



## Máster en Ingeniería Química (Plan 2018)

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Nombre:**

Gestión Integral y Sostenibilidad de Procesos Químicos

**Denominación en inglés:**

Integral Management and Sustainability for Chemical Processes

**Código:**

1180106

**Carácter:**

Obligatorio

**Horas:**

	Totales	Presenciales	No presenciales
Trabajo estimado:	112.5	45	67.5

**Créditos:**

Grupos grandes	Grupos reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
3	1	0	0.5	0

**Departamentos:**

Ingeniería Química, Química Física y Ciencias de los Materiales

**Áreas de Conocimiento:**

Ingeniería Química

**Curso:**

1º - Primero

**Cuatrimestre:**

Segundo cuatrimestre

### DATOS DE LOS PROFESORES

**Nombre:**

\*Moros Martínez, José Enrique

**E-Mail:**

jose.moros@diq.uhu.es

**Teléfono:**

959219982

**Despacho:**

B43/Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Campus del Carmen.

\*Profesor coordinador de la asignatura

**1. Descripción de contenidos****1.1. Breve descripción (en castellano):**

- Seguridad en la Industria Química
- Prevención de riesgos laborales. Reglamentos de los Servicios de Prevención
- Análisis de riesgos en entornos laborales
- Modelos informáticos para la Simulación de análisis de consecuencias en la Industria Química
- Estimación cuantitativa de riesgos
- Sistemas de Seguridad Integrada: Análisis del árbol de Fallos y Análisis del árbol de sucesos
- Protección pasiva y activa contra Incendios y Explosiones
- Criterios para la selección de sistemas de disposición de efluentes y residuos en la Industria Química y de Procesos
- Minimización de residuos en la Industria Química y de Procesos
- Tecnologías para la disposición final de residuos peligrosos
- Gestión de residuos, emisiones industriales, envases y embalajes de residuos.
- Operaciones comprendidas en la Gestión ambiental de residuos y envases.
- Gestión integral de Residuos Peligrosos. Planes de prevención y reducción de residuos peligrosos
- Gestión de Residuos Industriales con normativa específica.
- Tecnologías aplicables a la disposición final de Residuos Industriales Inertes y Peligrosos.
- Suelos contaminados. Control y descontaminación.
- Marco normativo en materia de gestión de residuos (directivas europeas, legislación nacional, autonómica y local)
- Gestión medioambiental y de sostenibilidad en la industria química y de procesos.
- Indicadores aplicables a la Gestión Ambiental en la industria química y de procesos.
- Informes ambientales en la industria química y de procesos.

**1.2. Breve descripción (en inglés):**

- Safety and security in the Chemical Industry.
- Prevention of occupational hazards. Prevention Services Regulations.
- Risk analysis in work environments.
- Computer models for the simulation of consequences analysis in the Chemical Industry.
- Quantitative estimation of risks.
- Integrated Security Systems: Analysis of the failure tree and analysis of the event tree.
- Passive and active protection against fires and explosions.
- Criteria for the selection of effluent and waste disposal systems in the Chemical and Process Industries.
- Minimization of waste in the Chemical and Process Industries.
- Technologies for the final disposal of hazardous waste.
- Waste management, industrial emissions, waste packaging.
- Operations included in the environmental management of waste and packaging.
- Comprehensive Management of Hazardous Waste.
- Plans for prevention and reduction of hazardous waste.
- Industrial Waste Management with specific regulations.
- Technologies applicable to the final disposal of Inert and Hazardous Industrial Residues.
- Contaminated floors.
- Control and decontamination.
- Regulatory framework on waste management (European directives, national, regional and local legislation).
- Environmental management and sustainability in the chemical and process industry.
- Indicators applicable to Environmental management in the chemical and process industry.
- Environmental reports in the chemical and process industry.

**2. Situación de la asignatura****2.1. Contexto dentro de la titulación:**

A través de esta asignatura se conocerán los aspectos relativos a la Seguridad de la Industria Química, así como todos los aspectos relativos a la prevención de riesgos laborales. Por otra parte se describirá la gestión medioambiental de la Industria Química y de los métodos de prevención de la contaminación de los diferentes aspectos medioambientales.

**2.2. Recomendaciones:**

No existen recomendaciones.

### 3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

- Capacidad de aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y Reglamentos de los Servicios de Prevención.
- Profundización en el conocimiento de las bases necesarias para el diseño y mejora continua de la operabilidad de instalaciones industriales en el ámbito de la Industria Química.
- Capacidad para la utilización de tecnologías avanzadas de simulación en los estudios de análisis de consecuencias (incendios, explosiones y fugas tóxicas) en la Industria Química.
- Capacidad de ampliar los estudios de Análisis de Riesgos hacia su estimación cuantitativa y diseño de Sistemas de Seguridad Integrada en la Industria Química.
- Capacidad para el diseño de instalaciones de disposición final de residuos de la Industria Química de forma segura y con criterios de sostenibilidad ambiental.
- Conocimiento y capacidad de implantación de Planes de Minimización de Residuos en la Industria Química.
- Capacidad de aportar soluciones tecnológicas integradas de la producción de Productos químicos con un elevado compromiso de sostenibilidad y adecuada gestión medioambiental.

### 4. Competencias a adquirir por los estudiantes

#### 4.1. Competencias específicas:

- **CEGOP4:** Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad
- **CEGOP5:** Dirigir y realizar la verificación, el control de las instalaciones, procesos y productos, así como certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes
- **CEPP5:** Dirigir y supervisar todo tipo de instalaciones, procesos, sistemas y servicios de las diferentes áreas industriales relacionadas con la ingeniería química
- **CEPP6:** Diseñar, construir e implementar métodos, procesos e instalaciones para la gestión integral de suministros y residuos, sólidos, líquidos y gaseosos, en las industriales, con capacidad de evaluación de sus impactos y sus riesgos
- **CEGOP2:** Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad y gestión medioambiental

#### 4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- **CB6:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
- **CB9:** Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- **CB10:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- **CG06:** Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental
- **CG07:** Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional
- **CT1:** Capacidad de comunicar, de manera oral y escrita, conocimiento y conclusiones, de forma eficaz, ante público especializado y no especializado
- **CT2:** Capacidad para leer documentos, escribir textos y comunicarse de manera oral en lengua inglesa
- **CT4:** Capacidad para el aprendizaje autónomo y toma de decisiones

## 5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### 5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

### 5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Conferencias y Seminarios.
- Evaluaciones y Exámenes.

### 5.3. Desarrollo y justificación:

Con las distintas metodologías docentes se intentará promover el aprendizaje cooperativo y la interacción profesor-estudiante ayudando a adquirir, tanto las competencias específicas como las competencias básicas y generales.

**Clase Magistral Participativa.** Exposición de los contenidos teóricos de la asignatura. Durante su desarrollo, el profesorado puede interactuar constantemente con los estudiantes haciendo preguntas, poniendo ejemplos y proponiendo soluciones, solicitando opiniones, etc., favoreciendo la participación activa y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Desarrollo de Prácticas en Aulas de Informática en grupos reducidos.** Sesiones guiadas para la consecución de los objetivos planteados en la documentación de las prácticas. Las tareas planteadas ayudarán a desarrollar, a nivel práctico, los conocimientos adquiridos en la teoría.

**Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.** Exposición y realización de ejercicios, problemas tipo y casos prácticos vinculados con los contenidos teóricos. Planteamiento de problemas diversos y, en algunos casos, entrega por parte de los estudiantes de los problemas planteados.

**Tutorías Individuales o Colectivas.** Interacción directa profesorado/estudiantes. Las metodologías docentes para desarrollar este tipo de actividad deben incluir un alto grado de interacción entre el profesorado y el alumnado. Incluyen el seguimiento individual del estudiante mediante actividades propuestas por el profesorado. Se puede fomentar el aprendizaje cooperativo promoviendo que sean también los propios estudiantes los que resuelvan las dudas planteadas.

**Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.** Planteamiento de una situación (real o simulada) en la que los estudiantes deben trabajar para proponer una solución argumentada, resolver una serie de preguntas concretas o realizar una reflexión global. Estos trabajos pueden realizarse de forma individual o en grupo y podrán ser defendidos mediante presentación oral y/o escrita.

**Conferencias y Seminarios.** Para afianzar los conocimientos adquiridos en este tipo de actividad, los estudiantes podrán realizar resúmenes y responder a breves cuestionarios relacionados con la temática propuesta en los seminarios/conferencias.

**Evaluaciones y Exámenes.** Para realizar la evaluación de los conocimientos se pueden emplear diversas metodologías de evaluación: exámenes de respuestas a desarrollar, exámenes de respuestas cortas, ejercicios de autoevaluación, etc.

## 6. Temario desarrollado:

Tema 1. Introducción. Instrumentos generales de gestión en la industria química.

Tema 2. Gestión medioambiental y de sostenibilidad en la industria química y de procesos: ISO 14001. ISO 9001. Auditorías. Informes ambientales en la industria química y de proceso. Sistema comunitario de ecogestión y ecoauditoría (EMAS). Sistemas Integrados de Gestión ISO 9000 – 14000. Indicadores aplicables a la Gestión Ambiental en la industria química y de procesos.

Tema 3. Seguridad en la Industria Química: Prevención de riesgos laborales. Reglamentos de los Servicios de Prevención.

Tema 4. Análisis de riesgos en entornos laborales. Modelos informáticos para la Simulación de análisis de consecuencias en la Industria Química. Estimación cuantitativa de riesgos.

Tema 5. Sistemas de Seguridad Integrada: Análisis del árbol de Fallos y Análisis del árbol de sucesos.

Tema 6. Protección pasiva y activa contra Incendios y Explosiones.

Tema 7. Planificación de la calidad total en la industria. Criterios para la selección de sistemas de disposición de efluentes y residuos en la Industria Química y de Procesos ISO 19011. OHSAS 18000.

Tema 8. Gestión integral de Residuos Peligrosos. Planes de prevención y reducción de residuos peligrosos. Gestión de Residuos Industriales con normativa específica.

Tema 9. Gestión de emisiones industriales, envases y embalajes de residuos. Operaciones comprendidas en la Gestión ambiental de residuos y envases.

Tema 10. Tecnologías aplicables a la disposición final de Residuos Industriales Inertes y Peligrosos.

Tema 11. Suelos contaminados. Control y descontaminación.

Tema 12. Minimización de residuos en la Industria Química y de Proceso.

Tema 13. Marco Legal y administrativo en materia de gestión de residuos. Principales Leyes y directivas en Andalucía, España y Europa. Prevención y Control Integrado de la Contaminación: Ley IPPC.

## 7. Bibliografía

### 7.1. Bibliografía básica:

- Abril Sánchez, C.E. y Enríquez Palomino, A. Manual para la integración de sistemas de gestión: calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales. Fundación CONFEMETAL, Madrid 2006.
- Storch De Gracia, J.M., García Martín, T. Seguridad industrial en plantas químicas y energéticas: fundamentos, evaluación de riesgos y diseño. Ediciones Díaz de Santos, Madrid. 2010.
- Rodríguez Jiménez, J.J. e Irabien Guñas, A. Gestión sostenible de los residuos peligrosos. Ed. Síntesis. 2013.
- Tchobanoglous, G., H. Theisen, and S. Vigil. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill. 1994.
- Flotats, X., and E. Campos. Hacia la gestión integrada y co-tratamiento de residuos orgánicos. 2001.
- Harris, J. M. Basic principles of sustainable development. Ed. Tufts University. 2000.

### 7.2. Bibliografía complementaria:

- Cuatrecasas, L. Gestión integral de la calidad: implantación, control y certificación. Ediciones Gestión 2000. 2009.

## 8. Sistemas y criterios de evaluación.

### 8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante
- Examen de prácticas

### 8.2. Criterios de evaluación y calificación:

#### EVALUACIÓN CONTINUA

**Examen de Teoría/Problemas:** 45 %. Examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG6, CG7, CB6, CB9, CB10, CT1, CT2, CEGOP2, CEGO04, CEGOP5, CEPP5, CEPP6.

**Defensa de Prácticas:** 10 %. Se realizará una presentación por parte del alumno sobre aspectos relacionados con las prácticas. Se evalúan las competencias: CB9, CT1.

**Defensa de Trabajos e Informes Escritos:** 30 %. Redacción y presentación de trabajos individuales y/o en equipo relacionados con los contenidos del curso. Se evalúan las competencias: CG7, CB9, CT1, CT2, CEGOP5.

**Seguimiento individual del estudiante:** 5 %. Se realizará una evaluación continua de los alumnos, valorándose su interés y participación, así como la asistencia a clase. Se evalúan las competencias: CB9, CT1, CT4.

**Examen de Prácticas:** 10 %. Se realizará un examen al alumno relacionado con las prácticas de la asignatura. Se evalúan las competencias: CB9, CT1.

Se considerará aprobada la asignatura cuando se obtenga una puntuación global, suma de todas las anteriores, de 5 puntos sobre 10.

#### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- **Examen de Teoría/Problemas:** 100 %. Examen escrito sobre cuestiones teórico/prácticas desarrolladas durante el curso. Se evalúan las competencias: CG6, CG7, CB6, CB9, CB10, CT1, CT2, CEGOP2, CEGO04, CEGOP5, CEPP5, CEPP6.

Se considerará aprobada la asignatura cuando se obtenga una puntuación de 5 puntos sobre 10.

**9. Organización docente semanal orientativa:**

	Semanas	Grupos Grandes	Grupos Reducidos Aula Estándar	Grupos Reducidos Aula de Informática	Grupos Reducidos Laboratorio	Grupos Reducidos prácticas de campo	Pruebas y/o actividades evaluables	Contenido desarrollado
#1	1	1	0	0	0			
#2	1	1	0	0	0			
#3	3.5	1	0	0	0			
#4	3.5	1	0	0	0			
#5	3.5	1	0	0	0			
#6	3.5	1	0	0	0			
#7	3.5	1	0	0	0			
#8	3.5	1	0	0	0			
#9	3.5	1	0	0	2			
#10	3.5	1	0	0	3			
#11	0	0	0	0	0			
#12	0	0	0	0	0			
#13	0	0	0	0	0			
#14	0	0	0	0	0			
#15	0	0	0	0	0			
	30	10	0	0	5			