

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura													
Código	401489		Créditos ECTS							6			
Denominación(español)	Plantas e Instalaciones Industriales												
Denominación(inglés)	Buildings and industrial facilities												
Titulaciones	Máster Universitario en Ingeniería Industrial												
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales												
Semestre	3º		Carácter			Obligatorio							
Módulo	INSTALACIONES, PLANTAS Y CONSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS												
Materia	Construcciones e instalaciones industriales												
Profesor/es													
Nombre	Despacho			Correo-e				Páginaweb					
Antonio Manuel Reyes Rodríguez	B.2.10			<a href="mailto:amreyes@unex.es">amreyes@unex.es</a>									
Francisco Hipólito Ojalvo	D.0.8			<a href="mailto:fhipolito@unex.es">fhipolito@unex.es</a>									
Área de conocimiento	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de las Estructuras y Proyectos de Ingeniería												
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales y Expresión Gráfica												
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Antonio Manuel Reyes Rodríguez												
Competencias* (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasMU11">http://bit.ly/competenciasMU11</a> )													
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias EC y EFM (I)	Marcar con una "X"	Competencias ET (II)	Marcar con una "X"	Competencias EG (III)	Marcar con una "X"	Competencias EI (IV)	Marcar con una "X"
	CB6		X		CG1		X		CT1		X		CEC1
CB7	X	CG2	X	CT2	X	CEFM1		CET2		CEG2		CEI2	X
CB8	X	CG3	X	CT3	X			CET3		CEG3		CEI3	X
CB9	X	CG4	X	CT4	X			CET4		CEG4		CEI4	X
CB10	x	CG5		CT5	X			CET5		CEG5		CEI5	
		CG6	X	CT6	X			CET6		CEG6		CEI6	
		CG7	X	CT7	X			CET7		CEG7		CEI7	
		CG8	X	CT8	X			CET8		CEG8			
		CG9	X	CT9	X								
				CT10	X								
				CT11	X								
				CT12	X								
				CT13	X								
CEC: Competencias específicas complementarias CET: Competencias específicas de tecnologías industriales CEG: Competencias específicas de gestión													

\*Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

CEI: Competencias específicas de instalaciones, plantas y construcciones complementarias  
 CEFM: Competencias específicas de fin de máster

Competencias EM1	Marcar con una "X"	Competencias EM2	Marcar con una "X"	Competencias EM3	Marcar con una "X"	Competencias EM4	Marcar con una "X"	Competencias EM5	Marcar con una "X"	Competencias EM6	Marcar con una "X"
CEM1.1		CEM2.1		CEM3.1		CEM4.1		CEM5.1		CEM6.1	
CEM1.2		CEM2.2		CEM3.2		CEM4.2		CEM5.2		CEM6.2	
CEM1.3		CEM2.3		CEM3.3		CEM4.3		CEM5.3		CEM6.3	
CEM1.4		CEM2.4		CEM3.4		CEM4.4		CEM5.4		CEM6.4	
CEM1.5		CEM2.5		CEM3.5		CEM4.5		CEM5.5		CEM6.5	
		CEM2.6		CEM3.6				CEM5.6		CEM6.6	
								CEM5.7			
								CEM5.8			

CEM1: Competencias de especialidad: tecnologías de producción  
 CEM2: Competencias de especialidad: organización industrial  
 CEM3: Competencias de especialidad: energías renovables y eficiencia energética  
 CEM4: Competencias de especialidad: redes eléctricas inteligentes  
 CEM5: Competencias de especialidad: mecatrónica  
 CEM6: Competencias de especialidad: gestión integral de proyectos de innovación

## Contenidos

### Breve descripción de lcontenido\*

Diseño de instalaciones.  
 Aplicación de la normativa de obligado cumplimiento para el proyecto y la dirección de obras de instalaciones industriales.  
 Realización de proyectos industriales adaptados a normativas urbanísticas particulares.  
 Dimensionamiento de construcciones industriales y su infraestructura según la normativa de obligado cumplimiento y las tecnologías propias del entorno.

### Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Nociones básicas de urbanismo

Contenidos del tema 1:

- El suelo industrial en nuestra Comunidad Autónoma.
- Urbanismo industrial.
- Ordenanzas municipales y otras figuras de la normativa vigente.
- Condiciones estéticas y medioambientales.

Actividades prácticas: Estudio urbanístico de una parcela

Denominación del tema 2: Polígonos industriales

Contenidos del tema 2:

- Polígonos industriales.
- Proyectos de urbanización.
- Infraestructuras.
- Detalles constructivos de elementos en urbanizaciones.
- Redes de abastecimiento y saneamiento.

Actividades prácticas: Análisis de las instalaciones de un polígono industrial

Denominación del tema 3: Nociones básicas sobre el hormigón

Contenidos del tema 3:

- El hormigón armado.
- Los materiales: Cemento, agua, áridos, aditivos y adiciones.
- Armaduras: Barras corrugadas. Mallas electrosoldadas.
- Docilidad del hormigón: Consistencia. El cono de Abrams.

<p>Ejecución del hormigón armado: Juntas de hormigonado. Revestimientos. Cimbras. Encofrados. Moldes.</p> <p>Actividades prácticas: Visita a obra</p>
<p>Denominación del tema 4: Cimentaciones</p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <p>Cimentaciones superficiales y cimentaciones profundas.</p> <p>Sistemas constructivos de zapatas: Aisladas. Corridas. Combinadas. Con vigas centradora.</p> <p>Pilotes.</p> <p>Pantallas.</p> <p>Pozos.</p> <p>Actividades prácticas: Cálculo de la cimentación de un edificio industrial.</p>
<p>Denominación del tema 5: El edificio industrial</p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <p>Tipologías estructurales de edificaciones industriales.</p> <p>Diseño de silos, depósitos y otras estructuras auxiliares.</p> <p>Estructuras de hormigón.</p> <p>Estructuras metálicas. Perfilería normalizada.</p> <p>Prefabricados.</p> <p>Control de calidad en la estructura.</p> <p>Dirección de obra</p> <p>Informes, verificaciones y peritaciones de estructuras industriales</p> <p>Actividades prácticas: Gestión de obras de un edificio industrial.</p>
<p>Denominación del tema 6: La envolvente de las edificaciones industriales. Cerramientos y Cubiertas.</p> <p>Contenidos del tema 6:</p> <p>Requisitos de la envolvente industrial.</p> <p>Muros de carga.</p> <p>Fábrica de ladrillo.</p> <p>Bloques.</p> <p>Paneles prefabricados.</p> <p>Ladrillo multialveolar.</p> <p>Elementos de vanguardia.</p> <p>Tipología de Cubiertas.</p> <p>Iluminación natural y cenital.</p> <p>Actividades prácticas: Catálogo de materiales de la envolvente de un edificio industrial.</p>
<p>Denominación del tema 7: El encuadre de las instalaciones industriales.</p> <p>Contenidos del tema 7:</p> <p>Enumeración de las instalaciones industriales concurrentes por tipos de industria.</p> <p>Relaciones entre las instalaciones concurrentes en un edificio industrial.</p> <p>Relaciones entre las instalaciones y la estructura.</p> <p>Relaciones entre las instalaciones y la arquitectura.</p> <p>Influencia de las instalaciones en criterios de urbanísticos, medioambientales y de costes.</p> <p>El mantenimiento de las instalaciones industriales.</p> <p>Actividades prácticas: Aplicación a proyecto concreto a elegir por el alumno.</p> <p>Optimización de planta industrial mediante la metodología BIM</p>
<p>Denominación del tema 8: Criterios normativos y funcionales para el diseño de las instalaciones industriales (I).</p> <p>Contenidos del tema 8:</p> <p>Contra incendios.</p> <p>Ruido.</p>

Ventilación.  
 Fontanería.  
 Saneamiento.  
 Climatización.  
 Iluminación.  
 Actividades prácticas: Aplicación a proyecto concreto a elegir por el alumno. Diseño y modelado de estas instalaciones en BIM en el ejemplo del tema 7

Denominación del tema 9: Criterios normativos y funcionales para el diseño de las instalaciones industriales (II).  
 Contenidos del tema 9:  
 Energía solar térmica.  
 Energía solar fotovoltaica.  
 Gas.  
 Pararrayos.  
 Electricidad: Baja tensión.  
 Electricidad: Alta y media tensión.  
 Frío industrial.  
 Vapor y otros servicios térmicos.  
 Aire comprimido.  
 Instalación de combustibles.  
 Otros.  
 Actividades prácticas: Diseño y modelado de estas instalaciones en BIM en el ejemplo del tema 7

**Actividades formativas\***

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	16	4	0	0	0	0	0	9
2	16	4	0	0	0	0	0	9
3	16	4	0	0	0	0	0	9
4	16	4	0	0	0	0	0	9
5	16	4	0	0	0	0	0	9
6	16	4	0	0	0	0	0	9
7	16	4	0	0	6	0	0	9
8	16	4	0	0	6	0	0	9
9	16	4	0	0	6	0	0	9
<b>Evaluación**</b>	6	4	0	0	2	0	0	9
<b>TOTAL</b>	150	40	0	0	20	0	0	90

GG: Grupo Grande ( 100 estudiantes).  
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 LAB:prácticaslaboratorioocampo (15 estudiantes)  
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

### Metodologías docentes\*

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.	X
2. Sesiones de trabajo utilizando metodología del caso.	X
3. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios.	X
4. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado (laboratorios, aulas de informática, trabajo de campo).	X
5. Visitas técnicas a instalaciones.	X
6. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia.	X
7. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.	X
8. Estudio del alumno. Preparación y análisis individual de textos, casos, problemas, etc.	X
9. Formación en TICs y desarrollo de habilidades comunicativas (orales, escritas, multimedia).	X
10. Aprendizaje fuera del aula, basado en la vinculación entre formación académica y experiencias empresariales o profesionales.	X
11. Aprendizaje supervisado y tutelado por el profesor para, a través de la interacción individual entre alumno y tutor, detectar posibles problemas del proceso formativo, conocer los resultados del aprendizaje fuera del escenario del aula y programar los procesos de trabajo del alumno en actividades no presenciales como memorias, trabajo fin de master, preparación de la defensa del mismo, etc.	X

### Resultados de aprendizaje\*

Al finalizar la materia, el alumno debe ser capaz de:

- Calcular y diseñar estructuras de construcciones industriales y estructuras auxiliares de instalaciones industriales.
- Diseñar estructuras de depósitos de instalaciones industriales.
- Realizar informes, verificaciones y peritaciones de estructuras industriales.
- Proyectar y dirigir proyectos de edificación industrial, integrando el entorno urbanístico y su infraestructura.
- Adecuar la tecnología constructiva propia a las necesidades de la industria.
- Integrar en la edificación industrial las instalaciones propias de las plantas industriales, adecuándolas a la normativa de obligado cumplimiento.
- Proyectar, valorar y dirigir proyectos de instalaciones industriales.

### Sistemas de evaluación\*

#### **Criterios de evaluación**

CE1. Demostrar el dominio de los contenidos teóricos de la asignatura (Competencias CB6, CG1, CG9, CEI1, CEI3 y CEI4)

CE2. Aplicar correctamente la teoría y obtener la solución de problemas de tipo práctico.

(Competencias CB7, CG1, CG2, CG6, CG9, CEI1 a CEI4)  
 CE3. Relacionar los conocimientos adquiridos en la asignatura con problemas de la vida cotidiana. (Competencias CB8, CB9, CG1 a CG3, CG7, CG8, CT1 a CT4, CT6 a CT11, CEI1)  
 CE4. Comunicar y transmitir los conocimientos en un lenguaje técnico apropiado. Expresar los resultados en las unidades correctas. (Competencias CB9, CT3, CT5, CEI1)  
 CE5. Conocer de las herramientas informáticas utilizadas en el desarrollo de la asignatura. (Competencias CB10, CG1, CG4, CT5, CT7, CEI1, CEI3 y CEI4)

### **Actividades de evaluación**

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	<b>Rango establecido</b>	<b>Convocatoria ordinaria</b>	<b>Convocatoria extraordinaria</b>	<b>Evaluación global</b>
1. Exámenes (examen final y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios).	0%–100% <sup>(1)</sup> 0%–80% <sup>(2)</sup>	70%	70%	80%
2. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo.	0%–80%	20%	20%	20%
3. Asistencia y aprovechamiento, en las clases, prácticas y otras actividades presenciales.	0%–20%	5%	5%	0%
4. Presentación y defensa de trabajos y memorias propuestos.	0% <sup>(1)</sup> 0%–30% <sup>(2)</sup>	5%	5%	0%

<sup>(1)</sup> Asignaturas del módulo *Tecnologías Complementarias*.

<sup>(2)</sup> Resto de asignaturas.

### **Descripción de las actividades de evaluación**

Combinación de clases teóricas, prácticas y visitas a obras. Los trabajos complementarios deben hacerse en una materia consensuada entre alumnos y profesor. Serán expuestos en clase, y es materia de examen. No es recuperable.

Evaluación continua. La participación en clase, (no la asistencia), se valora sobremanera en aras de conseguir una docencia dinámica. No es recuperable.

Se penalizarán las faltas de ortografía. Deberá extremarse el cuidado con la sintaxis y redacción de exámenes.

En la calificación final se tendrá en cuenta la suma de actividades: examen, trabajo, exposición y contenido del mismo, participación diaria en el aula, etc.

Las calificaciones de los exámenes sirven únicamente para la convocatoria a la que el alumno se presenta.

Se valorarán las actitudes en evaluación continua, competencias transversales, expresión en clase, exposición pública, facilidad para el trabajo en equipo...No es recuperable.

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II. Constará de las siguientes pruebas:

Se identificarán dos partes de la asignatura: Parte I (Temas del 1 al 6) y Parte II (Temas del 7 al 9).

Para cada una de las partes existirá:

Nota de evaluación continua, que incluirá trabajos y/o resolución de proyectos y que podrán ser expuestos oralmente (NEC\_I y NEC\_II).

Nota del examen escrito teórico-práctico, que constará de dos partes, al igual que la asignatura (NE\_I y NE\_II). Para aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación de 4 puntos sobre 10 puntos en cada una de las partes.

Nota de asistencia y participación en clase y defensa de los trabajos (NC\_I y NC\_II).

La nota del acta (NA) se obtendrá con las siguientes expresiones:

Para la evaluación se aplicarán los siguientes criterios:

Si  $NE_I \geq 4$  y  $NE_{II} \geq 4$

$$NA = 0,2 \cdot (NEC_I + NEC_{II})/2 + 0,7 \cdot (NE_I + NE_{II})/2 + 0,1 \cdot (NC_I + NC_{II})/2$$

En caso contrario:

NA = min

$$(0,2 \cdot (NEC_I + NEC_{II})/2 + 0,7 \cdot (NE_I + NE_{II})/2 + 0,1 \cdot (NC_I + NC_{II})/2; 4)$$

Para la evaluación global se aplicarán los siguientes criterios:

Si  $NE_I \geq 4$  y  $NE_{II} \geq 4$

$$NA = 0,2 \cdot (NEC_I + NEC_{II})/2 + 0,8 \cdot (NE_I + NE_{II})/2$$

En caso contrario:

$$NA = \min (0,2 \cdot (NEC_I + NEC_{II})/2 + 0,8 \cdot (NE_I + NE_{II})/2; 4)$$

### Bibliografía (básica y complementaria)

- La estructura metálica hoy. Ramón Argüelles. Bellisco Editorial.
- Cálculo de Estructuras de Cimentación. José Calavera. Intemac.
- Ejecución y Control de la Estructura de hormigón. José Calavera y

- otros. Intemac.
- Reyes Rodríguez, Antonio Manuel. Manual Imprescindible de CYPE 2014. Cálculo de estructuras de hormigón con CYPECAD. Editorial Anaya Multimedia.
  - Reyes Rodríguez, Antonio Manuel. Manual Imprescindible de CYPE 3D 2016. Diseño y cálculo de estructuras metálicas. Editorial Anaya Multimedia.
  - Reyes Rodríguez, Antonio Manuel. Manual Imprescindible de CYPECAD MEP 2018. Editorial Anaya Multimedia.
  - Reyes, Antonio Manuel; Cordero, Pablo y Candelario, Alonso. Manual Imprescindible de BIM. Diseño y gestión de la construcción. Editorial Anaya Multimedia, 2016.
  - Reyes, Antonio Manuel; Candelario, Alonso y Cordero, Pablo. Manual Imprescindible de REVIT MEP Y REVIT STRUCTURE+Navisworks. Editorial Anaya Multimedia, 2018.
  - Normativa vigente en España
  - Sobre iluminación natural en arquitectura. Navarro. Universidad de Sevilla.
  - Clima. Lugar y arquitectura. Manual de diseño bioclimático. Ciemat. Madrid.
  - Comportamiento energético de diseños solares pasivos. Idem.
  - Calidad de la edificación. Huete. Edita. Sevilla.
  - Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón armado para edificios. Idem.
  - Hormigón armado. Montoya, Messeguer y Morán. Gustavo Gili. Barcelona.
  - Tratado de Construcción. Schmitt. Idem.
  - Arte de proyectar en arquitectura. Neufert. Idem.
  - Arquitectura y Urbanismo Industrial. Heredia. Politécnica de Madrid.
  - Radiaciones y salud. ISBN 978-84-17397-49-4. Protocolo para bioconstrucción. Díaz, C. Hipólito, F. Arroyo, C & Díaz, A. Editorial Sial Pigmalión. Madrid. 2ª Edición. 2018

#### Otros recursos y materiales docentes complementarios

<http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial>