



Universidad Ricardo Palma
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS 2006-II

SÍLABO

1. DATOS ADMINISTRATIVOS

Asignatura	:	EQUIPOS INDUSTRIALES Y MANTENIMIENTO
Código	:	ID 0705
Área Académica	:	Operaciones
Condición	:	Obligatorio
Ciclo	:	VII Ciclo
Créditos	:	3
Número de horas por semana	:	5 hrs.
		Teoría: 2
		Laboratorio: 3
Requisito	:	ID 0503 Elementos de Máquina
Profesores	:	Ing. Andrés Tinoco Rondán. Ing. Darío De Olave Bueno

2. SUMILLA.

El curso de EQUIPOS INDUSTRIALES Y MANTENIMIENTO forma parte del Programa de Ingeniería Industrial, y corresponde al Área Académica de Tecnologías de Procesos y Proyectos de Mejoramiento en el año 2006-1.

La naturaleza del curso fortalece el concepto de **tecnología de procesos** y consolida la relación **“ procesos-equipos ”** para implementar los **procesos** : metálicos, cerámicos, plásticos, compuestos, químicos, bioprocesos, electrónicos, ópticos, laser, automatizados y procesos de servicios con conocimientos de ingeniería básica de las especificaciones de diseño, operación, control automático, material de construcción, gestión de mantenimiento básico e ingeniería de costos de las máquinas hidráulicas, mecánicas, térmicas, eléctricas, automatizadas y sus equipos comúnmente usados en la empresa con una visión de ingeniería de planta.

Comprende los temas: Filosofía de Tecnología de Procesos de Maquinaria y Equipos; Máquinas Hidráulicas(Bombas), Eléctricas(Motor Eléctrico), y de Combustión Interna(Motor Gasoliner); Máquinas Neumáticas(Compresores, Ventiladores), Automáticas(CNC, PLC, actuadores, etc.) y de Control (Sensores, instrumentación y regulación automática, etc.); Máquinas Térmicas(Turbinas, Generadores, calderos) y de Refrigeración(Intercambiador de calor), Maquinaria Pesada (Scoops, pay-loaders) e Instalaciones Industriales(Equipos de elevación y transporte), Diseño de Plantas y Mantenimiento Industrial.

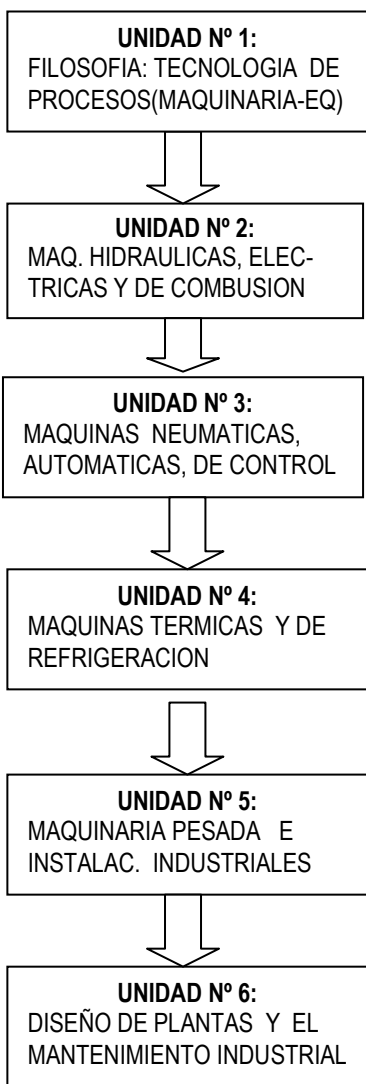
3. COMPETENCIAS DE LA CARRERA

- **TECNOLOGIA DE PROCESOS Y PROYECTOS DE MEJORAMIENTO**
Identifica los procesos tecnológicos (duros) y los procesos de gestión (blandos) para aplicar los criterios de selección de Maquinarias, Equipos, Instrumentos de Control, etc.

4. COMPETENCIAS DEL CURSO

- Conocer los usos de distintas máquinas y equipos de bio-procesos y procesos químicos considerando la ingeniería básica o especificaciones de diseño, selección y construcción, componentes, partes, piezas y accesorios importantes.
- Conocer las diversas máquinas y equipos de procesos metálicos formulando la ingeniería básica o especificaciones de diseño, sus detalles constructivos y limitaciones. Conocer de los factores de suministro de energía y la adecuada selección de los equipos en función de los costos.
- Conocer las diversas máquinas y equipos de procesos automatizados por estaciones de trabajo formulando la ingeniería básica o especificaciones de diseño, sus detalles constructivos y limitaciones.
- Formula, evalúa e implementa los procesos de adquisiciones y reemplazo de equipos industriales.

5. RED DE APRENDIZAJE



6. PROGRAMACIÓN SEMANAL DE LOS CONTENIDOS

UNIDAD DE APRENDIZAJE Nº 1: FILOSOFIA DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS INDUSTRIALES

Logro de la Unidad: Identifica los diversos enfoques de la FILOSOFIA de TECNOLOGIA DE PROCESOS y desarrolla los elementos teóricos que fundamenta las máquinas, los equipos y los instrumentos, con su aplicación en el campo empresarial, y en el sector servicios, valorando su importancia gerencial de su disponibilidad, su operatividad y su confiabilidad.

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES
1	Conceptos básicos de MAQUINARIA Y EQUIPOS en una planta industrial : Piezas, partes, componentes, sistemas, equipos, máquinas, instrumentos. Tecnología de procesos. Balance de Materiales. Relación "procesos-equipos".	Exposición de los temas y video del funcionamiento de equipos en una planta industrial. Plano isométrico. Plot Plan. Flow Sheet de Equipos. Lab. Ingeniería del Proyectos (MAQUETA Equipos)
2	Gestión de tecnología de procesos, Diagrama de Goznilo. Diagramas de Ensamblaje. Ingeniería Básica de Diseño y Selección. Brecha Tecnológica, Nichos de mercado.	Exposición del tema, en el laboratorio se realizará ejemplos de uso y aplicación. Lab. DEN (Diagrama de Ensamblaje)

REFERENCIAS :

(1) **ON-LINE (Internet)**

www.maquinas.com www.procesos metalicos www.automática.com www.equipos.com

(2) **BIBLIOGRAFIA**

- ❑ HODSON,William (1996), Maynard Manual del Ingeniero Industrial,Tomo 4, Sec.13 Instalaciones.
- ❑ ROSALER, Robert C. et al (1998) Manual del Ingeniero de Planta. McGraw –Hill Editores S.A. 4 tomos
- ❑ MCGRAW-HILL (1990) Equipos Industriales.(Standard Plant Operator`s Manual).

- ❑ MARKS.(1981) Manual del Ingeniero Mecánico, Edit Mc Graw-Hill // UTHEA, 8va edic. 3 t, 2032 p.
- ❑ KIRT et al (1998), Manual del Ingeniero Químico,
- ❑ GERLING. (1990) Alrededor de las máquinas herramientas. Edit. Reverte S.A. 225 p. .
- ❑ NICHOLS, (1999) Manual de Reparación y Mantenimiento de maquinaria pesada, Edit. McGraw Hill. México, 3 t. 1,010 p.
- ❑ SEVERNES (1996) Energía mediante vapor, aire o gas. Edit. Reverte, 6ta edic., 503 p.
- ❑ MORROW. Manual del Mantenimiento Industrial.
- ❑ ROSALER, Robert C. Manual del Mantenimiento Industrial.
- ❑ NEWBROUGH. ET. Administración del mantenimiento Industrial
- ❑ VALIENTE, Antonio (1998) Problemas de Balance de Materiales y Energía en la Industria Alimentaria.Limusa Edit.

(3) MAGAZINE (Revistas técnicas)

INDUSTRIAL ENGINEER TECNOLOGIA DEL PLASTICO
 WORLD MINING EQUIPMENT MANUFACTURING ENGINEER
 METALMECANICA MECHANICAL ENGINEER CONSTRUCTION EQUIPMENT

(4) PAPERS (Avance de Investigación / Resumen Técnico)

Mazak / Siemmens / Hidrostal / Denver Eq. / Fima / etc.

(5) CATALOGUE (Catálogo)

Mazak / Siemmens / Hidrostal / Denver Eq. / Fima / etc.

(6) QUOTATION (Cotización)

Mazak / Siemmens / Hidrostal / Denver Eq. / Fima / etc.

UNIDAD DE APRENDIZAJE Nº 2 : MAQUINAS HIDRAULICAS, ELECTRICAS Y DE COMBUSTION INTERNA

Logros de la Unidad : Establece, clasifica y selecciona los tipos y modelos de bombas hidráulicas, motores eléctricos y motores gasolineros y diesel a fin de precisar la ingeniería básica, indicadores de eficiencia y costos operativos.

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES
3	Conceptos básicos: Bombas Centrífugas, Ingeniería Básica de Diseño y Especificaciones, Evaluación y Selección.	Exposición. Video. En Laboratorio se muestra equipos, partes y ensamblado. Usos y aplicación. Lab. BOMBAS
4	Motores eléctricos: Ingeniería básica de diseño y especificaciones. Evaluación y Selección. Motores: Gasolinera, Diesel, Otto, etc.	Exposición del tema. Se realizará ejemplos, uso y aplicación. Visita Tecnológica. Lab. MOTORES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ❖ www.maquinas.com www.procesos metalicos www.automatica.com www.equipos.com
- ❖ MARKS. Manual del Ingeniero Mecánico, Edit Mc Graw Hill/UTHEA, Cat. 1981. 8va edic. 3 t, 2032 p.
- ❖ HODSON. Manual de Ingeniería Industrial, Edit. Mc Graw Hill, México Cat. 1999, 4 t, 2,128 p.
- ❖ SEVERNES. Energía mediante vapor, aire o gas. Edit. Reverte, 6ta edic. 1996, 503 p.
- ❖ AH. CHUR CH. Bombas y Máquinas Soplantes Centrífugas.

UNIDAD DE APRENDIZAJE Nº 3: MAQUINAS NEUMATICAS, AUTOMATICAS Y DE CONTROL DE PROCESOS

Logros de la Unidad: Utiliza las herramientas de planeación de procesos automatizados para un proyecto de sistema de automatización y control de procesos en términos de costo / beneficio, valorando su contribución al incremento de la competitividad y la mejora del servicio al cliente.

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES
5	Compresores de Aire : Partes, componentes, etc. Conceptos básicos: Equipos de Neumática, Sensores, CN, CNC, PLC y otros equipos de control en una planta industrial. Ingeniería Básica de Diseño y Especificaciones, Evaluación y Selección.	Exposición de los temas . En el Laboratorio muestras de equipos, ejemplos de uso y aplicación. Hoja Lab. COMPRESOR DE AIRE ó Lab. DISPOSITIVOS ELECTRONICOS ó Lab. SENSORES (partes, componentes)
6	Estaciones Automáticas de Proceso en el Laboratorio CIM : Ingeniería básica de diseño y especificaciones de : Almacén, Faja Transportadora, Soldadura, Ensamblaje, Prensa, Fresa, Torno y Control de calidad	Exposición del tema. Laboratorio Virtual de operaciones de los procesos automatizados. Se realizará ejemplos uso y aplicación. Lab. VALVULAS Electroneumáticas ó Lab. CNC (partes, componentes)
7	Estaciones Automáticas de Proceso en Lab. CIM : Estación de Procesos de Almacén. Datos de Diseño. Operaciones. Construcción. Limitaciones.	Exposición del tema. Laboratorio de la Estación de Almacén. Manejo y operaciones con el "Teach Box" Lab. PLC (Controladores Lógicos Programables)
8	EXAMEN PARCIAL	

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS:

- www.maquinas.com www.procesos metalicos www.automatica.com www.equipos.com

(2) BIBLIOGRAFIA

- GERLING. Alrededor de las máquinas herramientas. Edit. Reverte S.A. 1957. 225 p.
- HODSON. Manual de Ingeniería Industrial, Edit. Mc Graw Hill, México Cat. 1999, 4 t, 2, 128 p.

(3) MAGAZINE (Revistas técnicas)

INDUSTRIAL ENGINEER /

(4) PAPERS (Avance de Investigación / Resumen Técnico)

Mazak / Siemens / Hidrostat / Denver Eq. / Fima / etc.

(5) CATALOGUE (Catálogo)

Mazak / Siemens / Hidrostat / Denver Eq. / Fima / etc.

(6) QUOTATION (Cotización)

Mazak / Siemens / Hidrostat / Denver Eq. / Fima / etc.

UNIDAD DE APRENDIZAJE Nº 4: MAQUINAS TERMICA Y DE REFRIGERACION.

Logros de la Unidad: Establece, clasifica y selecciona los tipos y modelos de intercambiadores de calor, calderos, marmitas y equipos de frío a fin de precisar la ingeniería básica, indicadores de eficiencia y costos operativos.

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES
9	Intercambiadores de calor, clasificación, principios de funcionamiento, aplicación en la industria, componentes, cálculo de superficies de enfriamiento.	Exposición del tema, ejemplos de aplicación. Lab. INTERCAMBIADO de CALOR
10	Generadores de vapor, calderos, principios de funcionamiento, clasificación, calderas acuotubulares, pirotubulares, balance térmico. Marmitas.	Exposición del tema, ejemplos de aplicación, uso del vapor en la industria. Lab. CALDERO ó MARMITA
11	Máquinas Criogénicas.	Exposición. Muestra de Equipos y partes. Lab. CONGELADORA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- SEVERNES. Energía mediante vapor, aire o gas. Edit. Reverte, 6ta edic. 1996, 503 p.
- J.M. Smith. Ingeniería de la Química, Editorial Continental S.A. México.
- AH. CHUR CH. Bombas y Máquinas Soplantes Centrífugas.

UNIDAD DE APRENDIZAJE Nº 5: MAQUINARIA PESADA E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Logros de la Unidad: Establece, clasifica y selecciona los tipos y modelos de maquinaria pesada en minería y en construcción a fin de precisar la ingeniería básica, indicadores de eficiencia y costos operativos.

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES
12	Maquinaria minera Pesada : Scooptrams, Payloaders, etc Maquinaria Pesada de Construcción.	Exposición, tema, y ejemplos de aplicación. Lab. SCOOP
13	Transportadores de Cinta (Fajas Transportadoras), componentes, cálculos de potencia. Transportadores helicoidales. Equipos de Elevación, Puentes Grúa, Cargadores Frontales, Tecles, Cables.	Laboratorio con ejemplos prácticos de aplicación. Visita Tecnológica. Lab. PUENTE GRUA

REFERENCIAS:**(1) ON-LINE (Internet)**

www.maquinas.com www.procesos metalicos www.automatica.com www.equipos.com

(2) BIBLIOGRAFIA

- MARKS. Manual del Ingeniero Mecánico, Edit Mc Graw Hill/UTHEA, Cat. 1981. 8va edic. 3 t, 2032 p.
- HODSON. Manual de Ingeniería Industrial, Edit. Mc Graw Hill, México Cat. 1999, 4 t, 2, 128 p.
- SEVERNES. Energía mediante vapor, aire o gas. Edit. Reverte, 6ta edic. 1996, 503 p.
- AH. CHUR CH. Bombas y Máquinas Soplantes Centrífugas.

UNIDAD DE APRENDIZAJE Nº 6: DISEÑO DE PLANTAS Y MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Logros de la Unidad: Utiliza las herramientas de planeación de procesos, balance de materiales, diseño de equipos, selección y costos operativos planteando su solución en términos de costo / beneficio, valorando su contribución al incremento de la competitividad y la mejora del servicio al cliente. Desarrolla elementos de mantenimiento industrial.

SEMANA	CONTENIDOS	ACTIVIDADES
14	Ingeniería Básica de Equipos en una Línea, en un Módulo de Producción, en una Miniplanta o Planta Industrial, o en una Planta de Servicios. Modelos: Maquetas.	Exposición interactiva, exposición guiada discusión grupal, aplicaciones. Lab. EXPO MAQUETAS
15	Lubricación, tipos de fricción, tipos de lubricantes, aplicaciones, aditivos, características. Corrosión, concepto, intensidad de corrosión, métodos para prevenir la corrosión.	Conferencia interactiva, exposición guiada, discusión grupal, aplicaciones. Lab. Mantenimiento Preventivo.

	Mantenimiento Basado en Confiabilidad RCM	
16.	EXAMEN FINAL	
17.	EXAMEN SUSTITUTORIO	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ❑ HODSON. W.(1999) Maynard Manual del Ingeniero Industrial, Edit. Mc Graw Hill, México, 4 t, 2,128 p.
- ❑ NICHOLS. Manual de Reparación y Mantenimiento de maquinaria pesada, Edit. Mc Graw Hill. México Cat 1999, 3 t. 1,010 p.
- ❑ MORROW. Manual del Mantenimiento Industrial.
- ❑ ROSALER., Robert C. Manual del Mantenimiento Industrial.

7. METODOLOGIA

La metodología del curso está orientada a promover la participación activa del alumno en clase en base a los talleres académicos y Laboratorios individuales. Consiste en formar grupos de discusión, debates dirigidos y exposiciones individuales de los participantes.

DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS: Exposición del tema, ejemplos, ejercicios, solución de problemas.

RELACIÓN DE EQUIPOS DE ENSEÑANZA: Retroproyector, transparencias, televisor, VHS, multimedia, pizarra, tiza.

Las exposiciones tratarán sobre filosofía de la tecnología de procesos de maquinaria y equipos, máquinas hidráulicas, eléctricas y de combustión interna; máquinas neumáticas, automáticas y de control de procesos; máquinas térmicas y de refrigeración; maquinaria pesada e instalaciones industriales; y sobre diseño de plantas y elementos de mantenimiento.

Buscando siempre diseñar procesos de mejoramiento continuo de los activos y la infraestructura productiva de la empresa, en cuyos temas los demás alumnos podrán realizar preguntas y dar sus opiniones. El profesor tendrá a su cargo la exposición de los diferentes temas del curso y complementará conceptos a las intervenciones de los alumnos.

8. CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

En la parte teórica:

- Asistencia obligatoria a clases (mínimo 70%).
- Producción permanente en los trabajos grupales e individuales programados
- Señalar lecturas a ser interpretadas por los alumnos.
- Promedio de examen parcial y final.

En la parte práctica:

- Asistencia y puntualidad, 70% mínimo.
- Prácticas calificadas
- Orden y limpieza en la resolución de las pruebas escritas
- Presentación y sustentación de los "papers" (avances de investigación) de ing. industrial.
- TALLER de ejercicios y estudio de casos.

En la parte de Laboratorio:

- El Trabajo de Laboratorio es **INDIVIDUAL**, en cambio el Proyecto de Diseño de Planta y el Diseño de Equipo se hará en forma **GRUPAL**.

Instrumentos

$$PF = \frac{2 VT + LAB1 + LAB2 + PC + EP + EF}{7}$$

VT = VISITA TECNOLÓGICA PYL = PROYECTO DE LAB. (DISEÑO de PLANTA) / ó DISEÑO de EQUIPO

LAB1 = $\sum n \text{ Labs.} + PYL / n$ LAB2 = $\sum n \text{ Labs.} + PYL / n$

PRT 1 = PROMEDIO PRACTICAS CALIFICADAS

EP = EXAMEN PARCIAL EF = EXAMEN FINAL PF = PROMEDIO FINAL

9. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Han sido tomadas en cada Unidad de Aprendizaje como referencias (1) On-line (internet), (2) Bibliográficas, (3) Papers de Avances de Investigación, (4) Revistas, y (5) Publicaciones de docentes, foros, colegio de ingenieros, universidades internacionales, ong's, Banco Mundial, etc.