



POSADAS, 20 SEP 2004

VISTO: El Expte N° 281 "Q"/04 Directora del Departamento Industria y Medio Ambiente eleva Programas del Departamento Industria y Medio Ambiente de la Carrera Ingeniería Química"; y

CONSIDERANDO:

QUE según Nota N° 890 ME-FCEQyN /04 la Directora del Departamento Industria y Medio Ambiente Dra. Maria Cristina Area (Fojas 1) presenta los programas de las asignaturas del Departamento, pertenecientes a la Carrera Ingeniería Química;

QUE las asignaturas son Gestión y Protección Ambiental, Servicios Industriales, Proyecto Industrial, Pulpa y Papel I, Introducción a la Ingeniería Ambiental, Tecnología para el Medio Ambiente y la Salud, Gestión del Ambiente y la Calidad Industrial;

QUE la Comisión de Asuntos Académicos en su despacho N° 085/04 dice lo siguiente: "se sugiere la aprobación de los Programas de las asignaturas del Departamento de Industria y Medio Ambiente de la Carrera Ingeniería Química";

QUE fue tratado en la VI Sesión Ordinaria del Consejo Directivo realizada el 7 de setiembre de 2004, aprobándose el despacho mencionado;

POR ELLO:

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°: APROBAR para el ciclo 2004 los Programas y Reglamentos de las asignaturas del Departamento Industria y Medio Ambiente de la Carrera Ingeniería Química, a saber:

- GESTIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL
- SERVICIOS INDUSTRIALES
- PROYECTO INDUSTRIAL
- PULPA Y PAPEL I
- INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA AMBIENTAL
- TECNOLOGÍA PARA EL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD
- GESTIÓN DEL AMBIENTE Y LA CALIDAD INDUSTRIAL

ARTÍCULO 3°: REGISTRAR. Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. ARCHIVAR.

RESOLUCIÓN CD N° 162/04

Lic. Marta VAJIA
Secretaría Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

Ing. Nicolás KOLB KOSLOBSKY
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

VISTO: Se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la resolución N° 162/04 del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1° inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

Ing. ANDRÉS R. LINARES
DECANO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

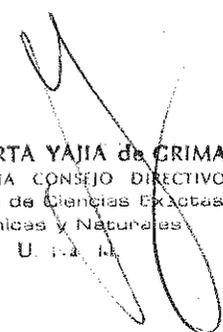


PROGRAMA 2004

Asignatura	SERVICIOS INDUSTRIALES
CARRERA	INGENIERÍA QUÍMICA
AÑO del Plan	2003
Departamento	INDUSTRIA y MEDIO AMBIENTE
REGIMEN DE DICTADO	Cuatrimestral

DOCENTES	Apellido y Nombres	Cargo y Dedicación	Función en la Cátedra
	Kruzolek Carlos	Profesor Adjunto DE	Responsable
	Basaldúa Carlos	Profesos Adjunto, SD	Adjunto

<p>CRONOGRAMA: Distribución de modalidad de dictado</p>	<p>Segundo cuatrimestre: 15 semanas. Clases teóricas prácticas. La primera parte (semanas 1, 2 y 3) relacionada con la tecnología de la energía eléctrica. La segunda parte (semanas 4 a 7) con servicios de agua, aire y frío), empalmados adecuadamente con los fundamentos de Servicios I. La Tercer parte (Semanas 7 a 15) relacionadas con transferencia de calor dictadas en el primer cuatrimestre en operaciones I.</p>
---	---


Lic. MARTA YAJIA de GRIMA
 SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Químicas y Naturales
 U. N. A. M.


Ing. NICOLAS KOLB KOSLOBSKY
 PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Químicas y Naturales

NDAMENTACION

Entre las competencias profesionales del Ingeniero Químico, Resolución N° 1855 del Ministerio de Educación de la Nación, se requiere que el egresado Ingeniero Químico tenga conocimientos para el estudio, asesoramiento, factibilidad, proyecto, dirección, puesta en marcha, construcción, instalación, inspección, operación y mantenimiento de instalaciones complementarias de la industrias donde se realizan procesos y operaciones que requieren el suministro de servicios de agua, calor, aire comprimido, energía eléctrica, iluminación, frío, entre otros.

Para ello se requiere una base teórica, criterios prácticos y conocimiento de los diferentes sistemas y elementos auxiliares disponible en el mercado (equipos y elementos de diferentes tecnologías), que es la base pedagógica de la cátedra para lograr los objetivos mas adelante planteados.

14

16.2/04

OBJETIVOS

Adquirir el conocimiento de las bases teóricas de los servicios industriales basadas sobre las demandas determinadas por las operaciones y procesos industriales.

Adquirir la práctica para el diseño de los sistemas de generación, transporte de energía del calor y eléctrica y servicios de agua y aire.

Conocer los sistemas, elementos y dispositivos disponibles en el mercado.

Desarrollar habilidades en la preparación de informes técnicos mediante trabajos grupal o individual según se disponga.

Complementar la base teórica mediante visitas a establecimientos de la zona para consolidar aspectos prácticos de los sistemas de servicios industriales y la industria regional.

CONTENIDOS

Unidad 1: Corrientes alternas
 CA: Definición, tensión, intensidad eficaz. Mediciones eléctricas, vectores. Circuitos de CA: Sistemas monofásicos y polifásicos. Circuitos estrella triángulo. Factor de potencia, corrección, equilibrio de cargas. Transporte de CA: conductores, tipo, cálculo, pérdidas de la línea. Transformadores de tensión: relación de tensiones e intensidades, circuitos ideales y reales, rendimientos.

Unidad 2: Motores eléctricos
 Motores de inducción: campo giratorio, multipolares, estatores y rotores, devanados y jaula, diagramas vectoriales, relaciones de intensidad y par motriz, rendimientos. Elección de motores asincrónicos. Elementos de maniobra y protección de motores. Diseño de sistema de protección y maniobra, criterios de adopción de elementos.

Unidad 3: Instalaciones eléctricas
 Instalaciones de fuerza motriz: Instalaciones en la industria: alimentaciones, mediciones, tableros generales y seccionales, elementos de protección y maniobra, puesta a

tierra, protección por sobrecarga, disyuntores. Diseño de instalaciones, selección de elementos. Instalaciones de Iluminación: rendimientos, distribución, color, índices. Normas IRAM para iluminación y tipo de trabajo, normas de higiene y seguridad, Diseños y cálculo de iluminación. Cargas, costos y eficiencia de instalaciones: Diagramas de cargas tipo, criterios de eficiencia de instalaciones, rendimientos de instalaciones, eficiencia energética, costos, diseños de instalaciones.

15

16.2 / 04

Unidad 4: Aire comprimido y vacío

Equipos para aire comprimido: características, presiones, caudales, rendimientos. Criterios de selección. Sistema de distribución: tuberías, válvulas, separación de aceites y agua. Mediciones de variables y diseño de instalaciones. Vacío: sistema de producción y diseño de instalación.

Unidad 5: Agua. Tratamiento y distribución

Fuentes y abastecimientos: Tratamientos. Usos industriales del agua. Aguas de alimentación de caldera, Aguas de enfriamiento. Aguas de procesos. Aguas de propósitos generales. Efectos de la composición sobre sus aplicaciones industriales.

Unidad 6: Frío en la Industria

Refrigeración por compresión: elementos que componen el ciclo, refrigerantes, tipos y características, tipos de compresores, evaporadores y condensadores, válvulas de expansión. Ciclos multietapas. Capacidad, eficiencia y selección de equipos. Ciclos de absorción: descripción, ventajas y desventajas, eficiencias. Eyectores de vapor: descripción, usos, capacidad. Salmueras: usos, selección, características ideales y reales, corrosión. Cálculo de un sistema de frío

Unidad 7: Fuentes de calor

Combustibles: clasificación, poder, punto de inflamación y combustión, tipo de llama, almacenamiento y distribución. Reacciones de combustión: estequiometría, exceso de aire, análisis de gases, balance térmico de la caldera. Hogares: Tipos, característica de funcionamiento, aplicación. Eliminación de residuos de la combustión: parrillas y chimeneas, quemadores para gases y líquidos. Polución del aire: disminución de los niveles de NOx, SOx y CO en la combustión. Otras fuentes de calor: energía nuclear, calentamiento eléctrico, calor de desperdicio, etc.

Unidad 8: Generadores de vapor

Generadores de vapor: Clasificación, descripción de los diferentes tipos, ventajas y desventajas, rango de aplicación de acuerdo a la presión y producción, rendimientos. Accesorios: equipos de control, supercalentadores, economizadores, precalentadores de aire, separadores de vapor, bombas de alimentación. Calderas de recuperación: usos y características



16.2/04

Unidad 9: Transporte de Calor
 Distribución de vapor: materiales empleados para tuberías, válvulas. Condensado: aprovechamiento; condensado corrosivo, peligros de congelamiento, válvulas. Trampas de vapor: tipos, características, usos, puntos de instalación, mantenimiento. Filtros y visores: eliminación del aire del circuito de vapor, válvulas. Fluidos térmicos: su uso como medio de transmisión del calor, características ideales, ventajas y desventajas, riesgos de operación, alteraciones, almacenamiento, equipos calentadores y vaporizadores, circuito de circulación. Almacenamiento de calor: equipos y usos.

Unidad 10: Maquinas térmicas
 Sistemas alternativos: Motores de combustión interna, descripción y principios de funcionamiento. Potencia, rendimientos y consumos específicos, criterios de adopción. Turbinas: gas y de vapor. Descripción y principio de funcionamiento.

MÓDULOS

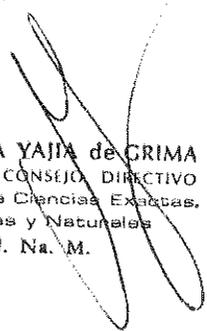
Carga horaria discriminada

Clases teóricas:	50 hrs
Prácticos de planta piloto:	5 hrs
Trabajo de campo:	5 hrs
Visitas a establecimientos industriales:	5 hrs *
Clases de resolución de problemas tipo o rutinarios (ciencias y tecnologías básicas):	No se realizan
Resolución de problemas abiertos de ingeniería (tecnologías aplicadas y complementarias):	5 hrs
Resolución de problemas con programas de simulación:	
Actividades de proyecto y diseño:	15 hrs
Práctica supervisada:	No se realiza
Total	90 hrs

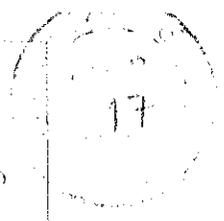
(* No se incluye tiempo de traslados)

Distribución: 6 hrs /semanas como minimo, no incluidas las visitas a establecimientos

Clases: 2 clases por semana de 3 hrs cada una, ampliables a eventuales clases especiales


 Lic. MARTA YAJIA de GRIMA
 SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Químicas y Naturales
 U. Na. M.


 Ing. NICOLAS KOLB KOSLOBSKY
 PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Químicas y Naturales



ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Utilizar intensivamente catálogos y folletería técnicas, desarrollando criterios para la adopción de los equipos y elementos para realizar las especificaciones técnicas. Utilizar las bases señaladas anteriormente para el desarrollo de ejemplos, ejercicios de uso y utilización de catálogos y folletos técnicos. Desarrollar base teórica y práctica para la medición de variables, evaluación de rendimiento energético y proyecto y diseño de un sistema clásico de energía de planta industrial.

SISTEMA DE EVALUACION

La evaluación se realizará en forma global del desempeño y conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo del cursado. Las clases serán teórico prácticas, por lo que el alumno deberá tener una asistencia de por lo menos el 85%. Prácticos en comisión, con informes y exposiciones grupales: Los trabajos prácticos programados son: i) Mediciones de variables eléctricas en Planta Piloto; ii) Armado de tablero de comando estrella / triángulo con automatismo sencillo de contactos a distancia (tipo NA/NC) y puesta en marcha de motor; iii) Proyecto de instalación sencilla con alimentaciones, fuerza motriz e iluminación; Armado de tablero; iv) Ensayo de vaporización con una caldera de vapor saturado; v) Reconocimiento de equipos y accesorios de líneas de vapor, aire comprimido, refrigeración; vi) Control de calidad de una planta de potabilización de agua y de una columna desmineralizadora. Teórico: Un examen final escrito u oral sobre diversos puntos del programa

Handwritten signature

Lic. MARTA YAJIA de GRIMA
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
U. N. A. M.

Ing. NICOLAS KOLB KOSLOBSKY
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



BIBLIOGRAFIA GENERAL

Redes eléctricas, Gaudencio Zopetti, G. Gilli, 1981
 Electrotecnia, A. Grey & G. Wallace, Aguilar, 1960
 Applied Combustion, Eugene L. Keating, 1970
 Calderas, F. Shield, Continental, 1965
 Los biocombustibles, Camps Michelena, 2002
 Ahorro de energía dispositivos, Esquerria, 2000
 Calculo de la combustión, Orel, 1954
 Fundamentos de turbinas de gas, Battle, 2000
 Refrigeración y Acondicionamiento de aire, Sloecker, Mc Graw Hill, 1978
 Turbina a vapor y gas, Lucien Vivier, Urmo edic., 1975
 Formulario del frío, Rapin, 2001
 Ingeniería del frío teoría y practica, Sanchez y Pineda, 2001
 Chemical Engineers Handboock, Perry & Chilton, 2.000
 Manual de constructor de máquinas, H. Dubbel, 1980
 Normas de Higiene y Seguridad Laboral, Ley N° 19587, Decreto N° 351/79

Nota: Dado del énfasis de la catedra de utilizar el equipamiento existente en el mercado, se listan los folleto técnicos utilizados para el desarrollo de la materia, cuyas copias parciales se entregan a los alumnos como material de trabajo.

Pirelli, Cables & Sistemas, CD de programa de calculo DICAB Version 01
 Philips, Catálogo de Iluminación, 1989
 FUCALU, Catálogo de luminarias, CD cálculo de iluminación método del lumen, 2000
 CORRADI, Catálogo de Motores eléctricos, 1989
 LEYDEN, Catálogo de condensadores
 Merlin Guerin, Catálogo de condensadores
 ELECOND, Catálogo de condensadores
 Normas IRAN iluminación, Cables. etc
 Iluminación, Apunte de curso de HST, UNT, 1983
 Manual Carrier de Acondicionamiento de aire, Carrier SA
 Normas IRAM (iluminación, instalaciones, puesta tierra)
 SALCOCAREN SA, Catálogo de calderas para combustibles celulósicos,
 INTI, JICA, CIPURE, Uso racional de Energía

Marta

Lic. MARTA YAJA de GRIMA
 SECRETARIA, CONSEJO DIRECTIVO
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Químicas y Naturales

Ing. NICOLÁS KOLB KOSLOBSKY
 PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Químicas y Naturales

Unidad 1: Corrientes alternas
Unidad 2: Motores eléctricos
Unidad 3: Instalaciones eléctricas
Redes eléctricas, Gaudencio Zoppetti, G. Gilli, 1981
Electrotecnia, A. Grey & G. Wallace, Aguilar, 1960
Ahorro de energía dispositivos, Esquerra, 2000
Normas de Higiene y Seguridad Laboral, Ley N° 19587,
Decreto N° 351/79
Pirelli, Cables & Sistemas, CD de programa de calculo
DICAB Versión 01
Philips, Catálogo de Iluminación, 1989
FUCALU, Catálogo de luminarias, CD cálculo de
iluminación método del lúmen, 2000
CORRADI, Catálogo de Motores eléctricos, 1989
LEYDEN, Catálogo de condensadores
Merlin Guerin, Catálogo de condensadores
ELECOND, Catálogo de condensadores
Normas IRAN iluminación, Cables, etc
Iluminación, Apunte de curso de IIST, UNT, 1983

Unidad 4: Aire comprimido y vacío
Unidad 5: Agua. Tratamiento y distribución
Chemical Engineers Handboock, Perry & Chilton
Manual de constructor de máquinas, H. Dubbel

Unidad 6: Frío en la Industria
Refrigeración y Acondicionamiento de aire, Sloeckor, Mc
Graw Hill
Formulario del frío, Rapin, 2001
Ingeniería del frío teoría y practica, Sanchez y Pineda, 2001
Manual Carrier de Acondicionamiento de aire, Carrier SA

Unidad 7: Fuentes de calor
Applied Combustion, Eugene L. Keating
Los biocombustibles, Camps Michelena, 2002
Ahorro de energía dispositivos, Esquerra, 2000
Calculo de la combustión, Orel, 1954

Unidad 8: Generadores de vapor
Unidad 9: Transporte de Calor
Calderas, F. Shield
Chemical Engineers Handboock, Perry & Chilton
Manual de constructor de máquinas, H. Dubbel
SALCOCAREN SA, Catálogo de calderas para
combustibles celulósicos,
INTI, JICA, CIPURE, Uso racional de Energía

Unidad 10: Maquinas térmicas
Fundamentos de turbinas de gas, Battlle, 2000
Chemical Engineers Handboock, Perry & Chilton
Manual de constructor de máquinas, H. Dubbel

[Handwritten signature]

Lic. MARTA VAJIA de GRIMA
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

D. N. M.

8

[Handwritten signature]
Ing. NICOLAS KOLB KOSLOBSKY
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales