

## **28626 - Organización, programación y control de obras**

### **Información del Plan Docente**

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 28626 - Organización, programación y control de obras

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

**Titulación:** 422 - Graduado en Arquitectura Técnica

**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 el punto de vista de los principales agentes intervinientes en una obra: Promotor, Proyectista, Dirección de Obra, Contratista principal, Subcontratas y Proveedores, en un espacio temporal que iría desde la publicación de la licitación de una obra, hasta completar su ejecución y 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 - planificación de los trabajos - asignación de recursos - certificaciones - control de costes - entrega - liquidación de los trabajos.

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.
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)

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 4: Educación de calidad
- Objetivo 5: Igualdad de género

## 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 realizar una licitación de obra, planificar las diferentes unidades de obra y establecer los recursos que en ella intervienen, organizarlos y realizar el seguimiento y control durante su ejecución.

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

## 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura de Organización, Programación y Control de Obras requiere un conocimiento exhaustivo de las tecnologías más habituales en construcción, debiendo ser capaz de definir los sistemas de puesta en obra, el orden y la metodología de ejecución de los trabajos, así como las interfases entre diferentes disciplinas que intervienen en una obra.

Es importante también conocer los diferentes sistemas y componentes principales de las unidades de obra, para poder definir su puesta en obra, así como reconocer los equipos y medios auxiliares necesarios en cada trabajo, así como sus prestaciones principales.

Se considera necesario tener previamente los conocimientos adquiridos en las asignaturas de:

- Mediciones y Presupuestos
- Equipos de obra
- Edificación I, II y III
- Instalaciones I y II
- Estructuras I, II, III y
- Expresión gráfica

Por lo que se considera aconsejable que el alumno haya cursado con anterioridad las asignaturas indicadas

# 2. Competencias y resultados de aprendizaje

## 2.1. Competencias

### Competencias específicas

CE17 - Capacidad para programar y organizar los procesos constructivos, los equipos de obra, y los medio técnicos y humanos para su ejecución y mantenimiento.

### Competencias genéricas

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 equipo de carácter multidisciplinar.
- 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 propias.
- 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.
- G18. 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 los libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- G19. 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 resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- G20. 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.
- G21. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- G22. Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## **2.2. Resultados de aprendizaje**

El alumno al finalizar la asignatura tendrá capacidad para programar y organizar los procesos constructivos, los equipos de obra, y los medios técnicos y humanos para su ejecución y mantenimiento, así como para planificar, programar, organizar y controlar obras de edificación. Tendrá igualmente aptitud para supervisar plazos y agentes intervinientes, así como capacidad para el seguimiento y control de obras y aptitud para elaborar la documentación para realizar la planificación y el seguimiento de un proyecto de edificación.

Al superar esta asignatura se conocerá:

1. La estructura de las empresas constructoras
2. El proceso administrativo para la contratación de una obra por licitación
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 la actividad 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-a de producción, jefe-a 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 realizarán dos tipos de evaluación: continua y global final.

#### **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 que a lo largo del curso se vayan realizando, así como superar las pruebas teóricas y prácticas que se propongan.

**Parte de TEORÍA**, consiste en dos tipos de actividades:

- Preparación de los contenidos de algunas partes del temario para exponerlos y desarrollarlos en clase. Para la realización de estas presentaciones, que podrán ser de tipo individual o en grupo, se facilitarán las herramientas necesarias, documentación y/o bibliografía, valorándose a la hora de evaluar tanto los contenidos como la forma de exponerlos y defensa durante la exposición.
- Pruebas cortas escritas según que consiste en una serie de pruebas que se realizarán conforme se vaya avanzando en el temario, en horario de clase sin previo aviso. El contenido de las pruebas incluirá preguntas de todos los temas ya tratados hasta el día de su realización.

Para optar a evaluación continua se exige se hayan realizado todas las Pruebas cortas escritas de evaluación, excepto una, así como la entrega en plazo y la defensa de todas las Presentaciones que se deban desarrollar.

#### **Parte PRÁCTICA,**

Se tiene previsto realizar siete (7) Prácticas que podrán ser tanto en grupo como individuales, de las cuales cinco (5) de ellas serán puntuables. En función de la mayor o menor complejidad/dedicación que represente la práctica, contará con un peso para conformar la nota de este apartado. Se fomentará que las prácticas sean expuestas y defendidas por los alumn@s en clase, siendo la parte de la defensa de forma individualizada. Para optar a evaluación continua se exigirá que todas las Prácticas (puntuables y no puntuables) hayan sido realizadas y entregadas en plazo, existiendo la excepción de que no se entregue una de las prácticas no puntuable.

#### **Participación activa en clase**

En este apartado se valorará todo aquello que muestre una implicación de los alumn@s con las clases, participando en los debates que se establezcan sobre cualquiera de los temas tratados, así como la aportación en el Foro de noticias o informaciones relevantes o de interés relacionadas con los contenidos de la asignatura.

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

Participación activa en clase	10%
Pruebas de TEORÍA (preparación temas, presentaciones y pruebas cortas escritas)	40%
Prácticas individuales y/o en grupo	50%

La nota final corresponderá al promedio ponderado de las calificaciones de cada uno de los apartados (Teoría o Práctica), debiendo haber obtenido en el conjunto de las pruebas de teoría y prácticas una nota mínima de 3,5 puntos para poder compensar y obtener la nota final. En caso de no alcanzarse la nota mínima exigida en evaluación continua para superar la asignatura (5 puntos), las notas obtenidas en cualquiera de las partes que componen este sistema de evaluación no son guardadas para las pruebas de Evaluación Global Final.

#### **EVALUACIÓN GLOBAL FINAL**

Los alumnos que no superen la asignatura en la fase de evaluación continua dispondrán de una prueba final de evaluación teórico-práctica, a realizar en la fecha que se establezca en la convocatoria oficial. Contará con dos partes diferenciadas con los siguientes porcentajes:

Prueba de TEORÍA 50 %  
Prueba PRÁCTICA 50 %

Para poder promediar se ha de obtener un mínimo de 3,5 puntos en cualquiera de las pruebas de TEORÍA o PRÁCTICAS realizadas.

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

### 4.1. Presentación metodológica general

La metodología docente de la asignatura se basa en la interacción profesor/alumno-a, fomentando una serie de actividades en las que se impartirán los conceptos básicos que se pretende consolidar mediante la realización de prácticas tutorizadas, de carácter presencial mayormente.

- **Actividades presenciales:**

1. Clases sobre argumentos teóricos: donde se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura.
2. Clases sobre problemas y ejercicios: se desarrollarán ejemplos prácticos y problemas en clase vinculados a los aspectos teóricos, pero con un marcado referente en base a casos y obras reales.
3. Prácticas tutorizadas: los alumnos desarrollarán ejemplos y realizarán casos prácticos referentes a la aplicación de los conceptos teóricos estudiados, tanto en las clases teóricas como en las prácticas.
4. Visitas didácticas: en la medida en que exista esta posibilidad, se realizarán visitas a obras y empresas del ramo de la construcción en las que poder comprobar los aspectos tratados en la asignatura, sirviendo de referente para la realización de trabajos prácticos.
5. Clases Magnas: Se tratará de conseguir la participación de profesionales de prestigio que mostrarán sus experiencias sobre aspectos vinculados a la asignatura a través de este tipo de clases.

- **Actividades autónomas tutorizadas:** Estas actividades se desarrollan de forma autónoma por los alumnos bajo la supervisión del profesorado de la asignatura.

- **Actividades de refuerzo:** A través del portal virtual de enseñanza (Moodle) o del correo electrónico unizar, el profesorado de la asignatura desarrollará, para casos concretos en los cuales no se puede aplicar tutoría convencional, actividades de soporte y ayuda para los alumnos-as que lo necesitaran, resolviendo dudas o proporcionando soluciones a problemas inherentes a los argumentos del temario.

- El planteamiento, metodología y evaluación de esta guía está preparado para ser el mismo en cualquier escenario de docencia. Se ajustarán a las condiciones socio-sanitarias de cada momento, así como a las indicaciones dadas por las autoridades competentes.

## 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

### 1. TEMA 1.- AGENTES INTERVINIENTES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

- 1.1. Tipos de proyectos
- 1.2. Agentes intervinientes y partes interesadas
- 1.3. Estructura de la empresa constructora
- 1.4. Organigrama general de una empresa constructora
- 1.5. Funciones de los diferentes departamentos
  - 1.5.1. Estudios
  - 1.5.2. Tesorería y administración
  - 1.5.3. Parques y talleres
  - 1.5.4. Departamento de prevención de riesgos laborales

- 1.5.5. Departamento de calidad
- 1.5.6. Departamento de Medioambiente
- 1.6. Gestión de un proyecto: Planificación, Organización, Ejecución y Control

## 1. 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

## 1. TEMA 3.- PLAN DE IMPLANTACIÓN DE OBRA.

- 3.1. Organización de la obra:
  - 3.1.1. infraestructura necesaria,
  - 3.1.2. distribución de instalaciones provisionales,
  - 3.1.3. suministros de electricidad y agua,
  - 3.1.4. accesos,
  - 3.1.5. permisos, etc.

## 1. TEMA 4.- INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. COMPONENTES DE UNA PROGRAMACIÓN.

- 4.1. Introducción a la necesidad de programar y hacer seguimiento a los proyectos
- 4.2. Requerimientos: coste, plazo, calidad, seguridad.
- 4.3. Desglosar un proyecto en actividades/unidades de obra más representativas
- 4.4. Relación entre actividades y prioridades

## 1. TEMA 5.- TÉCNICAS DE PLANIFICACIÓN

- 5.1. Planificación del proyecto
  - 5.1.1. Estructuras de descomposición de tareas (EDT)
  - 5.1.2. Proceso general de una planificación
- 5.2. Generalidades sobre gráficos
- 5.3. Gráficos espacio-tiempo
- 5.4. Gráficos de Gantt
- 5.5. Sistema P.E.R.T.
  - 5.5.1. Introducción al análisis probabilístico de un grafo
  - 5.5.2. Generalidades de parámetros estadísticos
  - 5.5.3. Tiempos PERT
  - 5.5.4. Probabilidad de cumplimiento de un proyecto
- 5.6. Sistema C.P.M.
  - 5.6.1. Características de un grafo
  - 5.6.2. Construcción de un grafo
  - 5.6.3. Holguras
  - 5.6.4. Caminos
  - 5.6.5. Camino crítico
- 5.7. Distribución de probabilidades

- 5.7.1. La incertidumbre en los plazos de realización de las actividades
- 5.7.2. El concepto de probabilidad de cumplimiento de una fecha prevista.
- 5.7.3. Relación entre la duración y los recursos aplicados (coste).
- 5.7.4. El método MCE. Solución óptima coste–duración.
- 5.8. Programación a coste mínimo (MCE)
  - 5.8.1. Relación duración / coste
  - 5.8.2. Curvas de costes
  - 5.8.3. Optimización de la duración
  - 5.8.4. Algoritmo de Ackoff - Sasieni
- 5.9. Sistema de precedencias PDM
  - 5.9.1. Características de la red
  - 5.9.2. Construcción del grafo
  - 5.9.3. Holguras: inicio, fin, total e interna
  - 5.9.4. Modificación de un grafo para adaptarse a los hitos
  - 5.9.5. Modificación de un grafo con rotura de actividades
  - 5.9.6. Aplicación
- 5.10. Asignación de recursos a un proyecto
  - 5.10.1. Métodos de solución y distribución de recursos
  - 5.10.2. Nivelación e histograma de recursos
  - 5.10.3. Planificación económica
- 6. **TEMA 6.- HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS DE PLANIFICACIÓN**
  - 6.1. MS Project
  - 6.2. Hoja de cálculo
- 7. **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
- 8. **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
- 9. **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
- 10. **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

**11. 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

**12. TEMA 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”
- 12.4. Objeto y campo de aplicación
- 12.5. Términos y definiciones
- 12.6. Conceptos de la dirección y dirección de proyectos
- 12.7. 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 corresponde con un tema por semana lectiva, teniendo la posibilidad de detenernos en aquellos que representen mayor dificultad de comprensión.

**4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28626>