratorio, en modalidad de taller de resolución de problemas que serán elegidos por su aplicabilidad en la orientación de la Tecnicatura, para que el estudiante consolide los conocimientos abordados en cada tema. El docente será guía de un proceso de desarrollo que aspira a la calidad del proceso y del producto.

EVALUACIÓN

Se atenderá al Reglamento de Evaluación y Pasaje de Grado vigente, en el que se dan pautas de evaluación para el curso.

Estas evaluaciones no deben ser muy extensas y deben ser tratadas como evaluaciones formativas. El docente recogerá la información necesaria de ellas para redirigir su práctica educativa, según lo evaluado.

El docente evaluará en forma permanente por observación directa, por escrito, trabajos domiciliarios y apoyando la perspectiva del proyecto o de los proyectos que sean seleccionados en la carrera.

BIBLIOGRAFÍA

Administración moderna: diversidad, calidad, ética y el entorno global Samuel C. Certo Año: 2001

Sistemas de mantenimiento: planeación y control
Salih O. Duffuaa, A. Raouf, John Dixon Campbell Año: 2000

Manual del mantenimiento integral en la empresa
Francisco Rey Sacristán Año: 2001

TPM en industrias de proceso
Editado por Tokutaro Suzuki Año: 1995

Maintainability : principles and practices
Benjamin S. Blanchard, E. Edward Lowery Año: 1969

Preventive maintenance of electrical equipment
Charles I. Hubert Año: 1969

Análisis P-M : un paso avanzado en la implantación del TPM;
Kunio Shirose, Yoshifumi Kimura, Mitsugu Kaneda Año: 1997

Implantación del TPM : programas y experiencias

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Francisco Rey Sacristán Año: 1998

Gestión del mantenimiento industrial

A. Kelly y M.J. Harris Año: 1998

Engineering maintenance management

Benjamin W. Niebel Año: 1994

Mantenimiento

Jezdimir Knezevic Año: 1996

Mantenimiento industrial por ordenador

Marc Gabriel, Yves Pimor Año: 1989

La productividad en el mantenimiento industrial

Enrique Dounce Villanueva, Jorge Fernando Dounce Pérez-Tagle Año: 1989

Gestión de mantenimiento en industrias y talleres

Francisco Rey Sacristán Año: 1975

Manual de mantenimiento industrial

Robert C. Rosaler, editor in chief; James O. Rice, associate editor Año: 1993

El mantenimiento, fuente de beneficios

Jean-Paul Souris Año: 1992

Mantenimiento productivo total

[preparado por Factory Management Journal] Año: 1993

Preventive maintenance of electrical equipment

Charles I. Hubert Año: 1969

Manual de mantenimiento industrial: organización, ingeniería mecánica, eléctrica, química civil, procesos y sistemas

L.C. Morrow, editor Año: 1973

Administración de mantenimiento industrial: organización,

motivación y control...

E.T. Newgrough Año: 1974

Organización del mantenimiento preventivo

Jose V. Peiro Spiteri Año: 1982

Manual de mantenimiento de instalaciones industriales

Asturio Baldin [et al.] Año: 1982

Teoría y práctica del mantenimiento industrial

Francois Monchy Año: 1990

TPM: [Total Productive Maintenance]: hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción

Lluís Cuatrecasas Arbós Año: 2000

Análisis P-M: un paso avanzado en la implantación del TPM

Kunio Shirose, Yoshifumi Kimura, Mitsugu Kaneda Año: 1997

Implantación del TPM: programas y experiencias

Francisco Rey Sacristán Año: 1998

Aplicaciones de técnicas JIT y TPM en empresas españolas

Francecs Flores i Salgado, Jesús Javier Lasheras Ibáñez, Juan María Palencia Fernández Año: 1996

Programa de desarrollo del TPM: implantación del Mantenimiento Productivo Total

Editado por Seiichi Nakajima Año: 1992

Introducción al TPM: mantenimiento productivo total

Seiichi Nakajima Año: 1991

TPM para mandos intermedios de fábrica

Kunio Shirose Año: 1994

Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

UNIT - Norma UNIT-ISO 14001:2004

www.unit.org.uy/normalizacion/norma/1349/

Norma UNIT-ISO 14001:2004

UNIT-OHSAS 18001

www.unit.org.uy/capacitacion/curso/R2A/

UNIT - Serie de Normas ISO 55000 sobre Gestión de Activos

www.unit.org.uy/novedades/ver/dia_mundial_normalizacion_2015/

UNIT - ISO 55000 - Sistema de Gestión de Activos

www.unit.org.uy/capacitacion/curso/C61/

UNIT - Publicación Norma UNIT-ISO 9001:2008

www.unit.org.uy/novedades/ver/593/

2) Pase al Programa de Planeamiento Educativo (Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular). Cumplido, siga a la Dirección de Comunicaciones para su inclusión en la página web y al Departamento de Administración Documental para comunicar a los Programas de Educación Terciaria y de Educación en Procesos Industriales y a la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico Docente y dar cuenta al Consejo Directivo Central. Hecho, archívese.

Ing. Agr. María Nilsa PÉREZ HERNÁNDEZ
Directora General

Mtro. Téc. Miguel VENTURIELLO BLANCO
Consejero

Mtro. Téc. Freddy AMARO BATALLA
Consejero

Esc. Elena SOLSONA ARRIBILLAGA
Secretaria General

NC/fv