



## Guía docente

# 310411 - 310411 - Reducción, Reutilización y Reciclaje en la Construcción

Última modificación: 30/11/2023

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 753 - TA - Departamento de Tecnología de la Arquitectura.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN CONSTRUCCIÓN AVANZADA EN LA EDIFICACIÓN (Plan 2014). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 5.0      **Idiomas:** Castellano

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Gómez Soberón, José Manuel Vicente

**Otros:**

### CAPACIDADES PREVIAS

---

1.- Capacidades transversales genéricas:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Trabajo en equipo interdisciplinar.
- Adaptación a nuevos entornos.
- Compromiso social ecológico.
- Interés medioambiental.
- Interés e intuición investigadora e inventiva.
- Capacidad de aplicar nuevos conocimientos a la práctica habitual.

2.- Capacidades específicas:

a) Cognoscitivas:

- Conocimientos básicos del comportamiento de los materiales utilizados en obras de ingeniería y arquitectura, tales como: procesos de degradación ambiental, sollicitaciones y requerimientos mínimos.
- Comportamiento mecánico general y propiedades físicas de los materiales.
- Conocimiento básico del proceso constructivo de elementos arquitectónicos y de ingeniería.

b) Procedimentales-Instrumentales:

- Capacidad de aplicación de materiales de segunda generación en procesos de construcción, ya sea de elementos de ingeniería o arquitectura.
- Evaluación de variaciones y su implicación dentro del comportamiento general de los materiales que se utilizan en la construcción.
- Cuantificación de valoraciones medioambientales en cuanto al uso de materiales reciclados.

c) Aptitudes-Actitudes:

- Capacidad en adaptar la actual tecnología de la construcción a nuevas alternativas en los procesos de construcción.
- Predisposición para la aplicación del uso de los materiales reciclados en la construcción.

### REQUISITOS

---

Inglés técnico a nivel básico o lectura.

## COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

### Específicas:

2. CE1 - Capacidad de innovación: identificar las razones y de los mecanismos del cambio tecnológico y técnico.

### Genéricas:

6. CG3 - Capacitar y habilitar al estudiante en el uso de herramientas propias de las actividades de investigación, como pueden ser el análisis y tratamiento de datos, así como la metodología y técnicas de investigación.

### Transversales:

7. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

11. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

### Básicas:

1. CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

3. CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

4. CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

5. CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

9. CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Clases magistrales demostrativas.

Aprendizaje activo.

Aprendizaje autónomo.

Trabajo en grupo.

Aprendizaje cooperativo.

Método del Puzzle.

Método del caso.

Póster.

Foro de discusión.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

La nueva tendencia en el estudio del ciclo óptimo de vida, las nuevas especificaciones y requerimientos medioambientales y las imposiciones económicas actuales en el sector de la construcción, hacen que en la actualidad se plantee la necesidad de minimizar el impacto ambiental, de diseñar para más allá de la vida útil y de aplicar nuevos materiales de segunda generación dentro del ámbito de la construcción. Por estas razones, el objetivo general del curso es el de aportar conocimiento al respecto de cómo minimizar (Reducir), de cómo des-construir (Reutilizar) y de cómo usar materiales alternativos (Reciclado) acorde con el lineamiento del llamado Horizonte 2020.

Con el contenido de esta asignatura se pretende dar una respuesta coherente a cuestiones de gran importancia para el profesional que la cursa. Dichas cuestiones se relacionan con aspectos tales como: Por una parte la obtención del conocimiento que le permita adaptar los nuevos requerimientos medioambientales de la sociedad actual a la tecnología de la construcción, y por otra parte, que le aporte las capacidades y competencias para adaptarse, proponer, indagar e implementar nuevas aplicaciones o procesos que cuenten con el concepto componente de la reducción, la reutilización y el reciclado en su aplicación en la construcción.

El alumnado ha de adquirir las competencias, destrezas y habilidades antes presentadas.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas actividades dirigidas	10,0	8.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	72.00
Horas grupo mediano	5,0	4.00
Horas grupo grande	15,0	12.00
Horas grupo pequeño	5,0	4.00

**Dedicación total:** 125 h



## CONTENIDOS

### M1 Reducción (minimización).

#### Descripción:

- 1.1 El medio ambiente y el desarrollo sostenible.
- 1.2 Los residuos, su generación y sus tipologías.
- 1.3 Políticas de tratamiento de residuos.
- 1.4 El reciclaje y el ciclo de vida de los materiales.
- 1.5 Gestión de los residuos.
- 1.6 Análisis del Ciclo de Vida (LCA) de los materiales.

Planificación: El anterior módulo se llevará a cabo en las semanas 1, 2, 3, 4 y 5 el curso.

#### Objetivos específicos:

Al terminar el módulo, el estudiante será capaz de:

1. Identificar y correlacionar de forma escrita o verbal el deterioro ambiental y la generación de los residuos.
2. Expresar y explicar los vectores contaminantes.
3. Explicar de forma escrita cuáles son los principales contaminantes atmosféricos.
4. Definir el concepto de residuo, correlacionarlo con la PNB y con los productos de países de nuestro entorno.
5. Definir y aplicar los conceptos de Reducción (minimización), valorización y tratamiento.
6. Establecer de forma escrita los límites de actuación económicos y ecológicos.
7. Establecer diagramas de flujo para definir el LCA de los materiales.
8. Evaluar y definir mediante el LCA alternativas óptimas en la construcción.

#### Actividades vinculadas:

Actividades dentro del aula:

M1 A1 Clase. Aprendizaje activo y evaluación de iguales archivo.

M1 A2 Clase. Trabajo individual.

Actividades fuera del aula:

M1 A1 Casa. Lectura/síntesis/expresión.

M1 A2 Casa. Interdependencia positiva.

Test:

RRR M1. Evaluación de test de opción múltiple.

Foro de clases

Trabajo de Casos Reales.

**Dedicación:** 45h 50m

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 1h 50m

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 40m

Actividades dirigidas: 4h

Aprendizaje autónomo: 33h 20m



## M2 Reutilización.

### Descripción:

- 2.1 Conceptos generales de la reutilización.
- 2.2 Cimentaciones y elementos de contención.
- 2.3 Elementos estructurales.
- 2.4 Elementos envolventes de un edificio.
- 2.5 Elementos interiores de un edificio.
- 2.6 Instalaciones eléctricas y mecánicas de un edificio.
- 2.7 Casos prácticos documentados.

Planificación: El anterior módulo se llevará a cabo en las semanas 6, 7, 8, 9 y 10 el curso.

### Objetivos específicos:

Al terminar el módulo, el estudiante será capaz de:

1. Explicar de forma escrita o verbal las ventajas de reutilizar los materiales de la construcción, atendiendo a los aspectos medioambientales, de ventajas inducida en el proyecto, y ventajas para las empresas que lo usan.
2. Seleccionará en base a las ventajas indicadas, entre realizar una reutilización in situ o procesar a distancia los materiales.
3. Podrá discernir qué tipos y en qué situaciones es aplicable reutilizar elementos de cimentaciones.
4. Podrá discernir en qué situación es aplicable la reutilización de una estructura o partes de ella.
5. Podrá discernir qué tipos y en qué situaciones es aplicable la reutilización de elementos de la envolvente de un edificio.
6. Podrá discernir qué tipos y en qué situaciones es aplicable la reutilización de elementos del interior de un edificio.
7. Podrá discernir qué tipos y en qué situaciones es aplicable la reutilización de elementos de servicios eléctricos y mecánicos.

### Actividades vinculadas:

Actividades dentro del aula:

M2 A1 Clase. Trabajo en Grupo, Realizar un Póster, Evaluación de iguales.

Actividades fuera del aula:

M2 A1 Casa. Trabajo individual fuera de clase.

M2 A2 Casa. Trabajo en grupo fuera de clase, Interdependencia positiva.

Test:

RRR M2. Evaluación de test de opción múltiple.

Foro de clases.

Trabajo de Casos Reales.

**Dedicación:** 47h 10m

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 3h 10m

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 40m

Actividades dirigidas: 4h

Aprendizaje autónomo: 33h 20m

### M3 Reciclado.

#### Descripción:

- 3.1 Fabricación de materiales a partir de residuos.
- 3.2 Áridos reciclados de hormigón para hormigones.
- 3.3 Uso de escorias como materiales en la construcción.
- 3.4 Cenizas volantes procedentes de incineración.
- 3.5 Residuos para fabricación de aislantes térmicos y acústicos.
- 3.6 Aplicación de lodos de depuradora.
- 3.7 Residuos de minería.
- 3.8 Aplicación de áridos procedentes de demolición en carreteras.
- 3.9 Reutilización de neumáticos como componente de capas de rodadura.

El anterior módulo se llevará a cabo en las semanas 11, 12, 13, 14 y 6 el curso.

#### Objetivos específicos:

Al terminar el módulo, el estudiante será capaz de:

- 1. Definir las aplicaciones de los desechos a partir de diversos residuos.
- 2. Exponer las diferentes técnicas de proceso de los desechos.
- 3. Definir las aplicaciones de los materiales reciclados con contenido de material reciclado.
- 4. Aplicar las normativas actuales de los materiales reciclados, en cuanto a su alcance, semejanzas y diferencias con respecto a los materiales usuales, y valores de referencia de sus constantes de cálculo
- 5. Identificar las variaciones de las propiedades de los materiales reciclados en cuanto a sus diferentes etapas o procesos, a su comportamiento mecánico o prestación.
- 6. Identificar las variaciones de las propiedades de los materiales reciclados en cuanto a su durabilidad en términos generales.
- 7. Determinar la aplicación del diseño de dosificación o incorporación de los materiales reciclados, tomando en cuenta las peculiaridades de su composición y capacidad mecánica.

#### Actividades vinculadas:

Actividades dentro del aula:

M3 A1. Aprendizaje activo.

Test:

RRR M3. Evaluación de test de opción múltiple.

Foro de clases.

Trabajo de Casos Reales.

#### Dedicación: 32h

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 40m

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 23h 20m

## ACTIVIDADES

### M1 A1 Clase: Aprendizaje activo y evaluación de iguales archivo.

**Descripción:**

Se realizará durante el curso al menos una actividad que será sometida a evaluación por parte del propio alumnado, dicha evaluación contará con una rúbrica escalonada que permitirá al alumnado contar con el criterio de una evaluación del trabajo de un igual. Serán estrechamente inspeccionados los criterios de ética profesional, correcto proceder y ecuanimidad de la propia evaluación por parte del profesorado.

**Objetivos específicos:**

Objetivos relacionados 6 y 7 del M1.

**Material:**

Documento de la actividad, artículo facilitado en Atenea, lápiz y papel.

**Entregable:**

En clase.

**Dedicación:** 1h 05m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 05m

### M1 A2 Clase: Trabajo individual.

**Descripción:**

Se realizarán 5 actividades de aprendizaje que fomenten el trabajo en equipo, el liderazgo, el autoaprendizaje y el potencial investigador; todas estas actividades serán evaluadas en escalas de 1 al 100, entregadas en el Campus Virtual y desarrolladas a lo largo del curso. Se tendrán en cuenta el cumplimiento de las especificaciones dadas de cada actividad: la calidad de la información aportada o generada, el léxico técnico utilizado, los esquemas y detalles gráficos generados, la innovación del contenido desarrollado, la actualidad de las referencias utilizadas, la capacidad de síntesis, etc.

**Objetivos específicos:**

Objetivos relacionados 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 del M1.

**Material:**

Documento de la actividad en el Campus de la Asignatura, lápiz y papel.

**Entregable:**

En clase.

**Dedicación:** 0h 45m

Grupo mediano/Prácticas: 0h 45m



### M1 A1 Casa: Lectura/síntesis/expresión.

**Descripción:**

Se realizarán 5 actividades de aprendizaje que fomenten el trabajo en equipo, el liderazgo, el autoaprendizaje y el potencial investigador; todas estas actividades serán evaluadas en escalas de 1 al 100, entregadas en el Campus Virtual y desarrolladas a lo largo del curso. Se tendrán en cuenta el cumplimiento de las especificaciones dadas de cada actividad: la calidad de la información aportada o generada, el léxico técnico utilizado, los esquemas y detalles gráficos generados, la innovación del contenido desarrollado, la actualidad de las referencias utilizadas, la capacidad de síntesis, etc.

**Objetivos específicos:**

Objetivos relacionados 1 y 2 de M1.

**Material:**

Documento de la actividad, el artículo facilitado en el campus de la asignatura, lápiz y papel.

**Entregable:**

En el campus virtual de la asignatura (incrustar en el foro de clase).

**Dedicación:** 6h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 5h

### M1 A2 Casa: Interdependencia positiva.

**Descripción:**

Se realizarán 5 actividades de aprendizaje que fomenten el trabajo en equipo, el liderazgo, el autoaprendizaje y el potencial investigador; todas estas actividades serán evaluadas en escalas de 1 al 100, entregadas en el Campus Virtual y desarrolladas a lo largo del curso. Se tendrán en cuenta el cumplimiento de las especificaciones dadas de cada actividad: la calidad de la información aportada o generada, el léxico técnico utilizado, los esquemas y detalles gráficos generados, la innovación del contenido desarrollado, la actualidad de las referencias utilizadas, la capacidad de síntesis, etc.

**Objetivos específicos:**

Objetivos relacionados 3, 4 y 5 de M2.

**Material:**

Artículos y documento de la actividad facilitado en el campus de la asignatura.

**Entregable:**

En el campus virtual de la asignatura.

**Dedicación:** 6h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 5h



### RRR M1 Test de respuesta múltiple.

**Descripción:**

Al final de cada módulo se realizará un test de respuesta múltiple de al menos 10 preguntas y 3 opciones de respuesta; en dichos tests se evaluarán los aciertos y los errores en que se incurran durante su resolución; de igual forma, se tomará en cuenta el número de intentos necesitado para resolver cada pregunta y el tiempo que se invierta en ello. Estos tests, podrán ser resueltos de forma individual o por parejas preestablecidas de forma previa en cada caso en particular (fomentar diálogo, verbalizar el conocimiento e incrementar el razonamiento argumentado de la temática). Se realizarán en el aula (sistema personales de respuesta) o virtuales mediante el uso del Campus Virtual de la Asignatura.

**Objetivos específicos:**

Objetivos del M1.

**Material:**

Apuntes guía y material de la asignatura disponibles en el campus virtual de la misma.

**Entregable:**

Realización del test virtual en el campus de la asignatura.

**Dedicación:** 10h 30m

Actividades dirigidas: 0h 30m

Aprendizaje autónomo: 10h

### M2 A1 Clase: Trabajo en grupo, realizar un póster, evaluación de iguales.

**Descripción:**

Se realizará durante el curso al menos una actividad que será sometida a evaluación por parte del propio alumnado, dicha evaluación contará con una rúbrica escalonada que permitirá al alumnado contar con el criterio de una evaluación del trabajo de un igual. Serán estrechamente inspeccionados los criterios de ética profesional, correcto proceder y ecuanimidad de la propia evaluación por parte del profesorado.

**Objetivos específicos:**

Objetivos relacionados 10, 11, 12, 13 y 14 de M2.

**Material:**

Los ocho documentos impresos que están facilitados en el Campus de la asignatura, diccionario en inglés o traductor, el documento de la actividad, marcadores, plumones de colores, tijeras, celo o pegamento y un pliego de papel A2.

**Entregable:**

En clase.

**Dedicación:** 1h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m



### M2 A1 Casa: Trabajo individual fuera de clase.

**Descripción:**

Se realizarán 5 actividades de aprendizaje que fomenten el trabajo en equipo, el liderazgo, el autoaprendizaje y el potencial investigador; todas estas actividades serán evaluadas en escalas de 1 al 100, entregadas en el Campus Virtual y desarrolladas a lo largo del curso. Se tendrán en cuenta el cumplimiento de las especificaciones dadas de cada actividad: la calidad de la información aportada o generada, el léxico técnico utilizado, los esquemas y detalles gráficos generados, la innovación del contenido desarrollado, la actualidad de las referencias utilizadas, la capacidad de síntesis, etc.

**Objetivos específicos:**

Objetivos relacionados 10 y 11 de M2.

**Material:**

Contar con el programa Cype, tener acceso a internet, documento de la actividad.

**Entregable:**

En el campus virtual de la asignatura (incrustar la información en el portal de la actividad).

**Dedicación:** 6h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 5h

### M2 A2 Casa: Trabajo en grupo fuera de clase, Interdependencia positiva.

**Descripción:**

Se realizarán 5 actividades de aprendizaje que fomenten el trabajo en equipo, el liderazgo, el autoaprendizaje y el potencial investigador; todas estas actividades serán evaluadas en escalas de 1 al 100, entregadas en el Campus Virtual y desarrolladas a lo largo del curso. Se tendrán en cuenta el cumplimiento de las especificaciones dadas de cada actividad: la calidad de la información aportada o generada, el léxico técnico utilizado, los esquemas y detalles gráficos generados, la innovación del contenido desarrollado, la actualidad de las referencias utilizadas, la capacidad de síntesis, etc.

**Objetivos específicos:**

Objetivos relacionados 12, 13 y 14 de M2.

**Material:**

Tener acceso a internet y utilizar los documentos adjuntos a la actividad (libro del edificio, presupuesto, mediciones, etc.).

**Entregable:**

En el campus virtual de la asignatura (incrustar la información en el portal de la actividad).

**Dedicación:** 6h

Actividades dirigidas: 1h

Aprendizaje autónomo: 5h



### RRR M2 Test de respuesta múltiple.

**Descripción:**

Al final de cada módulo se realizará un test de respuesta múltiple de al menos 10 preguntas y 3 opciones de respuesta; en dichos tests se evaluarán los aciertos y los errores en que se incurran durante su resolución; de igual forma, se tomará en cuenta el número de intentos necesitado para resolver cada pregunta y el tiempo que se invierta en ello. Estos tests, podrán ser resueltos de forma individual o por parejas preestablecidas de forma previa en cada caso en particular (fomentar diálogo, verbalizar el conocimiento e incrementar el razonamiento argumentado de la temática). Se realizarán en el aula (sistema personales de respuesta) o virtuales mediante el uso del Campus Virtual de la Asignatura.

**Objetivos específicos:**

Objetivos de M2.

**Material:**

Apuntes guía y material de la asignatura disponibles en el campus virtual de la misma.

**Entregable:**

Realización del test virtual en el campus de la asignatura.

**Dedicación:** 10h 30m

Actividades dirigidas: 0h 30m

Aprendizaje autónomo: 10h

### M3 A1 Clase: Aprendizaje activo.

**Descripción:**

Se realizarán 5 actividades de aprendizaje que fomenten el trabajo en equipo, el liderazgo, el autoaprendizaje y el potencial investigador; todas estas actividades serán evaluadas en escalas de 1 al 100, entregadas en el Campus Virtual y desarrolladas a lo largo del curso. Se tendrán en cuenta el cumplimiento de las especificaciones dadas de cada actividad: la calidad de la información aportada o generada, el léxico técnico utilizado, los esquemas y detalles gráficos generados, la innovación del contenido desarrollado, la actualidad de las referencias utilizadas, la capacidad de síntesis, etc.

**Objetivos específicos:**

Objetivos relacionados 18 del M3.

**Material:**

Los dos artículos impresos que están facilitados en el campus de la asignatura, diccionario en inglés o traductor, documento de la actividad, y lápiz y papel.

**Entregable:**

En clase.

**Dedicación:** 1h 40m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 40m



### RRR M3 Test de respuesta múltiple.

**Descripción:**

Al final de cada módulo se realizará un test de respuesta múltiple de al menos 10 preguntas y 3 opciones de respuesta; en dichos tests se evaluarán los aciertos y los errores en que se incurran durante su resolución; de igual forma, se tomará en cuenta el número de intentos necesitado para resolver cada pregunta y el tiempo que se invierta en ello. Estos tests, podrán ser resueltos de forma individual o por parejas preestablecidas de forma previa en cada caso en particular (fomentar diálogo, verbalizar el conocimiento e incrementar el razonamiento argumentado de la temática). Se realizarán en el aula (sistema personales de respuesta) o virtuales mediante el uso del Campus Virtual de la Asignatura.

**Objetivos específicos:**

Objetivos de M3.

**Material:**

Apuntes guía y material de la asignatura disponibles en el campus virtual de la misma.

**Entregable:**

Realización del test virtual en el campus de la asignatura.

**Dedicación:** 10h 30m

Actividades dirigidas: 0h 30m

Aprendizaje autónomo: 10h

### Trabajo de casos reales (TCR) y exposición trabajo casos reales (ETCR).

**Descripción:**

Serán presentados en clase casos de Reducción, Reutilización o Reciclado en la construcción por parte del alumnado; dichos casos serán propuestos por el profesorado. Se valorará el aportar información no contenida en la documentación inicial facilitada, que la presentación fomente el diálogo entre los presentes, que en la presentación se transmita el contenido en los tres medios de comunicación (visual, auditiva y sinérgica). Esto es, alcanzar una comunicación efectiva y que permita de forma razonable poder aplicar esta técnica o proceso presentado como un tema de debate en el propio entorno cercano profesional. Se valorará la originalidad de la presentación, la inventiva de la técnica o proceso presentado o documentado, la capacidad de investigación de referencias no convencionales (no se deberá utilizar en este trabajo fuentes básicas como libros), será tenido en cuenta como favorable el uso de fuentes de información tales como artículos de revistas técnicas y memorias de congresos con una antigüedad de no más de cinco años (se eliminarán por tanto las experiencias de obra no publicadas).

**Objetivos específicos:**

Objetivos de M1, M2 y M3, así como competencias transversales de la asignatura.

**Material:**

Documentos, enlaces WEB y artículos facilitados en el campus de la asignatura.

**Entregable:**

En el campus virtual de la asignatura se entregará el documento final y la presentación realizada.

**Dedicación:** 44h 30m

Actividades dirigidas: 4h 30m

Aprendizaje autónomo: 40h



### Participación en el foro de clases.

**Descripción:**

Consiste en la participación en el foro de clase, contabilizándose las propuestas de contenidos temáticos referentes a la asignatura (se requerirán de al menos 10 propuestas de discusión por parte del alumnado). Las propuestas deberán contener con bases técnicas documentales y de carácter de aportación. De igual forma, será necesario contar con al menos 15 argumentaciones o respuestas participativas a los contenidos temáticos propuestos por otro participante del debate (las argumentaciones podrán refutar, apoyar, sintetizar o ampliar el contenido temático tratado). El trabajo se deberá desarrollar de forma continua durante todo el cuatrimestre en el que se imparta la asignatura.

**Objetivos específicos:**

Objetivos de M1, M2 y M3, así como competencias transversales de la asignatura.

**Material:**

Argumentaciones realizadas por el profesor dentro del foro de la asignatura.

**Entregable:**

Se contabilizarán las aportaciones de las participaciones cargándolas en el foro de la asignatura.

**Dedicación:** 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

### Visitas a fábricas de proceso y trabajos sostenibles

**Descripción:**

Se realizarán visitas a fábricas gestoras de residuos y procesadoras de energía. Las fechas para su realización estarán sujetas a disponibilidad de las empresas, pero se prevén realizar los días viernes.

La asistencia es obligatoria y se contabilizará en la nota final de la asignatura en función del número de visitas realizadas. La movilidad o desplazamiento hasta ellas requerirá de que los alumnos suscriban el seguro universitario que les proteja al realizar la matrícula de la asignatura.

**Entregable:**

Al final de cada visita se entregará un reporte trabajado en grupos.

**Dedicación:** 1h 30m

Actividades dirigidas: 1h 30m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

1. Evaluación de Iguales (EI).
2. Participación Activa Positiva (PAP).
3. Trabajo Dentro del Aula (TDA).
4. Trabajo Fuera del Aula (TFA).
5. Test de Respuesta Múltiple (TRM).
6. Trabajo de Casos Reales (TCR).
7. Exposición Trabajo Casos Reales (ETCR).

Nota Final del Curso =  $(EI \times 5\%) + (PAP \times 15\%) + ((TDA+TFQ) \times 25\%) + (TRM \times 30\%) + ((TCR+ ETCR) \times 25\%)$

**NOTA ESPECIAL:**

Puesto que la asignatura se evalúa de forma continua, solo se podrá evaluar en las entregas previstas, NO se dispondrá de examen de recuperación por lo mismo

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

Será necesario aprobar con una nota mayor o igual a cinco dos de los cinco métodos de evaluación aquí descritos; los dos métodos de evaluación con nota mínima aprobatoria son el 6 y 7.

Los trabajos o actividades entregadas fuera de los plazos establecidos al inicio del curso causarán reducción en la nota de las mismas. La nota final individual de cada alumno será el resultado de la media ponderada de los métodos de evaluación antes citados.

NOTA:

Se realizarán visitas a fábricas gestoras de residuos y procesadoras de energía. Las fechas para su realización estarán sujetas a disponibilidad de las empresas, pero se prevén realizar los días viernes.

La asistencia es obligatoria y se contabilizará en la nota final de la asignatura en función del número de visitas realizadas. La movilidad o desplazamiento hasta ellas requerirá de que los alumnos suscriban el seguro universitario que les proteja al realizar la matrícula de la asignatura.

Al final de cada visita se entregará un reporte trabajado en grupos.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Goumans, J. J. M. Waste materials in construction : WASCON 2000 : proceedings of the International Conference on the Science and Engineering of Recycling for Environmental Protection. Amsterdam: Perdamon, 2000. ISBN 0080437907.
- Addis, Bill. Building with reclaimed components and materials: a design handbook for reuse and recycling. London: Earthscan, 2006. ISBN 1844072746.
- Zaragoza Bernal, Amparo. Reutilización de los residuos generados en obra para la obtención de hormigones. Alicante: Universidad de Alicante, 2000. ISBN 8479085150.
- Cheremisinoff, Nicholas P. Handbook of solid waste management and waste minimization technologies [en línea]. Amsterdam; Boston: Butterworth-Heinemann, 2003 [Consulta: 14/07/2014]. Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780750675079>.
- Environmental aspects of construction with waste materials: Proceedings of the International Conference. Amsterdam: Elsevier, 1994. ISBN 0444818537.

### Complementaria:

- Elías Castells , Xavier. Reciclaje de residuos industriales: aplicación a la fabricación de materiales para la construcción. 2a. Madrid: Díaz de Santos, 2000. ISBN 978-84-7978-437.
- Gómez Soberón, J. M.; Vázquez, E.; Agulló, L. Hormigón con áridos reciclados : una guía para el diseño del material. Barcelona: CIMNE, 2001. ISBN 84-89925-80-1.
- Gómez Soberón, J. M. Comportamiento tenso deformacion, instantáneo y diferido de hormigón con árido reciclado. Barcelona: Tesis Doctoral UPC, 2002.

## RECURSOS

---

### Material informático:

- Cype Arquímedes. Gestión y Control de Obra.. Gestión de residuos en la construcción.
- BEES : Building for Environmental and Economic Sustainability. Programa para el Análisis del Ciclo de los Materiales.
- Athena. Sustainable Materials.. Programa para el Análisis del Ciclo de los Materiales.

### Enlace web:

- Campus de la Asignatura.. Apuntes, presentaciones, enlaces WEB. Atenea. <https://atenea.upc.edu/moodle/login/index>