



Guía Docente y Adenda:

OPERACIONES CON SÓLIDOS



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2019-2020



I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Operaciones con sólidos
NÚMERO DE CRÉDITOS:	6
CARÁCTER:	Optativa
MATERIA:	Operaciones de la Industria Química
MÓDULO:	Tecnología Química
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería Química
SEMESTRE/CUATRIMESTRE:	4º Curso (2º semestre)
DEPARTAMENTO/S:	Ingeniería Química y de Materiales

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Grupo único		
Teoría Seminario Tutoría	Profesora:	ARACELI RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ
	Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales
	Despacho:	QA-168
	e-mail:	arodri@quim.ucm.es
Prácticas	Profesor:	EDUARDO DÍEZ ALCÁNTARA
	Departamento:	Ingeniería Química y de Materiales
	Despacho:	QP B07
	e-mail:	ediezalc@quim.ucm.es

II.- OBJETIVOS

■ OBJETIVO GENERAL

Estudio de las características de las sustancias sólidas, principalmente en forma granular o pulverulenta, y de las distintas operaciones de interés en Ingeniería Química que implican el manejo de dichas sustancias.

■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer y comprender las propiedades primarias y secundarias de los sólidos particulados.
- Describir y dimensionar las operaciones de clasificación, reducción y aumento de tamaño.
- Describir y comprender los mecanismos de mezcla y segregación.
- Describir los métodos de transporte y almacenamiento de sólidos.
- Describir y dimensionar diferentes operaciones básicas mecánicas que implican sólidos particulados en corrientes fluidas.



III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

■ RECOMENDACIONES:

IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Análisis del tamaño de partícula en polvo. Desintegración mecánica de sólidos. Otros métodos de reducción de tamaño de partículas. Aumento del tamaño de partículas. Mezcla y segregación. Almacenamiento de Sólidos. Fluidización. Transporte de sólidos. Separación de sólidos en corrientes fluidas. Seguridad.

■ PROGRAMA:

Unidad didáctica I: Caracterización de sólidos

Tema 1. Caracterización de partículas sólidas. Propiedades primarias y secundarias. Técnicas de caracterización. Toma de muestras.

Tema 2. Partículas individuales. Descriptores de forma y tamaño.

Tema 3. Sustancias pulverulentas. Reología de sólidos pulverulentos.

Unidad didáctica II: Acondicionamiento de tamaño

Tema 4. Reducción de tamaño. Mecanismos de fractura. Requerimientos energéticos de la molienda. Equipo.

Tema 5. Aumento de tamaño. Aglomeración y compactación. Equipo.

Unidad didáctica III: Almacenamiento, clasificación y mezcla

Tema 6. Clasificación de sólidos. Tamizado. Equipo.

Tema 7. Mezclado y segregación de sólidos. Tipos de mezcladores. Mezclado de sustancias cohesivas. Segregación de mezclas de partículas.

Tema 8. Almacenamiento y flujo de sólidos. Tolvas: tipos, diseño. Flujo de sólidos.

Unidad didáctica IV: Interacciones sólido-fluido

Tema 9. Fluidización. Tipos de lechos fluidizados. Velocidad mínima de fluidización. Lechos burbujeantes. Arrastre. Transmisión de calor.

Tema 10. Transporte de sólidos. Transporte neumático e hidráulico. Transporte en fase diluida y en fase densa.

Tema 11. Limpieza de gases. Operaciones de separación sólido-gas. Filtración de gases. Separación ciclónica. Separación electrostática Separadores húmedos.

Unidad didáctica V: Aspectos prácticos



Tema 12. Seguridad y riesgos en el manejo de sustancias pulverulentas. Explosión e incendio en sustancias pulverulentas. Aplicación a procesos industriales. Riesgos para la salud.

Tema 13. Casos prácticos de procesos de fabricación relacionados con la tecnología de sólidos. El caso de la fabricación de cemento. Industria Alimentaria y Farmacéutica. Fabricación de fertilizantes y tratamiento de minerales.

V.- COMPETENCIAS

■ GENERALES:

- **CG1-TQ1:** Utilizar conceptos para el aprendizaje autónomo de nuevos métodos y teorías.
- **CG1-TQ2:** Diseñar y gestionar procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y de modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.
- **CG1-TQ3:** Diseñar, gestionar, simular y controlar instrumentación de procesos químicos
- **CG5-TQ1:** Analizar, diseñar, simular y optimizar procesos y productos

■ ESPECÍFICAS:

- **CE4-OIQ1:** Describir las propiedades de los sólidos particulados.
- **CE20-OIQ1:** Explicar los principios en que se basan diferentes operaciones de separación.
- **CE20-OIQ2:** Diseñar los equipos en que llevar cabo las diferentes operaciones de separación.
- **CE20-OIQ3:** Describir las operaciones de clasificación, reducción y aumento de tamaño.
- **CE20-OIQ4:** Describir los métodos de almacenamiento de sólidos.
- **CE20-OIQ5:** Describir las operaciones básicas que implican sólidos particulados (fluidización, filtración, sedimentación, centrifugación, separación de partículas en corrientes fluidas).
- **CE20-OIQ6:** Describir los métodos de transporte de sólidos.
- **CE20-OIQ7:** Realizar el diseño básico de las diferentes operaciones que implican el manejo, almacenamiento, transporte y separación de sólidos particulados.

■ TRANSVERSALES:

- **CT1-TQ1:** Desarrollar capacidad de análisis y síntesis.
- **CT2-TQ1:** Resolver problemas en el área de la Tecnología Química.
- **CT4-TQ1:** Comunicarse en español utilizando los medios audiovisuales habituales



- **CT5-TQ1:** Consultar, utilizar y analizar fuentes bibliográficas en el área de la Tecnología Química.
- **CT5-TQ2:** Consultar, utilizar y analizar bases de datos especializadas y de recursos accesibles a través de internet.
- **CT6-TQ1:** Utilizar herramientas y programas informáticos para calcular, simular y aproximar.
- **CT7-II1:** Trabajar en equipo.
- **CT8-TQ1:** Demostrar capacidad para el razonamiento crítico y autocrítico.
- **CT10-II1:** Integrar los conocimientos adquiridos y aplicarlos a la resolución de problemas en la Ingeniería Industrial.
- **CT11-TQ1:** Aprender de forma autónoma.
- **CT12-TQ1:** Desarrollar sensibilidad hacia la repercusión social y medioambiental de las soluciones ingenieriles.
- **CT13-II1:** Demostrar iniciativa y creatividad para resolver nuevas situaciones.

VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	30	60	3,6
Seminarios	15	15	1,2
Tutorías/Trabajos dirigidos	3	4,5	0,3
Laboratorios	8	6	0,56
Preparación de trabajos y exámenes	4	4,5	0,34
Total	60	90	6

VII.- METODOLOGÍA

La práctica docente seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje colaborativo y el autoaprendizaje. Esta metodología se desarrollará a través de clases teóricas, clases de seminarios, trabajos individuales o en grupo, tutorías dirigidas y prácticas de laboratorio.

Las **clases teóricas**, que se desarrollarán en un solo grupo, consistirán, de forma prioritaria, en lecciones magistrales en las que se expondrá de forma ordenada el temario completo de la asignatura con ayuda de material audiovisual.

Los **seminarios**, que se desarrollarán en un solo grupo, consistirán en el planteamiento y resolución de problemas, propuestos previamente al estudiante, que impliquen la aplicación de los conocimientos teóricos, así como el desarrollo de algunos temas de carácter complementario y eminentemente prácticos.



Las **tutorías** consistirán en sesiones formativas de nivelación para facilitar el acceso a recursos específicos como el programa de simulación Aspen Plus, supervisión del progreso de los estudiantes en su trabajo personalizado, visita a instalaciones de procesos en los que se manejan sólidos particulados...

Las **prácticas de laboratorio** consistirán en la toma de datos experimentales y el cálculo de los diferentes parámetros implicados en el desarrollo de la práctica, así como en la simulación de procesos en los que intervienen operaciones con sólidos mediante el módulo de sólidos del programa Aspen Plus. La discusión crítica y el análisis de los resultados obtenidos en cada práctica constituirán la parte fundamental de las memorias técnicas a entregar en cada caso. Así mismo, se podrán realizar visitas a distintas instalaciones en las que se empleen operaciones relacionadas con la tecnología de sólidos particulados.

Se utilizará el **Campus Virtual** de la UCM como instrumento para poner a disposición de los estudiantes el material que se utilizará en las clases teóricas, de seminario, tutorías y laboratorios, y como medio de comunicación entre el profesor y los estudiantes.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

■ BÁSICA:

- RHODES, M.: “*Principles of Powder Technology*”, Wiley, Nueva York, 1990.
- RHODES, M.: “*Introduction to Particle Technology*”, 2ª Ed., Wiley, New York, 2008.
- FAYED, M.E. y OTTEN, L.: “*Handbook of Powder Technology Science and Technology*”, 2ª Ed., Chapman and Hall, New York, 1997.
- MASUDA, H.; HIGASHITANI, K. y YOSHIDA, H.: “*Powder Technology Handbook*”, Taylor and Francis, Boca Raton, 2006.

■ COMPLEMENTARIA:

- McCABE W.L.; SMITH, J.C. y HARRIOT, P.: “*Operaciones básicas de Ingeniería Química*”, 4ª Ed., McGraw Hill, Madrid, 1991.
- COULSON, J.M., RICHARDSON, J.F., BACKHURST, J.R. y HARKER, J.H.: “*Chemical Engineering*”, Vol. II, 4ª Ed., Pergamon, Londres, 1991. Traducción al español de la tercera edición inglesa: “*Ingeniería Química*”, Reverté, Barcelona, 1981.
- VILA JATO, J.L.: “*Tecnología Farmacéutica. Volumen I: Aspectos fundamentales de los sistemas farmacéuticos y operaciones básicas*”, Síntesis, Madrid, 2001.
- RODRÍGUEZ, F.: “*Ingeniería de la Industria Alimentaria. Volumen II. Operaciones de procesamiento de alimentos*”, Síntesis, Madrid, 2002.
- KUNII, D. y LEVENSPIEL, O.: “*Fluidization Engineering*”, 2ª Ed., Butterworth Heineman.
- ALLEN, T.: “*Powder Sampling and Particle Size Determination*”, 1ª Ed., Elsevier, Amsterdam, 2003.
- PIETSCH, W.: “*Agglomeration in Industry*”, Wiley VCH Verlag., Weinheim, Alemania, 2005.



IX.- EVALUACIÓN

La participación en tutorías dirigidas y sesiones de laboratorio es obligatoria, así como la asistencia al 70% de los seminarios de problemas y al 70% de las clases teóricas en el aula. La calificación final de la asignatura se obtendrá como media ponderada, superados los mínimos establecidos en cada apartado, de las evaluaciones de cada una de las actividades recogidas a continuación.

Las calificaciones de las actividades previstas para la evaluación de la asignatura (exámenes parciales, laboratorios, tutorías, entrega de problemas...) se comunicarán a los estudiantes con la antelación suficiente antes de la realización del examen final, para que puedan planificar adecuadamente el estudio de ésta u otras asignaturas.

En todo caso, se respetará el plazo mínimo de diez días entre la publicación de las calificaciones y la fecha del examen final de la asignatura.

■ EXÁMENES ESCRITOS 60%

Se realizarán dos exámenes escritos, de carácter principalmente práctico, que representan el 60% de la evaluación global. Será necesario obtener una puntuación mínima de 5 puntos sobre 10 en esta actividad.

Se evaluarán las competencias CG1-TQ1, CG5-TQ1, CE4-OIQ1, CE20-OIQ1, CE20-OIQ2, CE20-OIQ3, CE20-OIQ4, CE20-OIQ5, CE20-OIQ6, CE20-OIQ7, CT1-TQ1, CT2-TQ1, CT8-TQ1, CT13-III

■ TRABAJO PERSONAL Y ACTIVIDADES DIRIGIDAS (TRABAJOS) 25%

Se propondrá un conjunto de problemas modelo de cada una de las partes de la asignatura, que deberán entregarse obligatoriamente antes de su discusión y resolución en las clases de seminario. Además, cada estudiante deberá desarrollar a lo largo de la asignatura un trabajo personalizado, cuya evolución se valorará en las tutorías dirigidas. Asimismo, se llevarán a cabo pruebas formativas de carácter teórico-práctico para una evaluación continuada, discutiéndose los resultados para mejorar el aprendizaje del estudiante (*feedback*). Todo esto representará el 25% de la evaluación global. Solamente se llevará a cabo la evaluación continuada si el estudiante asiste al 70% de los seminarios de problemas en el aula. En caso de no cumplir este criterio, el trabajo personal será calificado con 0 sobre 10.

Esta actividad permitirá evaluar las competencias CG1-TQ1, CG1-TQ2, CG5-TQ1, CE20-OIQ2, CE20-OIQ4, CE20-OIQ3, CE4-OIQ1, CE20-OIQ1, CE20-OIQ5, CT13-III, CE20-OIQ7, CT1-TQ1, CT2-TQ1, CT4-TQ1, CT5-TQ1, CT5-TQ2, CT6-TQ1, CT7-III, CT8-TQ1, CT10-III, CT11-TQ1, CT12-TQ1, CE20-OIQ6.

■ ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES

Para poder realizar la evaluación global de la asignatura, el estudiante debe haber participado al menos en el 70% de las actividades presenciales de aula (teoría y seminarios).

■ PRÁCTICAS DE LABORATORIO 15%

La asistencia del estudiante a las sesiones prácticas del laboratorio será obligatoria. La evaluación se realizará teniendo en cuenta sus respuestas a cuestiones concretas planteadas por el profesor, así como la calidad de la memoria técnica presentada sobre las prácticas. Las prácticas de laboratorio representan el 15% de la evaluación global.



La evaluación permitirá conocer el grado de consecución de las competencias CG5-TQ1, CE20-OIQ7, CT1-TQ1, CT4-TQ1, CT13-II1, CT5-TQ2, CT6-TQ1, CT7-II1, CT8-TQ1, CT10-II1, CT11-TQ1, CT12-TQ1, CT5-TQ1.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
Unidad didáctica I	Teoría	8	1	1ª - 3ª Semana	
	Seminario	4	1	2ª - 4ª Semana	
Unidad didáctica II	Teoría	5	1	4ª Semana	5ª Semana
	Seminario	2	1	4ª - 5ª Semana	
Unidad didáctica III	Teoría	5	1	6ª Semana	7ª Semana
	Seminario	2	1	6ª Semana	7ª Semana
Unidad didáctica IV	Teoría	9	1	7ª Semana	10ª Semana
	Seminario	4	1	9ª Semana	10ª Semana
Unidad didáctica V	Teoría	3	1	11ª Semana	11ª Semana
	Seminario	3	1	11ª Semana	11ª Semana
Unidades didácticas I a V	Tutoría	3	1	3ª Semana	11ª Semana
Unidades didácticas I a V	Laboratorio	8	1	10ª Semana	11ª Semana



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Teoría	CG1-TQ1, CE4-OIQ1, CE20-OIQ6, CE20-OIQ3, CE20-OIQ4, CE20-OIQ5, CE20-OIQ1	Exposición verbal de las líneas maestras de cada tema del programa	Atención y participación activa en el desarrollo de la clase.	Exámenes escritos	30	60	90	
Seminarios	CG1-TQ2, CG1-TQ3, CG5-TQ1, CE20-OIQ2, CE20-OIQ7, CT2-TQ1, CT1-TQ1, CT4-TQ1.	Planteamiento y resolución de cuestiones y problemas de carácter numérico.	Discusión y resolución de las cuestiones y problemas propuestos	Valoración de la resolución y discusión de las cuestiones y problemas propuestos	15	15	30	
Tutorías/ Trabajos dirigidos	CG1-TQ2, CG1-TQ3, CG5-TQ1, CE20-OIQ2, CE20-OIQ7, CT2-TQ1, CT1-TQ1, CT4-TQ1, CT7-III, CT8-TQ1, CT10-III, CT13-III, CT12-TQ1, CT11-TQ1.	Supervisión del progreso de los estudiantes en su trabajo personal	Desarrollo de su trabajo personal	Valoración del trabajo realizado por el estudiante en el desarrollo del trabajo personal propuesto	3	4,5	7,5	25%
Prácticas de laboratorio	CG1-TQ2, CG1-TQ3, CG5-TQ1, CT2-TQ1, CT1-TQ1, CT4-TQ1, CT7-III, CT8-TQ1, CT10-III, CT13-III, CT12-TQ1, CT11-TQ1	Explicación y supervisión del desarrollo de la práctica	Toma, análisis y discusión de los datos experimentales para calcular los distintos parámetros. Preparación de la memoria técnica del desarrollo de la práctica	Valoración del trabajo del estudiante durante el desarrollo de la práctica y de la memoria técnica.	8	6	14	15%
Exámenes	CG5-TQ1, CE4-OIQ1, CE20-OIQ1, CE20-OIQ2, CE20-OIQ3, CE20-OIQ4, CE20-OIQ5, CE20-OIQ6, CE20-OIQ7, CT8-TQ, CT10-III, CT2-TQ1	Diseño y corrección del examen. Calificación del alumno	Realización del examen	Examen	4	4,5	8,5	60%
P: Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación								



**ADENDA PROVISIONAL A LA GUÍA DOCENTE CON LAS MODIFICACIONES REALIZADAS PARA LA FINALIZACIÓN DEL CURSO ACADÉMICO 2019/20 ANTE LA SITUACIÓN EXCEPCIONAL PROVOCADA POR EL COVID-19
TERCERA REVISIÓN**

Adaptación de la asignatura a la docencia NO PRESENCIAL				
I. PROFESOR/ES RESPONSABLE/S	NO HAY MODIFICACIONES			
IV. PROGRAMA	NO HAY MODIFICACIONES			
V. COMPETENCIAS	La adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en esta adenda.			
VI. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD	Actividad	(horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
	Clases teóricas	30	60	3,6
	Presenciales:	21		
	Virtuales:	9		
	Seminarios	15	15	1,2
	Presenciales:	11		
	Virtuales:	4		
	Tutorías / Trabajos dirigidos	3	4,5	0,3
	Presenciales:	1,5		
	Virtuales:	1,5		



	Prácticas de laboratorio	8	6	0,56
VII. METODOLOGÍA	- Las sesiones de teoría, seminario y tutorías se realizarán preferentemente mediante videoconferencia a través de la herramienta <i>Collaborate</i> disponible en el Campus Virtual, utilizando también presentaciones de PowerPoint narradas y videos demostrativos. - Se habilitará el foro del Campus Virtual para la consulta de dudas en las que puedan participar todos estudiantes. - Se utilizarán las aplicaciones Google Meet o Zoom para tutorías y seminarios individualizados o en grupos reducidos. - Las prácticas de laboratorio se realizarán de modo virtual de acuerdo con lo especificado en la tabla anexa. - Las sesiones síncronas serán grabadas y quedarán a disposición de los estudiantes en el campus virtual. El material adicional estará asimismo también disponible en el campus virtual.			
VIII. BIBLIOGRAFÍA	NO HAY MODIFICACIONES			
IX. EVALUACIÓN	Exámenes: se realizará un primer examen escrito de carácter principalmente práctico. El segundo examen escrito se sustituye por la resolución online de un caso práctico complejo e individualizado para cada alumno. Ambas pruebas representan el 60% de la evaluación global. Los exámenes finales de la convocatoria ordinaria y extraordinaria serán on-line y presencial, respectivamente. Identificación de estudiantes El nivel de identificación para los estudiantes en el examen será avanzado, utilizando webcam o teléfono móvil, iniciándose una videoconferencia con cada uno de los estudiantes durante el examen para que muestren un documento identificativo válido o bien con el envío de una foto o pequeño vídeo en el que el estudiante aparezca junto con el enunciado del examen en la pantalla al principio de la prueba o junto con el examen completo al finalizar. Para la videoconferencia se utilizará una sesión			



de Collaborate o de Google Meet. Si la identificación se realizara mediante el envío de un vídeo se utilizará el Campus Virtual.

Tipo de examen

El examen final de la convocatoria ordinaria consiste en la resolución online de un caso práctico único con cuestiones que abarcan todos los contenidos del curso.

Seguimiento de estudiantes durante la prueba

El nivel de seguimiento será básico, comprobando que todos ellos se encuentren en todo momento conectado a la sesión de Collaborate correspondiente.

Mecanismo de revisión no presencial previsto

La revisión del examen será síncrona y se llevará a cabo en la plataforma CV-Moodle mediante la herramienta Collaborate. El estudiante deberá detallar en la solicitud los documentos cuya calificación quiera revisar (teoría y/o problema; número de problema) a fin de organizar la documentación para la sesión de revisión.

Mecanismo empleado para la documentación/ grabación de las pruebas de evaluación para su posterior visualización y evidencia

Los exámenes y demás evidencias utilizadas para la evaluación se almacenarán en el Campus Virtual, de manera que sean accesibles para todos los profesores de la asignatura. Las reclamaciones debidas a problemas técnicos serán identificadas y notificadas previamente a la publicación de las notas.

- Los detalles de la evaluación se recogen en la tabla anexa.



CONVOCATORIA						
EVALUACIÓN	ORDINARIA			EXTRAORDINARIA		
DOCENCIA TEÓRICA Y SEMINARIOS	Exámenes/ Controles	Presencial/ Virtual P/V	Fecha	Exámenes/ Controles	Presencial/ Virtual P/V	Fecha
	1º Examen	P	02 03 2020			
	2º Examen	V	7 04 2020	Examen Final	P	09 09 2020
	Examen final	V	26 6 2020			
DOCENCIA LABORATORIOS	Informes Laboratorio	V	04 05 2020			
TRABAJO PERSONAL	Problemas evaluados por los alumnos entre sí	V	--			

ADAPTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA (11 DE MARZO-2 DE ABRIL)

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
Unidad didáctica IV	Teoría	9	1	1ª Semana	4ª Semana
	Seminario	4	1	3ª Semana	4ª Semana



ADAPTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS A LA DOCENCIA VIRTUAL – CRONOGRAMA (30 MARZO-6 MAYO)

TÍTULO DE LA PRÁCTICA	SESIONES	HORAS/ SESIÓN	METODOLOGÍA	ENTREGABLES
Práctica 1: Fluidización y tamizado/molienda	5 mayo	2	Se emplea el material que se detalla a continuación y que está disponible en el CV: - Guion de la práctica - Hojas cumplimentadas de tomas de datos de los experimentos - Sesión sincrónica con Collaborate para explicar el manejo de las prácticas de laboratorio	Informe de la práctica según modelo proporcionado donde se incluirá: - Cálculo y tratamiento estadístico de los resultados según se indica en el guion de la práctica. - Discusión de los resultados obtenidos.
Práctica 2: Aspen Solids	6 mayo	3	Se emplea el material que se detalla a continuación y que está disponible en el CV: - Guion del manejo de Aspen Solids - Ejercicios a resolver - Sesión sincrónica con Collaborate para explicar el manejo de Aspen Solids	Informe de la práctica según modelo proporcionado donde se incluirá: - Resumen y discusión de los resultados obtenidos en la simulación - Resolución de cuestiones numéricas
Especificaciones (Explicación detallada de las particularidades de la adaptación a la docencia no presencial)			• La sesión práctica, así como la de simulación en sala de ordenadores, ambas presencial, han sido transformadas en 2 sesiones sincrónicas. • Los estudiantes tendrán acceso a la instalación en sus ordenadores del software específico requerido para su ejecución virtual. • Cada profesor de prácticas dispone de un espacio en su CV para sus estudiantes. • El CV ha contenido desde el principio toda la información detallada en la Metodología. • En el CV se crean las sesiones Collaborate.	



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES (Horas)

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P/V	NP	Total	C
Teoría	No hay modificaciones	Elaboración de material docente para su distribución asíncrona: grabaciones clase, apuntes, videos	Seguimiento de los contenidos y participación activa en las clases virtuales	Evaluación continua y exámenes escritos	21/9	18	27	
Seminarios	No hay modificaciones	Elaboración de material docente para su distribución asíncrona: grabaciones clase, apuntes, videos. Planteamiento de resoluciones derivadas.	Discusión y resolución de las cuestiones y problemas propuestos.	Exámenes escritos y participación del estudiante en la resolución de las cuestiones y problemas propuestos	11/4	4	8	
Tutorías/ Trabajos dirigidos	No hay modificaciones	No hay modificaciones	Resolución y entrega de los casos planteados, y de las cuestiones complementarias	Valoración del trabajo realizado por el estudiante en el desarrollo del trabajo personal propuesto	1,5/1,5	4,5	7,5	25%
Prácticas de laboratorio	No hay modificaciones	No hay modificaciones	Toma, análisis y discusión de los datos experimentales para calcular los distintos parámetros. Preparación de la memoria técnica del desarrollo de la práctica	Valoración del trabajo del estudiante durante el desarrollo de la práctica y de la memoria técnica.	0	14	14	15%
Exámenes	No hay modificaciones	No hay modificaciones	Realización del examen	Examen	4	4,5	8,5	60%
P : Presenciales; V: Virtuales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación								

Fecha realización: 08/04/2020

Nº de revisiones: 3

Fecha última revisión: 01/06/2020



**ADENDA PROVISIONAL A LA GUÍA DOCENTE CON LAS MODIFICACIONES REALIZADAS PARA LA FINALIZACIÓN DEL CURSO ACADÉMICO 2019/20 ANTE LA SITUACIÓN EXCEPCIONAL PROVOCADA POR EL COVID-19
SEGUNDA REVISIÓN**

Adaptación de la asignatura a la docencia NO PRESENCIAL				
I. PROFESOR/ES RESPONSABLE/S	NO HAY MODIFICACIONES			
IV. PROGRAMA	NO HAY MODIFICACIONES			
V. COMPETENCIAS	La adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en esta adenda.			
VI. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD	Actividad	(horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
	Clases teóricas	30	60	3,6
	Presenciales:	21		
	Virtuales:	9		
	Seminarios	15	15	1,2
	Presenciales:	11		
	Virtuales:	4		



	Tutorías / Trabajos dirigidos	3	4,5	0,3
	Presenciales:	1,5		
	Virtuales:	1,5		
	Prácticas de laboratorio	8	6	0,56
VII. METODOLOGÍA	- Las sesiones de teoría, seminario y tutorías se realizarán preferentemente mediante videoconferencia a través de la herramienta <i>Collaborate</i> disponible en el Campus Virtual, utilizando también presentaciones de PowerPoint narradas y videos demostrativos. - Se habilitará el foro del Campus Virtual para la consulta de dudas en las que puedan participar todos estudiantes. - Se utilizarán las aplicaciones Google Meet o Zoom para tutorías y seminarios individualizados o en grupos reducidos. - Las prácticas de laboratorio se realizarán de modo virtual de acuerdo con lo especificado en la tabla anexa. - Las sesiones sincronas serán grabadas y quedarán a disposición de los estudiantes en el campus virtual. El material adicional estará asimismo también disponible en el campus virtual.			
VIII. BIBLIOGRAFÍA	NO HAY MODIFICACIONES			
IX. EVALUACIÓN	- Exámenes: se realizará un primer examen escrito de carácter principalmente práctico. El segundo examen escrito se sustituye por la resolución online de un caso práctico complejo e individualizado para cada alumno. Ambas pruebas representan el 60% de la evaluación global. Los exámenes finales de la convocatoria ordinaria y extraordinaria serán on-line y presencial, respectivamente. - Los detalles de la evaluación se recogen en la tabla anexa.			



CONVOCATORIA						
EVALUACIÓN	ORDINARIA			EXTRAORDINARIA		
DOCENCIA TEÓRICA Y SEMINARIOS	Exámenes/ Controles	Presencial/ Virtual P/V	Fecha	Exámenes/ Controles	Presencial/ Virtual P/V	Fecha
	1º Examen	P	02 03 2020			
	2º Examen	V	7 04 2020	Examen Final	P	09 09 2020
	Examen final	V	26 6 2020			
DOCENCIA LABORATORIOS	Informes Laboratorio	V	04 05 2020			
TRABAJO PERSONAL	Problemas evaluados por los alumnos entre sí	V	--			

ADAPTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA (11 DE MARZO-2 DE ABRIL)

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
Unidad didáctica IV	Teoría	9	1	1ª Semana	4ª Semana
	Seminario	4	1	3ª Semana	4ª Semana



ADAPTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS A LA DOCENCIA VIRTUAL – CRONOGRAMA (30 MARZO-6 MAYO)

TÍTULO DE LA PRÁCTICA	SESIONES	HORAS/ SESIÓN	METODOLOGÍA	ENTREGABLES
Práctica 1: Fluidización y tamizado/molienda	5 mayo	2	Se emplea el material que se detalla a continuación y que está disponible en el CV: - Guion de la práctica - Hojas cumplimentadas de tomas de datos de los experimentos - Sesión sincrónica con Collaborate para explicar el manejo de las prácticas de laboratorio	Informe de la práctica según modelo proporcionado donde se incluirá: - Cálculo y tratamiento estadístico de los resultados según se indica en el guion de la práctica. - Discusión de los resultados obtenidos.
Práctica 2: Aspen Solids	6 mayo	3	Se emplea el material que se detalla a continuación y que está disponible en el CV: - Guion del manejo de Aspen Solids - Ejercicios a resolver - Sesión sincrónica con Collaborate para explicar el manejo de Aspen Solids	Informe de la práctica según modelo proporcionado donde se incluirá: - Resumen y discusión de los resultados obtenidos en la simulación - Resolución de cuestiones numéricas
Especificaciones (Explicación detallada de las particularidades de la adaptación a la docencia no presencial)			• La sesión práctica, así como la de simulación en sala de ordenadores, ambas presencial, han sido transformadas en 2 sesiones sincrónicas. • Los estudiantes tendrán acceso a la instalación en sus ordenadores del software específico requerido para su ejecución virtual. • Cada profesor de prácticas dispone de un espacio en su CV para sus estudiantes. • El CV ha contenido desde el principio toda la información detallada en la Metodología. • En el CV se crean las sesiones Collaborate.	



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES (Horas)

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P/V	NP	Total	C
Teoría	No hay modificaciones	Elaboración de material docente para su distribución asíncrona: grabaciones clase, apuntes, videos	Seguimiento de los contenidos y participación activa en las clases virtuales	Evaluación continua y exámenes escritos	21/9	18	27	
Seminarios	No hay modificaciones	Elaboración de material docente para su distribución asíncrona: grabaciones clase, apuntes, videos. Planteamiento de resoluciones derivadas.	Discusión y resolución de las cuestiones y problemas propuestos.	Exámenes escritos y participación del estudiante en la resolución de las cuestiones y problemas propuestos	11/4	4	8	25%
Tutorías/ Trabajos dirigidos	No hay modificaciones	No hay modificaciones	Resolución y entrega de los casos planteados, y de las cuestiones complementarias	Valoración del trabajo realizado por el estudiante en el desarrollo del trabajo personal propuesto	1,5/ 1,5	4,5	7,5	
Prácticas de laboratorio	No hay modificaciones	No hay modificaciones	Toma, análisis y discusión de los datos experimentales para calcular los distintos parámetros. Preparación de la memoria técnica del desarrollo de la práctica	Valoración del trabajo del estudiante durante el desarrollo de la práctica y de la memoria técnica.	0	14	14	15%
Exámenes	No hay modificaciones	No hay modificaciones	Realización del examen	Examen	4	4,5	8,5	60%
P : Presenciales; V: Virtuales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación								

Fecha realización: 08/04/2020

Nº de revisiones: 2

Fecha última revisión: 7/05/2020



**ADENDA PROVISIONAL A LA GUÍA DOCENTE CON LAS MODIFICACIONES REALIZADAS PARA LA FINALIZACIÓN DEL CURSO ACADÉMICO 2019/20 ANTE LA SITUACIÓN EXCEPCIONAL PROVOCADA POR EL COVID-19
PRIMERA REVISIÓN**

Adaptación de la asignatura a la docencia NO PRESENCIAL				
I. PROFESOR/ES RESPONSABLE/S	NO HAY MODIFICACIONES			
IV. PROGRAMA	NO HAY MODIFICACIONES			
V. COMPETENCIAS	La adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en esta adenda.			
VI. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD	Actividad	(horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
	Clases teóricas	30	60	3,6
	Presenciales:	21		
	Virtuales:	9		
	Seminarios	15	15	1,2
	Presenciales:	11		
	Virtuales:	4		



	Tutorías / Trabajos dirigidos	3	4,5	0,3
	Presenciales:	1,5		
	Virtuales:	1,5		
	Prácticas de laboratorio	8	6	0,56
VII. METODOLOGÍA	- Las sesiones de teoría, seminario y tutorías se realizarán preferentemente mediante videoconferencia a través de la herramienta <i>Collaborate</i> disponible en el Campus Virtual, utilizando también presentaciones de PowerPoint narradas y videos demostrativos. - Se habilitará el foro del Campus Virtual para la consulta de dudas en las que puedan participar todos estudiantes. - Se utilizarán las aplicaciones Google Meet o Zoom para tutorías y seminarios individualizados o en grupos reducidos. - Las prácticas de laboratorio se realizarán de modo virtual de acuerdo con lo especificado en la tabla anexa.			
VIII. BIBLIOGRAFÍA	NO HAY MODIFICACIONES			
IX. EVALUACIÓN	Exámenes: se realizará un primer examen escrito de carácter principalmente práctico. El segundo examen escrito se sustituye por la resolución de un caso práctico complejo e individualizado para cada alumno. Ambas pruebas representan el 60% de la evaluación global.			

ADAPTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA (11 DE MARZO-2 DE ABRIL)

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
Unidad didáctica IV	Teoría	9	1	1ª Semana	4ª Semana
	Seminario	4	1	3ª Semana	4ª Semana



ADAPTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS A LA DOCENCIA VIRTUAL – CRONOGRAMA (30 MARZO-6 MAYO)

TÍTULO DE LA PRÁCTICA	SESIONES	HORAS/ SESIÓN	METODOLOGÍA	ENTREGABLES
Práctica 1: Fluidización y tamizado/molienda	5 mayo	2	Se emplea el material que se detalla a continuación y que está disponible en el CV: - Guion de la práctica - Hojas cumplimentadas de tomas de datos de los experimentos - Sesión sincrónica con Collaborate para explicar el manejo de las prácticas de laboratorio	Informe de la práctica según modelo proporcionado donde se incluirá: - Cálculo y tratamiento estadístico de los resultados según se indica en el guion de la práctica. - Discusión de los resultados obtenidos.
Práctica 2: Aspen Solids	6 mayo	3	Se emplea el material que se detalla a continuación y que está disponible en el CV: - Guion del manejo de Aspen Solids - Ejercicios a resolver - Sesión sincrónica con Collaborate para explicar el manejo de Aspen Solids	Informe de la práctica según modelo proporcionado donde se incluirá: - Resumen y discusión de los resultados obtenidos en la simulación - Resolución de cuestiones numéricas
Especificaciones (Explicación detallada de las particularidades de la adaptación a la docencia no presencial)			• La sesión práctica, así como la de simulación en sala de ordenadores, ambas presencial, han sido transformadas en 2 sesiones sincrónicas. • Los estudiantes tendrán acceso a la instalación en sus ordenadores del software específico requerido para su ejecución virtual. • Cada profesor de prácticas dispone de un espacio en su CV para sus estudiantes. • El CV ha contenido desde el principio toda la información detallada en la Metodología. • En el CV se crean las sesiones Collaborate.	



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES (Horas)

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P/V	NP	Total	C
Teoría	No hay modificaciones	Elaboración de material docente para su distribución asíncrona: grabaciones clase, apuntes, videos	Seguimiento de los contenidos y participación activa en las clases virtuales	Evaluación continua y exámenes escritos	21/9	18	27	
Seminarios	No hay modificaciones	Elaboración de material docente para su distribución asíncrona: grabaciones clase, apuntes, videos. Planteamiento de resoluciones derivadas.	Discusión y resolución de las cuestiones y problemas propuestos.	Exámenes escritos y participación del estudiante en la resolución de las cuestiones y problemas propuestos	11/4	4	8	25%
Tutorías/ Trabajos dirigidos	No hay modificaciones	No hay modificaciones	Resolución y entrega de los casos planteados, y de las cuestiones complementarias	Valoración del trabajo realizado por el estudiante en el desarrollo del trabajo personal propuesto	1,5/1,5	4,5	7,5	
Prácticas de laboratorio	No hay modificaciones	No hay modificaciones	Toma, análisis y discusión de los datos experimentales para calcular los distintos parámetros. Preparación de la memoria técnica del desarrollo de la práctica	Valoración del trabajo del estudiante durante el desarrollo de la práctica y de la memoria técnica.	0	14	14	15%
Exámenes	No hay modificaciones	No hay modificaciones	Realización del examen	Examen	4	4,5	8,5	60%

P : Presenciales; V: Virtuales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación

Fecha realización: 08/04/2020

Nº de revisiones: 1

Fecha última revisión: 24/04/2020



ADENDA PROVISIONAL A LA GUÍA DOCENTE CON LAS MODIFICACIONES REALIZADAS PARA LA FINALIZACIÓN DEL CURSO ACADÉMICO 2019/20 ANTE LA SITUACIÓN EXCEPCIONAL PROVOCADA POR EL COVID-19

Adaptación de la asignatura a la docencia NO PRESENCIAL				
I. PROFESOR/ES RESPONSABLE/S	NO HAY MODIFICACIONES			
IV. PROGRAMA	NO HAY MODIFICACIONES			
V. COMPETENCIAS	La adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en esta adenda.			
VI. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD	Actividad	(horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
	Clases teóricas	30	60	3,6
	Presenciales:	21		
	Virtuales:	9		
	Seminarios	15	15	1,2
	Presenciales:	11		
	Virtuales:	4		
	Tutorías / Trabajos dirigidos	3	4,5	0,3
	Presenciales:	1,5		
	Virtuales:	1,5		



	Prácticas de laboratorio	8	6	0,56
VII. METODOLOGÍA	- Las sesiones de teoría, seminario y tutorías se realizarán preferentemente mediante videoconferencia a través de la herramienta <i>Collaborate</i> disponible en el Campus Virtual, utilizando también presentaciones de PowerPoint narradas y videos demostrativos. - Se habilitará el foro del Campus Virtual para la consulta de dudas en las que puedan participar todos estudiantes. - Se utilizarán las aplicaciones Google Meet o Zoom para tutorías y seminarios individualizados o en grupos reducidos.			
VIII. BIBLIOGRAFÍA	NO HAY MODIFICACIONES			
IX. EVALUACIÓN	Exámenes: se realizará un primer examen escrito de carácter principalmente práctico. El segundo examen escrito se sustituye por la resolución de un caso práctico complejo e individualizado para cada alumno. Ambas pruebas representan el 60% de la evaluación global.			

ADAPTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA (11 DE MARZO-2 DE ABRIL)

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
Unidad didáctica IV	Teoría	9	1	1ª Semana	4ª Semana
	Seminario	4	1	3ª Semana	4ª Semana



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES (Horas)

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P/V	NP	Total	C
Teoría	No hay modificaciones	Elaboración de material docente para su distribución asíncrona: grabaciones clase, apuntes, videos	Seguimiento de los contenidos y participación activa en las clases virtuales	Evaluación continua y exámenes escritos	21/9	18	27	
Seminarios	No hay modificaciones	Elaboración de material docente para su distribución asíncrona: grabaciones clase, apuntes, videos. Planteamiento de resoluciones derivadas.	Discusión y resolución de las cuestiones y problemas propuestos.	Exámenes escritos y participación del estudiante en la resolución de las cuestiones y problemas propuestos	11/4	4	8	25%
Tutorías/ Trabajos dirigidos	No hay modificaciones	No hay modificaciones	Resolución y entrega de los casos planteados, y de las cuestiones complementarias	Valoración del trabajo realizado por el estudiante en el desarrollo del trabajo personal propuesto	1,5/1,5	4,5	7,5	
Prácticas de laboratorio	No hay modificaciones	No hay modificaciones	Toma, análisis y discusión de los datos experimentales para calcular los distintos parámetros. Preparación de la memoria técnica del desarrollo de la práctica	Valoración del trabajo del estudiante durante el desarrollo de la práctica y de la memoria técnica.	0	14	14	15%
Exámenes	No hay modificaciones	No hay modificaciones	Realización del examen	Examen	4	4,5	8,5	60%

P : Presenciales; V: Virtuales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación

Fecha realización: 08/04/2020

Nº de revisiones:

Fecha última revisión: