

## 28727 - Planificación y gestión de obras

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2019/20

**Asignatura:** 28727 - Planificación y gestión de obras

**Centro académico:** 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia

**Titulación:** 423 - Graduado en Ingeniería Civil

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 3

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:** ---

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura aborda los proyectos desde los puntos de vista de los principales agentes intervinientes en una obra: Promotor, Proyectista, Dirección de Obra, Contratista principal, Subcontratas y Proveedores, desde la publicación de la licitación de la obra, pública o privada, para seguir sus diferentes fases hasta llegar a su recepción y liquidación.

El transcurso de la asignatura sigue el proceso de: licitación - estudio oferta - oferta - adjudicación - replanteo- reestudio - implantación en obra - certificaciones- control de costes- entrega-liquidación.

Dentro de este proceso la asignatura presta una especial atención a las técnicas de planificación gráfica, estudiándose los métodos de grafos (Espacio-Tiempo, Gantt, PERT, CPM, y PDM).

Como punto final se estudian las corrientes actuales de Project Management.

Los objetivos específicos son:

1. Conocer las responsabilidades de los diferentes agentes intervinientes en una obra en cuanto se refiere a su participación y relación con la gestión del proyecto de ejecución de obra.
2. Conocer la estructura de las empresas de construcción "tipo"
3. Estudiar una obra para su licitación, abarcando la planificación previa, la valoración económica y el cálculo de la oferta de licitación, base de referencia de los ingresos a percibir durante la ejecución de la obra.
4. Determinación de la clasificación de un contratista
5. Cálculo de una baja desproporcionada (baja temeraria)
6. Conocer las técnicas de planificación más usuales: Espacio-Tiempo, GANTT, análisis PERT, CPM, y PDM, ejercitándose en la resolución de problemas gráficos de actividades: caminos, hitos, probabilidades de cumplimiento, holguras y asignación de recursos.
7. Aplicar las técnicas de planificación a las obras distinguiendo y determinando las unidades de obra, las tareas/actividades más representativas y sus tiempos en función de los rendimientos, la interrelación y dependencia funcional entre ellas para, en todo ello, alcanzar la máxima eficacia en el proceso constructivo, planificando finalmente las expectativas de los flujos de gasto y cobro.
8. Conocer algunas herramientas informáticas disponibles en el mercado para resolver planificaciones complejas: Hoja de cálculo y MS Project, aplicando el conocimiento teórico a ejercicios prácticos.
9. Planificación de las acciones necesarias para realizar la denominada "implantación en obra"
10. Realizar un seguimiento de la ejecución de la obra desde el punto de vista de avance de obra ejecutada, valorando las mediciones ejecutadas, las certificaciones conseguidas y realizando el estudio comparativo entre ingresos obtenidos y gastos realizados en su relación con el objetivo marcado en el presupuesto de licitación y en el presupuesto objetivo.
11. Conocer las aplicaciones informáticas de apoyo a la planificación y seguimiento de costes en una obra compleja realizando los estudios comparativos de licitación / objetivo / real.
12. Estudiar las posibles incidencias que pueden ocurrir durante la ejecución de una obra y que dan origen a la modificación de un contrato de obra y las indemnizaciones a que hubiera lugar.
13. Conocer las acciones finales y de liquidación de la obra, planificándolas y valorándolas económicamente.

14. Realizar un programa de puntos de inspección dentro del control de la calidad de ejecución de una obra.
15. Conocer los estándares y certificaciones profesionales para la gestión de proyectos (Project Management)

## 1.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

El alumno al finalizar la materia conocerá el proceso de gestión de una obra de principio a fin, siendo capaz de planificar las diferentes unidades de obra y los recursos que en ella intervienen, organizarlos y realizar el seguimiento y control en su ejecución.

Igualmente estará capacitado para establecer las necesidades de implantación para las instalaciones provisionales de obra.

## 1.3.Recomendaciones para cursar la asignatura

Según la procedencia de los alumnos-as, es muy recomendable haber superado las asignaturas 28722 ?Procedimientos y organización? y/o 28620 "Equipos de Obra", ya que en estas se estudian los conceptos de cálculo de costes de personal y maquinaria, así como procesos constructivos de obra y sus rendimientos.

Es recomendable manejar con soltura un software tipo ?Hoja de cálculo? y el manejo en ellas de las funciones estadísticas básicas.

## 2.Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente de forma específica:

- E06 - Capacidad de aplicación de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de planificación de obras.

Y de forma básica y general:

- G01 - Capacidad de organización y planificación
- G02 - Capacidad para la resolución de problemas
- G03 - Capacidad para tomar decisiones
- G04 - Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa
- G05 - Capacidad de análisis y síntesis
- G06 - Capacidad de gestión de la información
- G07 - Capacidad para trabajar en equipo
- G08 - Capacidad para el razonamiento crítico
- G09 - Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar
- G10 - Capacidad de trabajar en un contexto internacional
- G11 - Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones
- G12 - Aptitud de liderazgo
- G13 - Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas
- G14 - Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas
- G15 - Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen
- G16 - Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información
- G17 - Capacidad para el aprendizaje autónomo
- 
- G23 - Conocer y comprender el respeto a los derechos fundamentales, a la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, la accesibilidad universal para personas con discapacidad, y el respeto a los valores propios de la cultura de la paz y los valores democráticos
- G24 - Fomentar el emprendimiento
- G25 - Conocimientos de tecnologías de la información y la comunicación
- CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si

bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

## 2.2.Resultados de aprendizaje

Al superar esta asignatura se conocerá:

1. La estructura de las empresas constructoras
2. El proceso administrativo para la contratación de una obra
3. La planificación técnica y económica de una obra
4. Funciones y responsabilidades del jefe de obra
5. Funciones y responsabilidades de la Dirección de obra
6. Gestión económica de una obra: certificaciones / costes
7. La gestión integral de proyectos

## 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura tiene un doble carácter: teórico y práctico, ofreciendo una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional.

Los alumnos/as cuando se integren en el mundo laboral podrán participar en cualquiera de las actividades de gestión de una obra (planificación, organización, ejecución y control), participando dentro de las empresas constructoras en tareas de jefe de producción, jefe de obra, o en los estudios de arquitectura/ingeniería, dentro de los equipos de supervisión de Dirección facultativa, debiendo relacionarse adecuadamente con los diversos agentes implicados en una obra (propiedad, entidades públicas, empresas contratistas, equipo de dirección de obra, laboratorios de control, agentes interesados, etc)

## 3.Evaluación

### 3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

Se seguirán dos formas de evaluación: **continua y final**. Estas evaluaciones no son excluyentes, pudiéndose optar a la segunda en caso de no haber superado la asignatura a lo largo de las pruebas que de forma continuada se realicen durante el curso.

### Evaluación Continua

La Evaluación Continua se realizará a lo largo de todo el periodo de aprendizaje y se caracteriza fundamentalmente por la obligatoriedad de participar en las actividades presenciales que a lo largo del curso se vayan realizando, así como superar las pruebas teóricas y prácticas que se propongan.

La siguiente tabla resume los pesos de las partes citadas en el proceso de evaluación continua.

--	--

Participación en clase	10%
Pruebas escritas (teórico-prácticas)	30%
Prácticas individuales y/o en grupo	60%

La nota final corresponderá al promedio ponderado de las calificaciones de cada prueba, debiendo haber obtenido en el conjunto de las pruebas escritas y prácticas una nota mínima de 3,5 puntos para poder ponderar.

Se realizarán al menos cinco (5) pruebas escritas sin fecha predeterminada y sin previo aviso y cinco (5) pruebas prácticas, debiendo ser defendidas en clase de forma individual.

## Evaluación Global Final

Los alumnos que no superen la asignatura en la fase de evaluación continua tendrán que realizar una prueba final de evaluación teórico-práctica, que se puntuará de 0 a 10 y en la que será necesario obtener una puntuación mínima de 5 puntos para superar la asignatura.

(100 % prueba teórico - práctica)

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

La asignatura se estructura en cinco grandes bloques de actividades: dos realizados por el profesor (teoría y ejercicios prácticos), otro realizado conjuntamente por el profesor y los alumnos (Prácticas individuales y en grupo), un cuarto bloque de estudio individual a desarrollar por el propio alumno y finalmente la realización de una serie de pruebas escritas para valorar el grado de conocimiento alcanzado:

- Clases teóricas: En las que el profesor explicará los conceptos teóricos de los contenidos de la asignatura
- Clases prácticas: En las que el profesor explicará la aplicación práctica de los contenidos teóricos resolviendo algún ejercicio tipo. La resolución de estos problemas podrá realizarse en clase o en el aula técnica de informática.
- Prácticas tutorizadas: Mediante el uso de programas de software informático en el aula técnica de informática el alumno resolverá, individualmente o por grupos, las aplicaciones prácticas aprendidas. Según sea la duración de estas prácticas podrán ser iniciadas en el aula técnica y posteriormente finalizadas por el alumno fuera del horario de clases.
- Evaluaciones: Los alumnos demostrarán los conocimientos adquiridos mediante dos sistemas de evaluación no excluyentes. Por evaluación continua a lo largo de curso o, caso de no superarse la asignatura mediante ese sistema, por un examen global distribuido en dos convocatorias.
- Trabajo no presencial individual: Los conocimientos adquiridos en clase deberán ser consolidados con el trabajo individual del alumno. Además de estas actividades y fuera del horario de clases el alumno dispondrá de la atención personal del profesor en tutorías para resolución de dudas y consultas sobre los temas en los que encuentre una dificultad especial.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

La asignatura tiene asignados 60 créditos ECTS (150 horas) que se distribuyen en una carga lectiva a desarrollar en clase de 60 horas y otra a desarrollar individualmente por cada alumno de 90 horas.

El cuatrimestre en el que se imparte la asignatura se distribuye en 15 semanas lectivas por lo que está previsto que el alumno alcance el grado de conocimiento requerido con una dedicación total de 10 horas a la semana.

Para los bloques de actividades mencionados en el párrafo anterior se ha asignado la siguiente carga lectiva a cada uno de ellos:

Clases teóricas	18 horas	12%
Clases prácticas	7 horas	4,7%
Prácticas tutorizadas	26 horas	17,3%
Evaluaciones	9 horas	6%
Trabajo no presencial individual	90 horas	60%

### 4.3.Programa

Para conseguir alcanzar los objetivos marcados en la asignatura, ésta se estructura 12 temas agrupados en 4 unidades didácticas.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA I: LA LICITACIÓN DE UNA OBRA**

##### **TEMA 1. ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO. AGENTES INTERVINIENTES**

- 1.1. El proyecto de ingeniería: concepto y definición
- 1.2. Concepto sistémico del proyecto
- 1.3. Tipos de proyectos
- 1.4. El proyecto y su entorno
- 1.5. Fases y ciclos de vida de un proyecto
- 1.6. Agentes intervinientes y partes interesadas
- 1.7. Estructura de la empresa constructora
  - 1.7.1. Organigrama general de una empresa constructora
  - 1.7.2. Funciones de los diferentes departamentos
  - 1.7.3. Parques y talleres
  - 1.7.4. Departamento de prevención de riesgos laborales
  - 1.7.5. Departamento de calidad
- 1.8. Gestión de un proyecto: Planificación, Organización, Ejecución y Control

##### **TEMA 2. LICITACIÓN DE OBRAS**

- 2.1. El contrato de obras
  - 2.1.1. Legislación sobre contratación pública
  - 2.1.2. Tipos contractuales
  - 2.1.3. El contrato de obras
  - 2.1.4. Órgano de contratación
  - 2.1.5. Requisitos para contratar con el sector público
  - 2.1.6. Clasificación de las empresas
  - 2.1.7. Garantías
  - 2.1.8. Objeto y precio del contrato

- 2.1.9. Tramitación de los expedientes
- 2.1.10. Pliegos (PCLA,s y PPT,s)
- 2.2. Licitación, oferta y adjudicación de contratos
  - 2.2.1. Procedimientos de adjudicación
  - 2.2.2. Presupuesto de ejecución material / Presupuesto base de licitación
  - 2.2.3. Costes a tener en cuenta para la elaboración de la oferta
  - 2.2.4. Planificación estimada
  - 2.2.5. Oferta de ejecución de la obra / proposición económica
  - 2.2.6. Baja, canon de adjudicación, temeridad
  - 2.2.7. Adjudicación de los contratos
  - 2.2.8. Constitución de garantías

## **UNIDAD DIDÁCTICA II: PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA OBRA**

### **TEMA 3. TÉCNICAS DE PLANIFICACIÓN**

- 3.1. Planificación del proyecto
  - 3.1.1. Estructuras de descomposición de tareas (EDT)
  - 3.1.2. Proceso general de una planificación
- 3.2. Generalidades sobre gráficos
- 3.3. Gráficos espacio-tiempo
- 3.4. Gráficos de Gantt
- 3.5. Sistema C.P.M.
  - 3.5.1. Características de un grafo
  - 3.5.2. Construcción de un grafo
  - 3.5.3. Holguras
  - 3.5.4. Caminos
  - 3.5.5. Camino crítico
- 3.6. Sistema P.E.R.T.
  - 3.6.1. Introducción al análisis probabilístico de un grafo
  - 3.6.2. Generalidades de parámetros estadísticos
  - 3.6.3. Tiempos PERT
  - 3.6.4. Probabilidad de cumplimiento de un proyecto
- 3.7. Sistema de precedencias PDM
  - 3.7.1. Características de la red
  - 3.7.2. Construcción del grafo

- 3.7.3.Holguras: inicio, fin, total e interna
- 3.7.4. Modificación de un grafo para adaptarse a los hitos
- 3.7.5. Modificación de un grafo con rotura de actividades
- 3.7.6. Aplicación

#### **TEMA 4. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA**

- 4.1. Adjudicación de la obra
- 4.2. Formalización del contrato
- 4.3. Comprobación del replanteo
- 4.4. Resolución del contrato antes del inicio
- 4.5. Acciones iniciales
  - 4.5.1.Plan de seguridad y salud
  - 4.5.2.Apertura del centro de trabajo
  - 4.5.3.El acta de comprobación del replanteo
  - 4.5.4.Implantación
  - 4.5.5.Servicios afectados
- 4.6. Organigrama tipo de una obra
- 4.7. El jefe de obra
- 4.8. El jefe de producción
- 4.9. Oficina técnica y topografía
- 4.10. Administración
- 4.11. Organización de la obra
- 4.12. Suministro y recepción de materiales
- 4.13. Plan de gestión integral de la obra
- 4.14. La Dirección de obra

#### **TEMA 5. PLANIFICACIÓN DE LA OBRA**

- 5.1. Planificación técnica
  - 5.1.1.Asignación de recursos a un proyecto
  - 5.1.2.Métodos de solución de asignación de recursos
  - 5.1.3.Distribución de recursos
  - 5.1.4.Nivelación de recursos
  - 5.1.5.Histograma de recursos
- 5.2. Planificación económica

5.2.1. Programación a coste mínimo (MCE)

5.2.2. Relación duración / coste

5.2.3. Curvas de costes

5.2.4. Optimización de la duración

5.2.5. Algoritmo de Ackoff - Sasieni

## **TEMA 6. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE PLANIFICACIÓN**

6.1. MS Project

6.2. Hoja de cálculo

## **UNIDAD DIDÁCTICA III: EJECUCIÓN Y CONTROL DE LA OBRA**

### **TEMA 7. SEGUIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA**

7.1. Gestión de compras

7.2. Control de obra ejecutada

7.3. Certificaciones

7.4. Revisión de precios. Fórmulas e índices de revisión.

7.5. Control de calidad

7.5.1. Concepto de calidad

7.5.2. Normas ISO 9000

7.5.3. Gestión de la calidad

7.5.4. Plan de aseguramiento de la calidad

7.5.5. Programa de puntos de inspección

7.6. Documentación en obra

7.6.1. Libro de órdenes y asistencias

7.6.2. Libro de incidencias

7.6.3. Libro de subcontratación

7.6.4. Diario de operaciones

7.6.5. Partes de obra

7.6.6. Estadillos de almacén

### **TEMA 8. CONTROL DE COSTES**

8.1. Coste: concepto y relatividad del mismo

8.2. Diferencia entre gasto, coste y pago

8.3. Clasificación de los costes

8.4. Planificación de certificaciones

8.5. Planificación de costes



8.6. Estudio de flujo de caja

8.7. Comparativos: presupuesto / objetivo / real ejecutado

## **TEMA 9. HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE CONTROL**

9.1. Hoja de cálculo : Certificaciones / Revisión de precios

9.2. PRESTO: Certificaciones / Comparativos precios presupuesto-real-objetivo

9.3. PROJECT: Seguimiento de ejecución de obra

## **TEMA 10. INCIDENCIAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

10.1. Indemnización en caso de fuerza mayor

10.2. Incumplimiento de plazos

10.3. Modificaciones en los contratos de obras

10.4. Suspensión de la obra

10.5. Modificación en los plazos y reajuste de anualidades

10.6. Cesión y subcontratación

10.7. Resolución del contrato

## **TEMA 11. LIQUIDACIÓN DE LA OBRA**

11.1. Finalización de la obra

11.2. Recepción de la obra

11.3. Certificado final de obra

11.4. Liquidación del contrato

11.5. Plazo de garantía

11.6. Tramitación y devolución de avales

## **UNIDAD DIDÁCTICA IV: DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS**

### **12. DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS**

12.1. La dirección del proyecto

12.2. Principales estándares internacionales: PMI, IPMA.

12.3. Norma UNE-ISO 21500 ?Directrices para la dirección y gestión de proyectos?

12.3.1. Objeto y campo de aplicación

12.3.2. Términos y definiciones

12.3.3. Conceptos de la dirección y dirección de proyectos

12.3.4. Procesos de dirección y gestión de proyectos

### **4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave**

## Planificación

El reparto y asignación de la carga teórica y práctica entre los diferentes capítulos se realiza según lo expresado en la siguiente tabla:

Nº	TEMA	S	P	PT	E	TI	TOTAL
1	ASPECTOS GENERALES DE UN PROYECTO DE INGENIERÍA	3				3	6
2	LICITACIÓN DE OBRAS EN EL SECTOR PÚBLICO	3		6		12	21
EV I	Evaluación				2		2
3	TÉCNICAS DE PLANIFICACIÓN	4	4	6		20	36
4	ORGANIZACIÓN DE LA OBRA	2				1	2
5	PLANIFICACIÓN DE LA OBRA	1	2	2		10	15
6	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE PLANIFICACIÓN			4		12	14
EV II	Evaluación				2		2
7	SEGUIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	1	1	3		9	12
8	CONTROL DE COSTES			2		6	8
9	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE GESTION			3		12	17
10	INCIDENCIAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	2				3	4
11	LIQUIDACIÓN DE LA OBRA	1				2	3
12	DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS	1				2	3
EV III	Evaluación				2		2
EV-F	EVALUACIÓN FINAL (Evaluación no continua)				3		3
	TOTAL	18	7	26	9	90	150

- S.- Teoría
- P.- Prácticas / Problemas
- PT.- Prácticas tutorizadas
- E.- Evaluación
- TI.- Trabajo individual

## DISTRIBUCIÓN / ASIGNACIÓN DE SESIONES A LOS TEMAS SEGÚN CARGA LECTIVA

UD	Nº	TEMA	T	P	PT	E
	0	OBJETIVOS, PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA	S-011			
I	1	ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO DE INGENIERÍA	S-112 S-122			
	2	LICITACIÓN DE OBRAS EN EL SECTOR PÚBLICO	S-213 S-223 S-233		PT-216 PT-226 PT-236 PT-246 PT-256 PT-266	
		Evaluación				EV-I-12 EV-I-22
	3	TÉCNICAS DE PLANIFICACIÓN	S-315 S-325	P-315 P-325	PT-315 PT-325-1	

			S-335 S-355	P-335 P-355	PT-325-2 PT-335 PT-355-1 PT-355-2	
II	4	ORGANIZACIÓN DE LA OBRA	S-412 S-422			
	5	PLANIFICACIÓN DE LA OBRA	S-511	P-512 P-522	PT-512 PT-522	
	6	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE PLANIFICACIÓN			PT-614 PT-624 PT-634 PT-644	
		Evaluación				EV-II-12 EV-II-22
	7	SEGUIMIENTO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA	S-711	P-711	PT-713 PT-723 PT-733	
	8	CONTROL DE COSTES			PT-812 PT-822	
III	9	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE GESTIÓN			PT-914 PT-924 PT-934-944	
	10	INCIDENCIAS EN EL DESARROLLO DEL CONTRATO	S-1012 S-1022			
	11	LIQUIDACIÓN DE LA OBRA	S-1111			
IV	12	DIRECCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE PROYECTOS	S-1211			
		Evaluación				EV-III-12 EV-III-22
	-	EVALUACIÓN FINAL (Evaluación no continua)				EF-13 EF-23 EF-33
TOTAL DE SESIONES			18	7	26	9

(Ej. lectura de las denominaciones: PT-723.- Práctica tutorizada correspondiente al tema 7; sesión 2 de 3)

#### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar7.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28727&Identificador=14285>