

## 28722 - Procedimientos y organización

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2021/22

**Asignatura:** 28722 - Procedimientos y organización

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

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

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 3

**Periodo de impartición:** Primer semestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura 'Procedimientos y organización' aproximará al alumno al conocimiento de los procesos constructivos más comunes en obra civil y de la maquinaria empleada en ellos. Se identifican y estudian en la asignatura los procedimientos de movimiento de tierras, los de empleo del hormigón y los de mezclas bituminosas. También se define el uso de maquinaria y medios auxiliares comunes a muchos procesos de ingeniería como son los encofrados, apeos, entibaciones, grúas, compresores y herramienta diversa.

Todos estos conocimientos teóricos se aplican de forma práctica mediante la resolución de problemas relativos a cálculos de rendimientos, ciclos de trabajo y costes.

Dado el amplio campo que abarca la asignatura no es posible tratar todos los procedimientos de construcción empleados en la ejecución de obras. Específicamente se dejan fuera del ámbito de la asignatura los de construcción de puentes, túneles, presas y líneas férreas.

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.

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

La asignatura 'Procedimientos y organización' persigue ser un punto de partida que introduzca al alumno en la forma en la que se construyen las obras más comunes de ingeniería, aportándole la base técnica necesaria para que aprenda los métodos empleados y la maquinaria necesaria para ello.

Además de estos conocimientos básicos de saber 'cómo' y 'con qué' es importante que el alumno aprenda los aspectos relacionados con los tiempos de duración, las limitaciones, los criterios de elección, las fases, los precios y en general de todas las particularidades necesarias para una correcta 'ejecución de obra'.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

El estudio de los procedimientos de movimiento de tierras parte de los conocimientos que el alumno ha

debido adquirir sobre los materiales pétreos en la asignatura de ?Geotecnia? (28718) de 2º curso.

El estudio de los procedimientos constructivos de puesta en obra del hormigón y ejecución de firmes parte de los conocimientos que el alumno ha debido adquirir sobre cementos, áridos, aceros, betunes y fabricación de mezclas bituminosas en la asignatura de ?Ciencia y Tecnología de materiales? (28712) de 2º curso.

Por todo lo anterior es muy recomendable tener superadas ambas asignaturas.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:

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

C09 - Capacidad de análisis de la problemática de la seguridad y salud en las obras de construcción

C11 - Capacidad para aplicar metodologías de estudios y evaluaciones de impacto ambiental.

C12 - Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.

### 2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar conocer:

1. los principios aplicados a los procedimientos constructivos de movimiento de tierras.
2. las características y modos de empleo de la maquinaria de movimiento de tierras y sus ciclos de trabajo.
3. La ejecución de desmontes mediante voladuras y el empleo de explosivos en éstas
4. los procesos y maquinaria empleada en la producción de áridos
5. los procedimientos de construcción en los que se emplean el hormigón y las mezclas bituminosas
6. el empleo de maquinaria auxiliar y el uso adecuado de entibados, apeos, encofrados, cimbras y grúas
7. la secuencia de las unidades de obra que componen una obra y el rendimiento de la maquinaria y personal interviniente en ellas.

### 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Superada la asignatura el alumno comprenderá y aprenderá con pleno rendimiento las asignaturas de a cursar en cuarto año del Grado.

El conocimiento en detalle de esta asignatura permitirá al alumno cuando se integre en el mundo laboral como Ingeniero Civil desarrollar de forma más eficiente las funciones de Jefe de Obra y de Redactor de Proyectos.

## 3. Evaluación

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

Debido a las características del temario de esta asignatura con dos bloques claramente diferenciados, la evaluación se realizará de forma independiente para cada una de las unidades didácticas, la UD I y la UD II.

Se seguirán dos formas de evaluación una continua con dos exámenes realizados a lo largo del cuatrimestre y una evaluación global final, esta última con dos convocatorias (febrero y septiembre). Estas evaluaciones (continua y global final) no son excluyentes, pudiéndose optar a la segunda en caso de no haber superado la asignatura a lo largo de los exámenes programados durante el transcurso del cuatrimestre.

Aquel alumno que supere los dos exámenes de evaluación continua no tendrá que presentarse al examen global final.

Aquel alumno que no alcance esta condición tendrá que presentarse al examen final de las dos unidades didácticas, aunque haya superado por evaluación continua alguna de ellas (independientemente de la nota obtenida)

La nota final a consignar en acta, caso de ser "apto" en ambas unidades, será la resultante de promediar las calificaciones obtenidas en ambas.

En ambas modalidades de calificación, continua y global final, el alumno deberá entregar los trabajos que se hayan encomendado durante el curso. La no entrega de alguno de estos trabajos en plazo supondrá la pérdida del derecho a la corrección del examen.

Los trabajos se realizarán en equipos de 2 alumnos designados expresamente por el profesor y su contenido, definición y condiciones de entrega serán publicados a través de la plataforma de Moodle.

Los pesos orientativos de la **evaluación continua** son:

- **Evaluación UD I (65% nota):**
  - Examen EV-I ó EV-F-I 90%
  - Trabajos UD-I 10%
- **Evaluación UD II (35% nota):**
  - Examen EV-II ó EV-F-II 90%
  - Trabajos UD-II 10%

Los pesos orientativos de la **evaluación global** son:

- Examen 90%
- Trabajos del curso 10%

**No se guardarán partes ni notas de un curso académico a otro.**

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

### 4.1. Presentación metodológica general

La asignatura "Procedimientos y organización" se estructura en cinco grandes bloques de actividades: dos realizados por el profesor (teoría y problemas), otro realizado conjuntamente por el profesor y los alumnos (problemas), 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 haciendo un amplio uso de imágenes y de videos que acercan al alumno a la realidad
- Clases prácticas: En las que el profesor explicará la aplicación práctica de los contenidos teóricos resolviendo algún problema tipo.
- Prácticas tutorizadas individuales: En las que el alumno resolverá, individualmente o por equipos de dos alumnos, las aplicaciones prácticas aprendidas. Según sea la duración de estas prácticas podrán ser iniciadas en el aula 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.

"Si esta docencia no pudiera realizarse de forma presencial por causas sanitarias, se realizaría de forma telemática".

### 4.2. Actividades de aprendizaje

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre. El 40% de este trabajo (60 h.) se realizará en el aula, y el resto será autónomo. Un semestre constara de 15 semanas lectivas.

Para realizar la distribución temporal se utiliza como medida la semana lectiva, en la cual el alumno debe dedicar al estudio de la asignatura 10 horas.

- |                                      |          |
|--------------------------------------|----------|
| • Clases teóricas                    | 26 horas |
| • Clases prácticas                   | 16 horas |
| • Prácticas tutorizadas individuales | 11 horas |
| • Evaluaciones                       | 7 horas  |
| • Trabajo no presencial individual   | 90 horas |

### 4.3. Programa

Para conseguir alcanzar los objetivos marcados en la asignatura, ésta se estructura 18 temas agrupados en 2 unidades didácticas.

El contenido pormenorizado de estos temas es el siguiente:

#### **UNIDAD DIDÁCTICA I: PROCEDIMIENTOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### **TEMA 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y SU MAQUINARIA**

- 1.1. El movimiento de tierras
- 1.2. Operaciones fundamentales y su maquinaria
- 1.3. Clasificación del terreno atendiendo a su dureza
- 1.4. Ventajas y limitaciones de las distintas máquinas
- 1.5. Elección de la maquinaria
- 1.6. Mecanización de una obra

##### **TEMA 2. VOLUMENES DE TIERRAS**

- 2.1. Cambios de volumen
- 2.2. Esponjamiento y factor de esponjamiento

- 2.3. Consolidación y compactación
- 2.4. Valores de esponjamiento y su factor
- 2.5. Consideraciones prácticas en el extendido de capas
- 2.6. Desmonte y terraplén. Taludes.
- 2.7. Préstamos y vertederos
- 2.8. Áreas de los perfiles transversales
- 2.9. Determinación del volumen de tierras a mover entre dos perfiles
- 2.10. Curva de áreas
- 2.11. Compensación de tierras

### **TEMA 3. CONDICIONES DE TRACCIÓN Y RODADURA**

- 3.1. Esfuerzo tractor
- 3.2. Balance entre tracción disponible y utilizable
- 3.3. Resistencia a la tracción
- 3.4. Cálculo de la velocidad. Ecuación del movimiento.
- 3.5. Ejercicios prácticos

### **TEMA 4. PRODUCCIÓN Y COSTE DE LA MAQUINARIA**

- 4.1. Cálculo del coste de la unidad de obra
- 4.2. Definición de la producción
- 4.3. Costes de utilización de la maquinaria

### **TEMA 5. EXCAVACIÓN Y EMPUJE: DOZER**

- 5.1. Modelos y campo de aplicación
- 5.2. Características mecánicas
- 5.3. El equipo de trabajo
- 5.4. Ciclo de trabajo
- 5.5. Capacidades de trabajo
- 5.6. Distancia de excavación y empuje
- 5.7. Cálculo de la producción
- 5.8. Técnicas de excavación y empuje
- 5.9. Técnicas de ripado
- 5.10. Ejercicios prácticos

### **TEMA 6. EXCAVACIÓN Y CARGA : PALA CARGADORA**

- 6.1. Definición, tipos y aplicaciones
- 6.2. Elementos de una cargadora
- 6.3. Parámetros característicos
- 6.4. Ciclo de trabajo
- 6.5. Cucharas
- 6.6. Cálculo de la producción
- 6.7. Factor de acoplamiento
- 6.8. Ejercicios prácticos

### **TEMA 7. CARGA Y ACARREO: MOTOTRAILLAS**

- 7.1. Funciones
- 7.2. Modelos de traíllas y campos de aplicación
- 7.3. Partes estructurales
- 7.4. Ciclo de trabajo
- 7.5. Métodos de excavación
- 7.6. Diferentes formas de trabajo
- 7.7. Cálculo de la producción
- 7.8. Factor de acoplamiento
- 7.9. Ejercicios prácticos

## **TEMA 8. EQUIPOS DE EXCAVACIÓN: EXCAVADORAS**

- 8.1. Definición, tipos y aplicaciones
- 8.2. Excavadoras hidráulicas
- 8.3. Excavadoras de cable
- 8.4. Ejercicios prácticos

## **TEMA 9. ACARREO: CAMIONES Y DUMPER**

- 9.1. Tipología de los medios de acarreo
- 9.2. Camiones basculantes
- 9.3. Semiremolques basculantes
- 9.4. Camiones Dúmpper
- 9.5. Dúmpper extraviales: rígido y articulado
- 9.6. Cajas
- 9.7. Ciclo de acarreo y su acoplamiento
- 9.8. Cálculo de la producción
- 9.9. Ejercicios prácticos
- 9.10. Transporte de maquinaria pesada

## **TEMA 10. EXTENDIDO Y NIVELACIÓN: MOTONIVELADORAS**

- 10.1. Definición y aplicaciones
- 10.2. Elementos de una motoniveladora
- 10.3. Equipo de trabajo
- 10.4. Sistema de trabajo
- 10.5. Cálculo de la producción
- 10.6. Ejercicios prácticos

## **TEMA 11. COMPACTACIÓN**

- 11.1. Los compactadores
- 11.2. La curva de compactación
- 11.3. Modos de compactación
- 11.4. Factores que afectan a la compactación
- 11.5. Controles sobre la calidad de compactación
- 11.6. Tramo de prueba
- 11.7. Cálculo de la producción
- 11.8. Recomendaciones para la compactación
- 11.9. Selección del equipo adecuado.
- 11.10. Ejercicios prácticos

## **UNIDAD DIDÁCTICA II: PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS GENERALES**

### **TEMA 12. MEDIOS AUXILIARES**

- 12.1. Grupos electrógenos
- 12.2. Grupos compresores y martillos
- 12.3. Equipos de bombeo de agua
- 12.4. Procedimientos de corte
- 12.5. Procedimientos de soldadura
- 12.6. Maquinaria de perforación de rocas y suelos

### **TEMA 13. PRODUCCIÓN DE ÁRIDOS**

- 13.1. Principios de trituración
- 13.2. Maquinaria empleada
- 13.3. Producciones
- 13.4. Clasificación de áridos
- 13.5. Lavado de áridos
- 13.6. Alimentadores y transportadores

- 13.7. Ensilado
- 13.8. Instalaciones
- 13.9. Machaqueo

**TEMA 14. PAVIMENTOS FLEXIBLES: MAQUINARIA Y PUESTA EN OBRA**

- 14.1. Estabilización de suelos
- 14.2. Riegos bituminosos
- 14.3. Tratamientos superficiales
- 14.4. Mezclas bituminosas

**TEMA 15. HORMIGÓN: MAQUINARIA Y PUESTA EN OBRA**

- 15.1. Hormigoneras y mezcladoras
- 15.2. Fabricación del hormigón
- 15.3. Puesta en obra: Bombeo del hormigón
- 15.4. Puesta en obra: Vibración del hormigón
- 15.5. Puesta en obra: Soleras de hormigón
- 15.6. Puesta en obra: Hormigón proyectado

**TEMA 16. ENTIBADOS, ENCOFRADOS, FERRALLADO, APEOS Y CIMBRAS**

- 16.1. Entibaciones
- 16.2. Encofrados
- 16.3. Ferrallado
- 16.4. Apeos
- 16.5. Cimbras

**TEMA 17. GRÚAS Y SISTEMAS DE ELEVACIÓN**

- 17.1. Introducción
- 17.2. Sistemas de elevación ordinarios en obra
- 17.3. Grúas móviles
- 17.4. Grúas Torre

**TEMA 18 CASOS PRÁCTICOS DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS**

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

Las clases magistrales de teoría y problemas se imparten en el horario establecido por el centro.

A continuación, se muestran los contenidos a impartir en cada semana lectiva. Estos se corresponden con los temas presentados en el contenido de la asignatura. (Podrán sufrir variaciones para adaptarse a modificaciones e imprevistos en el calendario escolar).

Semana 1: UNIDAD DIDÁCTICA I

Semana 2 UNIDAD DIDÁCTICA I

Semana 3: UNIDAD DIDÁCTICA I

Semana 4: UNIDAD DIDÁCTICA I

Semana 5: UNIDAD DIDÁCTICA I

Semana 6: UNIDAD DIDÁCTICA I

Semana 7: UNIDAD DIDÁCTICA I

Semana 8: UNIDAD DIDÁCTICA I

Semana 9: UNIDAD DIDÁCTICA I y Evaluación

Semana 10: UNIDAD DIDÁCTICA II

Semana 11: UNIDAD DIDÁCTICA II

Semana 12: UNIDAD DIDÁCTICA II

Semana 13: UNIDAD DIDÁCTICA II

Semana 14: UNIDAD DIDÁCTICA II

Semana 15: UNIDAD DIDÁCTICA II y Evaluación

#### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28722>