

| |
|---|
| TECNICATURA SUPERIOR EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL |
|---|

| | | | | |
|--|-----------|-----------------------------|-----------|--|
| PROGRAMA DE: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL I | | | | Materia |
| HORAS DE CLASE | | PROFESOR RESPONSABLE | | |
| TEORICAS (anual) | | PRACTICAS (anual) | | Ing. Julio S. Morales |
| Por semana | Total | Por semana | Total | JTP: Ing. Gabriel Di Prinzio |
| 5 cada 2 semanas | 80 | 5 cada 2 semanas | 80 | AYP: Ing. Leandro Bengolea y Ing. Orlando Audisio |
| ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES | | | | |
| APROBADAS | | | CURSADAS | |
| Ninguna | | | Ninguna | |

Descripción del Eje Temático:

- La organización y aplicación del mantenimiento en las empresas de producción y servicios.
- El compromiso profesional con la seguridad, la salud y el cuidado del medio ambiente.
- Las técnicas de mantenimiento enfocadas en la calidad, productividad, fiabilidad y máxima disponibilidad de las instalaciones, al menor costo.
- El rol del Técnico Superior en Mantenimiento.

OBJETIVOS:

Como objetivo, en términos de competencias, se espera que al final del proceso de aprendizaje el alumno haya logrado:

- Adquirir un rápido contacto con la realidad profesional y las estrategias y políticas del mantenimiento industrial.
- Adquirir un fuerte conocimiento y compromiso en las actividades relacionadas con la seguridad, salud y cuidado del medio ambiente.
- Comprender la necesidad de conocer los fenómenos que rigen el funcionamiento de equipos e instalaciones industriales.
- Comprender los conceptos de Fiabilidad, Eficiencia técnico-económica, Productividad e Indicadores de gestión.
- Comprender la ventaja del mantenimiento programado y los métodos de mantenimiento preventivo y predictivo.
- Comprender la importancia de las técnicas de organización.
- Adquirir conocimiento de las técnicas de planificación y programación.
- Adquirir conocimiento de las técnicas del análisis de problemas y toma de decisiones.
- Adquirir conocimiento y práctica sobre el liderazgo del trabajo en equipos.



TECNICATURA SUPERIOR EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

PROGRAMA DE: **MANTENIMIENTO INDUSTRIAL I**

Materia

Programa Sintético Resolución N° 91/93

Adquirir la capacidad para comprender:

- LA DISPONIBILIDAD: Confiabilidad, mantenibilidad, logística.
- LA EFICIENCIA TECNICO ECONOMICA: En relación directa con la calidad de la actividad de mantenimiento y el empleo de los recursos.
- LA PRODUCTIVIDAD EN MANTENIMIENTO: Como cociente entre los resultados de la actividad y los recursos empleados.
- LA SEGURIDAD: La de las personas y la de las instalaciones que obedecen a los mismos principios de administración que la producción, la calidad o la organización toda.
- LOS INDICADORES DE GESTION: Que tienen como objetivo evaluar el resultado de la acción y efecto de administrar la actividad de mantenimiento.

PROGRAMA ANALITICO Y METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

| Programa analítico | | Horas desarrollo teórico, práctico y exámenes de comprensión |
|---------------------------|---|--|
| Unidad 1 | <p>Introducción: Competencia de la Tecnicatura Superior en Mantenimiento Industrial. Objetivos de la materia Mantenimiento Industrial I. La integración horizontal y vertical.</p> <p>El compromiso profesional con la seguridad, la salud y el cuidado del medio ambiente.</p> <p>El trabajo en equipos. Reglas del trabajo en equipo. Equipos autodirigidos. La actividad industrial. Tipos de mantenimiento y su evolución histórica. Tendencia moderna. Estrategias y políticas de mantenimiento.</p> | 20 |
| Unidad 2 | <p>Conceptos de Fiabilidad, Eficiencia técnico-económica, Productividad.</p> <p>Mantenimiento no-programado: emergencias, fallas y roturas. Mantenimiento programado. Técnicas y métodos de mantenimiento: correctivo, preventivo, predictivo, proactivo. Reemplazos; igual por igual, mejoras y modificaciones. Mantenimiento en línea; equipos stand-by. Mantenimiento mayor. Recorrida de equipos e instalaciones. Paradas programadas de planta.</p> | 20 |
| Unidad 3 | <p>Planificación y programación de las actividades del mantenimiento. La orden de trabajo o servicio. El valor agregado.</p> <p>Planificación. Desarrollo de las tareas. Disciplinas técnicas. Análisis de riesgos: seguridad personal y de las instalaciones, cuidado de la salud y del medio ambiente. Requerimientos de personal. Recursos: materiales, insumos, repuestos, equipos auxiliares. Estimación de tiempos y costos.</p> <p>Programación. Programación por períodos: diaria, semanal, mensual, etc. Herramientas de programación: Gantt, AND, Camino crítico. Simulación. Etapas de preparación, elaboración,</p> | 20 |

| | | | | | | |
|---------------|------|------|--|--|--|------------|
| VIGENCIA AÑOS | 2009 | 2010 | | | | Pág. 2 / 7 |
|---------------|------|------|--|--|--|------------|



TECNICATURA SUPERIOR EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

| PROGRAMA DE: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL I | | Materia |
|--|--|---------|
| Unidad 4 | <p>simulación y proceso de una red de tareas.</p> <p>La ejecución de las tareas de mantenimiento: Entrega de equipos para su intervención. Análisis de riesgos: seguridad personal y de las instalaciones, cuidado de la salud y del medio ambiente. Equipos de protección personal. Procedimientos de trabajo. Estándares de seguridad. Puesta en seguridad de los equipos para su intervención. Desenergización. Desvinculación, barridos, limpieza y apertura de equipos. Atmósfera respirable. Tarjetas de señalización. Temperatura de trabajo. Iluminación. Trabajos en altura. Andamios y estructuras auxiliares, grúas, plataformas móviles. Vallados y señalización de sectores de trabajo riesgoso. Ingreso a recipientes. Retorno a la producción. Informe técnico de cierre de las tareas de mantenimiento.</p> | 15 |
| Unidad 5 | <p>El mantenimiento centrado en la fiabilidad (RCM). El proceso de las siete preguntas básicas. Análisis y selección de equipos e instalaciones. Funciones: primarias, secundarias, ocultas. El comportamiento funcional. Los modos de fallo funcional. Las seis curvas de probabilidad. Las funciones ocultas y sus fallos. Efectos y consecuencias de los fallos. Diagramas de toma de decisión.</p> | 40 |
| Unidad 6 | <p>Mantenimiento Preventivo, Predictivo y proactivo. Características, ventajas y desventajas. Característica, ventajas y desventajas de cada tipo. Principios básicos. Tareas de sustitución o acondicionamiento cíclico. Tareas "a condición". Fallo potencial y funcional. Curvas de probabilidad y frecuencia. La búsqueda de fallos. La toma de decisión. Las acciones a "falta de acciones preventivas adecuadas". Criterios técnicos, económicos o de S.S. y MA. El monitoreo de condición. Introducción al análisis de vibraciones. Técnicas de diagnóstico y detección. Características de la forma de onda vibratoria. Mediciones de desplazamiento, velocidad, aceleración. Adquisición de datos. Puntos de adquisición. Bases de datos. RBI. Las inspecciones basadas en riesgo. Corrosión. CUI. Corrosión bajo aislación térmica.</p> <p><u>TEMAS COMPLEMENTARIOS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Representaciones gráficas y tablas numéricas. Repaso del uso de diferentes tipos. - Diferentes sistemas de unidades. - Uso de normas internacionales (IRAM, ASTM, | 45 |



TECNICATURA SUPERIOR EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

PROGRAMA DE: **MANTENIMIENTO INDUSTRIAL I**

Materia

ASME, ISO, NACE, DIN, etc). Conceptos elementales.
 - Elementos básicos del cálculo de probabilidades.
 - Ideas iniciales del análisis de causa raíz.
 - Ideas iniciales de FEMEA
 - Análisis de problemas. Análisis de causa raíz.
 - Controles e indicadores de gestión. Utilización de gráficos.
 - La organización del mantenimiento. Centralizado, descentralizado, mixto. Actividades de Mantenimiento contratadas. Tercerización.
 - Diferentes equipamientos de uso industrial

METODOLOGÍA UTILIZADA

La metodología de enseñanza de la materia, se compone de varios esquemas, para enfocar los distintos objetivos y contenidos de la materia:

1. Introducción conceptual y formal de los contenidos: mediante proyección desde PC y empleo de pizarrón (*)
2. Descripción de problemas: mediante presentación en pizarrón y proyecciones, formación de grupos de trabajo y análisis (*)
3. Trabajos prácticos mediante: revisión de los conceptos de los fenómenos involucrados en cada caso, con el auxilio de documentación de instalaciones a modo de simulaciones ilustrativas. Donde sea viable, exposición con elementos de laboratorio o taller.

(*)En algunos casos, cuando sea posible, se utilizarán medios audiovisuales, se realizarán conferencias con invitados especiales, visitas a plantas y talleres industriales.

Formas de Integración de conocimientos: El alumno, mediante trabajo en equipo, deberá desarrollar proyectos de solución de casos reales, en los cuales utilizará gran parte de los contenidos de la materia e integrará contenidos de otras materias del Plan de estudios.

Exámenes de comprensión:

- E. de C. N°1: El compromiso profesional con la seguridad, la salud y el cuidado del medio ambiente.
- E. de C. N°2: Las reglas básicas del trabajo en equipos.
- E. de C. N°3: Paradas programadas de planta.



TECNICATURA SUPERIOR EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

PROGRAMA DE: **MANTENIMIENTO INDUSTRIAL I**

Materia

E. de C. N°4: Orden de trabajo. Planificación.
E. de C. N°5: Programación de las tareas de mantenimiento.
E. de C. N°6: Ejecución de las tareas.
E. de C. N°7: RCM - El mantenimiento centrado en la fiabilidad.
E. de C. N°8: Monitoreo de condición. Análisis de vibraciones. Problemas de corrosión.

Trabajos prácticos / proyectos:

T. P. N°1: Establecer estrategia preliminar de mantenimiento para una instalación sencilla.
T. P. N°2: Diagrama de flujo de trabajos
T. P. N°3: Programación - Diagrama de GANTT y redes de nodos y flechas
T. P. N°4: Las funciones y sus fallos - Funciones evidentes y ocultas.
T. P. N°5: Consecuencias de los fallos
T. P. N°6: Ciclo de búsqueda de fallos funcionales
T. P. N°7: Corrosión - Ensayos en laboratorio químico
T. P. N°8: Monitoreo de condición: vibración.

Proyecto: Proyecto Anual de Mantenimiento Industrial I.

SISTEMA DE EVALUACIÓN:

La evaluación de los alumnos se hará en forma escrita y mediante exámenes de comprensión, durante las clases teóricas y prácticas.

Régimen de promoción:

1. Asistir a un mínimo del 75% de las clases.
2. Aprobar las pruebas de comprensión:
Fechas: Según Calendario académico año 2010
3. Aprobación de trabajos prácticos:
Fechas: Según Calendario académico año 2010
4. Promoción de la asignatura:
Los alumnos que hayan asistido a clases, aprobado las pruebas de comprensión, los trabajos prácticos y confeccionado el proyecto anual, con una evaluación promedio mayor o igual a 75% promocionarán la materia. Los que hayan alcanzado el 40 % o más aprobarán el cursado. Para la acreditación deberán rendir un examen final.

BIBLIOGRAFÍA:

Apunte general de la materia: Mantenimiento Industrial 1 - Parte 1 (Unidades 1 a 4) y Parte 2 (Unidades 5 y 6).
Teoría del mantenimiento: Ing. Raúl H. Diez.
Organización Industrial: Raimundo Eber González
Organización de empresas industriales: Yoder Dal
Resolución de problemas & toma de decisiones: Milano

VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

| AÑO | PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada) | AÑO | PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada) |
|------|--|------|--|
| 2010 | Ing. Julio S. Morales | 2010 | |
| | | | |

VISADO

| | | | | | | |
|---------------|------|------|--|--|--|------------|
| VIGENCIA AÑOS | 2009 | 2010 | | | | Pág. 5 / 7 |
|---------------|------|------|--|--|--|------------|

| | | |
|---|---|---|
|  | <p align="center">Universidad Nacional de Río Negro Escuela de Producción, Tecnología y Medio Ambiente</p> |  |
| TECNICATURA SUPERIOR EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL | | |
| PROGRAMA DE: MANTENIMIENTO INDUSTRIAL I | | Materia |
| COORDINADOR CARRERA | DIRECTOR DE ESCUELA PTMA | |
| FECHA: | FECHA: | FECHA: |

| | | | | | | |
|------------------|------|------|--|--|--|------------|
| VIGENCIA AÑOS | 2009 | 2010 | | | | Pág. 6 / 7 |
|------------------|------|------|--|--|--|------------|

| | |
|---|---|
| ANALISIS de SEGURIDAD en EXPERIENCIAS de LABORATORIO y/o CAMPO | |
| TRABAJO PRACTICO N°7 | TEMA: CORROSIÓN |
| EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO: Asistentes de la Materia: Química | LABORATORIO: de Análisis químicos |
| | HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A UTILIZAR: elementos de laboratorio para ensayos de redox. |

| DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR | RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO | MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO |
|---|--|---|
| Se realizan cuatro experiencias que muestran distintos tipos de formas de la corrosión. | Se manejan sustancias y elementos de laboratorio que no conllevan riesgos. | Las tareas se realizan bajo la supervisión de los asistentes de la materia Química. |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | | | | | |
|------------------|------|------|--|--|--|------------|
| VIGENCIA AÑOS | 2009 | 2010 | | | | Pág. 7 / 7 |
|------------------|------|------|--|--|--|------------|