



# Guía Docente y Adenda

## EXPRESIÓN GRÁFICA APLICADA

---



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



## I.- IDENTIFICACIÓN

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>	<b>Expresión Gráfica Aplicada</b>
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	<b>6</b>
<b>CARÁCTER:</b>	<b>Formación básica</b>
<b>MATERIA:</b>	<b>Expresión Gráfica</b>
<b>MÓDULO:</b>	<b>Materias básicas</b>
<b>TITULACIÓN:</b>	<b>Grado en Ingeniería Química</b>
<b>SEMESTRE/CUATRIMESTRE:</b>	<b>Segundo (segundo curso)</b>
<b>DEPARTAMENTO/S:</b>	<b>Ingeniería Química y de Materiales</b>

### PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

<b>Coordinador de la asignatura</b>	<b>Profesor:</b> José Galán del Álamo <b>Departamento:</b> Ingeniería Química y de Materiales <b>Despacho:</b> QB-547 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:jgalanal@ucm.es">jgalanal@ucm.es</a>
-------------------------------------	--

### Grupo A

<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesor:</b> José Galán del Álamo <b>Departamento:</b> Ingeniería Química y de Materiales <b>Despacho:</b> QB-547 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:jgalanal@ucm.es">jgalanal@ucm.es</a>
---------------------------------	--

### Grupo B

<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesor:</b> José Galán del Álamo <b>Departamento:</b> Ingeniería Química y de Materiales <b>Despacho:</b> QB-547 <b>e-mail:</b> <a href="mailto:jgalanal@ucm.es">jgalanal@ucm.es</a>
---------------------------------	--

## II.- OBJETIVOS

### ■ OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conceptos del Dibujo Técnico al diseño de equipos e instalaciones, identificando y conociendo las normas internacionales del lenguaje de diagramas y planos industriales. De esta manera el ingeniero químico, en su desempeño profesional, podrá coordinarse con otros ingenieros especialistas.

Al tratarse de la primera asignatura que cursa el alumno directamente relacionada con el Dibujo Industrial y el Diseño Asistido por Ordenador, el primer objetivo es la introducción al alumno en las distintas normas y su campo de aplicación. Se pretende que el alumno maneje aquellas herramientas fundamentales para el Ingeniero Químico, como son las normas de expresión gráfica reconocidas internacionalmente, identificación de los distintos planos involucrados en las instalaciones químicas, ingenierías y plantas industriales.



## Guía Docente: **Expresión Gráfica Aplicada**

El conocimiento del diseño asistido por ordenador (CAD), como herramienta de trabajo en el diseño y en sus distintas fases.

### ■ **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Afianzar los conocimientos de Normas de Dibujo Técnico y su aplicación.
- Introducir los conceptos básicos de las normas internacionales en expresión técnica.
- Diagramas de bloques, de flujo y de tuberías.
- Representaciones específicas y planos de implantación.
- Describir algunas de sus aplicaciones a la Informática.
- Introducir algunos paquetes relacionados del Diseño Asistido por Ordenador.
- Trasladar los conocimientos de expresión gráfica a las herramientas informáticas.
- Conocimiento de software de diseño (CAD).
- Reconocer vocabulario técnico y acrónimos de uso frecuente y su equivalencia español-inglés.

## III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

### ■ **CONOCIMIENTOS PREVIOS:**

### ■ **RECOMENDACIONES:**

Haber cursado asignaturas correspondientes a las materias que constituyen los conocimientos fundamentales de Dibujo Técnico.

## IV.- CONTENIDOS

### ■ **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:**

Normas de dibujo técnico. Formatos, líneas y escalas. Perspectivas más usuales y su aplicación. Representación ortogonal. Perspectivas caballera y axonométrica. Secciones, cortes y roturas. Conjuntos y despieces en dibujo industrial.

Tipos de diagramas de un proyecto de construcción. Diagramas de bloques. Diagramas de flujo. Normativa en la simbología de equipos de proceso. Distribución de los equipos en un diagrama de flujo. Diagramas de tuberías y su simbología. Instrumentación y control Diagramas de tuberías e instrumentos (P&ID's). Comparación entre tipos diagramas de proceso. Redes de tuberías, pipe rack e isométricas de tuberías. Hojas de datos. Otros tipos de diagramas.

Conocimientos del Software CAD: coordenadas absolutas, relativas, esféricas y cilíndricas. Clases de dibujos. Sistemas de representación y manejo más habitual de las herramientas. Comandos de dibujo y comandos de modificación. Factores de ampliación relativos al tamaño original y a la visualización actual. Redibujado de pantalla. Regeneraciones. Utilización en modo transparente. Pinzamientos de entidades. Textos del dibujo. Caracteres especiales. Edición de textos. Control de visualización de las entidades de texto. Copiando texto desde otro software. Concepto de capas. Eliminación y renombrado de capas. Consideración respecto a las capas. Acotación. Estados superficiales y elementos de unión acotando un dibujo. Comandos de edición vinculadas a entidades de cota. Bloques. Insertar como si fuera un bloque. Modificación de un bloque.



## ■ PROGRAMA:

**Tema 0: Dibujo técnico. Normas. Perspectivas. Aplicación en CAD**

**Tema 1: Tipos de diagramas de un proyecto de construcción**

**Tema 2: Diagramas de bloques**

- 2.1 Conceptos básicos
- 2.2 Utilidad del diagrama de bloques
- 2.3 Balances de materia en un diagrama de bloques
- 2.4 Balance de energía en un diagrama de bloques
- 2.5 ¿Qué incluye un bloque en un diagrama?

**Tema 3: Diagramas de flujo**

- 3.1 Elementos de un diagrama de flujo
- 3.2 Balances de materia y energía
- 3.3 Sistema de numeración del equipo
- 3.4 Elementos de un diagrama de proceso. Resumen

**Tema 4: Normativa en la simbología de equipos de proceso**

- 4.1 Posibilidad de emplear diversas normas. Flexibilidad
- 4.2 Flexibilidad de la simbología

**Tema 5: Distribución de los equipos en un diagrama de flujo**

**Tema 6: Diagramas de tuberías y su simbología**

- 6.1 Elementos que lo componen
- 6.2 Tuberías y válvulas (piping)

**Tema 7: Instrumentación y control**

- 7.1 Normas básicas de instrumentación

**Tema 8: Diagramas de tuberías e instrumentos (P&ID's)**

- 8.1 Contenido a incorporar en los p&id's

**Tema 9: Comparación entre tipos diagramas de proceso**

**Tema 10: Redes de tuberías, pipe rack e isométricas de tuberías**

- 10.1 Redes de tuberías
- 10.2 Pipe rack
- 10.3 Procedimientos de diseño de tuberías

**Tema 11: Hojas de datos**

- 11.1 Función y utilidad
- 11.2 Datos comunes en cualquier hoja de datos
- 11.3 Hojas de datos de recipientes
- 11.4 Hojas de datos de bandejas
- 11.5 Hojas de datos de equipos dinámicos
- 11.6 Hojas de datos de intercambiadores

**Tema 12: Otros tipos de diagramas**



## Guía Docente: Expresión Gráfica Aplicada

### V.- COMPETENCIAS

#### ■ GENERALES:

- **CG1:** Utilizar conceptos de materias básicas y tecnológicas que capaciten para el aprendizaje autónomo de nuevos métodos y teorías y para abordar nuevas situaciones.

#### ■ ESPECÍFICAS:

- **CE5-EG1:** Interpretar representaciones gráficas de ingeniería, a través del conocimiento y manejo de las normas y convencionalismos utilizados.
- **CE5-EG2:** Usar la simbología utilizada en los planos de las instalaciones industriales.
- **CE5-EG3:** Desarrollar diagramas de bloques y de flujo.
- **CE5-EG4:** Utilizar sistemas de diseño asistido por ordenador.

#### ■ TRANSVERSALES:

- **CT6:** Utilizar herramientas y programas informáticos.

### VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas / seminarios	45	82,5	5,1
Tutorías/Trabajos dirigidos	1/2	3/6,5	0,5
Preparación de trabajos y exámenes	4	6	0,4
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>98</b>	<b>6</b>

### VII.- METODOLOGÍA

- En las **clases teóricas (clases presenciales de teoría)** se dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrá claramente el contenido y objetivos principales de dicho tema. Al final del tema se hará un breve resumen de los contenidos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados. Durante la exposición de contenidos se propondrán problemas que ejemplifiquen los conceptos desarrollados o que sirvan de introducción a nuevos contenidos. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases presenciales se le proporcionará el material docente utilizado por el profesor, bien en fotocopia o en el Campus Virtual. La exposición de cada uno de los temas se hará haciendo uso de la pizarra y de presentaciones de imágenes tipo PowerPoint.



## Guía Docente: Expresión Gráfica Aplicada

- En los seminarios (**clases presenciales de ejercicios de dibujos y diagramas**) se plantearán casos prácticos para resolver durante las clases mediante el trabajo de los alumnos en grupos reducidos y su posterior puesta en común. Ocasionalmente, algunos ejercicios podrán ser recogidos por el profesor para su evaluación.
- En las **actividades dirigidas** los alumnos deberán realizar y presentar ejercicios propuestos por el profesor, que se evaluarán como actividades de trabajo autónomo o no presencial. El objetivo general de estos trabajos será familiarizar al alumno con el uso de códigos de diseño y convencionalismos habitualmente usados en Ingeniería.
- Las **tutorías** se programarán de forma individualizada o con grupos reducidos. En ellas se resolverán las dudas planteadas por los alumnos.
- Se utilizará el **Campus Virtual y/o material fotocopiado** para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases.

### VIII.- BIBLIOGRAFÍA

#### ■ BÁSICA:

Al principio de curso se comentará la bibliografía recomendada, indicando los aspectos más relevantes de cada texto y el grado de adecuación a la asignatura. No se va a seguir un libro de texto en concreto para el desarrollo de la asignatura. A continuación se relacionan textos recomendados de carácter general.

- Palacios Cuenca, S.; Pérez Díaz, J. L.: “*Expresión Gráfica en la Ingeniería*”, Pearson Educación, 2005.
- Félez, J.; Martínez, M. L.: “*Dibujo Industrial*”, Síntesis, 2004.
- Howard; Rase, F.: “*Diseño de Tuberías y Plantas de Proceso*”, H. Blume Ediciones, 1973.
- Hidalgo de Caviedes, A.; Saldaña Albillos, M.: “*Unidades Didácticas de la Asignatura de Técnicas de Representación y Dibujo*”, UNED, 2007.

Para la asignatura se han desarrollado Apuntes de la Asignatura, que estarán a disposición del estudiante en el Campus Virtual.

#### ■ COMPLEMENTARIA:

- Rase, F.; Barrow, M. H.: “*Ingeniería de proyectos de plantas de proceso*”, México C.E.C.S.A., 1983.
- Vilbrandt, F. C.; Dryden, C. E.: “*Ingeniería Química del Diseño de Plantas Industriales*”, México, Grijalbo, 1983.
- Saldaña Albillos, M.: “*Técnicas de Representación y Dibujo. Addenda: 60 ejercicios resueltos típicos*”, UNED, 2007.
- [www.dibujotecnico.com](http://www.dibujotecnico.com)
- <http://www.3ds.com/products-services/draftsight-cad-software/offerings/>



## **IX.- EVALUACIÓN**

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los porcentajes que se muestran en cada uno de los aspectos recogidos a continuación.

Todas las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos, y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003. Este criterio se mantendrá en todas las convocatorias, incluida la convocatoria extraordinaria.

■ **EXÁMENES ESCRITOS:** **70%**

Se realizará un examen final de toda la asignatura, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. En este examen se propondrán cuestiones teóricas y prácticas relacionadas con el temario de la asignatura.

Con este examen se valorarán la competencia general CG1 y las competencias específicas CE5-EG1, CE5-EG2, CE5-EG3.

■ **ACTIVIDADES DIRIGIDAS (TRABAJOS):** **30%**

Los alumnos deberán realizar y presentar los ejercicios que sean propuestos por el profesor, para su evaluación como trabajo autónomo o no presencial, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

La evaluación de estos aspectos permitirá conocer el grado de consecución de la competencia general CG1 y las competencias específicas CE5-EG2, CE5-EG4 y CT6.



**PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA**

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
<b>0. Dibujo Técnico. Normas. Perspectivas. Aplicación en CAD</b>	Clases Teoría	12	1	1ª Semana	4ª Semana
<b>1. Tipos de diagramas de un proyecto de construcción</b>	Clases Teoría	1	1	5ª Semana	5ª Semana
<b>2. Diagramas de bloques</b>	Clases Teoría	3	1	5ª Semana	6ª Semana
<b>3. Diagramas de flujo</b>	Clases Teoría	3	1	6ª Semana	7ª Semana
<b>4. Normativa en la simbología de equipos de proceso</b>	Clases Teoría	2	1	7ª Semana	7ª Semana
	Tutoría*	1	2	6ª - 7ª Semana	
<b>5. Distribución de los equipos en un diagrama de flujo</b>	Clases Teoría	1	1	8ª Semana	8ª Semana
<b>6. Diagramas de tuberías y su simbología</b>	Clases Teoría	3	1	8ª Semana	9ª Semana
<b>7. Instrumentación y control</b>	Clases Teoría	4	1	9ª Semana	10ª Semana
<b>8. Diagramas de tuberías e instrumentos (p&amp;id's)</b>	Clases Teoría	6	1	10ª Semana	13ª Semana
<b>9. Comparación entre tipos diagramas de proceso</b>	Clases Teoría	1	1	13ª Semana	13ª Semana
<b>10. Redes de tuberías, pipe rack e isométricas de tuberías</b>	Clases Teoría	2	1	14ª Semana	14ª Semana
<b>11. Hojas de datos</b>	Clases Teoría	2	1	14ª Semana	15ª Semana
<b>12. Otros tipos de diagramas</b>	Clases Teoría	1	1	15ª Semana	15ª Semana
<b>Exámenes</b>	Examen escrito	4	1	Determinado por la Facultad	

\* La tutoría programada está sujeta a posibles modificaciones según la planificación conjunta del curso.



**RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES**

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
<b>Clases de teoría</b>	CG1 CE5-EG1, CE5-EG2, CE5-EG3, CE5-EG4	Exposición de conceptos teóricos.	Toma de apuntes. Formulación de preguntas y dudas.	Calificación de las respuestas realizadas por escrito a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.	45	82,5	127,5	30%
<b>Tutorías</b>	CE5-EG1, CE5-EG2, CE5-EG3, CE5-EG4	Ayuda al alumno a dirigir su estudio con explicaciones y recomendaciones bibliográficas.	Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia.	Calificación de las respuestas realizadas por escrito a casos prácticos propuestos relacionados con los conceptos teóricos explicados.	1	3	4	
<b>Actividades dirigidas</b>	CE5-EG1, CE5-EG2, CE5-EG3, CE5-EG4, CT6	Propuesta y seguimiento de trabajos.	Elaboración por escrito de trabajos individuales.	Valoración del trabajo.	2	6,5	8,5	
<b>Exámenes</b>	CG1, CE5-EG1, CE5-EG2, CE5-EG3, CE5-EG4, CT6	Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.	Corrección y valoración de los exámenes.	4	6	10	70%

**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.**

**SEGUNDA REVISIÓN**

<b>Adaptación de la asignatura a la docencia NO PRESENCIAL</b>				
<b>I. PROFESOR/ES RESPONSABLE/S</b>	José Galán del Álamo			
<b>IV. PROGRAMA</b>	NO HAY MODIFICACIONES			
<b>V. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<p>La adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en esta adenda.</p> <p>Los Resultados del Aprendizaje quedan asegurados con las modificaciones que se recogen en esta adenda.</p>			
<b>VI. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD</b>	<b>Actividad</b>	<b>Trabajo dirigido (horas)</b>	<b>Trabajo autónomo (horas)</b>	<b>Créditos</b>
	Clases teóricas	25	60	3,4
	Presenciales:	10		
	Virtuales:	15		
	Seminarios	2	3	0,2
Presenciales:	0			
Virtuales:	2			
Tutorías / Trabajos dirigidos	25	35	2,4	
Presenciales:	15			
Virtuales:	10			



**VII. METODOLOGÍA**

- Las clases teóricas se realizarán mediante videoconferencia con la herramienta Collaborate disponible en el Campus Virtual o con la herramienta Hangouts accediendo a través de la cuenta de correo de la UCM, compartiendo la pantalla mientras se narra la presentación de Power Point y se accede a páginas web ilustrativas, con imágenes y videos.
- Se habilitará el foro del Campus Virtual para la consulta de dudas en las que puedan participar todos estudiantes, tanto de los ejercicios prácticos como de la teoría.
- Se utilizarán las aplicaciones Google Meet o Zoom para tutorías y seminarios individualizados o en grupos reducidos para resolver dudas sobre los ejercicios prácticos y la teoría.
- Se realizaran sesiones en las que se enseñará el manejo de diferentes programas de utilidad en la expresión gráfica aplicada a la industria química, fundamentalmente para la realización Diagramas de Bloques, Diagramas de Flujo y Diagramas de Tuberías e Instrumentos.
- Las sesiones síncronas y el material adicional, como videos de youtube, acceso a programas de dibujo online gratuitos y páginas web de interés, se han puesto a disposición de todos los alumnos a través del Campus Virtual.

RECURSOS ONLINE

- Programa Dibujo Técnico: <https://cloud.smartdraw.com/>
- Programa Diagramas de bloques y flujo: <https://www.visual-paradigm.com/>
- Programa Diagramas de flujo y PID: <https://www.lucidchart.com/pages/es>
- Explicación para entender PID: <https://www.youtube.com/watch?v=hHKB773qDno>
- Teoría Dibujo Técnico: <http://www.dibujotecnico.com/teoria-del-dibujo-tecnico/>

**VIII. BIBLIOGRAFÍA**

NO HAY MODIFICACIONES

**IX. EVALUACIÓN**

- EXÁMENES ESCRITOS = 70% de la calificación;
- El examen final de la convocatoria ordinaria se va a realizar en julio de forma virtual.



**Identificación de estudiantes:**

*NIVEL BÁSICO – usuario y contraseña (acceso al Campus Virtual).*

1. El usuario y contraseña son personales e intransferibles. El ceder estos datos a terceros constituye motivo de expediente disciplinario. Desde estas asunciones, su uso identifica al estudiante con garantías suficientes.
2. La actividad de los usuarios en el Campus Virtual queda registrada de forma suficiente como para poder identificar al usuario y discernir cuándo hay un cambio en la actividad o hay duplicidad en los accesos. Tales casos serán estudiados bien por el seguimiento de oficio.

**Tipo de examen:**

1. Se realizará a través del campus virtual una prueba individual basada en “tipo tarea”.
2. La descripción de la tarea incluirá instrucciones de cómo se desarrollará y calificará la prueba.
3. La tarea tendrá un enunciado en formato pdf donde se incluirán los enunciados de todos los ejercicios del examen. Este archivo no será visible hasta el día y hora del examen.
4. El estudiante deberá entregar la tarea, en forma de imagen, en un plazo máximo de 2 horas desde el comienzo de la misma. Para ello, realizarán una foto donde se pueda leer con claridad y ver con nitidez las respuestas a cada uno de los ejercicios del examen, que habrán sido escritas por el alumno en un folio en blanco tamaño DIN A4 dispuesto en vertical.
5. En el momento de la entrega de la tarea, el estudiante deberá confirmar una declaración de que es el autor original del contenido suministrado.
6. Durante el transcurso de las pruebas, las dudas y preguntas que tengas los estudiantes, se trasladarán al profesor por medio de correo electrónico, correo a través del campus virtual o foro, si el alumno desea que sean resueltas de forma privada. Así mismo, durante la prueba del examen el profesor se encontrará conectado virtualmente y resolverá las dudas



generales que le transmitan los alumnos en la videoconferencia, tanto las escritas en el chat como las transmitidas oralmente.

**Seguimiento de estudiantes durante la prueba:**

*NIVEL BÁSICO – seguimiento asíncrono sin imagen (registro de actividad del Campus Virtual).*

1. El correcto desarrollo de las pruebas se puede observar mediante la sección de registros de actividad de la asignatura en el Campus Virtual. Desde este lugar, se puede ver cómo los estudiantes envían trabajos y desde qué equipos se realiza la actividad.
2. Al término de la prueba, se podrá hacer un muestreo aleatorio de los estudiantes y elegir a un número de ellos para preguntarles acerca de la prueba enviada. Para este fin, puede emplearse una video o audio conferencia.

**Mecanismo de revisión no presencial previsto:**

1. El profesor publicará las calificaciones de la prueba efectuada con los medios dispuestos por la universidad, como el Campus Virtual o GEA, con la antelación suficiente para que los estudiantes puedan llevar a cabo la revisión con anterioridad a la finalización del plazo de entrega de actas.
2. El estudiante podrá reclamar las pruebas correspondientes a la convocatoria ordinaria. Para ello, la revisión contará con las evidencias necesarias para que el estudiante pueda entender el resultado. La revisión será online.
3. El examen, al tratarse de una prueba “tipo tarea”, el Campus Virtual recoge las evidencias imprescindibles para la revisión, que consisten en la entrega y en el registro de actividades del estudiante.



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

1. El examen, al tratarse de una prueba “tipo tarea”, el Campus Virtual recoge las evidencias imprescindibles para la revisión, que consisten en la entrega y en el registro de actividades del estudiante.
2. Al término de la prueba, se podrá hacer un muestreo aleatorio de los estudiantes y elegir a un número de ellos para preguntarles acerca de la prueba enviada. Para este fin, puede emplearse una video o audio conferencia.
3. Durante el transcurso de las pruebas, las dudas y preguntas que tengas los estudiantes, se trasladarán al profesor por medio de correo electrónico, correo a través del campus virtual o foro, si el alumno desea que sean resueltas de forma privada. Todos estos registros quedarán disponibles para su posteriores visualización y evidencia. Así mismo, durante la prueba del examen el profesor se encontrará conectado virtualmente y resolverá las dudas generales que le transmitan los alumnos en la videoconferencia, tanto las escritas en el chat como las transmitidas oralmente. Dicha videoconferencia, así como el chat escrito durante la misma, quedarán registrados para su posterior visualización y evidencia. Si bien no se requiere el consentimiento de los alumnos, se les informará previamente a iniciar la videoconferencia que esta está siendo grabada, dando la posibilidad de que ejerzan sus derechos conforme a la política de protección de datos de la UCM. La oposición de un alumno a ser grabado estará justificada cuando concurren circunstancias excepcionales. Las grabaciones no se podrán utilizar para fines distintos. Esto se aplica tanto a docentes como a estudiantes. Se mantendrán únicamente durante el tiempo previsto en la normativa académica para la conservación de las pruebas de evaluación, debiendo almacenarse en los servidores de la UCM con las medidas de seguridad adecuadas, nunca en dispositivos privados. Puesto que el propósito de la grabación era la vigilancia, esto significa que su finalidad termina cuando concluye la revisión y publicación de notas finales.



- Actividades dirigidas = 30% de la calificación; entrega por correo electrónico.
- Las fechas de exámenes y actividades dirigidas se muestran en la tabla de metodología.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

CONVOCATORIA						
EVALUACIÓN	ORDINARIA			EXTRAORDINARIA		
DOCENCIA TEÓRICA Y SEMINARIOS	Exámenes/ Controles/ Actividades dirigidas	Presencial/ Virtual P/V	Fecha	Exámenes/ Controles/ Actividades dirigidas	Presencial/ Virtual P/V	Fecha
	Práctica 1 Tema 0	P	10-Feb-20			
	Práctica 2 Tema 0	P	17-Feb-20			
	Práctica 3 Tema 0	P	24-Feb-20			
	Práctica 1 Tema 1	P	9-Mar-20			
	Práctica 2 Tema 1	P	9-Mar-20			
	Práctica 3 Tema 1	V	6-Abr-20			
	Práctica 4 Tema 1	V	6-Abr-20			
	Práctica 1 Tema 2	V	6-May-20			
	Práctica 2 Tema 2	V	11-May-20			
	Práctica 1 Tema 3	V	20-May-20			
	Examen final	V	09-Jul-20	Examen final	P	04-Sep-20

NOTA 1: Al finalizar la teoría de cada tema se realizarán varias clases ejercicios, en las que el profesor guiará a los alumnos durante la clase para que logren por sus medios resolver los ejercicios. Al finalizar las sesiones, el profesor compartirá la solución de los ejercicios y la explicará en detalle. Finalmente, tras varias sesiones de ejercicios, se



mandarán prácticas similares para que realice el alumno que serán entregados física o virtualmente. El alumno podrá hacer preguntas a través del campus virtual para que el profesor le guíe en la resolución de los ejercicios prácticos.

**ADAPTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA (30 DE MARZO-29 DE MAYO)**

<b>BLOQUE TEMÁTICO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>HORAS</b>	<b>INICIO</b>	<b>FIN</b>
<b>2.- Diagramas de Bloques y Diagramas de Flujo</b>	Ejercicios Prácticos	3	1ª semana – 2ª semana	
<b>3.- Diagramas de Tuberías e Instrumentos</b>	Clases Teoría	10	2ª semana – 5ª semana	
<b>4.- Diagramas de Tuberías e Instrumentos</b>	Ejercicios Prácticos	6	5ª semana – 6ª semana	
<b>5.- Otros diagramas en la Industria Química</b>	Clases Teoría	7	6ª semana – 7ª semana	
<b>6.- Otros diagramas en la Industria Química</b>	Ejercicios Prácticos	3	7ª semana – 8ª semana	
<b>7. - Repaso General</b>	Ejercicios Prácticos	2	8ª semana	

**Horarios de los seminarios y las tutorías**

<b>Grupo</b>	<b>Horario</b>	<b>Aula</b>
<b>A</b>	Lunes (8:20 – 9:20)	docencia online
	Martes (8:20 – 9:20)	docencia online
	Miércoles (8:20 – 9:20)	docencia online
<b>B</b>	Lunes (17:30 – 18:30)	docencia online
	Martes (17:30 – 18:30)	docencia online
	Miércoles (17:30 – 18:30)	docencia online



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES (en horas)

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P/V	NP	Total	C
Clases Teóricas	No hay modificaciones	No hay modificaciones con <b>docencia mixta</b> : atención presencial y telemática	No hay modificaciones con <b>aprendizaje mixto</b> : participación presencial y telemática	No hay modificaciones	10/15	60	85	30%
Seminarios	No hay modificaciones	No hay modificaciones con <b>docencia mixta</b> : atención presencial y telemática	No hay modificaciones con <b>aprendizaje mixto</b> : participación presencial y telemática		0/2	3	5	
Trabajo dirigidos	No hay modificaciones	No hay modificaciones con <b>docencia mixta</b> : atención presencial y telemática	No hay modificaciones con <b>aprendizaje mixto</b> : participación presencial y telemática	No hay modificaciones	15/10	35	60	
Exámenes	No hay modificaciones	No hay modificaciones	No hay modificaciones	No hay modificaciones	6		6	70%
<b>P: Presenciales; V: Virtuales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación</b>								



**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				
<b>I. PROFESOR/ES RESPONSABLE/S</b>	José Galán del Álamo			
<b>IV. PROGRAMA</b>	NO HAY MODIFICACIONES			
<b>V. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<p>La adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en esta adenda.</p> <p>Los Resultados del Aprendizaje quedan asegurados con las modificaciones que se recogen en esta adenda</p>			
<b>VI. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD</b>	<b>Actividad</b>	<b>Trabajo dirigido (horas)</b>	<b>Trabajo autónomo (horas)</b>	<b>Créditos</b>
	Clases teóricas	25	60	3,4
	Presenciales:	10		
	Virtuales:	15		
	Seminarios	2	3	0,2
Presenciales:	0			
Virtuales:	2			
Tutorías / Trabajos dirigidos	25	35	2,4	
Presenciales:	15			
Virtuales:	10			



**VII. METODOLOGÍA**

- Las clases teóricas se realizarán mediante videoconferencia con la herramienta Collaborate disponible en el Campus Virtual o con la herramienta Hangouts accediendo a través de la cuenta de correo de la UCM, compartiendo la pantalla mientras se narra la presentación de Power Point y se accede a páginas web ilustrativas, con imágenes y videos.
- Se habilitará el foro del Campus Virtual para la consulta de dudas en las que puedan participar todos estudiantes, tanto de los ejercicios prácticos como de la teoría.
- Se utilizarán las aplicaciones Google Meet o Zoom para tutorías y seminarios individualizados o en grupos reducidos para resolver dudas sobre los ejercicios prácticos y la teoría.
- Se realizaran sesiones en las que se enseñará el manejo de diferentes programas de utilidad en la expresión gráfica aplicada a la industria química, fundamentalmente para la realización Diagramas de Bloques, Diagramas de Flujo y Diagramas de Tuberías e Instrumentos.
- Las sesiones síncronas y el material adicional, como videos de youtube, acceso a programas de dibujo online gratuitos y páginas web de interés, se han puesto a disposición de todos los alumnos a través del Campus Virtual.

RECURSOS ONLINE

- Programa Dibujo Técnico: <https://cloud.smartdraw.com/>
- Programa Diagramas de bloques y flujo: <https://www.visual-paradigm.com/>
- Programa Diagramas de flujo y PID: <https://www.lucidchart.com/pages/es>
- Explicación para entender PID: <https://www.youtube.com/watch?v=hHKB773qDno>
- Teoría Dibujo Técnico: <http://www.dibujotecnico.com/teoria-del-dibujo-tecnico/>

**VIII. BIBLIOGRAFÍA**

NO HAY MODIFICACIONES

**IX. EVALUACIÓN**

- Exámenes escritos = 70% de la calificación; presenciales siempre que sea posible.
- Actividades dirigidas = 30% de la calificación; entrega por correo electrónico.
- Las fechas de exámenes y actividades dirigidas se muestran en la tabla de metodología.



**METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

CONVOCATORIA						
EVALUACIÓN	ORDINARIA			EXTRAORDINARIA		
	Exámenes/ Controles/ Actividades dirigidas	Presencial/ Virtual P/V	Fecha	Exámenes/ Controles/ Actividades dirigidas	Presencial/ Virtual P/V	Fecha
DOCENCIA TEÓRICA Y SEMINARIOS	Práctica 1 Tema 0	P	10-Feb-20			
	Práctica 2 Tema 0	P	17-Feb-20			
	Práctica 3 Tema 0	P	24-Feb-20			
	Práctica 1 Tema 1	P	9-Mar-20			
	Práctica 2 Tema 1	P	9-Mar-20			
	Práctica 3 Tema 1	V	6-Abr-20			
	Práctica 4 Tema 1	V	6-Abr-20			
	Práctica 1 Tema 2	V	6-May-20			
	Práctica 2 Tema 2	V	11-May-20			
	Práctica 1 Tema 3	V	20-May-20			
	Examen final	P	09-Jun-20	Examen final	P	04-Sep-20

NOTA 1: Al finalizar la teoría de cada tema se realizarán varias clases ejercicios, en las que el profesor guiará a los alumnos durante la clase para que logren por sus medios resolver los ejercicios. Al finalizar las sesiones, el profesor compartirá la solución de los ejercicios y la explicará en detalle. Finalmente, tras varias sesiones de ejercicios, se mandarán prácticas similares para que realice el alumno que serán entregados física o virtualmente. El alumno podrá hacer preguntas a través del campus virtual para que el profesor le guíe en la resolución de los ejercicios prácticos.



**ADAPTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA (30 DE MARZO-29 DE MAYO)**

BLOQUE TEMÁTICO	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN
2.- Diagramas de Bloques y Diagramas de Flujo	Ejercicios Prácticos	3	1ª semana – 2ª semana	
3.- Diagramas de Tuberías e Instrumentos	Clases Teoría	10	2ª semana – 5ª semana	
4.- Diagramas de Tuberías e Instrumentos	Ejercicios Prácticos	6	5ª semana – 6ª semana	
5.- Otros diagramas en la Industria Química	Clases Teoría	7	6ª semana – 7ª semana	
6.- Otros diagramas en la Industria Química	Ejercicios Prácticos	3	7ª semana – 8ª semana	
7.- Repaso General	Ejercicios Prácticos	2	8ª semana	

**Horarios de los seminarios y las tutorías**

Grupo	Horario	Aula
A	Lunes (8:20 – 9:20)	docencia online
	Martes (8:20 – 9:20)	docencia online
	Miércoles (8:20 – 9:20)	docencia online
B	Lunes (17:30 – 18:30)	docencia online
	Martes (17:30 – 18:30)	docencia online
	Miércoles (17:30 – 18:30)	docencia online



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES (en horas)

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P/V	NP	Total	C
Clases Teóricas	No hay modificaciones	No hay modificaciones con <b>docencia mixta:</b> atención presencial y telemática	No hay modificaciones con <b>aprendizaje mixto:</b> participación presencial y telemática	No hay modificaciones	10/15	60	85	30%
Seminarios	No hay modificaciones	No hay modificaciones con <b>docencia mixta:</b> atención presencial y telemática	No hay modificaciones con <b>aprendizaje mixto:</b> participación presencial y telemática		0/2	3	5	
Trabajo dirigidos	No hay modificaciones	No hay modificaciones con <b>docencia mixta:</b> atención presencial y telemática	No hay modificaciones con <b>aprendizaje mixto:</b> participación presencial y telemática	No hay modificaciones	15/10	35	60	
Exámenes	No hay modificaciones	No hay modificaciones	No hay modificaciones	No hay modificaciones	6		6	
<p><b>P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación</b></p>								

Fecha realización: 06/04/2020

Nº de revisiones: 1

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.**

<b>Adaptación de la asignatura a la docencia NO PRESENCIAL</b>				
<b>I. PROFESOR/ES RESPONSABLE/S</b>	José Galán del Álamo			
<b>IV. PROGRAMA</b>	NO HAY MODIFICACIONES			
<b>V. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	La adquisición de las Competencias Generales, Específicas y Transversales queda asegurada con las modificaciones que se recogen en esta adenda.  Los Resultados del Aprendizaje quedan asegurados con las modificaciones que se recogen en esta adenda			
<b>VI. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD</b>	<b>Actividad</b>	<b>(horas)</b>	<b>Trabajo autónomo (horas)</b>	<b>Créditos</b>
	Clases teóricas	25	60	3,4
	Presenciales:	10		
	Virtuales:	15		
	Seminarios	2	3	0,2
	Presenciales:	0		
	Virtuales:	2		



	Tutorías / Trabajos dirigidos Presenciales: Virtuales:	25 15 10	35	2,4
<b>VII. METODOLOGÍA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Las clases teóricas se realizarán mediante videoconferencia con la herramienta Collaborate disponible en el Campus Virtual, compartiendo la pantalla mientras se narra la presentación de Power Point y se accede a páginas web ilustrativas, con imágenes y videos.</li><li>Se habilitará el foro del Campus Virtual para la consulta de dudas en las que puedan participar todos estudiantes, tanto de los ejercicios prácticos como de la teoría.</li><li>Se utilizarán las aplicaciones Google Meet o Zoom para tutorías y seminarios individualizados o en grupos reducidos para resolver dudas sobre los ejercicios prácticos y la teoría.</li><li>Se realizaran sesiones en las que se enseñará el manejo de diferentes programas de utilidad en la expresión gráfica aplicada a la industria química, fundamentalmente para la realización Diagramas de Bloques, Diagramas de Flujo y Diagramas de Tuberías e Instrumentos.</li></ul> <p>RECURSOS ONLINE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Programa Dibujo Técnico: <a href="https://cloud.smartdraw.com/">https://cloud.smartdraw.com/</a></li><li>Programa Diagramas de bloques y flujo: <a href="https://www.visual-paradigm.com/">https://www.visual-paradigm.com/</a></li><li>Programa Diagramas de flujo y PID: <a href="https://www.lucidchart.com/pages/es">https://www.lucidchart.com/pages/es</a></li><li>Explicación para entender PID: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=hHKB773qDno">https://www.youtube.com/watch?v=hHKB773qDno</a></li><li>Teoría Dibujo Técnico: <a href="http://www.dibujotecnico.com/teoria-del-dibujo-tecnico/">http://www.dibujotecnico.com/teoria-del-dibujo-tecnico/</a></li></ul>			
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA</b>	NO HAY MODIFICACIONES			
<b>IX. EVALUACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Exámenes escritos = 70% de la calificación; presenciales siempre que sea posible.</li><li>Actividades dirigidas = 30% de la calificación; entrega por correo electrónico.</li></ul>			



ADAPTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA (23 DE MARZO-29 DE MAYO)

BLOQUE TEMÁTICO	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN
2.- Diagramas de Bloques y Diagramas de Flujo	Ejercicios Prácticos	3	1ª semana – 2ª semana	
3.- Diagramas de Tuberías e Instrumentos	Clases Teoría	10	2ª semana – 5ª semana	
4.- Diagramas de Tuberías e Instrumentos	Ejercicios Prácticos	6	5ª semana – 6ª semana	
5.- Otros diagramas en la Industria Química	Clases Teoría	7	6ª semana – 7ª semana	
6.- Otros diagramas en la Industria Química	Ejercicios Prácticos	3	7ª semana – 8ª semana	
7. - Repaso General	Ejercicios Prácticos	2	8ª semana	

Horarios de los seminarios y las tutorías

Grupo	Horario	Aula
A	Lunes (8:20 – 9:20)	docencia online
	Martes (8:20 – 9:20)	docencia online
	Miércoles (8:20 – 9:20)	docencia online
B	Lunes (17:30 – 18:30)	docencia online
	Martes (17:30 – 18:30)	docencia online
	Miércoles (17:30 – 18:30)	docencia online



## Guía Docente:

## Expresión Gráfica Aplicada



### RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES (en horas)

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P/V	NP	Total	C
Clases Teóricas	No hay modificaciones	Impartir la clase	Participar en la clase	Participación	10/15	60	85	30%
Seminarios		Impartir el seminario	Participar en el seminario		0/2	3	5	
Trabajo dirigidos				Entrega y corrección	15/10	35	60	
Exámenes					6		6	70%

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

Fecha realización: 6/04/2020

Nº de revisiones:

Fecha última revisión: