



Escuela Técnica Superior de  
Arquitectura y Edificación  
**Cartagena**

# Guía docente de la asignatura: ORGANIZACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

**Titulación: Grado en Ingeniería de Edificación**

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6   | Fecha:  | 16/01/2019 13:23:47 |  |
| Normativa:      | Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena. |         |                     |   |
| Firmado Por:    | Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E  |         |                     |   |
| Url Validación: | <a href="https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6">https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6</a>                                 | Página: | 1/17                |   |

## 1. Datos de la asignatura

|                         |  |                     |    |                                       |     |
|-------------------------|--|---------------------|----|---------------------------------------|-----|
| <b>Nombre</b>           | ORGANIZACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO                  |                     |    |                                       |     |
| <b>Materia*</b>         | ORGANIZACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO                  |                     |    |                                       |     |
| <b>Módulo*</b>          | ESPECÍFICO   |                     |    |                                       |     |
| <b>Código</b>           | 502104006  |                     |    |                                       |     |
| <b>Titulación</b>       | GRADO EN INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN                     |                     |    |                                       |     |
| <b>Plan de estudios</b> | IMPLANTACIÓN 02/02/2009. MODIFICADO 19/01/2017         |                     |    |                                       |     |
| <b>Centro</b>           | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA Y EDIFICACIÓN |                     |    |                                       |     |
| <b>Tipo</b>             | OBLIGATORIA  |                     |    |                                       |     |
| <b>Periodo lectivo</b>  | CUATRIMESTRAL  | <b>Cuatrimestre</b> | C1 | <b>Curso</b>                          | 4   |
| <b>Idioma</b>           | CASTELLANO   |                     |    |                                       |     |
| <b>ECTS</b>             | 6  | <b>Horas / ECTS</b> | 30 | <b>Carga total de trabajo (horas)</b> | 180 |

\* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:  
<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

## 2. Datos del profesorado

|                                       |   |            |           |
|---------------------------------------|---|------------|-----------|
| <b>Profesor responsable</b>           | GABRIEL ÁNGEL ROS AGUILERA                          |            |           |
| <b>Departamento</b>                   | ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE LA EDIFICACIÓN         |            |           |
| <b>Área de conocimiento</b>           | CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS                      |            |           |
| <b>Ubicación del despacho</b>         | 09-C  |            |           |
| <b>Teléfono</b>                       | 968325497   | <b>Fax</b> | 968325497 |
| <b>Correo electrónico</b>             | gabriel.ros@upct.es                                 |            |           |
| <b>URL / WEB</b>                      | Aula virtual upct                                   |            |           |
| <b>Horario de atención / Tutorías</b> | LUNES DE 19,00 A 21,00 Y MIERCOLES DE 19,00 A 21,00 |            |           |
| <b>Ubicación durante las tutorías</b> | 09-C  |            |           |

|   |  |
|---|--|
| <b>Titulación</b>                           | Arquitecto Técnico por la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de Granada en el año 1985.<br>Ingeniero de Edificación por la Universidad Politécnica de Valencia en el año 2011   |
| <b>Vinculación con la UPCT</b>              | PROFESOR ASOCIADO, PASOC 18  |
| <b>Año de ingreso en la UPCT</b>            | 2001   |
| <b>Nº de quinquenios (si procede)</b>       |  |
| <b>Líneas de investigación (si procede)</b> | Investigación en Hormigón y Materiales cementantes<br>Comportamiento sísmico del suelo   |
| <b>Nº de sexenios (si procede)</b>          |  |
| <b>Experiencia profesional (si procede)</b> | Desde el año 1985 como Arquitecto Técnico trabajando en diversas empresas de construcción como jefe de obra y como jefe de estudios de obra oficial. Y con estudio propio realizando diversos proyectos y direcciones de obra.   |
| <b>Otros temas de interés</b>               | Director de Escuelas Taller y Coordinados de obra en los ayuntamientos de Cartagena y La Unión.<br>Director del curso de Extensión Universitaria de Valoraciones y Tasaciones Inmobiliarias de la UPCT y el COAATMU.<br>Miembro de la junta de centro de ARQUIDE, de la comisión de reestructuración del título de Grado en Ingeniería de Edificación. |

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

- Técnicas de análisis, organización y programación de obras
- Métodos para la optimización de recursos

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Con el desarrollo de esta asignatura se pretende que el alumno:

- Establezca los primeros contactos con el mundo profesional del que va a formar parte, y muy especialmente en el ámbito de la ejecución de obras de edificación.
- Se inicie en los diferentes métodos de organización y programación de obras, así como en su aplicación específica, dependiendo de su finalidad.
- Se inicie en el estudio y reconocimiento de las diferentes finalidades de la organización y programación de obras y su puesta en práctica en la realidad de una obra.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

SE ENCUENTRA RELACIONADA CON LAS ASIGNATURAS DEL AREA DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTONICAS.

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

NO EXISTEN

#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable que el alumno tenga aprobados los tres primeros cursos del Grado en Ingeniería de Edificación, con el fin de poder aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica de la asignatura

#### 3.6. Medidas especiales previstas

El estudiante que, por sus circunstancias pueda necesitar de medidas especiales, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG1 – Dirigir la ejecución material de las obras de edificación, de sus instalaciones y elementos, llevando a cabo el control cualitativo y cuantitativo de lo construido mediante el establecimiento y gestión de los planes de control de materiales, sistemas y ejecución de obra, elaborando los correspondientes registros para su incorporación al Libro del Edificio. Llevar el control económico de la obra elaborando las certificaciones y la liquidación de la obra ejecutada.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CE25 – Capacidad para programar y organizar los procesos constructivos, los equipos de obra y los medios técnicos y humanos para su ejecución y mantenimiento.

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CT03 – Aprendizaje autónomo.

### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

- 1.- Comprender la utilidad de los métodos de programación de obra y sus aplicaciones prácticas.
- 2.- Conocer la terminología específica de la organización y programación de obras.
- 3.- Manejar con soltura problemas comunes y problemas tipo que se presentan en la organización y programación de obras.
- 4.- Seleccionar los tipos de organización y programación en función de las necesidades de ejecución de obra.

**\*\* Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6   | Fecha:  | 16/01/2019 13:23:47 |  |
| Normativa:      | Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena. |         |                     |   |
| Firmado Por:    | Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E  |         |                     |   |
| Url Validación: | <a href="https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6">https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6</a>                                 | Página: | 5/17                |   |

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Unidad didáctica I GENERALIDADES.

Lección 1.- INTRODUCCIÓN: Antecedentes históricos de la organización.- Objetivos de la organización.- Principios básicos de la organización.- Ventajas

y problemas que presenta la organización en una obra. Escuelas de la organización.

Lección 2.- CONCEPTOS: Definición de organización, planificación, programación, ejecución, control y gestión de obras.- Tipos de organización.- Partes intervinientes en la construcción.- Intervención del Arquitecto Técnico en el proceso constructivo. Problemas de productividad.

Lección 3.- ORGANIZACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS: Introducción.- Influencias de la organización en las distintas partes intervinientes.- Racionalización de los trabajos de construcción.- Programación de obras.

Lección 4.- GRÁFICOS Y DIAGRAMAS APLICADOS: Conceptos generales sobre gráficos.- Gráficos simples.- Gráficos especiales.- Gráficos específicos en construcción: gráfico o diagrama de Gantt; diagrama de escalones; diagrama de etapas.

Lección 5.- INVESTIGACIÓN OPERATIVA: Introducción.- Modelos matemáticos de la investigación operativa.- Campos de actuación de la investigación operativa.- Métodos utilizados en la organización y programación de obras.

Unidad didáctica II: PROGRAMACIÓN LINEAL.

Lección 6.- PROGRAMACIÓN LINEAL MÉTODO GRÁFICO: Introducción.- Programación lineal. Fundamentos matemáticos.- Aplicaciones generales.- Método gráfico.

Unidad didáctica III: SISTEMAS DE PROGRAMACIÓN POR GRAFOS.

Lección 7.- TEORIA DE LOS GRAFOS: Introducción.- Conceptos y definiciones.- Descomposición de un grafo conexo sin circuitos en niveles.- Consideraciones para dibujo de grafos.

Lección 8.- PROGRAMACIÓN POR GRAFOS, GENERALIDADES: Sistemas de programación por grafos: PERT, CPM, Roy.- Diferencias con respecto a la teoría de grafos.- Identificación de acontecimientos y actividades.- Numeración de grafos y ordenación de las actividades.- Normas básicas y elementales para el dibujo de grafos.

Lección 9.- CALCULO DE TIEMPOS Y HOLGURAS: El tiempo de las actividades.- Tiempo más próximo y más lejano de los acontecimientos.- Tiempo más próximo y más lejano del comienzo y finalización de las actividades.- Holgura de los sucesos.- Holgura total, libre e independiente de las actividades.-

Representación gráfica e interpretación práctica de las holguras.- Camino crítico.

Lección 10.- PROBABILIDAD DE LOS PLAZOS EN EL PERT: Conceptos generales sobre probabilidad.- Estimación del tiempo de las actividades.-

Varianza de las actividades.- Desviación tipo del camino crítico.-Factor de probabilidad.- Tiempo esperado final, su probabilidad.- Proyecto cierto y proyecto factible.

Lección 11.- RELACIÓN COSTO ¿ TIEMPO: Relación costo ¿ tiempo de una actividad, representación.- Duración optima de la actividad.- Relación costo ¿ tiempo de un proyecto, costos directos, indirectos y totales.- Aceleración de un proyecto.

Lección 12.- NIVELACIÓN DE RECURSOS: Paso de una programación por grafos a diagrama de Gantt.- Asignación de recursos.- Nivelación y optimización de recursos.

Lección 13.- METODO ROY: El tiempo de las actividades.- Tiempo más próximo y más

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6   | Fecha:  | 16/01/2019 13:23:47 |  |
| Normativa:      | Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena. |         |                     |   |
| Firmado Por:    | Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E  |         |                     |   |
| Url Validación: | <a href="https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6">https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6</a>                                 | Página: | 6/17                |   |

lejano del comienzo y finalización de las actividades.- Holgura de las actividades.- Camino critico.- Paso de una programación PERT o CPM a programación Roy y viceversa.-

Lección 14.- INTRODUCCIÓN EN EL PROGRAMA INFORMÁTICO PROJECT: Definir el proyecto.- Definir periodos laborales generales.- Crear una lista de las tareas del proyecto.- Organizar tareas en fases.- Vincular o adjuntar más información sobre tareas.- Agregar columnas de información personalizada.-

Establecer fechas límite y delimitar tareas.

Unidad didáctica VI: ORGANIZACIÓN Y PROGRAMACIÓN DETALLADA DE OBRAS.

Lección 15.- ORGANIZACIÓN GENERAL DE OBRAS: Introducción.- Influencias de la organización en los distintos agentes que intervienen en la construcción.- Estudios y actuaciones previas.- Licencias y contrataciones.- Documentación previa del proyecto.-

Documentación de archivo: mano de obra, materiales y medios auxiliares.

Lección 16.- DOCUMENTOS DE LA ORGANIZACIÓN: Memoria general de organización.- Instalaciones y servicios generales de obra.- Documentación gráfica.

Lección 17.- PROGRAMACIÓN GENERAL Y ETAPAS DE OBRA: Introducción.- Métodos de programación en la construcción.- Ajuste de tiempos.- Diagrama de Gantt.- Nivelación de recursos.- Documentos de la programación.- Primera etapa: Actividades elementales de acondicionamiento de terreno, cimentaciones, pocería y estructura.- Segunda etapa: actividades elementales de albañilería, cubrición, instalaciones empotradas, ayudas a instalaciones y carpintería, solados, alicatados y aplacados.- Tercera etapa: actividades elementales de colocación de aparatos sanitarios, mecanismos de electricidad, distintos elementos de otras instalaciones, carpintería y acabados en general.- Cuarta etapa: actividades elementales de urbanización, ajardinamiento y acabados exteriores de obra.- Interdependencia entre las distintas actividades.

Lección 18.- ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS: Introducción.- El estudio del trabajo.- Micromovimientos, ciclografía y cronociclografía.- Principios de economía de movimientos.- Cronometraje.- Valoración de las actuaciones del operario.- Suplementos de tiempo.- Tiempo tipo, tiempo aritmético y tiempo calendario.

Lección 19.- ESTUDIO DE ACTIVIDADES: Estudio detallado de las actividades.- Recursos humanos y auxiliares.- Recursos materiales.- Ajuste recursos ¿ tiempo-

Programa de prácticas:

Se realizarán cinco practicas a lo largo del curso, no obligatorias, pero que tendrán la posibilidad de sumar 0,5 puntos a la nota final del alumno, siempre que estas prácticas se encuentren bien solucionadas y que dichos 0,5 puntos puedan cambiar la nota final. Se realizarán prácticas en el aula de informática, en el ámbito de la utilización de herramientas informáticas, relacionadas con la asignatura.

## 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

### **TEMA I GENERALIDADES.**

**Lección 1.- INTODUCCIÓN:** Antecedentes históricos de la organización.- Objetivos de la organización.- Principios básicos de la organización.- Ventajas y problemas que presenta la organización en una obra. Escuelas de la organización.

**Lección 2.- CONCEPTOS:** Definición de organización, planificación, programación, ejecución, control y gestión de obras.- Tipos de organización.- Partes intervinientes en la construcción.- Intervención del Ingeniero de Edificación en el proceso constructivo.

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6   | Fecha:  | 16/01/2019 13:23:47 |  |
| Normativa:      | Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena. |         |                     |   |
| Firmado Por:    | Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E  |         |                     |   |
| Url Validación: | <a href="https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6">https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6</a>                                 | Página: | 7/17                |   |

Problemas de productividad.

**Lección 3.- ORGANIZACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS:** Introducción.- Influencias de la organización en las distintas partes intervinientes.- Racionalización de los trabajos de construcción.- Programación de obras.

**Lección 4.- GRÁFICOS Y DIAGRAMAS APLICADOS:** Conceptos generales sobre gráficos.- Gráficos simples.- Gráficos especiales.- Gráficos específicos en construcción: gráfico o diagrama de Gantt; diagrama de escalones; diagrama de etapas.

**Lección 5.- INVESTIGACIÓN OPERATIVA:** Introducción.- Modelos matemáticos de la investigación operativa.- Campos de actuación de la investigación operativa.- Métodos utilizados en la organización y programación de obras.

#### **TEMA II: PROGRAMACIÓN LINEAL.**

**Lección 6.- PROGRAMACIÓN LINEAL MÉTODO GRÁFICO:** Introducción.- Programación lineal. Fundamentos matemáticos.- Aplicaciones generales.- Método gráfico.

#### **TEMA III: SISTEMAS DE PROGRAMACIÓN POR GRAFOS.**

**Lección 7.- TEORIA DE LOS GRAFOS:** Introducción.- Conceptos y definiciones.- Descomposición de un grafo conexo sin circuitos en niveles.- Consideraciones para dibujo de grafos.

**Lección 8.- PROGRAMACIÓN POR GRAFOS, GENERALIDADES:** Sistemas de programación por grafos: PERT, CPM, Roy.- Diferencias con respecto a la teoría de grafos.- Identificación de acontecimientos y actividades.- Numeración de grafos y ordenación de las actividades.- Normas básicas y elementales para el dibujo de grafos.

**Lección 9.- CALCULO DE TIEMPOS Y HOLGURAS:** El tiempo de las actividades.- Tiempo más próximo y más lejano de los acontecimientos.- Tiempo más próximo y más lejano del comienzo y finalización de las actividades.- Holgura de los sucesos.- Holgura total, libre e independiente de las actividades.- Representación gráfica e interpretación práctica de las holguras.- Camino crítico.

**Lección 10.- PROBABILIDAD DE LOS PLAZOS EN EL PERT:** Conceptos generales sobre probabilidad.- Estimación del tiempo de las actividades.- Varianza de las actividades.- Desviación tipo del camino crítico.- Factor de probabilidad.- Tiempo esperado final, su probabilidad.- Proyecto cierto y proyecto factible.

**Lección 11.- RELACIÓN COSTO – TIEMPO:** Relación costo – tiempo de una actividad, representación.- Duración óptima de la actividad.- Relación costo – tiempo de un proyecto, costos directos, indirectos y totales.- Aceleración de un proyecto.

**Lección 12.- NIVELACIÓN DE RECURSOS:** Paso de una programación por grafos a diagrama de Gantt.- Asignación de recursos.- Nivelación y optimización de recursos.

**Lección 13.- METODO ROY:** El tiempo de las actividades.- Tiempo más próximo y más lejano del comienzo y finalización de las actividades.- Holgura de las actividades.- Camino crítico.- Paso de una programación PERT o CPM a programación Roy y viceversa.-.

**Lección 14.- INTRODUCCIÓN EN EL PROGRAMA INFORMÁTICO PROJECT:** Definir el proyecto.- Definir periodos laborales generales.- Crear una lista de las tareas del proyecto.- Organizar tareas en fases.- Vincular o adjuntar más información sobre tareas.- Agregar columnas de información personalizada.- Establecer fechas límite y delimitar tareas.

#### **TEMA IV: ORGANIZACIÓN Y PROGRAMACIÓN DETALLADA DE OBRAS.**

**Lección 15.- ORGANIZACIÓN GENERAL DE OBRAS:** Introducción.- Influencias de la organización en los distintos agentes que intervienen en la construcción.- Estudios y actuaciones previas.- Licencias y contrataciones.- Documentación previa del proyecto.-

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6   | Fecha:  | 16/01/2019 13:23:47 |  |
| Normativa:      | Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena. |         |                     |   |
| Firmado Por:    | Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E  |         |                     |   |
| Url Validación: | <a href="https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6">https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6</a>                                 | Página: | 8/17                |   |

Documentación de archivo: mano de obra, materiales y medios auxiliares.

**Lección 16.- DOCUMENTOS DE LA ORGANIZACIÓN:** Memoria general de organización.- Instalaciones y servicios generales de obra.- Documentación gráfica.

**Lección 17.- PROGRAMACIÓN GENERAL Y ETAPAS DE OBRA:** Introducción.- Métodos de programación en la construcción.- Ajuste de tiempos.- Diagrama de Gantt.- Nivelación de recursos.- Documentos de la programación.- Primera etapa: Actividades elementales de acondicionamiento de terreno, cimentaciones, pocería y estructura.- Segunda etapa: actividades elementales de albañilería, cubrición, instalaciones empotradas, ayudas a instalaciones y carpintería, solados, alicatados y aplacados.- Tercera etapa: actividades elementales de colocación de aparatos sanitarios, mecanismos de electricidad, distintos elementos de otras instalaciones, carpintería y acabados en general.- Cuarta etapa: actividades elementales de urbanización, ajardinamiento y acabados exteriores de obra.- Interdependencia entre las distintas actividades.

**Lección 18.- ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS:** Introducción.- El estudio del trabajo.- Micromovimientos, ciclografía y cronociclografía.- Principios de economía de movimientos.- Cronometraje.- Valoración de las actuaciones del operario.- Suplementos de tiempo.- Tiempo tipo, tiempo aritmético y tiempo calendario.

**Lección 19.- ESTUDIO DE ACTIVIDADES:** Estudio detallado de las actividades.- Recursos humanos y auxiliares.- Recursos materiales.- Ajuste recursos – tiempo-

### 5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Se realizarán cinco practicas a lo largo del curso, no obligatorias, pero que tendrán la posibilidad de sumar 0,5 puntos a la nota final del alumno, siempre que estas prácticas se encuentren bien solucionadas y que dichos 0,5 puntos puedan cambiar la nota final, es decir paso de suspenso a aprobado, de aprobado a notable, de notable a sobresaliente, o de sobresaliente a matrícula.

Se realizarán prácticas en el aula de informática, en el ámbito de la utilización de herramientas informáticas, relacionadas con la asignatura.

### Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6   | Fecha:  | 16/01/2019 13:23:47 |  |
| Normativa:      | Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena. |         |                     |   |
| Firmado Por:    | Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E  |         |                     |   |
| Url Validación: | <a href="https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6">https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6</a>                                 | Página: | 9/17                |   |

actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

#### 5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

LA ASIGNATURA SE IMPARTE EN CASTELLANO

#### 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

La asignatura se encuentra dividida en cuatro Unidades Didácticas (TEMAS)

##### TEMA I: GENERALIDADES

El alumno toma contacto con la organización de obra.

##### TEMA II: PROGRAMACIÓN LINEAL

El alumno aprende los fundamentos de la programación lineal.

##### TEMA III: SISTEMAS DE PROGRAMACIÓN POR GRAFOS

El alumno aprende los diferentes sistemas de programación por grafos. Así como su representación mediante diagramas de Gantt y conoce la programación por ordenador

##### TEMA IV: ORGANIZACIÓN Y PROGRAMACIÓN DETALLADA DE OBRAS.

Con este tema el alumno realiza la Organización general de una obra así como su programación en cuanto a tiempos y costos.

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6   | Fecha:  | 16/01/2019 13:23:47 |  |
| Normativa:      | Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena. |         |                     |   |
| Firmado Por:    | Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E  |         |                     |   |
| Url Validación: | <a href="https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6">https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6</a>                                 | Página: | 10/17               |   |

## 6. Metodología docente

### 6.1. Metodología docente\*

| Actividad*                                    | Técnicas docentes   | Trabajo del estudiante   | Horas       |
|---|---|--|-------------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 1 del Tema 1: Generalidades</li> </ul>   | <u>Presencial</u> : 2 H de teoría  | <b>0.07</b> |
|   |   | <u>No presencial</u> : 4 estudio de teoría                                 | <b>0.13</b> |
| <b>CONCEPTOS</b>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 2 del Tema 1: Generalidades</li> <li>Asistir a la resolución de problemas en la pizarra</li> </ul>                         | <u>Presencial</u> : 2 h teoría + 2 h problemas                             | <b>0.13</b> |
|   |   | <u>No presencial</u> : 8 estudio + 2 h resolución de práctica.             | <b>0.33</b> |
| <b>ORGANIZACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 3 del Tema 1: Generalidades</li> </ul>   | <u>Presencial</u> : 1 h teoría   | <b>0.03</b> |
|   |   | <u>No presencial</u> : 2 h de estudio                                      | <b>0.07</b> |
| <b>GRÁFICOS Y DIAGRAMAS APLICADOS</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 4 del Tema 1: Generalidades</li> <li>Asistir a la resolución de problemas en la pizarra</li> </ul>                         | <u>Presencial</u> : 2 h de teoría + 1 h de problemas                       | <b>0.10</b> |
|   |   | <u>No presencial</u> : 6 h de estudio                                      | <b>0.20</b> |
| <b>INVESTIGACIÓN OPERATIVA</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 5 del Tema 1: Generalidades</li> <li>Asistir a la resolución de problemas en la pizarra</li> </ul>                         | <u>Presencial</u> : 1 h de teoría  | <b>0.03</b> |
|   |   | <u>No presencial</u> : 2 h de estudio                                      | <b>0.07</b> |
| <b>PROGRAMACIÓN LINEAL, MÉTODO GRÁFICO</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 6 del Tema 2: Programación Lineal</li> <li>Asistir a la resolución de problemas en la pizarra</li> </ul>                   | <u>Presencial</u> : 2 h teoría + 3 h de problemas                          | <b>0.17</b> |
|   |   | <u>No presencial</u> : 8 h de estudio + 2 horas de resolución de práctica. | <b>0.33</b> |
| <b>TEORIA DE GRAFOS</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 7 del Tema 3: Sistemas de Programación por Grafos.</li> <li>Asistir a la resolución de problemas en la pizarra</li> </ul>  | <u>Presencial</u> : 1 h teoría + 1 h de problemas                          | <b>0.07</b> |
|   |   | <u>No presencial</u> : 4 horas de estudio                                  | <b>0.13</b> |
| <b>PROGRAMACIÓN POR GRAFOS, GENERALIDADES</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 8 del Tema 3: Sistemas de Programación por Grafos.</li> <li>Asistir a la resolución de problemas en la pizarra</li> </ul>  | <u>Presencial</u> : 2 horas de teoría + 2 horas de problemas               | <b>0.13</b> |
|   |   | <u>No presencial</u> : 8 h. de estudio                                     | <b>0.27</b> |
| <b>CALCULO DE TIEMPOS Y HOLGURAS</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 9 del Tema 3: Sistemas de Programación por Grafos.</li> <li>Asistir a la resolución de problemas en la pizarra</li> </ul>  | <u>Presencial</u> : 2 horas de teoría + 2 horas de problemas               | <b>0.13</b> |
|   |   | <u>No presencial</u> : 8 h. de estudio                                     | <b>0.27</b> |
| <b>PROBABILIDAD DE LOS PLAZOS EN EL PERT</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 10 del Tema 3: Sistemas de Programación por Grafos.</li> <li>Asistir a la resolución de problemas en la pizarra</li> </ul> | <u>Presencial</u> : 2 horas de teoría + 2 horas de problemas               | <b>0.13</b> |
|   |   | <u>No presencial</u> : 8 h. de estudio                                     | <b>0.27</b> |
| <b>RELACIÓN COSTO-TIEMPO</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 11 del Tema 3: Sistemas de Programación por Grafos.</li> <li>Asistir a la resolución de problemas en la pizarra</li> </ul> | <u>Presencial</u> : 2 horas de teoría + 2 horas de problemas               | <b>0.13</b> |
|   |   | <u>No presencial</u> : 8 h. de estudio                                     | <b>0.27</b> |
| <b>NIVELACIÓN DE RECURSOS</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 12 del Tema 3: Sistemas de Programación por Grafos.</li> <li>Asistir a la resolución de problemas en la pizarra</li> </ul> | <u>Presencial</u> : 2 h de teoría + 3 h de problemas                       | <b>0.17</b> |
|   |   | <u>No presencial</u> : 10 h de estudio + 4 horas practica                  | <b>0.47</b> |
| <b>MÉTODO ROY</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 13 del Tema 3: Sistemas de Programación por Grafos.</li> <li>Asistir a la resolución de problemas en la</li> </ul>         | <u>Presencial</u> : 3 h de teoría+ 3 de practica                           | <b>0.20</b> |

|  |  |  |             |
|--|--|--|-------------|
|  | pizarra  |  |             |
|  |  | <u>No presencial</u> : 12 h de estudio                       | <b>0.40</b> |
| <b>INTRODUCCIÓN EN EL PROGRAMA INFORMÁTICO PROJECT</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 14 del Tema 3: Sistemas de Programación por Grafos.</li> <li>Asistir a la resolución de problemas en el aula de Informática</li> </ul>                                | <u>Presencial</u> : 2 h de laboratorio                       | <b>0.07</b> |
|  |  | <u>No presencial</u> : 4 horas estudio                       | <b>0.13</b> |
| <b>ORGANIZACIÓN GENERAL DE OBRAS</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 15 del Tema 4: Organización y Programación Detallada de Obras</li> </ul>  | <u>Presencial</u> : 2 h de teoría                            | <b>0.07</b> |
|  |  | <u>No presencial</u> : 4 h de estudio                        | <b>0.13</b> |
| <b>DOCUMENTOS DE LA ORGANIZACIÓN</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 16 del Tema 4: Organización y Programación Detallada de Obras</li> <li>Visualizar documento de una obra real.</li> </ul>  | <u>Presencial</u> : 2 h teoría                               | <b>0.07</b> |
|  |  | <u>No presencial</u> : 4 h estudio                           | <b>0.13</b> |
| <b>PROGRAMACIÓN GENERAL Y ETAPAS DE OBRA</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 17 del Tema 4: Organización y Programación Detallada de Obras</li> <li>Asistir a la resolución de problemas en la pizarra</li> </ul>                                  | <u>Presencial</u> : 2 h de teoría + 2 resolución de practica | <b>0.13</b> |
|  |  | <u>No presencial</u> : 4 h estudio + 8 h practica            | <b>0.4</b>  |
| <b>ESTUDIO DE MOVIMIENTOS Y TIEMPOS</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 18 del Tema 4: Organización y Programación Detallada de Obras</li> <li>Asistir a la resolución de problemas en la pizarra</li> </ul>                                  | <u>Presencial</u> : 2 h de teoría + 2 h de problemas         | <b>0.13</b> |
|  |  | <u>No presencial</u> : 8 horas de estudio + 4 h de practica  | <b>0.40</b> |
| <b>ESTUDIO DE ACTIVIDADES</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la Lección nº 19 del Tema 4: Organización y Programación Detallada de Obras</li> <li>Asistir a la resolución de problemas en la pizarra</li> </ul>                                  | <u>Presencial</u> : 2 h de teoría + 2 h de problemas         | <b>0.13</b> |
|  |  | <u>No presencial</u> : 8 h de estudio                        | <b>0.27</b> |
| <b>PRUEBA GLOBAL</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Asistir a la realización de dos pruebas: un cuestionario tipo test y la resolución de un ejercicio que engloba todos los métodos de valoración estudiados durante el cuatrimestre.</li> </ul> | <u>Presencial</u> : 4  | <b>0.00</b> |
|  |  | <u>No presencial</u> :                                       |             |
|  |  |  | <b>6.00</b> |

## 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

| Actividades formativas (6.1)                   | Resultados del aprendizaje (4.5) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|  | 1                                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| GENERALIDADES                                  | X                                | X |   |   |   |   |   |   |   |    |
| PROGRAMACIÓN LINEAL                            | X                                |   | X |   |   |   |   |   |   |    |
| SISTEMAS DE PROGRAMACIÓN POR GRAFOS            |                                  | X | X |   |   |   |   |   |   |    |
| ORGANIZACIÓN Y PROGRAMACIÓN DETALLADA DE OBRAS |                                  |   | X | X |   |   |   |   |   |    |
|  |                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|  |                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|  |                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|  |                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|  |                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |

## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

| Actividad              | Tipo      |            | Sistema y criterios de evaluación*  | Peso (%) | Resultados (4.5) evaluados  |
|------------------------|-----------|------------|---|----------|---|
|                        | Sumativa* | Formativa* |   |          |   |
| Prácticas              | x         |            | Trabajo Individual realizado durante el desarrollo del curso, basado en las prácticas, ejercicios y desarrollo de contenidos teóricos.  | 5%       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Comunicación oral y escrita en lengua nativa</li> <li>• Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio</li> <li>• Capacidad de gestión de la información</li> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Razonamiento crítico</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidades en las relaciones interpersonales</li> <li>• Compromiso ético</li> <li>• Motivación por la calidad</li> </ul> |
| Prueba global teórica  | x         |            | Prueba escrita tipo test y/o tipo cuestiones cortas   | 25%      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Comunicación escrita en lengua nativa</li> <li>• Capacidad de gestión de la información</li> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Razonamiento crítico</li> </ul>  |
| Prueba global práctica | x         |            | Prueba escrita basada en el análisis de los métodos de valoración y finalidades de las mismas utilizando las técnicas adecuadas al caso | 70%      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Comunicación escrita en lengua nativa</li> <li>• Capacidad de gestión de la información</li> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Razonamiento crítico</li> <li>• Compromiso ético</li> <li>• Motivación por la calidad</li> </ul>   |

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

### 7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

#### NO EVALUABLES:

La docencia se impartirá conforme al programa propuesto. El seguimiento de la asignatura, por parte del alumno, se realizará con los apuntes de clase y complementando los mismos con la

## bibliografía propuesta

Las tutorías se entienden como una parte importante de la docencia, donde el alumno puede, de una manera más intensa, establecer comprensiones más precisas de los temas expuestos en clase, así como resolver un seguimiento más personalizado del aprendizaje del alumno.

La organización e impartición de la docencia se realizará mediante la combinación de la docencia teórica con la práctica. La metodología a seguir será, básicamente, la siguiente:

### ➤ **Docencia teórica.**



Para la docencia teórica se recurrirá a breves sesiones en las que se realizará una exposición continua pero estructurada de las ideas de cada unidad didáctica, durante la cual, aunque se ofrece al alumno la posibilidad de preguntar o participar con sus comentarios, este mantendrá una actitud en gran medida receptiva, si bien habrá de procurarse que sea lo más participativa posible.

Con la docencia teórica se pretenderá:

Que el alumno adquiera las nociones básicas que le permitan profundizar en los temas a través del estudio personal y de la asimilación de sus conocimientos generales en valoraciones.

Generar la comprensión de los temas tratados y estimular el interés del alumno por la materia.

Los medios para impartir la asignatura serán:

Apuntes de clase.

Material audiovisual (transparencia y medios informáticos).

Bibliografía propuesta

Esquemas en pizarra.

### ➤ **Docencia práctica.**



Las prácticas de la asignatura serán de diversa índole. Se procuraran que las prácticas consistan en la resolución de problemas tipo de la materia impartida, se recurrirá a otras vías como son:

Proyecciones de transparencias.

Explicación de aplicaciones informáticas en el laboratorio de informática.

Comentario de textos legales.

## **EVALUABLES:**

### **Programa de Prácticas:**

Se realizarán cinco practicas a lo largo del curso, no obligatorias, pero que tendrán la posibilidad de

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6   | Fecha:  | 16/01/2019 13:23:47 |  |
| Normativa:      | Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena. |         |                     |   |
| Firmado Por:    | Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E  |         |                     |   |
| Url Validación: | <a href="https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6">https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6</a>                                 | Página: | 15/17               |   |

sumar 0,5 puntos a la nota final del alumno, siempre que estas prácticas se encuentren bien solucionadas y que dichos 0,5 puntos puedan cambiar la nota final, es decir paso de suspenso a aprobado, de aprobado a notable, de notable a sobresaliente, o de sobresaliente a matrícula.

Se realizarán prácticas en el aula de informática, en el ámbito de la utilización de herramientas informáticas, relacionadas con la asignatura.

**Criterios de evaluación del alumno:**

Los criterios de evaluación serán establecidos por el profesor de la signatura desde el nivel alcanzado por el alumno en relación con el rendimiento docente del conjunto de los mismos.

Dado que el sistema de Evaluación se ha definido como Evaluación Final, a continuación se desarrollan los criterios que regirán para dicha evaluación final.

**Criterios de Evaluación y Calificación mediante Examen Final.**

El examen constará de dos partes, una primera parte de problemas y una segunda de teoría.

Los problemas tendrán un valor de 7 puntos sobre 10 y constará de varios problemas con un valor a determinar en función de su dificultad, dichos problemas sólo tendrán una respuesta correcta estando bien ( x puntos) o mal (0,00 puntos)

La teoría tendrá un valor de 3 puntos sobre 10 y constará de una pregunta de desarrollo y/o preguntas cortas.

La puntuación mínima para superar el examen es de 5 puntos.

NOTA: las evidencias objetivas de copia en cualquiera de los mecanismos de control evaluables supondrán automáticamente el suspenso a los alumnos implicados.

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6   | Fecha:  | 16/01/2019 13:23:47 |  |
| Normativa:      | Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena. |         |                     |   |
| Firmado Por:    | Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E  |         |                     |   |
| Url Validación: | <a href="https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6">https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6</a>                                 | Página: | 16/17               |   |

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

- 1.- ORGANIZACIÓN, PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OBRAS, Proyecto sur de ediciones, SL. Autores: José Manuel Carrascosa Martínez, M<sup>a</sup> Dolores Martínez Aries y Manuel Martínez Rueda.
- 2.- ORGANIZACIÓN EN OBRA, Autor: Ulises Ponce Ferrer
- 3.- PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE OBRAS, Autor: Jesús Oliver Pina.
- 4.- TÉCNICAS DE REDES, Autor: Francisco Javier Medina Ramón.
- 5.- ORGANIZACIÓN PLANIFICACIÓN Y CONTROL, Autores: Miguel Jordán Reyes y Edmundo Balbontin Bravo.

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

En cada unidad didáctica se hará referencia a una lista de recursos adicionales bibliográficos y otros contenidos en red relativos a los contenidos incluidos en las mismas y también expuestos en las prácticas en clase o de laboratorio.

Además se preparan publicaciones monográficas de aquellos temas de interés para el curso.

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

Aul@ Virtual: en el Aul@ Virtual de la UPCT existe la posibilidad de acceso a los contenidos de la asignatura necesarios para su seguimiento/estudio. En esta plataforma virtual se podrá encontrar toda la documentación que el profesor considere relevante para que los alumnos puedan progresar en la asignatura y la información necesaria para que, individualmente o en grupo, se pueda asistir a las actividades programadas.

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6   | Fecha:  | 16/01/2019 13:23:47 |  |
| Normativa:      | Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena. |         |                     |   |
| Firmado Por:    | Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E  |         |                     |   |
| Url Validación: | <a href="https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6">https://validador.upct.es/csv/K4oRNNsLusxpBuCXf73VHRmO6</a>                                 | Página: | 17/17               |   |