

CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

1.- Datos de la Asignatura

Código	106220	Plan	262	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º Cuatrimestre
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	CARLOS JIMÉNEZ POSE	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho			
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	U110400@usal.es	Teléfono	

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura Cálculo de Estructuras se encuentra englobada en el módulo II: Formación Tecnológica Común, dentro de la materia Ingeniería de Estructuras I, que abarca las asignaturas Mecánica Técnica, Resistencia de Materiales, Cálculo de Estructuras y Tecnología de Estructuras.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

En esta asignatura se aborda el estudio global de las estructuras, proporcionando como resultados los desplazamientos de los nudos y las solicitaciones sobre cada elemento. Esta información servirá de base para el dimensionado de los diferentes elementos de hormigón armado o acero según los procedimientos que se estudiarán en la asignatura Tecnología de Estructuras.

Perfil profesional.

El adecuado seguimiento de la asignatura proporcionará al estudiante la aptitud para trabajar en el ámbito del diseño y cálculo de estructuras.

3.- Recomendaciones previas

Para poder seguir la asignatura son necesarios conocimientos y dominar procedimientos de Matemáticas y de Física y, sobre todo, de Mecánica Técnica y de Resistencia de Materiales, por lo que se recomienda no matricularse de ella sin haber cursado con un aprovechamiento razonable las dos últimas asignaturas mencionadas.

4.- Objetivos de la asignatura

Que los estudiantes conozcan los tipos de estructuras y la normativa relativa a seguridad y acciones sobre las estructuras, y dominen los métodos de análisis de estructuras articuladas y de nudos rígidos.

5.- Contenidos

- Conceptos básicos del análisis estructural.
- Tipología de estructuras.
- Seguridad estructural y acciones en la edificación.
- Teoremas energéticos.
- Estructuras articuladas.
- Estructuras de nudos rígidos.
- Métodos de las fuerzas y de las deformaciones.
- Cálculo matricial de estructuras.
- Cálculo plástico.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Transversales.

Específicas.

CE 10.- Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.

CE 12.- Conocimientos de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas, y capacidad de concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.

CT 1.- 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.

CT 2.- 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.

CT 3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT 4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

7.- Metodologías docentes

Clase magistral, metodología basada en problemas, tutorías.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	15		20	35
Prácticas	- En aula	30	40	70
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	9		30	39
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- ARGÜELLES, R. (1996): Análisis de estructuras, Ed. Bellisco.
- ARGÜELLES, R., y otros (2005): Cálculo matricial de estructuras en primer y segundo orden: teoría y problemas. Ed Bellisco.
- GONZÁLEZ, J.R. y SAMARTÍN, A. (1999): Cálculo de estructuras, Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- MARTÍ, P. (2003): Análisis de estructuras: métodos clásicos y matriciales, Ed. H. Escarabajal - Universidad Politécnica de Cartagena.
- MARTÍ, P., TORRANO, S. y MARTÍNEZ, P. (2000): Problemas de teoría de estructuras, Ed. H. Escarabajal – Univ. Politécnica de Cartagena.
- VÁZQUEZ, M. (1999): Resistencia de materiales, Ed. Noela.
- VÁZQUEZ, M. (1999): Cálculo matricial de estructuras, Ed. Colegio de I.T.O.P. de Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN: DOCUMENTOS BÁSICOS SE y SE-AE

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación es una parte integral del aprendizaje del alumno, y no debe entenderse como la hay que salvar al final de dicho proceso.

Criterios de evaluación

Mostrar que se comprenden y aplican correctamente los procedimientos de Cálculo de Estructuras, tanto articuladas como de nudos rígidos.

Instrumentos de evaluación

Prácticas y examen final. Se podría plantear la realización de algún examen parcial si el profesor lo considera necesario. Los exámenes consistirán en la realización de ejercicios prácticos, es necesario tener realizadas todas las practicas propuestas para poder realizar el examen..

Recomendaciones para la evaluación.

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase y realizar los problemas propuestos para resolver en los debates y tutorías.

Recomendaciones para la recuperación.

Estudiar la teoría de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase y realizar los problemas propuestos para resolver en debates y tutorías. Analizar de forma crítica los resultados de las evaluaciones previas que no han conseguido superarse con éxito.

PREVENCIÓN, SEGURIDAD Y SALUD

1.- Datos de la Asignatura

Código	106221	Plan	2.010	ECTS	3
Carácter	OBLIGATORIO	Curso	3º	Periodicidad	2º semestre
Área	DERECHO DEL TRABAJO Y DE LA SEGURIDAD SOCIAL				
Departamento	DERECHO DEL TRABAJO Y TRABAJO SOCIAL				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM- Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	https://studium.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	ENRIQUE CABERO MORÁN	Grupo / s	1
Departamento	DERECHO DEL TRABAJO Y TRABAJO SOCIAL		
Área	DERECHO DEL TRABAJO Y DE LA SEGURIDAD SOCIAL		
Centro	FACULTAD DE DERECHO		
Despacho	SE DETERMINARÁ AL COMIENZO DEL CURSO		
Horario de tutorías	SE FIJARÁN AL COMIENZO DEL CURSO		
URL Web	-		
E-mail	ecaberom@usal.es	Teléfono	923294500 (Ext. 3187)

Profesor Coordinador	JULIO CORDERO GONZÁLEZ	Grupo / s	1
Departamento	DERECHO DEL TRABAJO Y TRABAJO SOCIAL		
Área	DERECHO DEL TRABAJO Y DE LA SEGURIDAD SOCIAL		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES		
Despacho	SE DETERMINARÁ AL COMIENZO DEL CURSO		
Horario de tutorías	SE FIJARÁN AL COMIENZO DEL CURSO		
URL Web			
E-mail	jcordero@usal.es	Teléfono	923294500 (Ext. 3423)

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Seguridad y Salud

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Esta asignatura servirá de base transversal en materia de prevención de riesgos laborales aplicable a las distintas funciones que los egresados pueden realizar en el ejercicio de su profesión. Permitirá un conocimiento somero de los principales actores implicados, en el marco general y en el sector de la construcción, las obligaciones que surgen entre ellos y las principales herramientas en que se concretan las referidas obligaciones.

Perfil profesional.

La superación de la asignatura permitirá que los estudiantes puedan ejercer las competencias profesionales para las que habilita el título desde el conocimiento básico del marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales y su aplicación teórica y práctica a las obras de construcción.

3.- Recomendaciones previas

No se formulan.

4.- Objetivos de la asignatura

- Conocer y localizar las principales fuentes del derecho de la prevención de riesgos laborales y examinar las relaciones entre ellas.
- Comprender la muy distinta posición jurídica de ambos contratantes, empresario y trabajador por cuenta ajena, en materia de prevención de riesgos laborales en el seno del contrato de trabajo (derecho-deber de seguridad) y sus consecuencias (imposición de múltiples deberes específicos al empresario).
- Delimitar las distintas modalidades de organización de la actividad preventiva por las que puede optar el empresario y adquirir las habilidades necesarias para asesorar en el proceso de toma de decisiones sobre esta cuestión.
- Aplicar los mencionados conocimientos a la gestión de la prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Ingeniería Civil.
- Incorporar a sus modos de trabajo las rutinas metodológicas necesarias, con apoyo imprescindible en las nuevas tecnologías, en tres operaciones básicas: actualizar los conocimientos y destrezas adquiridos; aplicar de forma coordinada la normativa de prevención de riesgos laborales para la resolución de problemas jurídicos que se les planteen en su futura actividad profesional; incardinar los conocimientos específicos vinculados a esta materia en la globalidad del ordenamiento jurídico y, en especial, con el resto de la normativa jurídico-laboral.

5.- Contenidos

TEMA 1: Marco normativo de la prevención de riesgos laborales y sistema institucional de la seguridad y salud en el trabajo.

TEMA 2: Configuración del marco obligacional contractual. Deber de seguridad del empresario y sus concreciones. Organización de la actividad preventiva en la empresa. Consulta y participación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos laborales.

TEMA 3: Deber de seguridad del empresario y gestión de los riesgos laborales en Ingeniería Civil: actores (promotor, contratista, subcontratista, trabajador autónomo, proyectista, coordinador en materia de seguridad y salud, etc) y herramientas preventivas específicas (estudio y estudio básico de seguridad y salud, plan de seguridad y salud en el trabajo, libro de incidencias).

6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Básicas/Generales.

-

Específicas.

CE15

Transversales.

CT1, CT2, CT3, CT4 y CT5

7.- Metodologías docentes

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	15			15
Prácticas	- En aula	4	6	10
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	7		7	14
Tutorías		6		6
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	2		11	13
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	2		15	17
TOTAL	30	6	39	75

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

Manuales y documentación técnica básica (han de manejarse en su última edición publicada):

- COAATM, Manual práctico de Seguridad y Salud, Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid.
- COAATM, Guía práctica para Coordinadores de Seguridad y Salud de la Obra con Proyecto, Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Madrid.
- INSHT, Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a las obras de construcción, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- LÓPEZ GANDÍA, J. y BLASCO LAHOZ, J. F., Curso de Prevención de Riesgos Laborales, Tirant lo Blanch.
- MONEREO PÉREZ, J. L., MOLINA NAVARRETE, C. (Dirs.), Comentario a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y sus desarrollos reglamentarios, Tecnos.
- SALA FRANCO, T., Derecho de la prevención de riesgos laborales, Tirant lo Blanch.
- SOLER PAGÁN, C., Manual de formación en prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción: adaptado a los contenidos exigidos por el Convenio general de la construcción, Dykinson.

Se aportará bibliografía específica adicional.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- Organización Internacional del Trabajo (OIT): <http://www.ilo.org/global/lang-es/index.htm>
- Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo: <http://es.osha.europa.eu/>
- Occupational Safety & Health Administration (OSHA): <http://www.osha.gov/as/opa/spanish/index.html>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT): <http://www.insht.es>
- Observatorio Estatal de Condiciones de Trabajo: <http://www.oect.es>
- Junta de Castilla y León: <http://www.trabajoyprevencion.jcyl.es>
- Fundación Laboral de la Construcción (FLC): <http://www.fundacionlaboral.org/>
- Organizaciones Sindicales:
 - Comisiones Obreras (CCOO): <http://www.ccoo.es>
 - Unión General de Trabajadores (UGT): <http://www.ugt.es>
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS/CCOO): <http://www.istas.net/web/index.asp?idpagina=1235>
- Asociaciones Empresariales:
 - Confederación de Organizaciones Empresariales (CEOE): <http://www.ceoe.es>
 - Conf. de Pequeñas y Medianas Empresas (CEPYME): <http://www.cepyme.es>

10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

La evaluación estará directamente orientada a que los alumnos consigan los objetivos de aprendizaje previamente establecidos.

La evaluación tendrá especialmente en cuenta la activa participación del estudiante en las distintas actividades planteadas por el profesor (participación en clase y en las exposiciones, resolución de supuestos prácticos, preparación de trabajos, seminarios, exposiciones, etc.).

Criterios de evaluación

- Prueba objetiva teórico-práctica de evaluación (60 por ciento de la calificación).
- Evaluación continua. Participación en las actividades presenciales y en las de trabajo autónomo: trabajos, resolución de casos prácticos, participación en exposiciones y debates, etc. (40 por ciento de la calificación).

Los estudiantes deberán aprobar tanto la prueba de objetiva de evaluación como la evaluación continua para superar la asignatura.

Instrumentos de evaluación

Los instrumentos a utilizar están vinculados a los criterios de evaluación:

- Participación en las clases presenciales.
- Actividades planteadas a los estudiantes durante el curso (exposiciones y debates, supuestos prácticos, comentarios de texto, trabajos de investigación, preparación de temas, etc.).
- Prueba final de conocimientos (examen) que obligará a aplicar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos a lo largo del curso. Se realizará en la fecha oficialmente establecida y tendrá una duración aproximada de 2 horas.

Recomendaciones para la evaluación.

No se formulan recomendaciones específicas a estos efectos.

Recomendaciones para la recuperación.

No se formulan recomendaciones específicas a estos efectos.

ESTADÍSTICA APLICADA A LA INGENIERÍA CIVIL

1.- Datos de la Asignatura

Código	106264	Plan	2010	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º semestre
Área	Estadística e Investigación Operativa				
Departamento	Estadística				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Ana María Martín Casado	Grupo / s	
Departamento	Estadística		
Área	Estadística e Investigación Operativa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	109		
Horario de tutorías	Se indicará a principios de curso en el tablón del despacho		
URL Web			
E-mail	ammc@usal.es	Teléfono	920 353500 Ext 3754

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Materia de carácter obligatorio.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Proporcionar una introducción completa a los modelos probabilísticos y métodos estadísticos para analizar los datos que los estudiantes de ingeniería encontrarán en sus carreras.

Perfil profesional.

La materia enseña cómo razonar de manera lógica y tomar decisiones informadas en presencia de incertidumbre y variación. Proporciona, por tanto, formas para reflexionar acerca del comportamiento de muchos fenómenos con los que se enfrentará el egresado.

3.- Recomendaciones previas

Es recomendable que el alumno posea los conocimientos básicos de matemáticas a nivel de la Enseñanza Obligatoria.

4.- Objetivos de la asignatura

- Enseñar al alumno los modelos probabilísticos y las técnicas estadísticas más importantes y cómo aplicarlas con ayuda de un programa informático estándar.
- Conseguir que el alumno sepa cuándo y cómo debe aplicar cada técnica estadística y que entienda la razón por la cual se utiliza una en concreto en determinados casos.
- Conseguir que el estudiante entienda la estadística como ayuda para describir y comprender la variabilidad.
- Enseñar al alumno a aplicar el conocimiento estadístico básico en el análisis de conjuntos de datos.

5.- Contenidos

CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS

Repaso de conceptos básicos de estadística.

Estadística descriptiva. Probabilidad. Variables aleatorias. Distribuciones de probabilidad importantes.

Tema 1. Introducción a la inferencia estadística.

Muestreo aleatorio. Concepto de estadístico y de distribución muestral. Error estándar. Algunas distribuciones muestrales importantes.

Tema 2. Estimación puntual y por intervalo.

Estimador puntual. Propiedades de los estimadores puntuales. Estimador por intervalo de confianza. Intervalos de confianza para una y dos muestras.

Tema 3. Contraste de hipótesis.

Hipótesis nula y alternativa. Estadístico de contraste y región crítica. Valor p de una prueba. Pruebas de hipótesis de una y dos muestras. Pruebas de bondad de ajuste. Pruebas de independencia y homogeneidad.

Tema 4. Regresión lineal simple y correlación.

El modelo de regresión lineal simple. La recta de regresión mínimo-cuadrática. Inferencias que conciernen a los coeficientes de regresión. Predicción. Comprobación de supuestos. Correlación.

Tema 5. Regresión lineal múltiple.

El modelo de regresión lineal múltiple. Estimación de los parámetros por mínimos cuadrados. Pruebas de hipótesis e intervalos de confianza en la regresión lineal múltiple. Variables indicadoras. Medidas de adecuación del modelo. Selección de modelos.

Tema 6. Análisis de la varianza.

La estrategia de la experimentación. Análisis de la varianza de una vía: diseño completamente aleatorio. Diseño de bloques completos aleatorizados. Experimentos factoriales. Análisis de la varianza de dos vías: diseño completamente aleatorio.

Tema 7. Estadística no paramétrica.

Pruebas no paramétricas. Prueba de rangos con signo. Prueba de la suma de rangos de Wilcoxon. Prueba de Kruskal-Wallis. Límites de tolerancia.

Tema 8. Aplicaciones de la Estadística en Ingeniería Civil.

Modelado de series temporales. Detección de *outliers*. Modelado del cambio.

PRÁCTICAS DE ORDENADOR

Práctica 1. Descripción de datos.

Práctica 2. Simulación y muestreo.

Práctica 3. Intervalos de confianza y contraste de hipótesis.

Práctica 4. Regresión lineal.

Práctica 5. Análisis de la varianza.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

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.

Específicas.

CE1 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

7.- Metodologías docentes

1. Sesión magistral para exponer los contenidos de la asignatura.
2. Prácticas en el aula, para formular y resolver las cuestiones y problemas planteados. En ellas, se promoverá el debate y la participación crítica del alumno.
3. Prácticas en aula de informática, en las que se resolverán diversos ejercicios prácticos.
4. Tutorías para consulta y seguimiento del alumno.
5. Resolución de problemas por parte del alumno.
6. Pruebas de evaluación.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	28		42	70
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática	20		20
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates	4		6	10
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos			18	18
Otras actividades (detallar): Estudio				
Exámenes	6		24	30
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

DEVORE JL. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. Thomson, 2008.

JOHNSON RA. Probabilidad y Estadística para ingenieros. Pearson Educación, 2012.

MONTGOMERY DC, RUNGER GC. Probabilidad y Estadística aplicadas a la ingeniería. Limusa Wiley, 2006.

NAVIDI W. Estadística para ingenieros y científicos. McGraw-Hill, 2006.

WALPOLE RE, MYERS RH, MYERS SL, YE K. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. Pearson Educación, 2007.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Material preparado por la profesora y disponible en <http://studium.usal.es>

Página web del departamento de Estadística: <http://biplot.usal.es>

Otras páginas web que facilitan información, material y demos en relación con la Estadística:

www.experiment-resources.com

www.estadisticaparatodos.es

<http://demonstrations.wolfram.com/>

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación se llevará a cabo teniendo en cuenta:

- Las tareas desarrolladas por el alumno a lo largo del semestre: elaboración de hojas de ejercicios, prácticas de ordenador propuestas, exposición de trabajos.
- Los exámenes: A lo largo del curso se realizarán dos exámenes parciales. Para superar cada parte deberá obtenerse una calificación mínima de 4. Los alumnos que no se presenten o no superen los exámenes parciales, realizarán un examen global.

Criterios de evaluación

La calificación obtenida por el alumno en las tareas desarrolladas a lo largo del curso supondrá un 30% de la calificación final. La calificación obtenida en los exámenes supondrá el 70% restante de la calificación.

Instrumentos de evaluación

- Entrega de ejercicios y/o cuestionarios.
- Prácticas propuestas, que requieran el manejo de un software de estadística.
- Exámenes.

Recomendaciones para la evaluación.

La realización de las tareas planteadas es muy aconsejable, dado que garantizan una comprensión adecuada de la asignatura y facilitan la superación de la misma.

Es muy recomendable la asistencia a clase con regularidad, así como llevar al día las tareas propuestas.

Se recomienda hacer uso de las tutorías, ya que hacen posible un seguimiento y control crítico y eficaz de los objetivos y actividades que se proponen a los alumnos.

También se aconseja la utilización de los libros de consulta para afianzar conocimientos y adquirir una mayor destreza en la materia.

Recomendaciones para la recuperación.

El alumno podrá recuperar aquellas partes de la evaluación que no haya superado durante el curso. Es recomendable que acuda a las revisiones de exámenes y de tareas para que pueda mejorar las deficiencias presentadas.

INGENIERÍA SANITARIA

1.- Datos de la Asignatura

Código	106265	Plan	262	ECTS	9
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	1º Semestre
Área	Ingeniería Hidráulica				
Departamento	Ingeniería cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Luis Balairón Perez	Grupo / s	
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno.		
Área	Ingeniería Hidráulica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	225		
Horario de tutorías	Se fijará en función del horario del curso		
URL Web	studium.usal.es		
E-mail	balairon@usal.es	Teléfono	920353500
Profesor Coordinador	Jose Montejo Marcos	Grupo / s	
Departamento	.Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Hidráulica		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	215		
Horario de tutorías	Se fijará en función del horario del curso		
URL Web	studium.usal.es		
E-mail	montejo@usal.es	Teléfono	920353500

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA: HIDROLOGÍA

Incluida en la materia “Redes y Gestión Urbanística I” junto con la asignatura de Servicios urbanos además de las contenidas en la materia “Obras y Gestión de Recursos Hidráulicos” que incluyen:
Obras e Instalaciones Hidráulicas, Sistemas Energéticos e Hidroeléctricos, Planificación y Gestión de Recursos Hidráulicos , Hidrogeología, Hidráulica Fluvial además de Ingeniería Ambiental.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

El papel de la asignatura en el plan de estudios está relacionado con la adquisición de formación en Abastecimiento, Saneamiento y Depuración de Aguas para poderla aplicar en el ámbito de trabajo de la ingeniería.

Perfil profesional.

Su conocimiento es fundamental en la actuación de un técnico en la gestión del agua en Ayuntamientos, Diputaciones y Confederaciones Hidrográficas, en empresas concesionarias de la gestión de agua, además en consulting especializados en la redacción de proyectos de abastecimientos de agua, saneamiento de poblaciones y depuración del agua residual.

3.- Recomendaciones previas

Es necesaria una formación en : Química del Agua, Hidráulica, Hidrología, Hidrogeología e Ingeniería Ambiental

4.- Objetivos de la asignatura

La asignatura de Ingeniería Sanitaria, está orientada a consolidar parte de los conocimientos adquiridos por el alumnado en Hidráulica y ampliar los recogidos en el contenido de la programación. Se pretende que el alumno consiga los conocimientos necesarios para poder diseñar, calcular y dirigir cualquiera de los posibles proyectos que pueda presentarse dentro de su campo de aplicación: Abastecimiento y Distribución de Agua, Saneamiento y Alcantarillado e Ingeniería del Agua Residual.

5.- Contenidos

La asignatura se divide en tres partes fundamentales y una complementaria, su distribución en temas es la siguiente:

UNIDAD DIDÁCTICA 1 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO

Capítulo 1 Introducción

Objetivos de un sistema de abastecimiento. Reglamentación básica. Tipos de redes de abastecimiento

Capítulo 2 Componentes

Depósitos reguladores. Conducciones (tipología, sistemas de unión, etc.). Valvulería y ventosas.

Elementos complementarios (hidrantes, etc). Acometidas

Capítulo 3 Diseño de un abastecimiento.

Diseño hidráulico de las conducciones (Caudales de cálculo, Velocidad del agua, Cálculo de las pérdidas de carga, Criterios de diseño presiones en la red, Sobrepresiones debidas al golpe de ariete). Otros criterios de diseño. Diseño mecánico de las conducciones. Diseño de los depósitos de regulación

Capítulo 4. Construcción

Instalaciones enterradas (en zanja, en terraplén, en zanja terraplenada). Aéreas. En galería. Subacuáticas. Sin apertura de zanja (túnel, hincas, rehabilitaciones). Bajo vías de comunicación. Excavados en mina. Construidos in situ. Pruebas de la tubería instalada

UNIDAD DIDÁCTICA 2 SISTEMAS DE SANEAMIENTO

Capítulo 1 Introducción

Objetivos de un sistema de saneamiento. Características de las aguas residuales. Reglamentación básica. Tipos de redes de saneamiento

Capítulo 2 Componentes

Conducciones (tipología, sistemas de unión, etc.). Arquetas y pozos de registro. Elementos de disipación de energía. Aliviaderos de tormenta. Tanques de tormenta. Elementos auxiliares (marcos, tapas, pates, tramex, cámaras de descarga, elementos de ventilación, etc.) Acometidas

Capítulo 3 Diseño de un saneamiento.

Diseño hidráulico de las conducciones (Caudales de cálculo, Velocidad del agua, Cálculo de las pérdidas de carga, comprobaciones a realizar). Otros criterios de diseño. Diseño mecánico de las conducciones. Diseño de aliviaderos y tanques de tormenta

Capítulo 4. Construcción

Instalaciones enterradas (en zanja, en terraplén, en zanja terraplenada). Entibaciones, well points, . Sin apertura de zanja (túnel, hincas, rehabilitaciones). Bajo vías de comunicación. Excavados en mina. Construidos in situ. Pruebas de la tubería instalada

UNIDAD DIDÁCTICA 3: DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

CAPÍTULO 1.- INTRODUCCIÓN A LA DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES.

La contaminación: agua residual.- La depuración biológica: natural y artificial.- Esquemas de los procesos unitarios en la depuración: rendimientos.- Planificación del saneamiento y depuración.- Normativa aplicable a la depuración: Legislación actual española y Directivas de la U.E.

CAPÍTULO 2.- AUTODEPURACIÓN DE LOS RÍOS.

Capacidad receptora de un cauce.- Concepto de autodepuración de los ríos.- Consideraciones biológicas en la autodepuración.- Fases del proceso de autodepuración.- Absorción y déficit de oxígeno.- Modelo de la curva del déficit de oxígeno.- Ayudas al cauce receptor.

CAPÍTULO 3.- PRETRATAMIENTOS DE UNA DEPURADORA.

Esquema de una depuradora de aguas residuales.- Pretratamiento – Objetivo general.- Aliviadero de entrada.- Rejillas de desbaste.- Trituración de residuos.- Tamices.- Desarenado.- Consideraciones generales.- Desengrasado.- Eliminación de residuos en el pretratamiento.

CAPÍTULO 4.- DEPURACIÓN FÍSICA: DECANTACIÓN.

Decantación primaria.- Sedimentación de aguas residuales.- Ensayo de sedimentación.- Rendimientos alcanzables en los decantadores primarios.- Ventajas y desventajas de la decantación primaria.- Sedimentación de partículas floculadas: proceso químico; coagulación.- Sedimentación de partículas floculadas: procesos biológicos. Decantación secundaria.- Tipos de decantadores.- Dispositivos en los decantadores.- Parámetros de diseño en la decantación.- Flotación.

CAPÍTULO 5.- DEPURACIÓN BIOLÓGICA: LECHOS BACTERIANOS.

Introducción.- Origen y desarrollo de los lechos bacterianos.- Características constructivas y funcionales.- Esquemas funcionales.- Tipos de lechos bacterianos.- Problemas de los lechos bacterianos.- Parámetros de diseño.- Cálculo de los lechos bacterianos: modelos.- Biodiscos y biocilindros.- Explotación y mantenimiento de lechos bacterianos.

CAPÍTULO 6.- DEPURACIÓN BIOLÓGICA: FANGOS ACTIVADOS.

Características generales.- Partes constitutivas de los procesos biológicos por fangos activados.- Esquemas y descripción de los procesos funcionales.- Características estructurales en los distintos tipos de reactores.- Aireación forzada.- Sistemas de aireación.- Consideraciones sobre la decantación secundaria.- Ventajas e inconvenientes del sistemas de fangos activos.

CAPÍTULO 7.- PROCESOS UNITARIOS AVANZADOS.

Necesidad del tratamiento avanzado de las aguas residuales.- Técnicas en el tratamiento avanzado de las aguas residuales: esquemas funcionales.- Filtración en medio granular.- Microtamizado.- Control y eliminación de nutrientes.- Nitrificación.- Eliminación del fósforo: procesos A/O, PhoStrip.- Adsorción con carbón activo.- Intercambio iónico.- Ultrafiltración.- Ósmosis inversa.- Electrodialisis.

CAPÍTULO 8.- TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE FANGOS.

Procedencia y producción de lodos.- Esquema de una instalación de tratamiento de lodos.- Características de los lodos.- Problemas de los lodos.- Hidráulica de los lodos.- Espesadores: de gravedad y de flotación.- Digestión aerobia y anaerobia de los lodos.- Tipos de digestores.- Deshidratación de lodos.- Aprovechamiento y eliminación de lodos.- Estabilización de los fangos con cal o cloro.- Destino de los lodos.

UNIDAD DIDACTICA COMPLEMENTARIA**CAPÍTULO 1.- TÉCNOLOGIAS DE DEPURACIÓN EN PEQUEÑOS NÚCLEOS URBANOS**

La depuración en pequeños núcleos urbanos.- Sistemas de depuración.- Tratamiento y eliminación de fangos.

CAPÍTULO 2.- REUTILIZACIÓN DEL AGUA RESIDUAL: APLICACIONES Y ASPECTOS TÉCNICOS

Introducción.- Calidades necesarias en la utilización del agua residual: en la agricultura y en la industria.- Recarga de acuíferos con agua residual tratada.- Reutilización en el suministro de agua potable.- Tecnología de la recuperación de aguas residuales.- Planificación de la reutilización del agua residual.

CAPÍTULO 3.- DESALACIÓN DEL AGUA DEL MAR

Introducción.- Procesos térmicos: M.S.F., M.E.D. y V.C.- Procesos de membranas: electrodiálisis electrodiálisis reversible, ósmosis inversa.- Otros procesos: destilación con membranas, evaporación solar.- Eliminación del rechazo.- Sistemas híbridos.- La desalación en el mundo.

6.- Competencias a adquirir**Específicas.**

CE 29.- Conocimiento de los proyectos de servicios urbanos relacionados con la distribución de agua y el saneamiento.

CE 30- Conocimiento y comprensión de los sistemas de abastecimiento y saneamiento, así como de su dimensionamiento, construcción y conservación.

Básicas/Generales.

Transversales.

CT2.- 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.

CT3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5.- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

7.- Metodologías docentes

Los temas correspondientes de la asignatura se impartirán mediante clases teóricas presenciales, en su exposición se utilizará la proyección de diapositivas y presentaciones, procurando trasladar al alumno a la realidad práctica.

Durante el curso, se encomendarán a los alumnos una serie de ejercicios y supuestos prácticos referente a los contenidos de la asignatura.

El material se distribuirá a través de la plataforma Studium en el que se incluirán los problemas y documentos complementarios oportunos.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

UNIDAD DIDACTICA 1: ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCION DE AGUA

- CABRERA, E., ESPERT, V. Y OTROS.- SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA; UD MECÁNICA DE FLUIDOS; UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA. 1996
- CEDEX.- GUÍA TÉCNICA SOBRE TUBERÍAS PARA EL TRANSPORTE DE AGUA A PRESIÓN. 2003
- HERNANDEZ MUÑOZ, A.- ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCION DEL AGUA; S.P.E.I.C.C.P..1993
- LIRIA MONTAÑÉS, J.- PROYECTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA... S.P.E.I.C.C.P..1995
- MAYOL MALLORQUI.- J Mº . TUBERÍAS T.I Y II; BELLISCO .1997
- MCGHEE.- T.J.- ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO; MCGRAW HILL 1999
- PULIDO CARRILLO.- JOSE L.- HIDROGEOLOGIA PRACTICA; URMO, S.A. 1978
- PULIDO CARRILLO.- JOSE L.- PROBLEMAS DE HIDRÁULICA; S.P.E.I.C.C.P.1999
- PÜRSCHHEL.- W.; LA CAPTACION Y EL ALMACENAMIENTO DEL AGUA POTABLE; URMO, S.A. 1976
- PÜRSCHHEL.- W.; EL TRANSPORTE Y LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA; URMO, S.A. 1976
- TRAPOTE JAUME, ARTURO INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICO-SANITARIAS. I ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA. PUBLICACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE, D.L. 2011

UNIDAD DIDACTICA 2 : SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO: VERTIDOS RESIDUALES

- APARICIO MIJARES, F,J.- FUNDAMENTOS DE HIDROLOGÍA DE SUPERFICIE; E. LIMUSA 1997
- CATALÁ MORENO, F.- CÁLCULO DE CAUDALES EN LAS REDES DE SANEAMIENTO; SPEICCP 1997
- HERNANDEZ MUÑOZ, A.- SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO; S.P.E.I.C.C.P. 1993
- METCALF & EDDY; REDES DE ALCANTARILLADO Y BOMBEO; MCGRAW HILL. .1998
- MARTINEZ MARÍN, E.- HIDROLOGÍA PRÁCTICA SPEICCP 2002
- PULIDO CARRILLO, JOSE L.- TEORÍA Y CÁLCULO DE LAS REDES DE SANEAMIENTO URBANAS S.P.E.I.C.C.P. 2003
- PÜRSCHHEL, W.- LAS REDES URBANAS DE SANEAMIENTO; URMO, S.A. 1982
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO DE POBLACIONES; MINISTERIO DE FOMENTO 1998.
- TRAPOTE JAUME, ARTURO . INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICO-SANITARIAS. II, SANEAMIENTO Y DRENAJE URBANO. PUBLICACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE, D.L. 2011

UNIDAD DIDACTICA 3: DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

- CRITES, R. Y TCHOBANOGLIOUS, G.; AGUAS RESIDUALES.- MCGRAW HILL; .2000
- DEGREMONT.- MANUAL TÉCNICO DEL AGUA; URMO, S.A. 1984
- HERNANDEZ LEHMAN, A.- MANUEAL DE DISEÑO DE E.D.A.R.; S.P.E.I.C.C.P. .1997
- HERNANDEZ MUÑOZ, A.- DEPURACION DE AGUAS RESIDUALES; S.P.E.I.C.C.P. .1996
- HERNANDEZ MUÑOZ, A Y OTROS.- MANUAL DE DEPURACIÓN; PARANINFO 1996
- IBRAHIM PERERA, J.C.- DESALACIÓN DE AGUAS; COL. SEINOR Nº 23; C.I.C.C.P. .1996
- METCALF & EDDY.- TRATAMIENTO, VERTIDO Y REUTILIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. 1998

- PÜRSCHER, W.- EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS;
URMO, S.A. 1982.
- RAMALHO,R.S.- TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES; REVERTE,S.A. 1996
- TRAPOTE JAUME, ARTURO . DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES URBANAS.
PUBLICACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE, D.L. 2011

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación se realizará en base a los resultados del examen teórico-practico del primer y segundo examen parcial. Este segundo examen parcial se hará en la misma convocatoria que el primer examen final. Se realizará la nota media ponderada de ambos parciales, en su caso, para la calificación final de la asignatura.

La evaluación final se realizará solo de la materia pendiente mediante el examen ordinario y de recuperación según el calendario de exámenes expuesto en esta guía.

Criterios de evaluación

Criterios de evaluación

Los resultados obtenidos tanto en el primer examen parcial como, en su caso, en el segundo examen parcial se reservarán para completar la nota con la parte no aprobada. De esta manera el alumnado solo se examinará en cada convocatoria oficial, dentro de cada curso, de la parte o partes no superada/as.

Instrumentos de evaluación

Control parcial liberatorio.

Exámenes finales y de recuperación.

Recomendaciones para la evaluación.

Seguir la evolución de la asignatura con regularidad y atención.

Recomendaciones para la recuperación.

Resolver las dudas sobre las partes de la asignatura en las que se haya detectado un déficit significativo. Insistir en el estudio de aquellos capítulos y problemas realizados durante las clases prácticas.

OBRAS E INSTALACIONES HIDRÁULICAS

1.- Datos de la Asignatura

Código	106267	Plan	262	ECTS	6.0
Carácter	OBLIGATORIA	Curso	3º	Periodicidad	2ºSEMESTRE
Área	INGENIERIA HIDRÁULICA				
Departamento	INGENIERIA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium-Campus Virtual de la Universidad de Salamanca			
	URL de Acceso:	http://moodle.usal.es/login/index.php			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	FERNANDO ESPEJO ALMODÓVAR	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERIA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	INGENIERIA HIDRÁULICA		
Centro	E.P.S. ÁVILA		
Despacho	214		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	espejo@usal.es	Teléfono	920353500

Profesor	LUIS BALAIRON PÉREZ	Grupo / s	1
Departamento	INGENIERIA CARTOGRÁFICA Y DEL TERRENO		
Área	INGENIERIA HIDRÁULICA		
Centro	E.P.S. ÁVILA		
Despacho	225		
Horario de tutorías	Se fijarán de acuerdo con los horarios propuestos		
URL Web			
E-mail	balairon@usal.es	Teléfono	920353500

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Esta asignatura conjuntamente con: "Hidráulica", "Sistemas energéticos e hidroeléctricos", "Planificación y gestión de recursos hidráulicos", "Hidrogeología" e "Hidráulica fluvial", conforman la materia "Obras y Gestión de Recursos Hidráulicos", perteneciente al módulo III "Formación Tecnológica Específica", en el itinerario B

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Como se ha indicado esta asignatura forma parte de la formación tecnológica específica para los futuros graduados en Ingeniería Civil, en el itinerario B del Plan de Estudios de Grado. Tras los conocimientos adquiridos en asignaturas previas como "Hidráulica", "Hidrología", "Geotecnia", "Topografía", en suma aquellas que permitan caracterizar el territorio, en esta asignatura se imparten aquellos aspectos específicos, relativos a las singularidades de las principales obras públicas, que permiten el aprovechamiento integral de los recursos hidráulicos de una cuenca, como son las presas. Se plantea bajo un enfoque amplio que permita englobarlas en dicho aprovechamiento y en todas las fases propias de la vida de estas infraestructuras, resumidamente: concepción, construcción y explotación. Se ampliará con aquellas obras que nos permitan derivar estos caudales almacenados a la zona de consumo, como son los canales complementándose con aquellas instalaciones singulares que permitan funcionalizarlas, como son las estaciones de bombeo.

Estos conocimientos permitirán fundamentar correctamente cualquier diseño de índole hidráulico-estructural en el desempeño de su vida profesional.

Perfil profesional.

El carácter aplicado y finalista de la asignatura, con una visión amplia del conjunto de infraestructuras encargadas de aprovechar los recursos hidráulicos de una cuenca, permite generalizar su uso en cualquier itinerario formativo que curse el alumno a lo largo de su vida profesional, siempre que esté relacionado con dichos aprovechamientos, fácilmente extrapolables a obras de menor inversión. Proporcionará los conocimientos mínimos para establecer protocolos de selección en cualquier fase de la concepción de dichas obras públicas, al mostrar las distintas tipologías y sus principales características, tanto funcionales como estructurales.

3.- Recomendaciones previas

Recomendable haber cursado las materias básicas expuestas con anterioridad, junto a Matemáticas, Mecánica, Resistencia de Materiales, de Materiales, Geología, y Expresión Gráfica.

4.- Objetivos de la asignatura

El objetivo general de la asignatura es proporcionar a los alumnos los conocimientos fundamentales tanto de carácter teórico como práctico, de los procesos de diseño, construcción y explotación de las principales infraestructuras hidráulicas encargadas de almacenar el agua, y transportarla a la zona de consumo, orientado a su correcta selección y uso en la obra civil.

Entre los objetivos específicos pueden citarse:

- Analizar la problemática del agua en nuestro país, su evolución y estado actual
- Asimilar el concepto de aprovechamiento integral de una cuenca.
- Asimilar el concepto de sistema presa-embalse
- Reconocer las distintas tipologías existentes de presas
- Conocer los criterios básicos de selección de soluciones
- Aprender la normativa existente sobre la materia
- Resaltar la importancia del análisis de riesgos en la concepción de una presa.
- Dimensionar correctamente el sistema hidráulico de la presa.
- Discernir las particularidades respecto al sistema hidráulico entre las tres tipologías presentadas.
- Redactar las normas de explotación de una presa conforme a normativa
- Estudiar y calcular la estabilidad de la presa desde distintas vertientes: estática, dinámica, tensodeformacional o interna.
- Realizar un estudio de rotura de presa
- Clasificar una presa en función del riesgo potencial
- Conocer las infraestructuras típicas para el transporte del recurso
- Saber analizar los antecedentes que condicionan el proyecto de infraestructuras lineales.
- Realizar estudios de necesidades
- Dimensionar las obras en función de los caudales
- Articular un proyecto de trazado

5.- Contenidos

- PROYECTO DE PRESAS

- CUESTIONES BÁSICAS
- TRABAJOS PREVIOS
- DESARROLLO FUNCIONAL
 - PRESAS DE HORMIGON:
 - GRAVEDAD
 - PRESAS DE HORMIGON:
 - ALIGERADAS
 - PRESAS DE HORMIGON:
 - BOVEDA

 - PRESAS DE MATERIALES SUELTOS:
 - HOMOGENEA
 - PRESAS DE MATERIALES SUELTOS:
 - PANTALLA
 - PRESAS DE MATERIALES SUELTOS:
 - NUCLEO.
- SISTEMA HIDRAULICO
- REFUERZOS Y RECRECIMIENTOS
- CONSTRUCCION DE PRESAS.

- EXPLOTACION DE PRESAS.

-
- PROYECTO DE CANALES

-
- CUESTIONES BÁSICAS

- TRABAJOS PREVIOS
 - DESARROLLO FUNCIONAL
 - OBRAS Y ELEMENTOS DEL CANAL
 -
 - CONSTRUCCION DE CANALES
-
- EXPLOTACION DE CANALES

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

CE27.-. Conocimiento y capacidad para proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos.

Transversales.

CT1- 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.

CT2- Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional desarrollando 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.

CT3- Los estudiantes tendrán la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT 4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5 – Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

7.- Metodologías docentes

Esta materia se desarrollará coordinadamente tanto con el resto de las materias del módulo III al que pertenece como con el resto de las asignaturas que se imparten en el tercer curso del Grado.

Se utilizarán de forma conjunta actividades presenciales y no presenciales.

Dentro de las actividades presenciales se engloban:

- Actividades de grupo grande, consistentes en la exposición, explicación y ejemplificación de los contenidos relacionados con las competencias previstas y resolución de problemas. La metodología empleada será la lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.
- Actividades de seminario, para la resolución de casos prácticos y/o problemas y la exposición y defensa de trabajos.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	27		27	54
Prácticas	10		20	30
- En aula				
Seminarios	7		13	20
Exposiciones y debates	6			6
Tutorías	5			5
Preparación de trabajos			17	17
Exámenes	5		13	18
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- **DÍAZ- MARTA PINILLA, MANUEL.** “Las Obras Hidráulicas en España.” Edición Doce Calles. (1998).
- **VALLARINO, EUGENIO.** “Obras Hidráulicas. I. Cuestiones Generales y funcionales.” Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid. 1976.
- **COMITÉ NACIONAL ESPAÑOL DE GRANDES PRESAS.** “Guías Técnicas de seguridad de presas 4. AVENIDA DE PROYECTO” CNEGP. (1.997)
- **COMITÉ NACIONAL ESPAÑOL DE GRANDES PRESAS.** “Guías Técnicas de seguridad de presas 5. ALVIADEROS Y DESAGÜES” CNEGP. (1.997)
- **GÓMEZ NAVARRO, JOSÉ LUIS, JUAN- ARACIL, JOSÉ.** “Saltos de agua y Presas de embalse”. Tipografía Artística, Madrid. 1958. Vol. 1. Y Vol. 2.
- **GRANADOS, ALFREDO.** “Problemas de Obras Hidráulicas”. E.T.S. de Ingenieros de Caminos de Madrid. Madrid 1995
- **VALLARINO, EUGENIO.** “Tratado Básico de Presas.” Ediciones Paraninfo. Madrid 1994.
- **ICOLD** “Auscultación de presas y sus cimientos”. Monografía nº 16 Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid. 1994.
- **ICOLD** “Mejoras en la auscultación de presas existentes. Recomendaciones y ejemplos” Monografía nº 23 Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid. 1998.
- **VEN T. CHOW.** “Open Channel Hydraulics.” Mc Graw Hill Book Company, New York 1959.
- **BUREAU OF RECLAMATION.** “Design of Small Canal Structures.” United States Government Printing Office. (1974).
- **LIRIA MONTAÑES, JOSE** “Canales. Proyecto, Construcción y Explotación” Colección SEINOR Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid. 2001

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de las prácticas. Se realizará, también, una prueba final en la que el alumno deberá demostrar los conocimientos y competencias adquiridas a lo largo del curso.

Criterios de evaluación

En base a los sistemas de evaluación descritos en la materia de la que forma parte la asignatura, las pruebas que conforman la evaluación global del estudiante, se realizarán con el siguiente peso:

Prueba final: 75%. La prueba final engloba una parte teórica, con un peso del 40% y la resolución de problemas, con un peso del 35% el total.

Desarrollo de supuestos prácticos: **15%**

Evaluación continua: **10%**

El alumno deberá superar el **40%** de cada una de estas formas de evaluación para conseguir que se le haga la evaluación global.

Instrumentos de evaluación

Actividades de evaluación continua: Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta, la participación de los alumnos en las clases de teoría y de prácticas y en la resolución de los ejercicios que se planteen a lo largo del curso así como en los trabajos a desarrollar. Periódicamente, se propondrán actividades de evaluación no presenciales en forma de cuestionarios o tareas a través del aula virtual que permitan, en cierta medida, una autoevaluación del estudiante que pueda servirle, no tanto como nota en su evaluación, como para observar su evolución en la adquisición de competencias.

Prueba final: Constará de dos exámenes, que se realizarán en las fechas previstas en la planificación docente, en las que el alumno tendrá que demostrar los conocimientos y competencias adquiridas durante el curso.

Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda una asistencia y participación activa en todas y cada una de las actividades programadas. Para las actividades correspondientes a tutorías, y preparación de trabajos, ya que se prevé un número de estudiantes que no permita una atención excesivamente personalizada, se utilizará la plataforma virtual como sistema de contacto y orientación para conseguir el propósito que se persigue.

Recomendaciones para la recuperación.

Se realizará una prueba de recuperación de acuerdo con el calendario de planificación docente establecido por la Escuela. Dicha prueba constará de dos partes, correspondientes a los dos exámenes anteriormente indicados.

En la calificación final se tendrán en cuenta los resultados de evaluación continua obtenidos por el estudiante.

SERVICIOS URBANOS

1.- Datos de la Asignatura

Código	106268	Plan	262	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	Tercero	Periodicidad	2º semestre
Área	Ingeniería Hidráulica				
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno				
Plataforma Virtual	Plataforma:	STUDIUM			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	José Luis Molina González	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Cartográfica y del Terreno		
Área	Ingeniería Hidráulica		
Centro	EPS de Ávila		
Despacho	211		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	jlmolina@usal.es	Teléfono	920 35 35 00 ext. 3776

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
Materias Obligatorias. Asignaturas de Ingeniería de Recursos Hídricos. Ingeniería Sanitaria; Hidráulica fluvial; Obras hidráulicas; Planificación y Gestión de Recursos Hidráulicos; Hidrogeología; Hidrología superficial. Asignaturas del bloque de Urbanismo: Urbanismo y Ordenación del Territorio, Organización, Medición y Valoración de Obras e incluso Tecnología Eléctrica y Transportes.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
Pretende conocer los conceptos fundamentales de los servicios urbanos, gestión local y medio ambiente

Perfil profesional.

El seguimiento correcto de esta asignatura permitirá alcanzar al alumnado una formación sobre los distintos servicios urbanos gestionados desde el ámbito local, de indudable interés para su ejercicio profesional, tanto desde el punto de vista de empresa-profesional como investigador, principalmente enfocado a las áreas de Urbanismo y Ordenación Territorial.

3.- Recomendaciones previas

Se necesitarán conocimientos de las materias, Física, Expresión gráfica, Informática, Materiales de construcción, nociones de Derecho y Legislación, Química, Medio Ambiente y Sociología.

4.- Objetivos de la asignatura

La asignatura de SERVICIOS URBANOS, está orientada a adquirir los conocimientos necesarios sobre los servicios gestionados desde el ámbito local. Además, la relación de estos servicios con el contexto ambiental local donde se desarrolla, será el eje vertebrador de la asignatura. La asignatura también pretende analizar el contexto legislativo y socioeconómico donde se enmarcan y desarrollan dichos servicios.

5.- Contenidos

Teoría (6 ECTS): clases magistrales, debates en clase mediante grupos de discusión, y presentación-análisis de trabajos por parte de los estudiantes.

SECCIÓN 1. INTRODUCCIÓN

SECCIÓN 2. SEGURIDAD PÚBLICA URBANA Y SERVICIOS DE SALUD PÚBLICA

2.1 Servicios de policía local y seguridad

2.2 Servicios antiincendios

2.3 Administración y gestión de Emergencias

2.4 Otros servicios: servicios Médicos de Emergencia, Salud mental y Control Animal

SECCIÓN 3. SERVICIOS DE PLANEAMIENTO Y VIVIENDA

3.1 Planificación e Inspección

3.2 Urbanismo, Mantenimiento y Construcción del viario e infraestructuras urbanas.

3.3 Alumbrado público

3.4 Transportes, Movilidad y Accesibilidad

3.5 Vivienda nueva

3.6 Rehabilitación de viviendas

3.7 Equipamiento público

3.8 Instalaciones y Edificios públicos

SECCIÓN 4. SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES

4.1 Tratamiento y Distribución del agua

4.2 Tratamiento y Gestión de aguas residuales y aguas pluviales

4.3 Recogida, Tratamiento y Eliminación de Residuos sólidos urbanos.

4.4 Limpieza Urbana

4.5 Análisis y Control de la contaminación atmosférica y acústica

4.6 Silvicultura

4.7 Servicios de Control e Inspección ambiental

SECCIÓN 5. SERVICIOS DE CULTURA, JUVENTUD, OCIO Y DEPORTES

SECCIÓN 6. SERVICIOS DE CONSUMO Y COMERCIO

SECCIÓN 7. SERVICIOS SOCIALES

SECCIÓN 8. LEGISLACIÓN, ASPECTOS INSTITUCIONALES Y ECONÓMICOS

8.1 Legislación vigente

8.2 Coordinación institucional

8.3 Economía, Tesorería y Hacienda

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

CE 1.- Conocimiento teórico y práctico de los servicios básicos que en el ámbito local se proveen por parte de los entes locales.

CE 2.- Capacidad para comprender y contextualizar los servicios urbanos existentes y su relación con el Medio Ambiente local, así como con el contexto socioeconómico, político y legal.

Transversales.

CT1- Los estudiantes podrán adquirir y desarrollar la comprensión del conocimiento 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.

CT2- Los estudiantes serán capaces de aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional e investigadora, desarrollando las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas prácticos dentro de su área de estudio.

CT3 – Los estudiantes desarrollarán aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT4. Los estudiantes adquirirán habilidades para el trabajo profesional e investigador en el ámbito de la Ingeniería Civil a nivel nacional e internacional.

7.- Metodologías docentes

Los temas correspondientes de la asignatura se impartirán mediante clases teóricas presenciales, donde se irán exponiendo cada uno de los distintos temas mediante la explicación teórica y práctica de los problemas propuestos, proyección de transparencias y uso de la pizarra tradicional, procurando trasladar al alumno a la realidad. Además, durante el curso se encomendarán una serie de trabajos prácticos en grupo, cuya realización y exposición en clase es obligatoria.

Es importante destacar el papel de las tutorías personalizadas dentro de las horas asignadas a tal efecto por el profesor, en las que el alumno, podrá resolver aquellas dudas que le puedan surgir en su estudio o en la realización de los trabajos.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	20		30	50
Prácticas	- En aula			
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios	5		5	10
Exposiciones y debates	10			20
Tutorías	5			5
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos	15		40	45
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	5		15	20
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- INTRODUCCIÓN AL PLANEAMIENTO URBANO: JUAN A. SANTAMERA
- INFRAESTRUCTURAS URBANAS: Eduard Alabern i Valentí, Guilemany i Casadamon
- URBANISMO Y SERVICIOS URBANOS: José Paz Maroto y Jose María Paz Casañé
- LA PRÁCTICA DE LA GESTIÓN URBANÍSTICA: Juan Ignacio Coll Olalla, Victoriano Guarner Muñoz, Lluís Hosta Privat
- Asentamientos humanos e infraestructuras de servicios urbanos (Agustí Pérez Foguet).
- GESTION Y FINANCIACION DE LOS SERVICIOS URBANOS: MOPU
- EL SERVICIO PUBLICO LOCAL UNA CATEGORIA A EXTINGUIR: Juan Francisco Parra Muñoz
- LOS SERVICIOS PUBLICOS LOCALES: José-Luis Martínez Alonso Camps
- RECOMENDACIONES PARA EL PROYECTO Y DISEÑO DEL VIARIO URBANO: Tomo 1 y 2. MINISTERIO DE FOMENTO
- ASENTAMIENTOS HUMANOS E INFRAESTRUCTURAS DE SERVICIOS URBANOS. TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO HUMANO Y ACCESO A LOS SERVICIOS BÁSICOS. AGUSTÍ PÉREZ-FOGUET (ED.)

- GUIA DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- LOS RESIDUOS URBANOS: GESTIÓN, TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN. Juan García

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- The Handbook of Urban Services: A Basic guide for local governments. Charles K. Coe
- The Oxford Handbook of Urban Economics and Planning
- Handbook of Regional and Urban Economics
- Servicios públicos urbanos y gestión local en América Latina y el Caribe: problemas, metodologías y políticas. Ivonne Antúnez, Sergio Galilea O.
- Servicios urbanos, gestión local y medio ambiente. Martha Schteingart, Luciano d'. Andrea, Centro di ricerca e documentazione Febbraio '74

10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

La evaluación de la adquisición de las competencias de la materia se realizará mediante una evaluación continua que considerará todas las actividades que se desarrollan con una evaluación separada de los trabajos prácticos.

Por tanto, la evaluación constará de varias partes que son; la evaluación de la realización de los trabajos propuestos, y el examen final.

Criterios de evaluación

- Exposición de Trabajos y elaboración de Memoria de Trabajos (70%)
- Examen final (30%)

La evaluación correspondiente al examen final tendrá lugar en las fechas previstas y fijadas en la Guía del Centro para el curso correspondiente.

Instrumentos de evaluación

Actividades de Evaluación Continua: Para estas evaluaciones se tendrán en cuenta, la participación de los alumnos en las clases de teoría y de prácticas. Además, se evaluarán los trabajos prácticos propuestos durante la asignatura, en base a la exposición oral y escrita de dichos trabajos. Se fomentará el debate en clase en base a los temas propuestos en teoría y en los trabajos prácticos.

Exámenes:

Final: La evaluación correspondiente al examen final tendrá lugar en las fechas previstas y fijadas en la Guía del Centro para el curso correspondiente.

Recomendaciones para la evaluación.

La entrega en tiempo y forma de los trabajos propuestos por el profesor, así como una exposición oral y escrita clara y ordenada en el examen, supone evidentemente una mejor evaluación.

Recomendaciones para la recuperación.

Insistir en el estudio de aquellos capítulos y trabajos realizados durante las clases teóricas y prácticas

TECNOLOGÍA DE ESTRUCTURAS

1.- Datos de la Asignatura

Código	106278	Plan	262	ECTS	6
Carácter	Obligatoria	Curso	3º	Periodicidad	2º Cuatrimestre
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras				
Departamento	Ingeniería Mecánica				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	CARLOS JIMÉNEZ POSE	Grupo / s	1
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho			
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	N110400@usal.es	Teléfono	

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

La asignatura Tecnología de Estructuras se encuentra englobada en el módulo II: Formación Tecnológica Común, dentro de la materia Ingeniería de Estructuras I, que abarca las asignaturas Mecánica Técnica, Resistencia de Materiales, Cálculo de Estructuras y Tecnología de Estructuras.

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

En esta asignatura se abordan los procedimientos de dimensionado de los diferentes elementos de hormigón armado o acero de una estructura, para que soporten adecuadamente las acciones a las que se ven sometidos y cumplan la normativa vigente. Dichas cargas se obtienen mediante el estudio global de la estructura, siguiendo los métodos estudiados en la asignatura previa Cálculo de Estructuras.

Perfil profesional.

El adecuado seguimiento de la asignatura proporcionará al estudiante la aptitud para trabajar en el ámbito del diseño y cálculo de estructuras de hormigón armado y de acero.

3.- Recomendaciones previas

Para poder seguir la asignatura son necesarios conocimientos y dominar procedimientos de Matemáticas y de Física y, sobre todo, de Mecánica Técnica, Resistencia de Materiales y Cálculo de Estructuras, por lo que se recomienda no matricularse de ella sin haber cursado con un aprovechamiento razonable las tres últimas asignaturas mencionadas.

4.- Objetivos de la asignatura

Que los estudiantes conozcan la normativa, y dominen los procedimientos básicos para afrontar el proyecto y la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado y acero.

5.- Contenidos

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

- Introducción a las estructuras de hormigón: elementos estructurales, materiales.
- Bases de cálculo.
- Estado límite último bajo solicitaciones normales.
- Método simplificado de cálculo de secciones en flexión.
- Colocación de armaduras pasivas.
- Secciones en T y formas especiales.
- Estados límite.
- Cálculo de zapatas y muros de hormigón armado.
- Conceptos generales de hormigón pretensado.

ESTRUCTURAS METÁLICAS

- Introducción a la estructura metálica: características mecánicas y tipos de acero.
- Bases de cálculo.
- Uniones.
- Elementos de apoyo.
- Piezas de directriz recta sometidas a tracción.
- Piezas sometidas a compresión.
- Piezas sometidas a flexión.
- Piezas sometidas a torsión.
- Diseño de estructuras metálicas.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

CE 10.- Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.

CE 12.- Conocimientos de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas, y capacidad de concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.

Transversales.

CT 1.- 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.

CT 2.- 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.

CT 3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT 4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

7.- Metodologías docentes

Clase magistral, metodología basada en problemas, tutorías.
Prácticas mediante software.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	24		30	54
Prácticas	- En aula	30	60	90
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	2			2
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	4			4
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- Arguelles, R. y otros (2005), Estructuras de Acero, Bellisco.
- Arroyo, J.C., Morán, F. y García Meseguer, A., Jiménez Montoya. Hormigón Armado (2009), Gustavo Gili.
- Calavera J. (2008), Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón, INTEMAC.
- Monfort Leonart J. (2006), Estructuras metálicas para edificación, UPV
- Sanchez Amillategui, F., González Pericot, C. (2002), Hormigón Pretensado, Qualitas.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Normativa:

- Ministerio de Fomento, Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. www.fomento.es.
- Código Técnico de la Edificación. www.codigotecnico.org
 Documentos básicos: DB-SE Seguridad Estructural
 DB-SE AE Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación
 DB-SE A Seguridad Estructural - Estructuras de Acero
- Instrucción de Acero Estructural. www.fomento.es

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación es una parte integral del aprendizaje del alumno, y no debe entenderse como la meta que hay que salvar al final de dicho proceso.

Criterios de evaluación

Mostrar que se comprenden y aplican correctamente los procedimientos de Cálculo de Estructuras, tanto articuladas como de nudos rígidos.

Instrumentos de evaluación

Prácticas y examen final. Se podría plantear la realización de algún examen parcial si el profesor lo considera necesario. Los exámenes consistirán en la realización de ejercicios prácticos, es necesario tener realizadas todas las practicas propuestas para poder realizar el examen.

Recomendaciones para la evaluación.

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase y realizar los problemas propuestos.

Recomendaciones para la recuperación.

Estudiar la teoría de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase y realizar los problemas propuestos. Analizar de forma crítica los resultados de las evaluaciones previas que no han conseguido superarse con éxito.

PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN Y MAQUINARIA

1.- Datos de la Asignatura

Código	106279	Plan	262	ECTS	6
Carácter	Básica	Curso	3º	Periodicidad	2º semestre
Área	Ingeniería de la Construcción				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Alejandro Alañón Juárez	Grupo / s	1
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ingeniería de la Construcción		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	107		
Horario de tutorías			
URL Web			
E-mail	alajua@usal.es	Teléfono	920 35 35 00

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia
La asignatura PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN Y MAQUINARIA se encuentra englobada dentro del MODULO II: FORMACIÓN TECNOLÓGICA COMÚN, en la que se encuadra la materia PROCEDIMIENTOS Y ORGANIZACIÓN, que abarca las asignaturas PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN Y MAQUINARIA, y ORGANIZACIÓN, MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE OBRAS.
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.
La asignatura se ocupa de proporcionar al alumno los conocimientos relacionados con los PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN Y LA MAQUINARÍA en Ingeniería Civil.
Perfil profesional.

3.- Recomendaciones previas

Es recomendable disponer de conocimientos previos de las asignaturas científico-básicas y pretecnológicas.

4.- Objetivos de la asignatura

Con esta asignatura se pretende que el alumno adquiera conocimientos sobre los procedimientos de construcción más frecuentes en Ingeniería Civil (excavación y voladura, perforación y túneles, formación de rellenos, sistemas de drenaje, obras de construcción y estructuras metálicas) y la maquinaria de construcción y equipos auxiliares empleados (tanto en las obra en general como la específica de ciertas obras), y que sea capaz de aplicarlos en las obras, realizando una elección adecuada de maquinaria, equipos y procedimientos.

5.- Contenidos

- 1.- Maquinaria y procedimientos constructivos en el movimiento de tierras y firmes de carreteras.
 - Movimiento de tierras.
 - Equipos de excavación y empuje.
 - Equipos de excavación en posición fija. Excavadoras hidráulicas.
 - Equipos de excavación y carga. Palas cargadoras.
 - Maquinaria de excavación, carga y transporte. Traillas.
 - Máquinas de transporte.
 - Maquinaria de nivelación. Motoniveladoras.
 - Maquinaria de compactación.
 - Maquinaria de estabilización de suelos.
- 2.- Maquinaria y procedimientos de extracción y tratamiento de áridos naturales y reciclados.
 - Instalaciones de áridos naturales y reciclados.
- 3.- Maquinaria y procedimientos en la fabricación y puesta en obra del hormigón
 - Instalaciones de fabricación de hormigón.
 - Puesta en obra del hormigón.
- 4.- Maquinaria y procedimientos de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas
 - Instalaciones de fabricación de mezclas bituminosas
 - Puesta en obra de mezclas bituminosas.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

Específicas.

CE 18.-. Conocimiento de los procedimientos constructivos, la maquinaria de construcción y las técnicas de organización, medición y valoración de obras.

Transversales.

- CT 1.- 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.
- CT 2.- 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.
- CT 3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CT 4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

7.- Metodologías docentes

El establecimiento de las metodologías a emplear se debe realizar teniendo en cuenta el contexto disciplinar de las materias o asignaturas, el organizativo de la institución y siempre centrándolo en el contexto de las competencias a adquirir por los alumnos. Se debe dar respuesta a tres cuestiones fundamentales: cómo organizar los aprendizajes de los alumnos, cómo desarrollar dichos aprendizajes, y cómo evaluarlos.

La metodología docente propuesta pretende lograr sinergias mediante la integración del estudio y trabajo autónomo del estudiante, que pretende desarrollar la capacidad de autoaprendizaje del alumno, con tutorías, donde el profesor proporcionará una atención muy personalizada a los estudiantes.

El aprendizaje autónomo es un proceso que permite a los estudiantes ser autor de su propio desarrollo. La estimulación de este aprendizaje persigue un grado de autonomía que lo habilite en el futuro profesional para su propia administración, para su aprendizaje continuo, y la gestión independiente o vinculada a otros profesionales.

En el momento actual ser autónomo constituye una competencia imprescindible para superar y progresar en una sociedad plagada de numerosos, rápidos y necesarios cambios, por tanto, es necesario formar a los estudiantes en la autonomía de su aprendizaje siendo una de las principales finalidades de la enseñanza universitaria.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	25		27	52
Prácticas	- En aula	35	30	65
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	10			10
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3		20	23
TOTAL	73		77	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

CASTRO FRESNO, DANIEL (2010). Maquinaria y procedimientos de construcción: ejercicios resueltos.

HARRIS, F. (1992). Máquinas y métodos modernos de construcción. Ed. Bellisco e Hijos. Librería Editorial. Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación es una parte integral del aprendizaje del alumno, y no debe entenderse como la meta que hay que salvar al final de dicho proceso.

Criterios de evaluación

Mostrar que se comprende y aplica los fundamentos de la asignatura.
Razonar críticamente.

Instrumentos de evaluación

Al comienzo del curso se impartirán por parte del profesor las clases magistrales necesarias para explicación y exposición de uno de los temas que conforman el temario de las asignaturas. El resto de los temas deberán ser preparados por los alumnos en una labor de estudio y trabajo autónomo individual, de tal forma que en los primeros días del cuatrimestre quedará dispuesto en la plataforma STUDIUM el listado de los alumnos y el tema que deberán elaborar. Entre las semanas 2 y 11 (aproximadamente) realizará el trabajo de biblioteca, búsquedas bibliográficas y otros recursos, así como de preparación del tema que le ha sido asignado, de tal forma que al finalizar dicha semana 11 (aprox.) deberá entregar el resultado de dicha tarea en forma de trabajo escrito y presentación pública; en este momento se pone a disposición todos los alumnos todos los materiales realizados por ellos mismos. Todas estas tareas se realizarán bajo la atenta supervisión del docente, que realizará tal función mediante un exhaustivo programa de tutorías individuales –aunque públicas- para el seguimiento de la correcta consecución de los hitos y objetivos que debe alcanzar cada alumno. Por último, entre las semanas 12 y 15 (aprox.) los alumnos realizarán clases teóricas a cargo de los alumnos, donde se expondrán los resultados de cada uno de los trabajos realizados por su parte.

Finalmente, al conjunto de los estudiantes se les realizará una prueba objetiva escrita, de tal forma que deben demostrar el estudio y conocimiento de los materiales elaborados por el resto de compañeros.

Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda encarecidamente la asistencia a clase, así como la realización de forma autónoma de los ejercicios resueltos.

Recomendaciones para la recuperación.

Analizar de forma crítica los resultados de la evaluación inicial.

CAMINOS

1.- Datos de la Asignatura

Código	106285	Plan	262	ECTS	6
Carácter	Obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	Semestral
Área	Ingeniería de la Construcción				
Departamento	Construcción y Agronomía				
Plataforma Virtual	Plataforma:				
	URL de Acceso:				

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Alberto Villarino Otero	Grupo / s	1
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ingeniería de la Construcción		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	D-123		
Horario de tutorías	Por determinar		
URL Web			
E-mail	avillarino@usal.es	Teléfono	920 35 35 00
Profesor Coordinador	Evelio Teijón López-Zuazo	Grupo / s	1
Departamento	Construcción y Agronomía		
Área	Ingeniería de la Construcción		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	126		
Horario de tutorías	Por determinar		
URL Web			
E-mail	eteijon@usal.es	Teléfono	980 54 50 00 Ext. 3644

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia

Nivel 1: Módulo IV.B.: Formación Complementaria y dentro de dicho módulo a la materia
Nivel 2 Ingeniería del transporte

Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

En la asignatura se explica el marco normativo, estudios de demanda, geometría de las carreteras, geotecnia, hidrología e hidráulica aplicadas y los firmes.

Perfil profesional.

El seguimiento correcto de la asignatura permitirá al alumno poder elaborar proyectos de carreteras.

3.- Recomendaciones previas

4.- Objetivos de la asignatura

- El conocimiento de los factores que intervienen en el nivel de servicio de una determinada carretera
- Familiarizarse con el trazado en planta y alzado de las obras lineales.
- Conocer y desarrollar la normativa existente en materia de carreteras
- Conocer los principales elementos y materiales que componen la sección tipo de una carretera
- Identificar los principales elementos del sistema de drenaje de una carretera

5.- Contenidos

BLOQUE 1: CAMINOS

PARTE I: GENERALIDADES

- Tema 1. El transporte por carretera. La red española de carreteras
- Tema 2. Tráfico de vehículos: características, agentes y condicionantes
- Tema 3. Estudios de tráfico: aforo
- Tema 4. Capacidad de tráfico de una carretera

PARTE II: TRAZADO DE CARRETERAS

- Tema 5. Trazado en Planta
- Tema 6. Trazado en alzado
- Tema 7. La sección transversal
- Tema 8. Intersecciones
- Tema 9. Señalización de carreteras

PARTE III: LA EXPLANADA

- Tema 10. Geología y Geotecnia
- Tema 11. Desmontes y terraplenes
- Tema 12. Caracterización de explanadas.

PARTE IV: FIRMES

- Tema 14. Bases y Subbases
- Tema 15. Firmes flexibles
- Tema 16. Firmes rígidos.

Tema 17. Dimensionamiento de firmes.

V. REHABILITACIÓN DE FIRMES

1. Evaluación, diagnóstico, análisis de soluciones y factores de dimensionamiento
2. Rehabilitación estructural de firmes bituminosos.
3. Rehabilitación superficial
4. Aspectos constructivos

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CB1 = CT1- 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=CT2- 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=CT3- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4=CT4- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5=CT5- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Transversales.

Específicas.

CE31 - Capacidad para la construcción y conservación de carreteras, así como para el dimensionamiento, el proyecto y los elementos que componen las dotaciones viarias básicas.

CE35 - Conocimiento del diseño y funcionamiento de las infraestructuras para el intercambio modal, tales como puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias y centros logísticos de transporte.

CE37 - Que los estudiantes sepan aplicar al diseño y funcionamiento de las infraestructuras de la obra civil, los principios que recoge la resolución del Consejo de Europa sobre la accesibilidad universal de las personas.

7.- Metodologías docentes

Sesión magistral

Exposición de los contenidos de la asignatura

Prácticas en el aula

Formulación, análisis, resolución y debate de un problema o ejercicio, relacionado con la temática de la asignatura.

Tutorías

Tiempo para atender y resolver dudas de los alumnos.

Actividades prácticas autónomas (sin el profesor)

Ejercicios relacionados con la temática de la asignatura, por parte del alumno

Pruebas de evaluación

Pruebas que incluyen actividades, problemas o casos a resolver.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	40		54	94
Prácticas	- En aula	20	30	50
	- En el laboratorio			
	- En aula de informática			
	- De campo			
	- De visualización (visu)			
Seminarios				
Exposiciones y debates				
Tutorías	3			3
Actividades de seguimiento online				
Preparación de trabajos				
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			3
TOTAL	66		84	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

-Ingeniería de carreteras / Carlos Kraemer ... [et al.]. Editorial: Madrid [etc.] : McGraw-Hill Interamericana de España, 2009 ISBN: 978-84-481-6110-1

-Calzada Pérez, Miguel Ángel. Anotaciones básicas de caminos : trazado / Miguel Ángel Calzada Pérez, Ángel Vega Zamanillo. Editorial: [Santander] : Universidad de Cantabria, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2014

-Vega Zamanillo, Ángel. Anotaciones básicas de caminos : introducción a la ingeniería de tráfico / Ángel Vega Zamanillo, Miguel Ángel Calzada Pérez. Editorial: [Santander] : Universidad de Cantabria, E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2013.

-Highway capacity manual : HCM 2010 / Transportation Research Board of the National Academies. Editorial: Washington D.C. : Transportation Research Board, cop. 2010. ISBN: 978-0-309-16077-3 (O.C.)

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- Norma 3.1 - I.C. "TRAZADO"
- Instrucción 5.2 - IC "DRENAJE SUPERFICIAL"
- Norma 6.1 - IC "SECCIONES DE FIRME"
- Norma 6.3 - IC "REHABILITACIÓN DE FIRMES"

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

80% de la calificación final asignatura: puntuación obtenida en un examen final consistente en resolución de problemas y ejercicios prácticos, en el que se considera si el alumno ha adquirido tanto las competencias específicas como transversales de la asignatura.

20% de la calificación final de la asignatura: puntuación obtenida en la realización de ejercicios aplicados en el aula.

Criterios de evaluación

El proceso de aprendizaje valorará el trabajo Individual del alumnado, así como la solución aportada por el alumno a ejercicios propuestos y la justificación Individual de los métodos de trabajo desarrollados.

Instrumentos de evaluación

-Exámenes escritos de resolución de problemas prácticos

Recomendaciones para la evaluación.

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase

Recomendaciones para la recuperación.

Hacer un estudio continuado de la asignatura, practicar los ejercicios realizados en clase, realizar los problemas propuestos.

Hidrogeología

1.- Datos de la Asignatura

Código	106266	Plan	Ing. Civil	ECTS	6
Carácter	obligatorio	Curso	3º	Periodicidad	2ºS
Área	Geodinámica Externa				
Departamento	Geología				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	https://moodle.usal.es/course/view.php?id=1402			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Pedro Huerta Hurtado	Grupo / s	1
Departamento	Geología		
Área	Geodinámica Externa		
Centro	Escuela Politécnica Superior de Ávila		
Despacho	103		
Horario de tutorías	Lunes de 16-20		
URL Web			
E-mail	phuerta@usal.es	Teléfono	920353500

Repetir análogamente para otros profesores implicados en la docencia

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

Bloque formativo al que pertenece la materia OBRAS Y GESTIÓN DE RECURSOS HIDRÁULICOS
Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios. Pretende conocer los conceptos básicos de Hidrogeología, el flujo del agua subterránea y el estudio de captaciones.
Perfil profesional.

Necesaria para realizar estudios hidrogeológicos, evaluar la evolución de sustancias contaminantes en el subsuelo, diseñar captaciones de agua subterránea y caracterizar su composición química.

3.- Recomendaciones previas

Se necesitarán conocimientos de las materias Matemáticas, Geología, e Hidrología

4.- Objetivos de la asignatura

Adquirir los conocimientos básicos de Hidrogeología, el flujo del agua subterránea y el estudio de captaciones.

5.- Contenidos

- Geología aplicada a las aguas subterráneas, interpretación de cortes geológicos.
- Principios estratigráficos y paleontológicos
- Aguas subterráneas. Comportamiento hidrogeológico de las formaciones geológicas. Permeabilidad, transmisividad. Coeficiente de almacenamiento.
- Acuíferos y sus tipos: libres, confinados y semiconfinados.
- Flujo y almacenamiento del agua en el subsuelo. Ley de Darcy. Aplicaciones y limitaciones de la ley de Darcy.
- Prospección de las aguas subterráneas, métodos directos, métodos indirectos
- Medidas puntuales de la permeabilidad
- Captación de aguas subterráneas. Caudales y descensos. Régimen variable: ecuaciones de Theis y Jacob. Bombeos de ensayo. Casos complejos.
- Hidroquímica. Composición química de aguas naturales. Parámetros físico-químicos de interés. Evolución de la química del agua en el subsuelo.
- Contaminación de las aguas subterráneas. Orígenes de la contaminación. Medidas de prevención: perímetros de protección. Descontaminación de acuíferos.
- Modelos teóricos del flujo subterráneo

6.- Competencias a adquirir

Se deben relacionar las competencias que se describan con las competencias generales y específicas del título. Se recomienda codificar las competencias (CG xx1, CEyy2, CTzz2) para facilitar las referencias a ellas a lo largo de la guía.

Básicas/Generales.

Específicas.

CE14, Conocimientos básicos de hidrología superficial y subterránea.

Transversales.

CT1.-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.

CT2.-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.

CT3.-Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del ámbito de la Ingeniería Civil para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CT4.-Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CT5.-Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

7.- Metodologías docentes

Se combinarán las clases en el aula tanto teóricas como de problemas. Se realizarán prácticas en el laboratorio, aula de informática y salidas al campo.

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

	Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales	15			20
Prácticas	- En aula	15		20
	- En el laboratorio	10		
	- En aula de informática	10		10
	- De campo	7		10
	- De visualización (visu)			
Seminarios			40	
Exposiciones y debates			10	12
Tutorías			20	20
Actividades de seguimiento online			20	15
Preparación de trabajos				40
Otras actividades (detallar)				
Exámenes	3			2
TOTAL	60		90	150

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

BEAR, J.: Dynamics of fluids in porous media. American elsevier P. C. N. York 1972.
 BEAR, J.: Hydraulics of Groundwater. McGraw-Hill Book Co. N.York. 1979.
 FREEZE, R. A., CHERRY, J. A.: Groundwater. Prentice Hall Inc. 1979.
 CUSTODIO, E., LLAMAS, M. R.: Hidrología subterránea. Omega 2ª Ed. 1983.
 WALTON, W.C.: Practical Aspects of Ground Water Modeling. Nat. Water Well Ass. Dublin. Ohio. 1985.
 ITGE.: Guía Metodológica para la Elaboración de Perímetros de Protección de Captaciones de Agua Subterránea. Madrid. 1991.
 ESTRELA, T.: Metodologías y recomendaciones para la evaluación de recursos hídricos. C.E.H. CEDEX. Monografías. Madrid. 1992.
 HALL, P.: Water Well and Aquifer Test Analysis. Water Res. Pub. LLC. H. Ranch. Colorado. 1996.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

Consideraciones Generales

La evaluación de conocimientos consistirá de entrega de prácticas y cuestionarios propuestos a través de studium, prácticas en el laboratorio un examen para evaluar los conocimientos teórico-prácticos.

Criterios de evaluación

Para superar la asignatura el examen teórico- práctico, el cual consituirá el 90% de la nota final y las prácticas que serán el 10%.

Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación son: un exámen final que evaluará los conocimientos teóricos, problemas y prácticas en ordenador.

Recomendaciones para la evaluación.

Se recomienda llevar al día las prácticas y los conocimientos teórico-prácticos.

Recomendaciones para la recuperación.

Esforzarse en estudiar los conocimientos teórico-prácticos.