

Guía docente de la asignatura

**Servicios Auxiliares de la Industria**

Fecha última actualización: 18/06/2021

Fecha de aprobación: 18/06/2021

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería Química	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura				
<b>Módulo</b>	Módulo: Complementos de Formación	<b>Materia</b>	Servicios Auxiliares de la Industria				
<b>Curso</b>	4 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	2 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Tener cursadas las asignaturas obligatorias:

- Introducción a la Ingeniería Química
- Mecánica de Fluidos
- Transmisión de Calor
- Termotecnia
- Operaciones Básicas en Ingeniería Química

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

Calefacción. Sistemas de Refrigeración. Producción de Vacío. Agua Industrial. Aire Comprimido. Servicios de Seguridad. Otros Servicios.

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG02 - Saber aplicar los conocimientos de Ingeniería Química al mundo profesional, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- CG10 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CE07 - Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.
- CE19 - Conocimientos sobre balances de materia y energía, transferencia de materia, operaciones de separación.



## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Al finalizar esta asignatura el alumno deberá:

- Ser capaz de identificar las necesidades de los servicios auxiliares en la industria.
- Conocer los sistemas de frío y calor más habituales dentro de la industria química.
- Ser capaz de diseñar servicios auxiliares en las plantas químicas.
- Reconocer los sistemas auxiliares relacionados con la seguridad en la industria.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- Tema 1. Introducción a los Servicios Auxiliares. Importancia de servicios auxiliares en la industria. Importancia a nivel operativo. Importancia a nivel de costes.
- Tema 2. Servicios Energéticos Térmicos

Combustibles. Aplicaciones. Fluidos Combustibles y Combustión. Tipos de combustibles: Sólidos: Carbón, biomasa; Líquidos: Fuel-Oil, Gasoil, Gasolina; Gaseosos: Gas Natural, propano.

Vapor. Aplicaciones: Intercambio indirecto; Intercambio Directo. Calderas de producción de vapor. Elementos que componen una red de vapor. Criterios de diseño. Elementos que componen una red de condensados. Criterios de diseño. Calorifugado (Aislamiento térmico). Dimensionamiento de instalaciones (Caldera y redes de distribución). Vapor limpio. Determinación del coste energético por consumo de vapor.

Agua caliente. Aplicaciones. Calderas de agua caliente. Dimensionamiento de instalaciones.

Diseño de circuitos cerrados. (Dimensionamiento, control y tanques de expansión).

Refrigeración: Aplicaciones. Necesidades Frigoríficas. Sistemas de Refrigeración y Aplicaciones. Refrigerantes. Agua de Torres de Refrigeración. Tratamiento de agua de torres (Legionella). Agua helada.

Agua fría para climatización. Salmueras. Glicoles. Dimensionamiento de instalaciones de refrigeración. Diseño de circuitos cerrados. Calorifugado. Refrigeración a Baja Temperatura.

- Tema 3. Servicios Operativos

Agua Industrial. Calidades de agua industrial. Aplicaciones. Agua dura. Agua tratada. Agua osmotizada. Agua potable. Sistemas de tratamiento de aguas: Descalcificación. Ósmosis Inversa. Dimensionamiento de redes de distribución. Necesidades de almacenamiento.

Aire. Producción de vacío. Tratamiento de aire para vacío. Tipo de bombas de vacío. Aplicaciones de aire comprimido: Válvulas neumáticas; Accionamiento de pistones; Soplado de filtros para limpieza; Barrido de tuberías; Limpiezas por soplado. Aire antiestático. Sistemas de compresión. Secadores de aire comprimido. Redes de distribución y elementos en líneas de aire: Redes; Pulmones de acumulación; Manorreductores; Filtros. Aire de Proceso. Gases Inertes e Industriales. Nitrógeno, Oxígeno, CO<sub>2</sub>, Argón. Aplicaciones. Almacenaje criogénico. Gasificadores. Generación "on-site".



Limpiezas CIP. Diseño higiénico. Limpieza mecánica. Soluciones de limpieza. Sosa; Ácido; Otros Detergentes. Sistemas centralizados y descentralizados. CIP de simple uso y multitanque.

- Tema 4. Integración de Servicios Frío-Calor
- Tema 5. Servicios de Seguridad y Otros Servicios

Analizadores ambientales: O<sub>2</sub> Ambiental; Gases asfixiantes; Gases explosivos. Normativa aplicable a instalaciones de Servicios Auxiliares.

- Tema 6. Electricidad

Centros de transformación. Servicios de corriente alterna. Trifásicos y monofásico. Servicios de corriente continua. Aparellaje eléctrico. Sistemas de corriente estabilizada e ininterrumpida (UPS).

- Tema 7. Gestión global de servicios auxiliares:

Importancia de su coste en el producto final. Mantenimiento de instalaciones. Control de consumos. Equipos de medida y gestión.

## PRÁCTICO

- Caso Práctico 1: Diseño de una línea de vapor.
- Caso Práctico 2: Diseño de una Torre de Enfriamiento.
- Caso práctico 3: Diseño de un sistema de refrigeración: cálculo de evaporadores, condensadores y elección del refrigerante.
- Seminario por personal de la industria sobre líneas de vapor y condensado.
- Seminario por personal de la industrial sobre instalaciones eléctricas.

Prácticas de Campo: visitas a Industrias.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Tecnología energética de Ingeniería Química. M. Alarcón García. 1ª Edición. DM, 2007.
- User guide on process integration for the efficient use of energy. Instituton of Chemical Engineers, 1994.
- Steam, its generation and use, 40ª ed. Babcock and Wilcox, 1992.
- Termotecnia básica para ingenieros químicos: bases de termodinámica aplicada. A. Lucas Martínez. Universidad de Castilla-La Mancha, 2004.
- Refrigeración. Enciclopedia de la Climatización. Ramírez, J.A. Ed. CEAC. 1994.
- Vacuum technology calculations in chemistry. Royal Society of Chemistry. Hucknall, D., & Morris, A. 2003.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Manual técnico de diseño y cálculo de redes de vapor. Eficiencia energética en redes de vapor. Ed. Ente Regional de Energía de Castilla y León, 2010.



- Frío industrial: fundamentos, diseño y aplicaciones. P.C. Coelet. A. Madrid Vicente, 1997.
- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 1996.
- Manual técnico y de instrucción para conservación de energía. 5. Compresores. Sistemas de distribución de aire comprimido. Ed. Centro de estudios de la energía, 1983.
- Perry: Manual del Ingeniero Químico, 6ª Ed. McGraw-Hill, 2001.
- Uso eficiente de energía en calderas y redes de fluidos, Publicaciones IDAE, 1988.
- AENOR: NORMA UNE 9-003-86. Calderas de agua sobrecalentada. Clasificación.
- Kohan, Anthony L. Manual de Calderas. Principios operativos de mantenimiento, construcción, instalación, reparación, seguridad, requerimientos y normativas. Ed. Mc Graw Hill, 2000.

## ENLACES RECOMENDADOS

- Recursos online para el diseño de líneas de vapor y condensado: <https://www.spiraxsarco.com/resources-and-design-tools>
- Recursos online para el diseño de sistemas de refrigeración por compresión de vapor: <https://www.danfoss.com/en/service-and-support/learning/cooling-learning/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos o visitas a industrias
- MD05 Realización de trabajos o informes de prácticas

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

- Un 40% de la nota final se obtendrá a partir de actividades académicamente dirigidas:
  - \* Realización de casos prácticos sobre los temas propuestos por el profesor (30%)
  - \* Asistencia y evaluación de seminarios impartidos por personal de industria (10%)
- Un 60% de la nota global se obtendrá a partir del examen final, que constará de una parte teórica y una parte práctica. En este examen se establece una nota mínima de 4 sobre 10 para poder hacer media con el resto de actividades.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Consistirá en un examen escrito que constará de una parte teórica y una parte práctica en el que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en la asignatura. Representará el 100 % de la calificación.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL





Esta evaluación final constará de dos pruebas, una teórica y otra práctica en las que se valorarán las competencias desarrolladas en la asignatura. Los contenidos a evaluar corresponderán al temario detallado de la asignatura, tanto en la parte teórica como en la parte práctica.

