



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

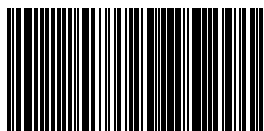
Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaría de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Química Industrial” (1150022) del curso académico “2008-2009”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Química Industrial (Plan 2001)”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM886XC4QATbfyEFweZ9hXgQ7uJ.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM886XC4QATbfyEFweZ9hXgQ7uJ	PÁGINA	1/10



00000080413413799986T

**CURSO ACADÉMICO 2008/2009**

Escuela Universitaria Politécnica

Dep. Ingeniería Química y Ambiental

Química Industrial

**DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

**Titulación:** INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL. ESPECIALIDAD EN QUÍMICA INDUSTRIAL (Plan 01) (2001)  
**Nombre:** Química Industrial  
**Código:** 1150022 **Año del plan de estudio:** 2001  
**Tipo:** Troncal  
**Créditos totales (LRU):** 12,00 **Créditos LRU teóricos:** 9,00 **Créditos LRU prácticos:** 3,00  
**Créditos totales (ECTS):** 10,00 **Créditos ECTS teóricos:** 7,50 **Créditos ECTS prácticos:** 2,50  
**Horas de trabajo del alumno por crédito ECTS:** 0,00  
**Curso:** 3 **Cuatrimestre:** Anual **Ciclo:** 1  
**Coordinador:** EMILIO DIAZ OJEDA

**DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES**

Nombre	Departamento	Despacho	email
RAFAEL PÉREZ RAMIREZ	INGENIERIA QUIMICA Y AMBIENTAL	S-1	reperez@us.es
EMILIO DIAZ OJEDA	Ingeniería Química y Ambiental		emidi@us.es

**DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA****1. Descriptores:**

Aprovechamiento de materias primas. Análisis de los procesos de fabricación. Contaminación Ambiental. Seguridad e Higiene Industrial.

**2. Situación:****2.1. Conocimientos y destrezas previos:**

Para cubrir adecuadamente los descriptores de esta asignatura, el alumno debe poseer los conocimientos previos adquiridos en el resto de asignaturas de primer y segundo curso, especialmente en las de "Operaciones Básicas", (Troncal, segundo cuatrimestre, 6 créditos), "Físicoquímica, (Troncal, primer cuatrimestre, 6 créditos), y "Experimentación en Ingeniería Química I", (Troncal, segundo cuatrimestre, 6 créditos).

**2.2. Contexto dentro de la titulación:**

La asignatura de Química Industrial en otras titulaciones ha consistido, tradicionalmente, en una descripción más o menos profunda de las principales industrias químicas. Sin embargo, y debido al contexto de esta titulación, en la que solo hay tres años para desarrollar los contenidos y en la que las deficiencias de conocimiento por parte de los alumnos es notoria en otras facetas muy importantes dentro del campo de la Ingeniería Química, es por lo que se ha optado por otros contenidos de acuerdo con los descriptores de la misma. De esta forma, sólo se dedica una tercera parte de la asignatura a lo que puede ser la descripción de ciertas industrias, dedicándose el resto de la misma a cuestiones más prácticas.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM886XC4QATbfyEFweZ9hXgQ7uJ	PÁGINA	2/10

### 2.3. Recomendaciones:

Aunque la asignatura de Química Industrial es de tercer curso, es una realidad el que muchos de los alumnos que llegan a la misma tengan aún pendientes otras de cursos anteriores, o hayan realizado otras asignaturas de dicho curso tercero. Debido pues, a esta diversidad en la formación y en el itinerario curricular, es recomendable que el alumno, si puede, haya cursado también antes de matricularse en Química Industrial otras del mismo curso, tales como "Experimentación en Ingeniería Química II" y "Ampliación de Operaciones Básicas".

En caso contrario, es recomendable que el alumno trate de subsanar sus carencias, si las tiene, con el fin de estar en condiciones de hacer un seguimiento adecuado de la asignatura.

Asimismo, es recomendable que en la Biblioteca del Centro exista una oferta adecuada de textos de apoyo, así como de revistas del área de Ingeniería Química

### 2.4. Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales:

Se realizarán las adaptaciones necesarias según sean los casos que se presenten y las necesidades.

## 3. Competencias:

### 3.1. Competencias transversales/genéricas:

1: Se entrena débilmente.

2: Se entrena de forma moderada.

3: Se entrena de forma intensa.

4: Entrenamiento definitivo de la competencia (no se volverá a entrenar después).

Competencias	Valoración			
	1	2	3	4
Referencia				
Capacidad de análisis y síntesis		✓		
Capacidad de organizar y planificar		✓		
Conocimientos generales básicos			✓	
Solidez en los conocimientos básicos de la profesión			✓	
Comunicación oral en la lengua nativa			✓	
Comunicación escrita en la lengua nativa		✓		
Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes			✓	
Resolución de problemas			✓	
Toma de decisiones			✓	
Capacidad de crítica y autocrítica		✓		
Trabajo en equipo		✓		
Habilidades en las relaciones interpersonales			✓	
Habilidades para trabajar en grupo			✓	
Compromiso ético			✓	
Capacidad para aplicar la teoría a la práctica			✓	
Capacidad para un compromiso con la calidad ambiental			✓	
Habilidades de investigación		✓		
Capacidad de aprender			✓	
Capacidad de adaptación a nuevas situaciones			✓	
Capacidad de generar nuevas ideas		✓		
Liderazgo	✓			
Habilidad para trabajar de forma autónoma			✓	
Planificar y dirigir		✓		
Iniciativa y espíritu emprendedor		✓		
Inquietud por la calidad			✓	
Inquietud por el éxito		✓		

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM886XC4QATbfyEFweZ9hXgQ7uJ	PÁGINA	3/10

### 3.2. Competencias específicas:

Cognitivas (saber): Concebir, diseñar, calcular: 3

Relacionar : 3

Aplicar conocimientos de matemáticas, física y química: 3

Aplicar conocimientos teóricos a la resolución de problemas: 3

Procedimentales/instrumentales (saber hacer): Deducir, prever cambios: 3

Comparar y seleccionar alternativas: 3

Conectar la información recibida con otros conocimientos previos: 3

Actitudinales (ser): Sensibilidad social: 3

Conducta ética: 3

Coordinación, disciplina, decisión: 2

Compromiso con el medio ambiente: 3

Responsabilidad. 2

### 4. Objetivos:

Los objetivos principales que deben conseguirse con las enseñanzas de esta asignatura, inscritos dentro de las coordenadas #materia del programa# y #tiempo disponible#, son los siguientes:

- Adquisición, por parte del alumno, de una base científica que le haga apto para estudiar, por sí mismo, los problemas que se le planteen con posterioridad y profundizar en el estudio de los aspectos concretos propios de su especialización. Esta formulación básica se logra, según nuestro criterio, mediante el razonamiento crítico y la abstracción, orientando al alumno hacia una visión lo más completa posible del #por qué# y #para qué# de la disciplina.

- Aplicación práctica de estos conceptos: Los problemas de tipo técnico difieren de los puramente matemáticos. En los primeros, el resultado nunca será exacto sino que estará afectado de un cierto error en función de las aproximaciones realizadas, métodos de cálculo y bondad de los datos de partida. Por ello es importante que el alumno adquiera conciencia de este grado de error y también del significado físico de las soluciones, ya que sólo serán válidas aquéllas que tengan un sentido real, susceptibles de ser llevadas a la práctica.

- Preparación profesional: Entre los objetivos de la enseñanza debe figurar el sentar las bases para la futura actividad profesional del titulado. Es esencial, pues, desarrollar en el alumno la formación de criterios que le permita abordar y resolver problemas, incluso aquéllos que no le han sido planteados anteriormente. Entre estos criterios se deben incluir los necesarios para la selección de datos, planteamiento de alternativas, elección de modelos, simplificaciones posibles y sentido físico de las soluciones obtenidas. Es esencial la adquisición de seguridad en los cálculos y confianza en sus propios resultados, para lo cual debe exigírsele rigor científico y responsabilidad.

- Otros objetivos: El interés de los alumnos por la asignatura se acentúa si se hace ver la conexión de ésta con el mundo tecnológico en que vivimos. De esta forma, el alumno siente la necesidad de aprender cosas nuevas dentro del campo de la Ingeniería Química y en otras áreas científicas y humanísticas. Finalmente, no deben olvidarse cuestiones tales como las relaciones humanas, de gran importancia en el desarrollo de la actividad profesional, y la formación integral de la persona.

### 5. Metodología:

Las actividades para cubrir estos objetivos corresponden a las clases teóricas, a las de resolución de problemas, y prácticas.

Las clases teóricas se dedicarán a la exposición de los temas, prestando especial atención a los conceptos, con omisión de los desarrollos matemáticos largos y tediosos. En la medida de lo posible, el profesor hará uso de los recursos audiovisuales disponibles, entregará fotocopias de gráficas, tablas, aparatos, etc. También el profesor proporcionará la bibliografía adecuada para que el alumno pueda ampliar y profundizar los conocimientos expuestos.

Las clases de problemas se dedicarán a abordar fundamentalmente problemas de casos reales prácticos, que contribuyan a fijar ideas y ejercitarse en sus aplicaciones. Se intentará evitar que el alumno se dedique a aprender de forma rutinaria cómo resolver los llamados "problemas tipo", prescindiendo de todo razonamiento lógico. Estas clases serán fundamentalmente activas, en las que se fomentará la participación de todos los alumnos.

En las clases prácticas se potenciará el conocimiento de diagramas de flujos, así como la familiarización del los #Piping and Instruments#. Complementándose con la proyección de vídeos comentados de las Plantas Industriales Químicas de los procesos de fabricación más importantes, expuestos en las clases prácticas. Es recomendable visitas a Fábricas de Plantas Industriales Químicas.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM886XC4QATbfyEFweZ9hXgQ7uJ	PÁGINA	4/10

5.a. Número de horas de trabajo del alumno:

- Teoría (horas presenciales + horas no presenciales = total de horas):  $63 + 84,5 = 147,5$
- Prácticas (horas presenciales + horas no presenciales = total de horas) :  $21 + 15,76 = 36,76$
- Exámenes (total de horas): 7,6
- Tutorías colectivas (horas presenciales + horas no presenciales):  $36 + 0 = 36$
- Horas de estudio (horas presenciales + horas no presenciales = total de horas): 28,80

### 5.a Número de horas de trabajo del alumno

PRIMER SEMESTRE. Actividades y horas:

- Teoría (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas):  $31,50 + 47,25 = 78,75$
- Prácticas (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas):  $10,50 + 7,88 = 18,38$
- Exámenes (Total de horas): 0,00
- Tutorías Colectivas (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas):  $18,00 + 0,00 = 18,00$
- Horas de estudio (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas):  $14,40 + 0,00 = 14,40$
- Exámenes (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas):  $3,80 + 0,00 = 3,80$

SEGUNDO SEMESTRE. Actividades y horas:

- Teoría (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas):  $31,50 + 47,25 = 78,75$
- Prácticas (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas):  $10,50 + 7,88 = 18,38$
- Exámenes (Total de horas): 0,00
- Tutorías Colectivas (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas):  $18,00 + 0,00 = 18,00$
- Horas de estudio (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas):  $14,40 + 0,00 = 14,40$
- Exámenes (Horas presenciales + Horas no presenciales = Total de horas):  $3,80 + 0,00 = 3,80$

### 6. Técnicas Docentes:

Sesiones académicas teóricas: [X]

Exposición y debate: []

Tutorías especializadas: []

Sesiones académicas prácticas: [X]

Visitas y excursiones: [X]

Controles de lecturas obligatorias: []

### 7. Bloques Temáticos:

I. DISEÑO DE EQUIPOS, TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE LAS PLANTAS QUÍMICAS INDUSTRIALES.

II. APROVECHAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.

III. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

### 8. Bibliografía

#### 8.1. General:

A continuación se lista la bibliografía general de la asignatura

- A. Chauvel y otros. *Manual of Economic Analysis of Chemical Processes*. 1978 (McGraw-Hill)
- Abollado y otros. *Manual de Entrenamiento I*. 1966 (Río Gulf de Petróleos S.A.)
- Badger y Banchemo. *Introducción a la Ingeniería Química*. 1965 (Editorial del Castillo.)
- Bailey, Clark y otros. *Chemistry of the Environment*. 1978 (Academic Press)
- Bakish. *Practice of Desalination*. 1973 (Noyes data.)
- Bernardini. *Tecnología de Aceites y Grasas*. 1973 (Alhambra)
- Berq y de Jong. *Introduction to Chemical Process Technology*. 1980 (D. Reidel)
- Booth. *Industrial Gases*. 1973 (Pergamon Press.)
- Henqlein. *Tecnología Química*. 1978 (McGraw-Gill.)
- Kent (ed.). *Riegel's Handbook of Industrial Chemistry*. 1974, (7ª ed.). (Van Nostrand-Reinhold.)

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM886XC4QATbfyEFweZ9hXgQ7uJ	PÁGINA	5/10

- Kirk Othmer. *Encyclopedia of Chemical Technology*. (3ª ed.). 1978 (J. Wiley.)
- Libby. *Ciencia y Tecnología sobre Pulpa y Papel*. 1974 (CECSA.)
- Lowenheim y Moran. *Faith, Keyes & Clark's Industrial Chemicals* 1975. (4ª ed.). (J. Wiley)
- Massey. *Coal Gasification*. 1974 (Am. Chem. Soc.)
- Miró Chavarria. *El polo de Desarrollo de Huelva*. 1987
- Nemerow. *Aguas Residuales Industriales*. 1977 (Blume.)
- Nicholas y otros. *Manual de Cálculo de Ingeniería Química*. 1986 (McGraw-Hill.)
- Nordel. *Tratamiento de Agua para la Industria y otros Usos*. 1969 (CECSA.)
- Perry y Chilton. *Chemical Engineer's Handbook*. 1973 (McGraw-Hill.)
- Pinedo. *Piritas de Huelva: su historia minera y aprovechamiento*. 1963 (Summa.)
- Pitt y Millard. *Coal and Modern Coal Processing: an Introduction*. 1979 (Academic Press.)
- Probstein y Hicks. *Synthetic Fuels*. 1982 (McGraw-Hill.)
- Reed. *Prescott and Dunn's Industrial Microbiology*. 1982 (McGraw-Hill.)
- Sauchelli. *Química y Tecnología de los Fertilizantes*. 1966 (CECSA.)
- Spedding. *Contaminación Atmosférica*. 1981 (Reverté.)
- Stephenson. *Introduction to the Chemical Process Industry*. 1966 (Reinhold)
- Stoker y Seaquer. *Química Ambiental: Contaminación del Aire y del Agua*. 1976 (Blume Ecología.)
- Thompson. *The Modern Inorganic Chemical Industry*. 1977 (The Chemical Society.)
- Vellingher. *Industrie du Petrole*. 1969 (Dunod.)
- Vián. *Curso de Introducción a la Química Industrial*. 1976 (Alhambra.)
- Weissermel y Arpe. *Química Orgánica Industrial*. 1981 (Reverté.)
- Wittcoff Reuben. *Productos Químicos Orgánicos Industriales*. 1985 (Limusa.)

## 9. Técnicas de evaluación:

- Exámenes.
- Prácticas.
- Trabajos programados.
- Visitas a empresas.
- Asistencia a clase.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN:

El alumno elegirá, mediante compromiso escrito, una de las siguientes opciones:

- OPCIÓN A: Se realizará un único examen, (convocatoria de Junio) que constará de tres partes: una de preguntas tipo test, otra de teoría, y una tercera de problemas, siendo el peso específico de cada una de ellas en la calificación total de 30%, 30% y 40%, respectivamente. En esta opción, será necesario obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada una de las partes para realizar la media ponderada.
- OPCIÓN B: La nota del alumno se obtendrá a partir de las conseguidas en las tres actividades que se citan a continuación, con su correspondiente contribución a la nota final. Se realizarán tres exámenes parciales, los cuales constarán de tres partes cada uno: una de preguntas tipo test, otra de teoría y otra de problemas, con unas ponderaciones de 30%, 30% y 40% respectivamente. La evaluación de los exámenes se realizará en las mismas condiciones que la opción A. Para sumar los puntos correspondientes a prácticas, trabajos y visitas a fábricas, y asistencia a clase será necesario realizar el 80% de los mismos.

Examen de test, teoría y problemas:	80%.
Prácticas, trabajos y visitas a fábricas:	10%.
Asistencia a clase:	10%

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM886XC4QATbfyEFweZ9hXgQ7uJ	PÁGINA	6/10

**10. Organización docente semanal** (Número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)

H: Horas presenciales

HORAS SEMANALES	Teoría		Prácticas		Tutorías Colectivas		Horas de estudio		Exámenes		Exámenes	Temario
	H	Total	H	Total	H	Total	H	Total	H	Total		
Primer Semestre	H	Total	H	Total	H	Total	H	Total	H	Total	Total	-
1ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
2ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
3ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
4ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
5ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
6ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
7ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
8ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
9ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
10ªSemana	2,00	5,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
11ªSemana	2,50	6,25	1,50	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
12ªSemana	2,00	5,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
13ªSemana	2,00	5,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
14ªSemana	3,00	7,50	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
15ªSemana	2,00	5,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
16ªSemana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	0,00	0,00	0,00	-
17ªSemana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	0,00	0,00	0,00	-
18ªSemana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	0,00	0,00	0,00	-
19ªSemana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	0,00	0,00	0,00	-
20ªSemana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,80	3,80	0,00	-
Nº total de horas	31,50	78,75	10,50	18,38	18,00	18,00	14,40	14,40	3,80	3,80	0,00	-

HORAS SEMANALES	Teoría		Prácticas		Tutorías Colectivas		Horas de estudio		Exámenes		Exámenes	Temario
	H	Total	H	Total	H	Total	H	Total	H	Total		
Segundo Semestre	H	Total	H	Total	H	Total	H	Total	H	Total	Total	-
1ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
2ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
3ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
4ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
5ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
6ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
7ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
8ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
9ªSemana	2,00	5,00	1,00	1,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
10ªSemana	2,00	5,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
11ªSemana	2,50	6,25	1,50	2,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
12ªSemana	2,00	5,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
13ªSemana	2,00	5,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
14ªSemana	3,00	7,50	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Nº total de horas	31,50	78,75	10,50	18,38	18,00	18,00	14,40	14,40	3,80	3,80	0,00	-

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM886XC4QATbfyEFweZ9hXgQ7uJ	PÁGINA	7/10

HORAS SEMANALES	Teoría		Prácticas		Tutorías Colectivas		Horas de estudio		Exámenes		Exámenes	Temario
	H	Total	H	Total	H	Total	H	Total	H	Total	Total	
Segundo Semestre												-
15ªSemana	2,00	5,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
16ªSemana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	0,00	0,00	0,00	-
17ªSemana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	0,00	0,00	0,00	-
18ªSemana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	0,00	0,00	0,00	-
19ªSemana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,60	3,60	0,00	0,00	0,00	-
20ªSemana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,80	3,80	0,00	-
Nº total de horas	31,50	78,75	10,50	18,38	18,00	18,00	14,40	14,40	3,80	3,80	0,00	-

## 11. Temario desarrollado

### I. DISEÑO DE EQUIPOS, TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE LAS PLANTAS QUÍMICAS INDUSTRIALES.

#### TEMA 1.- DISEÑO DE RECIPIENTES A PRESIÓN.

Introducción. Recipientes a presión. Parte descriptiva. Envoltente. Carcasa. Fondos. Transición troncocónica. Dispositivos de sujeción o apoyo. Apoyos para recipientes verticales. Apoyos para recipientes horizontales. Conexiones. Partes externas. Accesorios externos. Reglamento de aparatos a presión.

#### TEMA 2.- ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE FLUIDOS.

Propiedades de los fluidos. Almacenamiento de los fluidos. Depósitos para líquidos almacenados a la temperatura ambiente o superior y cuya tensión de vapor es inferior a la atmosférica. Depósitos para líquidos mantenidos a temperatura inferior a la de ambiente y tensión de vapor superior a la atmosférica. Transporte y manipulación de fluidos. Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

#### TEMA 3.- DESCRIPCIÓN Y DISEÑO MECÁNICO DE CAMBIADORES DE CALOR TUBULARES.

Introducción. Distintos diseños de cambiadores tubulares de calor. Parte fundamentales de un cambiador tubular de calor. Tubos. Distribución de los tubos. Carcasa. Pantallas. Cabezas. Número de pasos. Breve descripción de los diversos tipos de cambiadores.

#### TEMA 4.- CAMBIADORES DE CALOR TUBULARES. DISEÑO TÉRMICO.

Proceso de cálculo. Proceso de diseño. Diferencia media de temperatura. Coeficientes de transmisión. Coeficientes de película interior y exterior. Diámetro equivalente del lado carcasa. Coeficiente de película exterior. Pérdidas de carga.

#### TEMA 5. DISEÑO DE TUBERÍAS (PIPING), ACCESORIOS Y P. AND I..

Diseño de tuberías. Normalización de tuberías válvulas y accesorios. Normalización de tuberías. Normalización de válvulas y bridas. Cálculo de tuberías. Cálculo del espesor. Dilatación de tuberías. Tendido de tuberías (Piping). Estudio de las dilataciones. Estudio de apoyos y anclajes. Otras consideraciones.

#### TEMA 6. INTRODUCCIÓN A BOMBAS.

Introducción a bombas. Medida de presión. Bombas. Tipos de bombas. Clasificación de bombas. Concepto de altura de un sistema. NPSH requerido de bombas. NPSH disponible del sistema. Cavitación. Efectos de la cavitación en bombas centrífugas. Rendimiento mecánico de una bomba. Curvas características de bombas centrífugas. Efecto de la viscosidad. Curvas del sistema. Selección de la bomba. Cambio de velocidad y de diámetro del impulsor en bombas centrífugas. Altura de presión o carga desarrollada por una bomba. Potencia de una bomba al eje. Potencia del motor.

#### TEMA 7. INTRODUCCIÓN A COMPRESORES.

Altas presiones y sus aplicaciones en la Química Industrial. Expresión general del trabajo de compresión gaseosa. Formas que pueden adoptar la compresión. La compresión en la práctica. Refrigeración intermedia. Relación de compresión. Compresores. Clasificación. Compresores alternativos y sus tipos. Elementos característicos de los compresores alternativos. Capacidad de un compresor alternativo. Compresores rotativos y sus tipos. Compresores centrífugos. Elementos característicos de los compresores centrífugos. Curvas características de los compresores centrífugos. Pumping o Surge. Carga y regulación de los compresores centrífugos.

### II. APROVECHAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.

#### TEMA 8. EL PETRÓLEO: ORIGEN. IMPORTANCIA. PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN Y ESTABILIZACIÓN DEL CRUDO.

Existencia e importancia del petróleo. Origen del petróleo. Prospección y extracción. Constitución y caracterización del aceite petrolífero. Caracterización industrial del petróleo. El refino en España. Refinerías públicas. Refinerías privadas.

#### TEMA 9. EL PETRÓLEO: ELABORACIÓN DEL PETRÓLEO EN LAS REFINERÍAS.

Elaboración del petróleo y sus fracciones. Fraccionamiento del crudo. El craqueo. El craqueo térmico. El craqueo térmico en la práctica. El craqueo catalítico. El craqueo catalítico en la práctica. EL refino. Refino químico. Refino físico. Hidrorrefino.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM886XC4QATbfyEFweZ9hXgQ7uJ	PÁGINA	8/10



TEMA 10. LOS PRODUCTOS DE LAS REFINERÍAS.

Los gases. Las gasolinas. La volatilidad. La estructura química. Gasóleo (gasoil, diesel). Otros destilados del tipo del gasóleo. Fracciones pesadas. Residuos asfálticos. Los asfaltos. Preparación de asfaltos. Los fuelóleos o fuel-oils. Especificaciones de productos de las refinerías.

TEMA 11. LUBRICANTES Y EL FENÓMENO DE LA LUBRICACIÓN.

Los lubricantes y el fenómeno de la lubricación. La lubricación como fenómeno físico-químico. Condiciones exigibles a un lubricante. Orientaciones modernas en lubricación. Grasas consistentes. Fabricación de aceites lubricantes. Unidad de vacío. Unidad de desasfaltado. Unidad de furfural. Unidad de hidrotreatmento (Gulfinisher). Unidad de desparafinado.

TEMA 12. PETROQUÍMICA. I.

Importancia de la petroquímica como nueva rama químico-industrial. Campos de aplicación de los productos de la Industria Petroquímica. Las materias de partida. Técnicas petroquímicas de base. Transformación de los hidrocarburos. Transformación en aromáticos. El craqueo a olefinas. Craqueo a acetileno.

TEMA 13. PETROQUÍMICA. II.

Descomposición de los hidrocarburos. Pirolisis, obtención de carbono. Descomposición de los hidrocarburos: obtención del gas de síntesis. Técnicas de separación de gases.

TEMA 14. PETROQUÍMICA. III.

Aprovechamiento de los productos intermedios petroquímicos. Aprovechamiento de las parafinas. Reacciones de las olefinas; etileno y propileno. Polimerización. Hidratación. Oxidación. Cloración. Clorhidrinación. Amoniación. Adición de ácidos. Alcohilación al núcleo.

TEMA 15. PETROQUÍMICA. IV.

Reacciones de la fracción de olefinas: butenos, isobutenos y butadienos. Reacciones de la fracción de olefinas; pentenos. Aprovechamiento del acetileno. Cloración. Hidratación. Adición de ácidos. Dimerización. Vinilación. Etilinación. Carbonilación. Ciclopimerización. Aprovechamiento de los aromáticos. Benceno. Tolueno. Xilenos.

TEMA 16. INDUSTRIAS DERIVADAS DEL GAS DE SÍNTESIS (CO + H<sub>2</sub>). I.

Industrias derivadas de la mezcla CO + H<sub>2</sub>. conversión del CO a CO<sub>2</sub>. Descarboxilación. Síntesis del amoníaco. Industrias importantes derivadas del amoníaco. Ácido nítrico. Nitrato amónico. Hidracina. Situación de las plantas de amoníaco y del ácido nítrico en España.

TEMA 17. INDUSTRIAS DERIVADAS DEL GAS DE SÍNTESIS (CO + H<sub>2</sub>). II.

Fabricación de urea. Ácido cianhídrico. Reacciones de hidroformilación #oxo#. Síntesis de Fischer-Tropsch. Metanol. Aplicaciones del metanol. Explosivos.

TEMA 18. LAS MENAS POTÁSICAS COMO MATERIA PRIMA.

Introducción. Tratamiento de la silvinita. Separación por solubilidad diferencial. Separación por líquidos densos. Separación por flotación. Aplicaciones del cloruro potásico. Sulfato potásico. Carbonato potásico. Potasa cáustica. Nitrato potásico.

TEMA 19. SULFUROS METÁLICOS. LA PIRITA COMO MATERIA PRIMA.

Introducción. Sistemas de tratamiento. La tostación de la pirita. Teoría de la tostación. Hornos y tipos de hornos. Aprovechamiento de las cenizas. Influencia del #valor de mercado# en la gestión del subproducto cenizas de pirita.

TEMA 20. APROVECHAMIENTO DE LOS GASES DE TOSTACIÓN.

Aprovechamiento de los gases de tostación. Concentración de los gases sulfurosos. Obtención de sulfitos. Obtención de hidrosulfitos. Aprovechamiento directo del SO<sub>2</sub> diluido como sulfato amónico. Oxidación del SO<sub>2</sub> a SO<sub>3</sub>. Fabricación del ácido sulfúrico. Técnica del método de contacto. Depuración de gases. Catálisis. Absorción.

TEMA 21. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ACTUAL ADOPTADA EN FABRICACIÓN DE SULFÚRICO.

Utilización del ácido sulfúrico. Primeras materias y su problemática para la fabricación de ácido sulfúrico. Esquemas de proceso para la fabricación de ácido sulfúrico. Plantas que emplean azufre. Plantas que emplean piritas. La doble absorción. Justificación de la solución adoptada. Esquema seleccionado.

TEMA 22. LA ROCA FOSFÁTICA COMO MATERIA PRIMA.

Introducción. Aprovechamiento de la roca fosfórica. Fertilizantes fosfatados. Fosfatos calcinados. Obtención de fósforo y derivados. Aplicaciones del fósforo. Descomposición de la roca por vía húmeda. Degradación de la roca a fosfato monocálcico. Degradación total de la roca a ácido fosfórico (diluido). Fosfatos mono y diamónico.

TEMA 23. FERTILIZACIÓN Y FERTILIZANTES.

Los nutrientes de los vegetales. El suelo agrícola. Metabolismo de los abonos. Enmiendas del suelo. Los abonos químicos. Fertilización gradual. Cálculo de dosificación de abonos ternarios. Situación de la industria europea de fertilizantes.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM886XC4QATbfyEFweZ9hXgQ7uJ	PÁGINA	9/10

III. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

TEMA 24. ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE. I.

Introducción. Interconexión energía-medio ambiente. Los combustibles fósiles y el medio ambiente. Impacto climático. Impacto atmosférico. Otros impactos ambientales.

TEMA 25. ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE. II.

Producción industrial y medio ambiente. El sector transporte y el medio ambiente. Los sectores servicios y domésticos y el medio ambiente. Control de impactos ambientales. En relación a la demanda de combustibles fósiles. Control de la contaminación en la industria. Control de la contaminación en los transportes. Control de la contaminación en el sector terciario. Conclusiones.

TEMA 26. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. I.

El aire y la contaminación atmosférica. Los contaminantes y sus fuentes. Contaminación atmosférica: concepto y análisis. Los contaminantes atmosféricos. Aspectos atmosféricos de la contaminación del aire.

TEMA 27. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. II.

Los efectos de la contaminación del aire. Efectos sobre las propiedades atmosféricas. Efectos sobre los materiales. Efecto sobre la vegetación. Efectos sobre la salud humana. La acción legislativa. Control de la contaminación atmosférica. Mejorar la dispersión. Ubicación de los focos. Modificación del proceso productivo. Instalación de sistemas de depuración.

TEMA 28. TECNOLOGÍAS DE DEPURACIÓN DE AGUAS. I.

Introducción. Aspectos legales sobre vertido. Normativa española. El canon de vertido. Normas europeas. Características de las aguas residuales. Contaminantes de las aguas residuales. Caudal de las aguas residuales. Tecnologías extensivas. Filtro verde. Lagunaje. Lechos de turba. Contactor biológico rotativo. Lechos bacterianos.

TEMA 29. TECNOLOGÍAS DE DEPURACIÓN DE AGUAS. II.

Tecnologías intensivas. Tratamiento previo. Tratamiento primario. Tratamiento secundario o biológico. Tratamiento terciario. Desinfección. Depuración de aguas residuales urbanas. Línea de aguas. Línea de fangos. Depuración de aguas residuales industriales. Modificaciones en la planta industrial. Procesos de depuración. Tratamiento físico-químico. Coagulación y floculación. Clasificación de los floculantes. Clarificadores.

TEMA 30. RESIDUOS. NOCIONES GENERALES.

Clasificación general de los residuos. Residuos industriales. Residuos sólidos urbanos. Residuos de actividades agro-ganaderas. Residuos hospitalarios. Residuos radioactivos.

**13. Horarios de clases y fechas de exámenes**

Los horarios y fechas de exámenes serán los acordados por la Junta de Facultad o Escuela y publicados por la misma

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	12/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM886XC4QATbfyEFweZ9hXgQ7uJ	PÁGINA	10/10