



Universidad Nacional del Nordeste
Rectorado

RESOLUCION N° 183/17
CORRIENTES, 5 ABR 2017

VISTO:

El Expte. N°27-00130/17 por el cual la Facultad de Ingeniería solicita la creación de la "DIPLOMATURA SUPERIOR EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MECANICOS Y ELECTROMECHANICOS"; y

CONSIDERANDO:

Que la Diplomatura tiene como objetivo general desarrollar herramientas provenientes de la planificación de control, para implementar técnicas de seguimiento instantáneo de procesos, para proceder de manera eficaz garantizando la obtención de respuestas a los interrogantes en un lapso corto de tiempo, y dar una capacitación en Ingeniería en Mantenimiento;

Que por Resolución N°016/17 el Consejo Directivo eleva la propuesta;

Que la modalidad educativa de la misma será presencial con una carga horaria total de 155 hs;

Que la Dirección de Posgrado emite su Informe Técnico N°08/17, señalando que la presentación se ajusta a las disposiciones de la Resolución N°1100/15 C.S. - Ordenanza de Posgrado y Res. N°556/16 C.S. (Guía de Presentación de Programas de Diplomatura);

Que la Comisión de Posgrado aconseja acceder a lo solicitado;
Lo aprobado en sesión de la fecha;

EL CONSEJO SUPERIOR
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
RESUELVE:

ARTICULO 1°- Crear la DIPLOMATURA SUPERIOR EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MECANICOS Y ELECTROMECHANICOS, en la Facultad de Ingeniería, de conformidad con la planificación que se transcribe como Anexo de la presente.

ARTICULO 2°- Dejar expresamente establecido que la mencionada Diplomatura deberá autofinanciarse.

ARTICULO 3°- Regístrese, comuníquese y archívese.

PROF. MARÍA V. GODOY GUGLIELMONE
SEC. GRAL. ACADÉMICA

PROF. MARÍA DELFINA VEIRAVÉ
RECTORA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

ANEXO

I. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS Y FUNDAMENTOS

FUNDAMENTOS:

Para el 2025 se proyectó un crecimiento continuo de la población, desplazadas hacia la zona urbana, con demandas de energía, agua potable, aire sin contaminantes, eliminación segura de residuos en todas sus variedades, transporte con bajo costo y seguro, infraestructuras livianas y confortables con el ambiente, entre otras.

Así, para superar estos sucesos será necesario ampliar con colaboraciones interdisciplinarias en los proyectos de investigación y desarrollo, abordando al Ser de manera íntegra, desde el aspecto social, humano, económico y tecnológico.

En cuanto al crecimiento demográfico se intensifican las presiones al medio ambiente de la Tierra, especialmente en las necesidades de energía, agua potable, aire puro y eliminación segura de residuos, evitando la propagación indiscriminada de nuevos brotes de virus, algunas veces promovidos por la falta de salud primaria y alimentos, vivienda digna, capacidad de disponer las energías básicas elementales para la vida.

La limitación de los recursos y la creciente demanda de energía impulsaron la necesidad de priorizar los recursos energéticos y optimizar el desempeño de las máquinas para así reducir el consumo, disminuyendo la contaminación, optimizando el diseño y ampliando la vida útil de las máquinas manteniendo altos niveles de desempeño.

Actualmente la importancia del ahorro energético en una empresa es creciente debido a varios factores, donde se destacan el aumento de precios de la energía y una exigencia cada vez más intensa de reducir las emisiones contaminantes. Para ello, las empresas deberían desarrollar sus actividades de producción satisfaciendo la norma ISO 50001 (ISO, International Organization for Standardization, 2001). El documento tiene como objetivo ayudar a las organizaciones que lo implementen a obtener mejoras significativas en su eficiencia energética y con ello mejorar su producción, aplicando la metodología organizacional basada en Plan-Do-Check-Act (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), también conocido como PDCA o Círculo de Deming.

Así, la calidad de productos y servicios se convirtió en un elemento de análisis y decisión en la mayoría de los negocios.

En los procesos de producción, parte de la variación registrada por las mediciones obtenidas pertenece a la denominada variabilidad natural (ruido) provocados por causas inevitables.

Los procesos de producción deberán funcionar en el estado de control, produciendo productos aceptables por relativamente largos períodos de tiempo. Ocasionalmente causas atribuibles ocurrirán supuestamente de manera aleatoria resultando en un movimiento a un estado fuera de control donde la producción del proceso no conforma los requerimientos fijados. Así, para optimizar el consumo energético desde el punto de vista de los equipos mecánicos, es necesario disminuir la variabilidad de un proceso que afecta la característica de calidad.

El objetivo del control de proceso estadístico es detectar la ocurrencia de causas atribuibles y generar acciones correctivas antes que varias unidades defectuosas sean producidas. La planificación de control es una técnica de seguimiento instantáneo del proceso ampliamente utilizado para este propósito.

En empresas productivas de pequeñas dimensiones denominadas generalmente PYMES es frecuente que no dispongan de un adecuado programa de mantenimiento de equipos por motivos diversos, desde reducción de costos de funcionamiento, desconocimiento de fuentes de ahorro como consecuencia de un correcto funcionamiento de equipos, entre otros.

La región del NEA es una de las regiones del país con índices más desalentadores en cuanto a capacidad energética para emprender desarrollos industriales, lo que motiva a optimizar el consumo energético disponible para emprender el desarrollo de nuevos procesos industriales, promoviendo el empleo de mano de obra calificada.

Esta carrera de posgrado aborda la dificultad evidenciada en empresas pequeñas en establecer una metodología de control basado en herramientas estadísticas para dar soporte objetivo mediante información adecuada para disminuir pérdidas de producción y pagos de horas extras por desperfectos de equipos, menor cantidad de detenciones por reparaciones, disminución del costo de reparación evitando reemplazos prematuros de equipo, con el objetivo final de optimizar el consumo energético.

Salvador



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Así, a través de las definiciones de Mantenimiento Correctivo, Preventivo, Predictivo y Proactivo se establecerá una metodología de control basado en los Métodos de análisis de fallas.

Objetivo general:

El objetivo general es desarrollar herramientas provenientes de la planificación de control, para implementar técnicas de seguimiento instantáneo de procesos, para que en ocasiones de cierta complejidad, proceder de manera eficaz, garantizando la obtención de respuestas a los interrogantes en un lapso corto de tiempo y utilizando los recursos necesarios, para que mediante cambios estratégicos y deliberados al proceso, obtener señales útiles, promoviendo en el Responsable de Mantenimiento un carácter crítico, perceptivo y proactivo, capaz de proponer mejoras y detectar oportunidades de perfeccionamiento, que pasarían desapercibidas para un *observador lego* de acuerdo con las necesidades de productividad y competitividad que demanda el sector industrial.

Objetivos particulares:

Para mejorar optimizando los recursos humanos, técnicos y físicos en actividades de tareas de mantenimiento de equipos mecánicos y electromecánicos se proponen los siguientes objetivos particulares:

- Difundir de manera sistemática y abordando por áreas de aplicación de la Ingeniería, la información y conocimiento sobre técnicas y recursos para las diferentes tareas de mantenimiento que a diario se presentan en una planta industrial
- En general el profesional conoce o domina determinados temas pero el desconocimiento de otros resulta en obstáculo importante para el desarrollo de su tarea.
- Formar en los Profesionales el criterio de mantenimiento trasladando conceptos de ponderación y su incidencia en la vida útil de las máquinas y equipos.
- Actualizar y vincular los conceptos teóricos obtenidos en el transcurso de la carrera de Ingeniería y a actividades de mantenimiento, adoptando las teorías de diseño y dimensionamiento de elementos de máquina a medidas preventivas.
- Facilitar en un curso abreviado una capacitación acorde a los requerimientos actuales de la Ingeniería en Mantenimiento.
- Facilitar la justificación de la necesidad de disponer inversiones necesarias en el sector Mantenimiento.
- Optimizar las mediciones que se realizan usualmente en una empresa tal que ante la presencia de un consultor se optimice el tiempo de su estadía y puedan abordarse otros temas globales.
- Definir un lenguaje de comunicación común entre el operador industrial y el consultor de mantenimiento.

Área/s:

Ingeniería Electromecánica
Ingeniería Mecánica
Ingeniería Electricista

Antecedentes:

La Facultad de Ingeniería de la UNNE capitalizó en los últimos años experiencia en la formación continua, basada en aprendizajes por competencias a través de cursos profesionalizantes, permitiendo a quienes toman capacitaciones obtener una experiencia que garantice el buen ejercicio de la profesión, o como el caso de técnicos e idóneos, ofrecer una capacitación acorde con los avances tecnológicos.

Entre los cursos de capacitación dictados se citan:

- “EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA DEL HORMIGÓN ARMADO”
- “NIVEL BÁSICO DE DIBUJO MECÁNICO SOLID WORKS”
- “DISEÑO MECÁNICO INDUSTRIAL - SD”
- “INSTALADOR ELECTRICISTA”
- “HIDROLOGÍA URBANA”
- “DERECHO AMBIENTAL, POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL”
- “ENERGÍAS RENOVABLES”
- “INSTALADOR DE BAJA TENSIÓN”
- “ACTUALIZACIÓN NORMAS AIE”

Handwritten signature



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

“INTRODUCCIÓN A LA CONSTRUCCIÓN EN MADERA”
“ASPECTOS TECNOLÓGICOS PARA EL DISEÑO SUSTENTABLE”
“HORMIGÓN ARMADO ACTUALIZACIÓN CIRSOC 201 – VERSIÓN 2005”
“TABLEROS INDUSTRIALES”
“APLICACIONES DE LA ENERGÍA SOLAR: SISTEMAS FOTOVOLTAICOS”
“HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO”
“DISEÑO MECÁNICO DE PIEZAS Y DT - SOLID WORKS”
“SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO – SMAW”
“SOLDADURA TIG – MIG - MAG”
“MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS PÚBLICOS Y PRIVADOS”
“INYECCIÓN ELECTRÓNICA”
“AUXILIAR LABORATORISTA DE MECANICA DE SUELOS”
Entre otros cursos menores de formación laboral, como ser:
“IDIOMAS INGLES Y PORTUGUÉS”
“HERRAMIENTAS OFIMÁTICAS”
“EXCEL AVANZADO”

Relevancia teórica:

Respecto a los conocimientos teóricos en general comprenden teorías, principios y fundamentos tales como la geometría, cálculo, vectores, fuerzas de fricción, tensión, mecánica de los fluidos, energía, mecánica del continuo, termodinámica, electricidad, hidráulica, riesgo e incertidumbre, conducta ética, variabilidad, entre otras. Estos conceptos el Ingeniero los tiene incorporados a partir de su formación de grado, siendo necesario complementar con la formación experimental.

Así, esta Diplomatura propone un abordaje desde varias aristas concurrentes, reconociendo la capacidad teórica en la formación del Ingeniero, incorporando destrezas y actitudes propias de la práctica profesional.

En este sentido, la destreza hace referencia a la capacidad de realizar actividades, aprendizaje permanente, aplicar instrumentos básicos de ingeniería, liderar, solución de problemas, pensamiento crítico y creativo, trabajo en equipo, comunicación y autoanálisis.

El conocimiento reconoce en su fuente principal en la formación formal, mientras que las destrezas se desarrollan a través de la educación orientada, experiencia laboral, entre otras.

Por su parte las actitudes reflejan los valores del individuo y determinan la forma de percibir, interpretar y plantear el mundo. Entre las actitudes que debe promoverse para transmitir una práctica profesional efectiva esta el compromiso, la curiosidad, honestidad, integridad, humildad, sinceridad, objetividad, optimismo, sensibilidad, tolerancia, minuciosidad, creatividad y carácter emprendedor, compromiso, entre otras.

Así, este vínculo entre los conceptos teóricos, destrezas y actitudes promueve una visión crítica y objetiva para aplicar las teorías en aplicaciones prácticas concretas manteniendo un alto desempeño de los elementos diseñados.

Pertinencia regional:

Inicialmente las empresas radicadas en la región del Noreste Argentino eran administradas como empresas familiares, desde el Área Administrativa y Sector de Ingeniería. Así, era usual que los equipos mecánicos se reparaban y mantenían en la empresa. El crecimiento en desarrollos tecnológicos incorporados a los equipos para la automatización de procesos, aumento de producción que satisfagan estándares de calidad, ampliación de las ofertas de equipos con diferentes capacidades y rango de potencias, globalización de la producción, rapidez en medios de comunicación y de transporte de productos, entre otros, impulsó a estas empresas a tener que ampliar y desdoblarse el área de Administración de Empresa y el de Ingeniería de Mantenimiento y Control de Procesos.

En este sentido, en el Área de Ingeniería las empresas debieron incorporar el Área de Diseño, con el objeto de optimizar precio y calidad ante la variedad de ofertas existentes en el mercado en cada equipo solicitado; intermediando entre el personal de la empresa que maniobra los equipos y procesos con el Grupo de Mantenimiento y Control de Equipos.

Del muestreo realizado con las distintas industrias de la región, en particular con las actividades de mantenimiento, se ha verificado que los profesionales de la ingeniería tiene un déficit dado por falta de conocimiento y actualización en técnicas de mantenimiento en una planta industrial, limitaciones en la sistematización de conocimientos obtenidos durante la carrera de Ingeniería, dificultades para



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

obtener cursos y/o carreras que aborden de manera ordenada y sistemática las herramientas y técnicas de mantenimiento de equipos mecánicos y eléctricos acorde a los requerimientos de calidad en Ingeniería de Mantenimiento, entre otros.

Esta carrera aborda la dificultad evidenciada en pequeñas y medianas empresas en establecer una metodología de control basado en herramientas estadísticas para dar soporte objetivo; a través de las definiciones de Mantenimiento Correctivo, Preventivo, Predictivo y Proactivo se establecerá una metodología de control basado en los Métodos de análisis de fallas, de tal manera que los datos obtenidos sean adecuados para disminuir pérdidas de producción y pagos de horas extras por desperfectos de equipos, menor cantidad de detenciones por reparaciones, disminución del costo de reparación, evitando reemplazos prematuros de equipos, metodologías para sustentar pedidos de inversión en mantenimiento, entre otros.

Impacto esperado:

Establecer un lenguaje técnico común entre el Responsable de Mantenimiento y el Asesor Profesional, para que ante desperfectos o fallas en la producción los datos aportados por la empresa sean útiles, optimizando el tiempo de inspección, promoviendo una visión integral de la empresa, generando una sinergia tal que puedan abordarse simultáneamente varios aspectos generales no específicamente relacionados con el objetivo principal.

II. DENOMINACIÓN DE LA TITULACIÓN A OTORGAR:
DIPLOMATURA SUPERIOR EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MECÁNICOS Y ELECTROMECÁNICOS

III. REQUISITOS DE ADMISIÓN:

- Ingeniero

Asistencia y evaluación final: Título de "DIPLOMATURA SUPERIOR EN MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MECÁNICOS Y ELECTROMECÁNICOS"

- Técnico Electromecánico

Asistencia: Diploma de Curso de Actualización en Mantenimiento de EQUIPOS MECÁNICOS Y ELECTROMECÁNICOS"

- Personal Técnico que realiza este tipo de actividad previamente avalado por el Comité Asesor del Programa

Asistencia: "Diploma de Curso de Actualización en Mantenimiento de EQUIPOS MECÁNICOS Y ELECTROMECÁNICOS"

IV. Competencias a adquirir:

Las competencias profesionales son las destrezas y actitudes que permiten al Ingeniero desarrollar actividades en su área profesional, adaptarse a nuevas situaciones, así como transferir, si es necesario, sus conocimientos, habilidades y actitudes a áreas profesionales próximas.

- **Competencias Genéricas:**

El egresado de la Diplomatura podrá desempeñarse eficientemente en las áreas de coordinación o dirección del mantenimiento industrial en sus tipos correctivos, preventivo y predictivo analizando y solucionando los problemas técnicos y administrativos propios de la gestión del mantenimiento. Así mismo, estará en capacidad de ofrecer servicios profesionales a través de la creación de su propia empresa.

- **Competencias Específicas:**

1. Diseñar estrategias de mantenimiento mediante el análisis de factores humanos, tecnológicos, prever las necesidades económicas y financieros, para la elaboración y administración del plan maestro de mantenimiento que garantice la disponibilidad y confiabilidad de planta, contribuyendo a la competitividad de la empresa.

1.1 Valorar la información de los factores humanos, tecnológicos, económicos y financieros mediante el análisis de las políticas y las condiciones de la empresa y de su entorno para la toma de decisiones.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

1.2 Administrar el plan maestro de mantenimiento mediante el establecimiento de políticas métodos y procedimientos de mantenimiento para mejorar la operación de los recursos y equipos empleados.

2. Optimizar las actividades del mantenimiento y las condiciones de operación de los equipos a través de técnicas y herramientas de confiabilidad para incrementar la eficiencia global de los equipos y reducir los costos de mantenimiento como apoyo a la sustentabilidad y la competitividad de la empresa.

2.1. Garantizar la correcta operación de los equipos e instalaciones mediante la aplicación de las mejores prácticas de mantenimiento para contribuir a la competitividad de la empresa

2.2. Supervisar el uso racional y eficiente de recursos energéticos, la seguridad industrial y el manejo de residuos mediante la aplicación de normas para coadyuvar a la operación sustentable de la empresa.

3. Validar estudios de ingeniería y proyectos técnico-económicos mediante análisis de factibilidad para mejorar la mantenibilidad de los equipos e instalaciones.

3.1. Integrar proyectos de innovación a los sistemas productivos con enfoque en la mantenibilidad mediante la utilización de nuevas tecnologías para mejorar la operatividad de la empresa.

3.2. Diseñar proyectos de desarrollo tecnológico mediante estudios de viabilidad y factibilidad para mejorar la mantenibilidad.

V. Modalidad:

Dictado presencial, cada quince días, distribuidos en dos días, Viernes y Sábado.

Viernes de 15:30 a 20:30 horas.

Sábado de 08:00 a 13:00 horas.

VI. Localización:

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Nordeste.

Avenida Las Heras 727.

VII. Carga horaria total

Cientos cincuenta y cinco horas reloj de cursado presencial, distribuidas en diez horas por fin de semana.

VIII. Programa de las actividades académicas:

El Curso de Diplomatura está conformado por catorce temas que comprenden los siguientes contenidos temáticos:

- TEMA 1: Mantenimiento Mecánico. (Duración 15 horas presenciales).
- TEMA 2: Mantenimiento Eléctrico Industrial. (Duración 15 horas presenciales).
- TEMA 3: Mantenimiento Equipo Neumático. (Duración 10 horas presenciales).
- TEMA 4: Mantenimiento Hidráulico. (Duración 10 horas presenciales).
- TEMA 5: Lubricante y Lubricación. (Duración 10 horas presenciales).
- TEMA 6: Electrónica, Control, Instrumentación. (Duración 15 horas presenciales).
- TEMA 7: Teoría del Manteuimiento. (Duración 10 horas presenciales).
- TEMA 8: Aparatos Elevación y Transporte. (Duración 10 horas presenciales).
- TEMA 9: Mantenimiento Calderas. (Duración 10 horas presenciales).
- TEMA 10: Elementos Sometidos a Presión. (Duración 10 horas presenciales).
- TEMA 11: Estructuras, Protección Superficial y Tratamientos térmicos. (Duración 10 horas presenciales).
- TEMA 12: Técnicas de mantenimiento predictivo. (Duración 10 horas presenciales).
- TEMA 13: Parada de Planta. (Duración 10 horas presenciales).
- TEMA 14: Costos y Stock. (Duración 10 horas presenciales).

Total de horas de dictado presencial: Ciento cincuenta y cinco horas de dictado presencial.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

- IX. Metodología de seguimiento, asesoramiento y evaluación de los alumnos.**
Los viernes de 14:00 a 15:30 horas y sábados de 07:15 a 08:00 horas será destinado a evacuar consultas de los temas abordados en clase.
Además cada profesor brindará un correo electrónico para consultas de trabajos a realizar durante la semana.
- X. Condiciones para el otorgamiento del título.**
Disponer del 80% de asistencia a clase.
Aprobar los exámenes de cada asignatura.
No adeudar cuota correspondiente al curso.
- XI. Financiamiento y Cupos**
Se financiará con las cuotas de los participantes.
Dado que esta carrera permite el cursado de alumnos que realizarán la carrera completa o alumnos que cursarán Módulos aislados, el cupo máximo se establece en 60 (sesenta) alumnos.

Costo

Matricula: mil quinientos pesos (\$ 1500).

8 cuotas mensuales: \$ 3200 (\$ 25600).

2 cuotas cuatrimestrales: \$ 11600 (\$ 23200)

1 pago de \$ 21500

Para los alumnos que opten por cursar Módulos aislados cada Módulo tendrá un costo de dos mil seiscientos pesos (\$ 2600) por módulo.

Sistema de aseguramiento de la calidad de la propuesta

Examen final de cada asignatura.

Supervisión del Comité Asesor del Programa.

Encuesta elaborada y analizada por el Comité Asesor del Programa a los alumnos respecto al nivel de conocimientos dados en cada asignatura cursada.

Responsable o Director:

Ingeniero Aeronáutico Daniel Sgroppo

Funciones del Responsable o Director del Programa:

- Hacer cumplir las disposiciones reglamentarias
- Coordinar las actividades docentes, su planificación, seguimiento y evaluación.
- Informar a las autoridades de la Facultad acerca del cumplimiento y desarrollo del Programa, en sus aspectos académicos.
- Proponer las modificaciones de la propuesta que considere pertinentes.
- Proponer al Consejo Directivo, a través del Decano, la designación o contratación del personal docente que tendrá a su cargo el desarrollo de las distintas unidades de actividad académica conforme al diseño curricular del Programa.
- Coordinar la evaluación de la carrera.
- Elevar al Decano/a y por su intermedio al Consejo Directivo de la Facultad para su conocimiento y aprobación, el Informe final del Programa acompañado de la documentación respaldatoria.

Comité Asesor de la Diplomatura:

- Dr. Ing. Mario Eduardo De Bortoli
- MSc. Ing. Jorge Omar Marighetti
- Ph.D. Ing. Bruno Natalini.

Funciones del Comité Asesor:

Participación activa en el asesoramiento y orientación de las actividades en forma permanente.

Sus miembros deberán acreditar experiencia en docencia e investigación y/o en desarrollo profesional. Deberá contar con un mínimo de tres (3) miembros.



Universidad Nacional del Nordeste
Rectorado

Inicio y Cursado de Diplomatura:

Fecha de Inicio Tentativa: viernes 31 de marzo de 2017.

En total de horas presenciales de dictado del curso son: Cientos cincuenta y cinco horas reloj de cursado.

Estas horas se distribuyen en diez horas por semana a saber: Viernes desde 15:30 a 20:30 y Sábado desde 08:30 a 13:30 horas.

El curso completo comprende 16 fines de semana, con clases cada quince días. Así, por mes serán dos fines de semanas en los horarios anteriormente explicitados.

El curso completo tendrá finalmente una duración de ocho meses.

PROGRAMA MANTENIMIENTO MECÁNICO

Docente Responsable: Ing. Marcelo Larrea

1 - OBJETIVOS:

Reconocer los mecanismos de transmisión de potencia. Determinar los cuidados en el montaje. Determinar las causas de cada tipo característico de falla e interpretar sus efectos. Eliminar las fallas por falta de buenas prácticas de mantenimiento. Proveer métodos y cuidados elementales para evitar o reducir el desarrollo de fallas. Exposición de procedimientos de montaje y mantenimiento. Mostrar la relación entre las fallas características y los elementos de máquinas. En consecuencia, actuar para lograr mayor disponibilidad y confiabilidad en los equipos.

2 - CONTENIDOS

2.1- CONTENIDOS MINIMOS

Alineación. Montaje de Elementos de Transmisión de Potencia. Técnicas para Montaje de Rodamientos. Montaje de uniones Roscadas. Uniones No Permanentes. Juntas. Pernos y Tuercas. Tensionado. Procedimiento de apriete.

2.2- CONTENIDO ANALITICO

TEMA 1: Introducción

1.1 Alineación. Consecuencias de la desalineación. Beneficios de una buena alineación. Términos de Alineación

1.2 Desalineación angular. Desalineación paralela. Perno amarrado. Cuñas - Suplementos. Relojes indicadores. Flexión de barra.

1.3 Fundamentos de Alineación y Revisión Preliminar. Bases de equipos. Principios básicos de alineación. Errores de acoplamiento. Errores de alineación. Grados de libertad.

1.4 Métodos de Alineación. Método de regla y sondas. Método de borde y cara. Método de relojes indicadores invertidos. Método de alineación con láser.

TEMA 2: Montaje de Elementos de Transmisión de Potencia

2.1 Cadenas de Transmisión. Recomendaciones de montaje. Lubricación. Mantenimiento y Fallas características

2.2 Correas de Transmisión y Poleas. Características. Montaje. Mantenimiento y Fallas características.

2.3 Mangueras Hidráulicas. Características. Aplicaciones. Montaje, cuidados.

TEMA 3: Técnicas para Montaje de Rodamientos

3.1 Ajuste de rodamientos

3.2 Montaje y desmontaje de rodamientos. Introducción. Métodos manuales. Hidráulico. Por temperatura. Manguitos.

TEMA 4: Montaje de Uniones Roscadas

4.1 Torque o par mecánico

4.2 Principio del tornillo

4.3 Resistencia de materiales (tracción, torsión, compresión)

4.4 Precisión y exactitud

TEMA 5: Uniones No Permanentes

5.1 Fuerzas en una brida, componentes de un sistema bridado

5.2 Bridas

Marcelo Larrea



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

5.3 Montaje de bridas

TEMA 6: Juntas

6.1 Función de la junta

6.2 Materiales para juntas

6.3 Tipos de juntas

6.4 Montaje de juntas

TEMA 7: Pernos y Tuercas

7.1 Materiales para pernos

7.2 Tensado de bulones – fallas

7.3 Tuercas – contratueras

TEMA 8: Tensionado

8.1 Aplicación de la fuerza (manual, con herramientas)

8.2 Llave manual, torquímetro, impacto, convertidores de torque

8.3 Llaves neumáticas, Hidráulica

8.4 Funcionamiento de llave hidráulica

TEMA 9: Procedimiento de apriete

9.1 Secuencia del ajuste

9.2 Pasos del ajuste

3 – METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El curso será teórico - práctico. En la primera parte del módulo, se presentarán los aspectos teóricos que correspondan y a continuación la aplicación de prácticas, métodos y gestión de recursos para cada caso en particular.

4 - CARGA HORARIA: Quince horas distribuidas en dos Viernes y un Sábado.

5 – REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- Diseño en Ingeniería Mecánica por Joseph Shigley y Charles Mischke – Mc Gran Hill – 5ta Edición.
- Diseño de Elementos de Máquinas por Robert L. Mott – Pretince Hall – 2da Edición.
- Fundamentals of Machine Elements – Hamrock – Jacobson – Shmid – Editorial Mc Graw-Hill.
- Problemas de Diseño de Elementos de Máquinas (Planteo y Problemas) por V.M. Faires – Montaner y Simón S.A. – Barcelona.
- Solución a una Selección de Problemas por V.M. Faires – Montaner y Sunón S.A. – Barcelona.
- Elementos de Máquinas – Diseño y Construcción Dr Ing. G Niemann – Editorial labor – Barcelona.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO ELECTRICO INDUSTRIAL

Docente Responsable: Ing. Fabio Zeniquel

1 – OBJETIVOS

Proporciona los conocimientos para llevar a cabo la conservación de instalaciones eléctricas, de manera que sean capaces de planear, desarrollar y aplicar programas de mantenimiento en el ámbito industrial.

2 – CONTENIDOS

2.1- CONTENIDOS MINIMOS

Conceptos básicos de mantenimiento. Instalaciones eléctricas industriales. Máquinas y equipos eléctricos. Medición y control de instalaciones y equipos eléctricos. Programación mantenimiento eléctrico.

2.2- CONTENIDO ANALITICO

TEMA 1: Conceptos de mantenimiento.

Actividades del mantenimiento. Características generales del mantenimiento.

TEMA 2: Instalaciones eléctricas industriales.

Fabio Zeniquel



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Canalizaciones y cables. Tableros de fuerza, medición y control. Sistemas de puesta a tierra. Aparatos de maniobra y mando: contactores, arrancadores, interruptores, botoneras, lámparas de señalización, etc.

TEMA 3: Mantenimiento Máquinas y equipos eléctricos industriales:

Motores, transformadores y generadores. Arranque directo y a tensión reducida de motores. Banco de capacitores. Protecciones eléctricas: termomagnéticas, interruptor diferencial. Interruptores compactos, fusibles, guardamotors, relés térmicos, relé falta de fase, relé de baja y alta tensión, relé secuencia de fase, protectores contra sobretensiones, etc.

TEMA 4: Medición y control de instalaciones y equipos eléctricos:

Cámara termográfica, medidores de: resistencia de aislación eléctrica, continuidad, resistencia de puesta a tierra, tiempo y corriente disparo de interruptores, tensión y corriente, calidad de energía, secuencia fase, etc.

TEMA 5: Mantenimiento Predictivo:

Programa de Mantenimiento Predictivo asistido por computador. Implementación de un Programa.

3 – METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El Módulo del curso será de carácter teórico - práctico. Los conceptos teóricos se complementarán con el estudio de casos reales y la solución de problemas prácticos.

Recursos didácticos:

Proyector digital, sistema de audio, computadora personal, material didáctico: contactores, motores, interruptores, seccionadores, fusibles, relés, guardamotors, etc.

Instrumental: cámara termográfica, analizador de redes, telurímetro, megóhmetro, secuencímetro, óhmetro, amperímetro, voltímetro, pinza amperométrica, wafímetro, entre otros.

4 - CARGA HORARIA: Quince horas distribuidas en dos días Viernes y un Sábado.

5 – REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Norma IRAM – AEA – Instalaciones Eléctricas – Ing° Sobrevila.
- Protección de edificios descargas atmosféricas – Cuadrenos Técnicos U.T.N. – Facultad Regional de Tucumán – Ing° Carlos H. Buhler.
- Corrientes de circuitos en sistemas de corrientes alternas y media tensión.
- G.Electric – Equipos de maniobras – Ing° A. Darling – H. Maufmann.
- Elementos de diseños de subestaciones eléctricas – Gilberto E. Harper.
- Motores trifásicos de baja tensión – Catálogo M: 10,1 – Aclaraciones y bases del proyecto SIEMENS.
- Alumbrado – J.W. FAVIE – Biblioteca Técnica PHILIPS.
- Máquinas Eléctricas – Rafael Sanjurjo Navarro – Ed. Mc Graw-Hill.
- Transformadores de Potencia y de Protección – Ing. Enrique Ras Olivera – Ed. Marcombo
- Circuitos Magnéticos y Transformadores – Staff del MIT – Ed. Reverte.
- Teoría y Análisis de las Máquinas Eléctricas – Fitzgerald, Kingsley, Kusko – Ed. Hispano Europea.
- Máquinas Eléctricas – Stephen J- Chapman – Ed Mc Graw-Hill.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO EQUIPO NEUMATICO

Docente Responsable: Ing. Alberto Raush

1-OBJETIVOS

Repaso de los elementos que forman un circuito neumático en general: Compresores, actuadores, válvulas, unidades de mantenimiento, tuberías, racores, etc. Repaso de cómo se pueden presentar los circuitos de distribución neumática: Circuitos abiertos, circuitos cerrados, circuitos exteriores.

2 – CONTENIDOS

2.1- CONTENIDOS MINIMOS

Símbología según normas ISO, CETOP.

Handwritten signature



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Aire comprimido: Propiedades, principios físicos, unidades. Producción, distribución y preparación del aire comprimido. Actuadores lineales y rotativos.

Válvulas: Tipos, clasificación, características. Sensores neumáticos sin contacto. Sistemas hidroneumáticos: Convertidor, multiplicador, unidades de avance. Métodos de automatización neumáticos. Técnicas de vacío. Instrumentos de localización y diagnóstico de averías. Determinación de los componentes que necesiten mantenimiento preventivo. Elementos neumáticos: Averías, causas, soluciones. Aplicación normas de seguridad.

2.2- CONTENIDO ANALITICO

TEMA 1: Reparar y sustituir las juntas estáticas y dinámicas de componentes tales como: Cilindros, válvulas y elementos auxiliares.

TEMA 2: Medir parámetros neumáticos.

TEMA 3: Sustituir componentes. Realizar la preparación de racores y tuberías. Desmontar y reparar grupos F.R.L. Eliminar condensados. Realizar cambio de filtros.

TEMA 4: Reparar averías en circuitos de mando manual.

TEMA 5: Reparar averías en circuitos de mando electroneumático.

TEMA 6: Efectuar el seguimiento de circuitos de mando manual.

TEMA 7: Efectuar el seguimiento de circuitos electroneumático.

TEMA 8: Regular las presiones y caudales de alimentación de los circuitos.

TEMA 9: Comprobar las caídas de presión generadas por los consumidores.

TEMA 10: Ajustar la regulación de velocidad de los cilindros. Analizar el comportamiento de circuitos neumáticos.

TEMA 11: Medir parámetros.

TEMA 12: Regular dispositivos para la amortiguación de los actuadores.

TEMA 13: Diseñar un planing de mantenimiento preventivo de sistemas y elementos neumáticos.

TEMA 14: Medir parámetros neumáticos en la red de distribución y consumidores.

TEMA 15: Analizar los comportamientos de elementos y sistemas neumáticos.

3 – METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El curso será teórico - práctico. En la primera parte del módulo, se presentarán los aspectos teóricos que correspondan y a continuación la aplicación de prácticas, métodos y gestión de recursos para cada caso en particular.

4 - **CARGA HORARIA:** Diez horas distribuidas en Viernes y Sábado.

5 – REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- Introducción a la neumática y sus componentes. Manual de *MICROMECAÁNICA*.
- Introducción a la técnica neumática de mando. Manual de *FESTO*.
- Manual de componentes y elementos de neumática 2002. *FESTO*
- Aplicaciones industriales de la neumática. Antonio Guillen Salvador - *Alfaomega-Marcombo*.
- Oleoneumática básica - Diseño de circuitos. Felip Roca Ravell - *Alfaomega-Edicions UPC*.
- Oleodinámica. Hanno Seich y Aurelio Bucciarelli - *Gustavo Gili S.A.*

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO HIDRAULICO

Docente Responsable: Ing. Alberto Raush

1 – OBJETIVOS

Repaso de los elementos que forman un circuito oleohidráulico en general: Bombas, motores, cilindros lineales, de giro, válvulas, centrales hidráulicas, acumuladores, tuberías, racores, etc. Repaso de cómo se pueden presentar los circuitos de distribución oleohidráulico: Circuitos abiertos, circuitos cerrados.

2 – CONTENIDOS

2.1- CONTENIDOS MINIMOS

Símbología según normas ISO, CETOP.

Alberto Raush



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Fluido incompresible (aceites): Propiedades, principios físicos, unidades. Bombas, motores. Actuadores lineales y rotativos.

Válvulas: Tipos, clasificación, características. Métodos de automatización oleohidráulicos. Instrumentos de localización y diagnóstico de averías. Determinación de los componentes que necesiten mantenimiento preventivo.

Elementos oleohidráulicos: Averías, causas, soluciones. Aplicación normas de seguridad.

2.2- CONTENIDO ANALITICO

TEMA 1: Reparar y sustituir las juntas estáticas y dinámicas, cuerpos, elementos rotantes de componentes tales como: Bombas, motores, cilindros, válvulas principales, auxiliares, etc.

TEMA 2: Medir parámetros oleohidráulicos.

TEMA 3: Sustituir componentes.

TEMA 4: Realizar la preparación de racores, tuberías y mangueras.

TEMA 5: Desmontar y reparar motores, bombas, cilindros, acumuladores, entre otros. Realizar cambio de filtros y aceites.

TEMA 6: Reparar averías en circuitos de mando manual.

TEMA 7: Reparar averías en circuitos de mando electroneumático.

TEMA 8: Efectuar el seguimiento de circuitos de mando manual.

TEMA 9: Efectuar el seguimiento de circuitos electroneumático.

TEMA 10: Regular las presiones y caudales de alimentación de los circuitos.

TEMA 11: Comprobar las caídas de presión generadas por los elementos.

TEMA 12: Ajustar la regulación de velocidad de los cilindros mediante control de caudal.

TEMA 13: Diseñar un planing de mantenimiento preventivo de sistemas y elementos oleohidráulicos.

3 – METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El curso será teórico - práctico. En la primera parte del módulo, se presentarán los aspectos teóricos que correspondan y a continuación la aplicación de prácticas, métodos y gestión de recursos para cada caso en particular.

4 - **CARGA HORARIA:** Diez horas distribuidas entre los días Viernes y Sábado.

5 – REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- Oleodinámica. Hanno Seich y Aurelio Bucciarelli - *Gustavo Gili S.A.*
- Fundamentos y componentes de oleohidráulica. Manual Training hidráulico N° 1- *Mannesmann-Rexroth.*
- Manual de componentes y elementos de hidráulica 2000. *Mannesmann-Rexroth.*

PROGRAMA DE LUBRICANTES Y LUBRICACION

Docente Responsable: Ing. Marcelo Larrea

1 – OBJETIVOS

Lograr un conocimiento de los lubricantes actuales, sus funciones y aplicaciones. Reconocer las propiedades de las grasas y aceites, para determinar su estado de utilización. Determinar los factores que afectan las propiedades lubricantes y generan fallas en los equipos. Reconocer los factores necesarios para la elección de los aceites y grasas a utilizar de acuerdo a las condiciones operativas. Análisis de aceites y métodos de toma de muestras. Comprender las causas originadoras de fallas en equipos, tipos de desgaste, su origen y como eliminarlas. Como organizar un programa de lubricación.

2 – CONTENIDOS

2.1- CONTENIDOS MINIMOS

Funciones de los lubricantes. Propiedades físico – químicas de los aceites. Grasas lubricantes. Propiedades. Elementos contaminantes. Sistemas de lubricación. Lubricación programada. Predictivo en lubricantes.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

2.2- CONTENIDO ANALITICO

TEMA 1: Funciones del Lubricante. Régimen de lubricación.

TEMA 2: Propiedades físicas de los aceites .Propiedades químicas de los aceites. Aditivos para aceites. Aceites sintéticos.

TEMA 3: Grasas lubricantes. Propiedades de las grasas. Tipos de grasas. Aditivos para grasas. Lubricantes sólidos.

TEMA 4: Contaminantes, código ISO, filtración. Mecanismos de fricción, desgaste, lubricación. Cuidados de los lubricantes, almacenamientos, trasvase, entre otros.

TEMA 5: Sistemas de lubricación. Lubricación de rodamientos. Lubricación de engranajes. Lubricación de motores de combustión interna y compresores Lubricación de cadenas de transmisión.

TEMA 6: Lubricación programada.

TEMA 7: Predictivo en lubricantes. Análisis de aceites. Toma de muestra para el análisis de aceites. La ruta del aceite.

3 – METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El curso será teórico - práctico. En la primera parte del módulo, se presentarán los aspectos teóricos que correspondan y a continuación la aplicación de prácticas, métodos y gestión de recursos para cada caso en particular.

4 - CARGA HORARIA: Diez horas distribuidas en Viernes y Sábado.

5 – REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- Problemas de Diseño de Elementos de Máquinas (Planteo y Problemas) por V.M. Faires – Montaner y Simón S.A. – Barcelona.
- Machine Design por Hall – Holowenko – Laughlin Schaums Utlime Series.
- Proyectos de Máquinas por Pablo Tedeschi – Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- Elementos de Máquinas – Diseño y Construcción Dr Ing. G Niemann – Editorial labor – Barcelona.
- Proyectos de Elementos de Máquinas por M.F. Spotts Editorial Reverté.
- Cálculo de Elementos de Máquinas por Vallance – Editorial Alsina.

PROGRAMA DE ELECTRÓNICA, CONTROL, INSTRUMENTACIÓN

Docente Responsable: Ing. Gustavo Veroli.

1. OBJETIVOS

Proporcionar la información y conocimientos básicos el diseño de lazos automatizados para el control de procesos industriales.

2. CONTENIDOS

2.1 CONTENIDOS MINIMOS

Conocimientos sobre la Teoría de Control Clásica y la Teoría de Control Moderna. Conocer sobre cuáles son los dispositivos utilizados en la automatización de procesos (relés inteligentes, PLC, plataformas de código abierto para programación de micro controlador, entre otros). Conocer sobre distintos tipos de sensores utilizados para la medición de parámetros (temperatura, presión, humedad, velocidad de rotación, proximidad, contacto, entre otros). Conocer sobre la programación básica de lazos de control de procesos. Capacidad y habilidades para el análisis y diseño de sistemas de control. Conocimiento y manejo de una de las principales herramientas informáticas específicas de esta disciplina. Conocimiento actualizado sobre técnicas modernas de control.

2.2- CONTENIDO ANALITICO

TEMA 1: Introducción al Control Automático.

TEMA 2: Sensores y Actuadores.

TEMA 3: Introducción al Control Secuencial de sistemas.

TEMA 4: Introducción al modelado y programación básica según Grafset.

Veroli



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

TEMA 5: Arquitectura de un PLC. Reglas básicas para la programación.

TEMA 6: Temporizadores y contadores.

TEMA 7: Sistemas PID para el control de temperaturas.

TEMA 8: Plataforma ARDUINO aplicada al control de procesos.

3 – METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El curso será teórico - práctico. En la primera parte del módulo, se presentarán los aspectos teóricos que correspondan y a continuación la aplicación de prácticas, métodos y gestión de recursos para cada caso en particular.

4 - **CARGA HORARIA:** Quince horas distribuidas en dos Viernes y un Sábado.

5 – REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- Electrónica Industrial (Anaranjado) James T. Humphries, Leslie P. Sheets, 1996.
- Electrónica Industrial (Azul) James T. Humphries, Leslie P. Sheets, 1996.
- Circuitos Electrónicos: Discretos e Integrados 3a. Ed Donald L. Schilling, Charles E. Belove 1993.
- Sistemas Electrónicos Digitales - 7a. Ed. Enrique Mandado, 1992.
- Circuitos Conceptos de Ingeniería y Análisis de Circuitos Lineales. Bruce Carlson, 2001.
- Fundamentals of Power Electronics 2ND, Robert W. Erickson Dragan Maksimovic, 2000.

PROGRAMA DE TEORÍA DEL MANTENIMIENTO

Docente Responsable: Ing. Daniel Sgroppo

1 – OBJETIVOS

Proporcionar la información y conocimientos básicos sobre la teoría del Mantenimiento Industrial a efectos que el alumno pueda aplicar los principios, técnicas y prácticas más eficientes en la actividad en Plantas, Sistemas y Equipos.

2 – CONTENIDOS

2.1 CONTENIDOS MINIMOS

Definición del Mantenimiento, razones y objetivos. Causas que requieren Mantenimiento. Definición de desgaste, daño, falla y período de vida útil. Tipos de Mantenimiento: Correctivo, Preventivo, Predictivo y Proactivo. Instrumentos, Categorías de Tarcas e Indicadores del Mantenimiento. Planificación y Costos del Mantenimiento.

2.2- CONTENIDO ANALITICO

TEMA 1: Definición de MNT, razones y objetivos. Confiabilidad, regularidad y seguridad

TEMA 2: Causas que requieren MNT. Daño, falla, período de vida útil, modificaciones y actualizaciones. Tolerancia al daño.

TEMA 3: Tipos de MNT: Definición y características del Correctivo, Preventivo, Predictivo y Proactivo.

TEMA 4: Instrumentos del MNT: Información, Recursos Humanos, Herramientas, Repuestos, Insumos, Espacio Físico, Maquinaria, Tecnología, Planeación, Terceros y Subcontratos, Otros.

TEMA 5: Categorías de tareas de MNT: Inspecciones, Reparaciones programadas, Corrección de Imprevistos, Ajuste de Equipos, Reacondicionamiento, Modificaciones, Mejoras y Ampliaciones.

TEMA 6: Indicadores del MNT: Descripción de utilidad y tipos de indicadores. Tiempo medio entre fallas, Tiempo medio de reparación, Tiempo medio para falla, Costo de mantenimiento por facturación.

3 – METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El curso será teórico - práctico. En la primera parte del módulo, se presentarán los aspectos teóricos que correspondan y a continuación la aplicación de prácticas, métodos y gestión de recursos para cada caso en particular.

4 - **CARGA HORARIA:** Diez horas distribuidas entre los días Viernes y Sábado.

Mandado



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

5 – REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- Davis/McKeown. (2000). Modelos Cuantitativos para Administración. Grupo Editorial Iberoamérica. 758p.
- Adam/Evert. (2000). Administración de la Producción y las Operaciones. Prentice Hall. 739p.
- Gary Dessler. (1995). Organización y Administración, enfoque situacional. Prentice Hall. 410p.
- Hillier/Lieberman (1997). Introducción a la Investigación de Operaciones. Mc Graw Hill. 998p.
- Hillier/Lieberman (2000). Introducción a la Investigación de Operaciones. Mc Graw Hill.
- Octavio CARRANZA: (2004) Logística. Mejores prácticas en Latinoamérica. Thomson
- MAPFRE: (1978) Manual de Protección contra Incendios. Barcelona. National Fire Protection Association.
- Davis/McKeown. (2000). Modelos Cuantitativos para Administración. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Norman GAITHER – Greg FRAZIER: (2003) Administración de Producción y Operaciones. México. International Thomson Editores.
- Everett E. ADAM, Jr – Ronald J. EBERT: (2000) Administración de la Producción y las Operaciones. México. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

PROGRAMA APARATOS ELEVACION Y TRANSPORTE

Docente Responsable: Ing. Marcelo Larrea.

1 - OBJETIVOS:

Conocer el comportamiento de los cables de acero, cadenas y eslingas de fibra. Lograr un conocimiento profundo del manejo de cargas, controlando las causas más comunes generadoras de accidentes. Aprender la real capacidad de carga en el uso de eslingas múltiples y en cargas de grandes dimensiones. Cómo estimar el cable adecuado a la capacidad de carga. Coeficiente de seguridad, carga efectiva de trabajo. Reconocimiento de los equipos de carga, sus partes componentes, cuidados en su uso y recomendaciones de mantenimiento

2 – CONTENIDOS

2.1- CONTENIDOS MINIMOS

Eslingas. Elementos de unión. Manejo de cargas. Cables de acero. Equipos de Izaje y Movimiento de Cargas. Código de señales.

2.2- CONTENIDO ANALITICO

TEMA 1: Definiciones. Tipos de eslingas. Eslingas de cabo o cuerda. Eslingas de cable de acero. Eslingas de cadena. Selección de eslingas. Prácticas en el uso de eslingas. Control y cuidado de eslingas.

TEMA 2: Elementos de unión. Grilletes. Anillos. Cáncamos. Guardacabos. Pinzas o Prensa cables. Ganchos de izaje. Vigas o Pórticos.

TEMA 3: Manejo de cargas. Centro de Gravedad. Peso. Equilibrio. Tipos de Eslingado y Estrobado.

TEMA 4: Cables de acero. Definiciones. Tipos de cordones. Nomenclatura. Torsión. Flexibilidad y Resistencia. Carga. Factor de seguridad. Alargamiento. Mantenimiento. Control y cuidado de cables. Recomendaciones de instalación. Factores que acortan la vida útil de los cables. Deterioro de cables. Recomendaciones para el uso de cables.

TEMA 5: Equipos de Izaje y Movimiento de Cargas. Diferentes Equipos y su Aplicación. Autoelevadores, Grúas, Puente Grúas, Grúas Pórtico y Containeras. Condiciones de Seguridad. Diseño de Maniobras de Izaje. Descripción de componentes. Diagrama de carga. Inspecciones. Mantenimiento.

TEMA 6: Código de señales. Código de señales manuales según Norma IRAM 3922/2000.

3 – METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El curso será teórico - práctico. En la primera parte del módulo, se presentarán los aspectos teóricos que correspondan y a continuación la aplicación de prácticas, métodos y gestión de recursos para cada caso en particular.

4 - CARGA HORARIA: Diez horas distribuidas en Viernes y Sábado.



5 – REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- Transportes mecánicos. Zignoli. Edit. Hoepli.
- Estructuras metálicas. Zignoli. Edit. Hoepli.
- Aparatos y máquinas de elevación y transporte. M. Alexandrov. Edit. MIR.
- Transporte y almacenamiento de materias primas en la industria básica. L. Targhetta. Arriola y Lopez Roa. Edit. Blume.
- Ascensores, montacargas y escaleras mecánicas. F:A: Annet. Edit. H.A.S.A.
- Elementos de máquinas. Dobrovolski. Edit. MIR.

PROGRAMA MANTENIMIENTO CALDERA

Docente Responsable: Ing. Marcelo Larrea

1 – OBJETIVOS

Proporcionar la información y conocimientos básicos sobre el Mantenimiento de Calderas a efectos que el alumno pueda aplicar los principios, técnicas y prácticas más eficientes en este sistema.

2 – CONTENIDOS

2.1- CONTENIDOS MINIMOS

Introducción a las Calderas. Conceptos Fundamentales. Normas Internacionales relacionadas con Calderas. Mantenimiento de Tuberías y Sistemas de Vapor. Sistemas de Control y Seguridad Calderas. Acondicionamiento y Tratamiento interno de Agua. Combustión de combustibles líquidos, gaseosos y sólidos. Fallas típicas, su ubicación en las calderas y causas probables. Pruebas mecánicas de control y ensayos no destructivos.

2.2- CONTENIDO ANALITICO

Tema 1: Introducción a las calderas. Conceptos fundamentales.

Tema 2: Normas internacionales relacionadas con calderas.

Tema 3: Mantenimiento de tuberías y sistemas de vapor.

Tema 4: Sistemas de Control y Seguridad de calderas.

Tema 5: Tratamiento de aguas de caldera.

Tema 6: Combustión de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.

Tema 7: Fallas típicas y su ubicación en las calderas, causas probables.

Tema 8: Pruebas mecánicas de control y ensayos no destructivos.

3 – METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El curso será teórico - práctico. En la primera parte del módulo, se presentarán los aspectos teóricos que correspondan y a continuación la aplicación de prácticas, métodos y gestión de recursos para cada caso en particular.

4 - CARGA HORARIA: Diez horas distribuidas en Viernes y Sábado.

5 – REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- Combustión y Generación del Vapor Torreguitar-Weis
- La Producción de Energía Mediante Vapor de Agua, el Aire y los Gases Severns-Degler-Miles
- Generadores de Vapor. Mesny.
- Calderas. Shields.
- Plantas de Vapor. Swift.
- Manual de Cálculo de Aire Acondicionado y Calefacción. Quadri.
- Técnicas de las Instalaciones Frigoríficas. Zamaro.
- Plantas de Vapor. Gaffer.
- Elementos de Termodinámica y Transmisión del Calor. Obert-Jones.

Handwritten signature: Marcelo Larrea



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

PROGRAMA ELEMENTOS SOMETIDOS A PRESIÓN

Docente Responsable: Ing. Gustavo Veroli

1 - OBJETIVOS

Proporcionar la información y conocimientos básicos sobre el diseño de estructuras metálicas, mantenimiento preventivo, ensamblaje mecánico, modo de actuar de las cargas, normativas vigentes. Proporcionar la información y conocimientos básicos sobre el diseño de elementos de máquinas utilizados para el almacenamiento de fluidos a presión hidrostática, o presión superior a la atmosférica; controles de calidad para la puesta en marcha, controles de rutina. Técnicas de Ensayos No destructivos para Detección de fallas en recipientes a presión.

2 - CONTENIDOS

2.1 CONTENIDOS MÍNIMOS

Clasificación de las estructuras en función de su configuración geométrica y ensamblaje de las mismas y ubicación de las cargas activas. Conceptos básicos sobre Equilibrio estático y Equilibrio elásticos de sistemas. Aceros al carbono y aceros Aleados utilizados en el conformado de productos semi elaborados utilizados habitualmente en la industria metalmecánica. Designación bajo Norma. Verificación de la Resistencia en sistemas de estructuras y recipientes a presión utilizando métodos numéricos aplicados con software comerciales. Normativas relacionadas con el diseño, y control de estructuras y recipientes a presión. Conocimientos básicos sobre ensamble de partes que conforman una estructura metálica y construcción de recipientes a presión. Procesos tecnológicos utilizados para tal fin. Conocimiento de los modos de falla habituales en elementos de máquinas a efectos de ser utilizados en programas de mantenimiento predictivo. Conocimiento de técnicas de ensayos no destructivos habitualmente utilizadas para el control de estructuras y recipientes a presión.

2.2- CONTENIDO ANALITICO

TEMA 1: Clasificación de sistemas de estructuras de acuerdo su configuración geométricas y lugar donde se encuentran aplicadas las cargas. Determinación de cargas reactivas y diagramas de solicitaciones.

TEMA 2: Conceptos básicos sobre Estática y Resistencia de Materiales. Comportamiento de los aceros bajo carga. Comportamiento dúctil y frágil de un acero.

TEMA 3: Diseño básico de vigas y columnas metálicas por la Teoría de la Resistencia de Materiales. Verificación de estructuras del tipo aperticadas y armaduras (modelos planos) bajo solicitaciones estáticas. Conceptos básicos sobre solicitaciones dinámicas (fatiga, impacto).

TEMA 4: Utilización de métodos numéricos con software comerciales para la verificación de la resistencia, deformación y desplazamientos en estructuras metálicas. Normativas vigentes actualmente.

TEMA 5: Clasificación de recipientes de acuerdo a la presión de trabajo de estos. Modelización práctica de estos para la verificación práctica de la resistencia por la teoría matemática de la elasticidad. Solicitaciones a las que puede estar sometido un recipiente además de su presión de servicio; acción combinada.

TEMA 6: Procesos tecnológicos utilizados la fabricación de recipientes a presión.

TEMA 7: Técnicas de ensayos no destructivos utilizadas para el Control de calidad de recipientes a presión y estructuras metálicas.

3 - METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El curso será teórico - práctico. En la primera parte del módulo, se presentarán los aspectos teóricos que correspondan y a continuación la aplicación de prácticas, métodos y gestión de recursos para cada caso en particular.

4 - CARGA HORARIA: Diez horas distribuidas en Viernes y Sábado.

5 - REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- Mecánica de Materiales — Gere — 5° Edic. — Thomson — 2002.
- Resistencia de Materiales Aplicada — 3° edic. — Mott — Prentice Hall — 1996.
- Mecánica de los Sólidos — Popov — 2° Edic. — Pearson — 2000.

Gustavo Veroli



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

- Curso Superior de Resistencia de Materiales — Seely / Smith — NIGAR S.R.L. 1967.
- Manual de Resistencia de Materiales — Pisarenko, Yakovlev — MIR — 1979.
- El Acero en la Construcción (Manual) - Reverte s.a.
- Diseño de Máquinas — Norton — Prentice Hall Pearson — 1998
- Fundamentos de Diseño p/ Ingeniería Mecánica — Juvinall — Limusa — 1997.
- Elasticidad — Berrocal — McGraw Hill — 3° edic. — 1998.
- Fundamentos de Diseño p/ Ingeniería Mecánica — Juvinall — Limusa — 1997.

PROGRAMA ESTRUCTURAS, PROTECCIÓN SUPERFICIAL Y TRATAMIENTOS TÉRMICOS

Docente Responsable: Ing. Gustavo Veroli

1 – OBJETIVOS

Proporcionar la información y conocimientos básicos sobre Tratamientos térmicos aplicados a aceros.

2 - CONTENIDOS

2.1 - CONTENIDOS MINIMOS:

Denominación de Aceros según norma SAE. Conceptos básicos sobre la obtención del acero. Diagramas utilizados en ingeniería para analizar la estructura cristalina de los aceros. Estructuras cristalinas de los materiales. Estructura cristalina de los aceros. Fases presentes en un acero al bajo, medio y alto carbono. Temperaturas críticas para los aceros. Enfriamientos rápidos y enfriamientos lentos; y sus consecuencias sobre la estructura cristalina resultante. Tratamientos térmicos. Clasificación. Finalidad. Cuidados a tener antes y después de un tratamiento térmico. Tratamientos térmicos de Templado, Revenido, Recocido, Normalizado. Tratamientos termoquímicos de Nitrurado, Cementado. Tratamientos superficiales de Pavonado y Esferoizado.

2.2 - CONTENIDO ANALITICO

TEMA 1: Aceros. Designación según Normas SAE. Conceptos básicos sobre la obtención del acero.

TEMA 2: Conceptos básicos sobre Metalurgia. Diagramas de fases. Diagrama Fe-C. Temperaturas críticas. Fases y constituyentes básicos de un acero.

TEMA 3: Estructuras cristalina. Modelo teórico para la representación de la estructura cristalina de un acero. Conceptos básicos sobre metalografía.

TEMA 4: Tratamientos Térmicos. Clasificación su finalidad. Tratamientos térmicos más utilizados. Diagrama de las S. Tratamientos Termoquímicos. Finalidad. Tratamientos Superficiales. Finalidad.

3 – METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El curso será teórico - práctico. En la primera parte del módulo, se presentarán los aspectos teóricos que correspondan y a continuación la aplicación de prácticas, métodos y gestión de recursos para cada caso en particular.

4 - CARGA HORARIA: Diez horas distribuidas en Viernes y Sábado.

5 – REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- Ciencia de Materiales para Ingeniería— Shackelford — Prentice Hall — 3° edic. 1992
- Los Materiales Cerámicos — Eduardo Mari — Alsina — 1998
- Introducción a la Química de los Polímeros — Seymour - Carraher — Reverté — 1998
- Materiales Compuestos — Miravete y Otros — INO reproducciones — 2000
- Publicaciones de la Comisión Nacional de Energía Atómica

Gustavo Veroli



Universidad Nacional del Nordeste
Rectorado

PROGRAMA TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Docente Responsable: Ing. Daniel Sgroppo

1 – OBJETIVOS

Proporcionar la información y conocimientos básicos sobre el Mantenimiento Predictivo a efectos que el alumno pueda aplicar los principios, técnicas y prácticas más eficientes en la actividad en Plantas, Sistemas y Equipos.

2 – CONTENIDOS

2.1- CONTENIDOS MINIMOS

Definición del Mantenimiento Predictivo, razones y objetivos. Técnicas de MNT PRED. Análisis de Vibraciones. Programa de MNT PRED.

2.2- CONTENIDO ANALITICO

TEMA 1: Definición de MNT PRED, razones y objetivos.

TEMA 2: Técnicas de Mantenimiento Predictivo: Inspección visual, Medición de parámetros de funcionamiento, Análisis de Lubricantes, Termografía, Ensayos no destructivos, Análisis de vibraciones

TEMA 3: Análisis de Vibraciones: La vibración como indicador de la condición de la máquina. Que es la vibración, qué la causa?. Características de la vibración. Amplitud. Frecuencia. Fase. Instrumentos para detección y análisis de vibraciones. Espectro de frecuencias y su importancia en la detección y diagnóstico

TEMA 4: Mantenimiento Predictivo: Programa de Mantenimiento Predictivo asistido por computador. Implementación de un Programa

3 – METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El curso será teórico - práctico. En la primera parte del módulo, se presentarán los aspectos teóricos que correspondan y a continuación la aplicación de prácticas, métodos y gestión de recursos para cada caso en particular.

4 - CARGA HORARIA: Diez horas distribuidas entre Viernes y Sábado.

5 – REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- Hillier/Lieberman (1997). Introducción a la Investigación de Operaciones. Mc Graw Hill. 998p.
- Octavio CARRANZA: (2004) Logística. Mejores prácticas en Latinoamérica. Thomson

PROGRAMA PARADA DE PLANTA

Docente Responsable: Ing. Marcelo Larrea

1 – OBJETIVOS

Dotar al alumno de herramientas necesarias para la Planificación, programación y control de una parada de planta dando a la misma un enfoque de proyecto.

2 – CONTENIDOS

2.1 - CONTENIDOS MINIMOS

Gestión de una parada de Planta. Estrategias de ejecución de Una parada de Planta. Terminación y cierre de una parada de planta.

2.2 - CONTENIDO ANALITICO

TEMA 1: Introducción: Características que distinguen a una parada de planta. Actividades más frecuentes. Determinación de las tareas a realizar y su utilidad. Fases de una parada de Planta: planificación y organización, ejecución, terminación y cierre.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

TEMA 2: Gestión de una parada de Planta: ciclo de vida de un proyecto de parada de planta. Metodología de gestión de parada de planta. Mejores prácticas. Metodología de confiabilidad del proyecto. Alcance de la parada de planta. Aplicación de técnicas de confiabilidad al proyecto de parada de planta.

TEMA 3: Estrategias de ejecución de Una parada de Planta: Objetivos y metas. Equipos de trabajo. Desarrollo de lista de tareas (worklist). Estructuras de ejecución de la parada. Herramientas para planificación, control y seguimiento de tareas: Diagrama de Gant. Control de costos y presupuestos de una parada de planta: planillas de presupuestos, planillas comparativas de costos y análisis de gastos.

TEMA 4: Terminación y cierre de una parada de Planta: Reporte de gastos. Limpieza post parada. Desecho de materiales en exceso. Calidad en una parada de planta: Procedimientos específicos durante el evento. Procedimientos de puesta en marcha y chequeos de arranque y control de mantenimiento.

3 – METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El curso será teórico - práctico. En la primera parte del módulo, se presentarán los aspectos teóricos que correspondan y a continuación la aplicación de prácticas y métodos.

4 - **CARGA HORARIA:** Diez horas distribuidas en Viernes y Sábado.

5 – REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- Sistemas de Control en Ingeniería – Paul H. Lewis & Chang Yang – Editorial Prentice Hall.
- Davis/McKeown. (2000). Modelos Cuantitativos para Administración. Grupo Editorial Iberoamérica. 758p.
- Adam/Evert. (2000). Administración de la Producción y las Operaciones. Prentice Hall. 739p.
- Gary Dessler. (1995). Organización y Administración, enfoque situacional. Prentice Hall. 410p.

PROGRAMA COSTOS Y STOCK

Docente Responsable: Antonio Dimarco

1 – OBJETIVOS

El alumno que apruebe el curso será capaz de organizar, técnica y administrativamente el mantenimiento, y gestionarlo tal de alcanzar los más altos niveles de: Eficacia. Hacer las cosas bien. Eficiencia. Hacer lo que se hizo con eficacia al menor costo posible.

2 – CONTENIDOS

2.1- CONTENIDOS MINIMOS

Definición de Costos de Mantenimiento, razones y objetivos. Causas que requieren determinar costos de Mantenimiento. Costos de Materiales, Equipos y Mano de Obra. Estadísticas y Documentación.

2.2- CONTENIDO ANALITICO

TEMA 1: Algunos conceptos básicos de la economía Costo. Gasto. Pérdidas. Período. Amortización. Diferencia entre lo económico y lo financiero. Estado de resultados. Estado patrimonial.

TEMA 2: Generalidades sobre costos. Análisis de costos. Utilidad de los costos unitarios.

TEMA 3: Confiabilidad y criticidad. Probabilidad condicional de falla. Tiempo medio entre fallas TMEF. Expresión matemática de la falla. Ejemplos de cálculo. Utilización de tasa media de fallas λ y TMEF. Ejemplos de cálculo. Error en la utilización de los valores TMEF y tasa media de fallas λ . Criticidad. Ejemplos de cálculo.

TEMA 4: Costos de mantenimiento. La función de mantenimiento. Premisa fundamental de una campaña de reducción de costos. Costo real de mantenimiento. Costo estándar de mantenimiento. Necesidad de conocer el costo.

TEMA 5: Tipos de mantenimiento y relación con los costos. Cambios en la forma de pensar el mantenimiento. Tipos de mantenimiento. Mantenimiento preventivo. Mantenimiento predictivo. Mantenimiento correctivo. Comparación entre mantenimientos. RCM Reliability Centered Maintenance Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad. TPM Total Productive Maintenance Mantenimiento Productivo total.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

TEMA 6: Costo de mano de obra y materiales. Introducción. Costo de mano de obra. Costo de materiales.

TEMA 7: Orden de Trabajo (OT) y Solicitud de Material (SM). Orden de trabajo, OT Solicitud de material SM. Tipos de OT. La solicitud de material SM.

TEMA 8: Datos necesarios para medir los costos de mantenimiento. Historial de los activos. Variable de control. División de los activos en sistemas. Alta de los procesos de mantenimiento en los activos. Índice de dificultad.

TEMA 9: Funcionamiento del sistema de medición de costos. Funcionamiento para el mantenimiento programado. Ejemplo de trabajo en la empresa. Funcionamiento para el mantenimiento no programado.

TEMA 10: Información obtenible de las OT y SM. Conclusiones para los distintos tipos de OT en la empresa y en terceros.

TEMA 11: Estadísticas de costos. Ejemplo de estadísticas. A que activos estudiar las estadísticas de costos y conclusiones.

TEMA 12: Control de costos de mantenimiento. Costos ocultos. Influencia de mantenimiento en la competitividad de la producción o servicio. Sugerencias para reducir los costos del mantenimiento. Estudiar la tendencia del back log. Exceso de stock de repuestos. Estudiar la eficacia del correctivo. Evitar el exceso de mantenimiento. Costo de ciclo de vida. Utilización para cambio de equipo. Conocimiento de costos por parte del personal. Errores logísticos que llevan a incrementar costos. Errores administrativos que llevan a incrementar costos.

3 – METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

El curso será teórico - práctico. En la primera parte del módulo, se presentarán los aspectos teóricos que correspondan y a continuación la aplicación de prácticas, métodos y gestión de recursos para cada caso en particular.

4 - **CARGA HORARIA:** Diez horas distribuidas en Viernes y Sábado.

5 – REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- CHANDIAS, MARIO E. "Cómputo y Presupuesto".
- EDELSTEIN, ISACC E. "Programación de Obras".
- SANCHEZ RODRIGUEZ, Manuel "Técnicas del PERT aplicados a la construcción".
- GARCIA RUIZ, GONZALO. "Organización de Obras".
- GRU, DAVID "Análisis y Técnica en los cómputos y presupuestos de obras de Arquitectura".
- PIAZOLA CISNEROS, ALFREDO:" Normas y costos de construcción."
- POPESCU, ORESTE: "Ensayos de economía de empresa".
- SPRIEGEL, WILLIAMS R. "Fundamento de Organización de Empresas".
- VAZQUEZ CABANILLAS, Carlos: "Coste y Costas".
- VIVANCO BERGAMÍN, IGNACIO "Organización de Obra".

Logobol