

## 66231 - Ecodiseño y análisis de ciclo de vida

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<b>Titulación</b>	531 - Máster Universitario en Ingeniería Química
<b>Créditos</b>	3.0
<b>Curso</b>	
<b>Periodo de impartición</b>	Semestral
<b>Clase de asignatura</b>	Optativa
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Introducción

La asignatura es una materia de formación optativa (3 ECTS) perteneciente al bloque de Materia Optativa de Ingeniería del Medio Ambiente (24 ECTS) del módulo Ingeniería de Procesos y Producto (IPP) con una orientación de itinerario profesional.

La asignatura se imparte en segundo semestre del primer curso de la titulación en el Máster Universitario en Ingeniería Química de la Universidad de Zaragoza EINA.

Esta asignatura dota al futuro profesional de la Ingeniería química de unos conocimientos que le proporcionan una base para desempeñar entre sus responsabilidades todas aquellas que se derivan por un lado de la ineludible normativa ambiental vigente sobre desarrollo y concepto de producto así como las que se derivan de todos aquellos incentivos (ecoetiquetado...) y corrientes actuales (economía circular) que sin ser obligación legal permiten asumir la responsabilidad ambiental que implica la concepción de un producto y de paso ser más eficientes consiguiendo además una mayor proyección en el mercado.

#### 1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para cursar la asignatura de Ecodiseño y Análisis de Ciclo de Vida es recomendable tener conocimientos de tecnologías medioambientales a nivel de los adquiridos en la asignatura obligatoria de Ingeniería del Medio Ambiente, materia de formación común de la Rama Industrial impartida en la titulación de Grado en Ingeniería Química así como en el Grado de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica y Automática, Ingeniería de Tecnologías Industriales y en Ingeniería de Organización Industrial.

La asistencia a clase, el estudio continuado y el trabajo día a día son fundamentales para que el alumno alcance de manera satisfactoria el aprendizaje propuesto.

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

## 66231 - Ecodiseño y análisis de ciclo de vida

El/la estudiante que curse esta asignatura optativa complementa la formación adquirida en la asignatura de grado Ingeniería del Medio Ambiente (o equivalente según la titulación de procedencia del estudiante de Máster) y de la asignatura Gestión Ambiental en la Industria

(Materia Obligatoria de 6 ECTS impartida en primer semestre de la titulación de Máster) al introducir contenidos nuevos que no se han visto en ninguna de las dos asignaturas anteriormente mencionadas. Por lo cual esta optativa no amplía e intensifica conocimientos de otras asignaturas anteriores sino que introduce contenidos nuevos que se complementan con el resto de asignaturas que constituyen la Materia Optativa de Ingeniería del Medio Ambiente, todo ello dentro del Módulo IPP, lo que proporciona en conjunto al estudiante los conocimientos, aptitudes y actitudes que le permitirán abordar el desarrollo de su actividad profesional incluyendo y aplicando el enfoque ambiental que debe quedar plasmado tanto en aspectos organizativos y de gestión, como en los puramente técnicos, relativos a la selección y diseño de productos, equipos y procesos. De esta manera la asignatura contribuye a la formación integrada en relación a la protección ambiental y sostenibilidad a la que ineludiblemente deben contribuir los/las futuros/as titulados/as.

### 1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura es de 3 ECTS, los cuales se distribuyen en 15 horas de clase tipo magistral (Tipo 1) para establecer los fundamentos teóricos, 10 horas de seminario (Tipo 2) donde se desarrollarán distintos casos aplicados, ejercicios, debates así como ejemplos y orientación para el desarrollo del trabajo mediante el cual se evaluará fundamentalmente la asignatura. Habrá además 5 horas de prácticas de simulación (Tipo 3) que permitirán al estudiante aprender y avanzar en el uso de programas para el desarrollo de Análisis de Ciclo de Vida y poder aplicarlo al desarrollo del trabajo de la asignatura. Se programarán estas prácticas a lo largo del semestre y en función de las disponibilidades de espacios y salas de ordenador y de los horarios y calendario establecidos por el centro.

El calendario de la asignatura se adapta al establecido en la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA), así como sus horarios y calendario de exámenes, y se pueden consultar todos ellos en su página Web: <http://eina.unizar.es>

## 2.Resultados de aprendizaje

### 2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1: Sabe el significado de ecodiseño y su contribución a la sostenibilidad ambiental.
- 2: Sabe y aplica las obligaciones legales y estándares medioambientales existentes en relación al diseño de un producto considerando su ciclo de vida completo.
- 3: Diseña productos eco-eficientes (que reducen el impacto ambiental y el consumo de recursos naturales) considerando su ciclo de vida completo.
- 4: Aplica la herramienta Análisis de Ciclo de Vida para el ecodiseño de productos.
- 5: Sabe las opciones que existen para llevar a cabo la comunicación ecológica con relación a productos.

### 2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura son importantes porque otorgan al estudiante una formación y capacitación que amplía sus recursos para ejercer en un futuro su profesión integrando criterios ambientales en la toma de sus decisiones, que son esenciales para contribuir a un desarrollo sostenible efectivo, a la vez que le

## 66231 - Ecodiseño y análisis de ciclo de vida

proporciona una perspectiva más completa e integradora, aumentando su competitividad y eficacia en el contexto laboral en que se desarrolle su profesión.

### 3. Objetivos y competencias

#### 3.1. Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

- 1) Descubrir las implicaciones y requisitos necesarios para un desarrollo sostenible y aprender a trasladarlos al ecodiseño de productos y procesos.
- 2) Mejorar el rendimiento medioambiental de los productos a lo largo de su ciclo de vida.
- 3) Integrar de forma sistemática las cuestiones medioambientales en la etapa más temprana del diseño del producto, teniendo en cuenta todas las etapas del ciclo de vida del producto (selección de materias primas; fabricación; transporte y distribución; instalación y mantenimiento; uso; y fin de vida).
- 4) Conocer la normativa, estándares y directivas europeas que especifican los requisitos del proceso de ecodiseño y desarrollo de los productos y/o servicios de una organización.
- 5) Aplicar la herramienta del Análisis de Ciclo de Vida para establecer una sistemática de mejora continua de los productos y/o servicios de una empresa u organización.
- 6) Conocer y aplicar las normativas y estándares sobre ecoetiquetado; y saber comunicar con eficacia los beneficios asociados a los productos y servicios concebidos aplicando criterios de ecodiseño y de sostenibilidad.

#### 3.2. Competencias

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

##### Competencias Genéricas

- Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente. (CG2)
- Realizar la investigación apropiada, emprender el diseño y dirigir el desarrollo de soluciones de ingeniería, en entornos nuevos o poco conocidos, relacionando creatividad, originalidad, innovación y transferencia de tecnología. (CG4)
- Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental. (CG6)
- Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios y toma de decisiones, a partir de información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas del ejercicio profesional. (CG7)
- Adaptarse a los cambios, siendo capaz de aplicar tecnologías nuevas y avanzadas y otros progresos relevantes, con iniciativa y espíritu emprendedor. (CG10)
- Poseer las habilidades del aprendizaje autónomo para mantener y mejorar las competencias propias de la ingeniería química que permitan el desarrollo continuo de la profesión. (CG11)

##### Competencias Específicas

- Aplicar conocimientos de matemáticas, física, química, biología y otras ciencias naturales, obtenidos mediante estudio, experiencia, y práctica, con razonamiento crítico para establecer soluciones viables económicamente a

## 66231 - Ecodiseño y análisis de ciclo de vida

problemas técnicos. (CE1)

- Dirigir y gestionar la organización del trabajo y los recursos humanos aplicando criterios de seguridad industrial, gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales, sostenibilidad, y gestión medioambiental (CE8).
- Adaptarse a los cambios estructurales de la sociedad motivados por factores o fenómenos de índole económico, energético o natural, para resolver los problemas derivados y aportar soluciones tecnológicas con un elevado compromiso de sostenibilidad (CE10).

### 4.Evaluación

#### 4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1. Realización de presentaciones orales ( **P** ).

2. Resolución de casos prácticos, ejemplos planteados en las clases de seminarios (**CP**).

3.- Realización de un trabajo académico. Además del contenido y del resultado esperado,

se valorarán los razonamientos realizados y aspectos formales, así como la presentación puntual ( **E** ).

4. Observación directa sobre la participación activa en las clases ( **O** ).

La evaluación es global y la nota de la asignatura se calculará según la siguiente fórmula:

$$\text{Nota} = 0,3 \cdot P + 0,2CP + 0,4 \cdot E + 0,1 \cdot O$$

La superación de las distintas actividades acreditará la adquisición de los resultados de aprendizaje 1 - 5.

Para dar cumplimiento a la normativa de evaluación de la Universidad de Zaragoza el estudiante que no opte por el procedimiento descrito anteriormente, no supere estas pruebas durante el periodo docente o quisiera mejorar su calificación tendrá derecho a realizar una prueba global de la asignatura en el periodo de exámenes establecido por el centro.

### 5.Metodología, actividades, programa y recursos

#### 5.1.Presentación metodológica general

Se trata de una asignatura con contenidos teóricos pero eminentemente práctica. El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en un trabajo presencial correspondiente a 1,32 ECTS, 33 horas y trabajo no presencial correspondiente a 1.68 ECTS, 42 horas. Las actividades de aprendizaje programadas se detallan en el siguiente apartado.

## 66231 - Ecodiseño y análisis de ciclo de vida

Se utilizará el Anillo Digital Docente de la Universidad de Zaragoza. Se prevé la participación de expertos externos dentro del programa de colaboración docente Expertía de la UZ.

### 5.2.Actividades de aprendizaje

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

*Trabajo Presencial 1.48 ECTS, 37 horas.*

1.- Clase presencial (Tipo TP1, 15 h). Se trata de sesiones expositivas de contenidos teóricos y prácticos. En ellas se desarrollan los contenidos del temario de la asignatura y se fomentará la participación del estudiante mediante el desarrollo de diversas actividades que lo involucren así como el desarrollo por su parte de una actitud reflexiva y proactiva.

2.- Clases de problemas y resolución de casos, también denominados en la asignatura Seminarios (Tipo TP2, 10 h)). Las clases tipo seminario (SEM) se utilizarán para plantear diversos tipos de ejercicios relacionados con la asignatura. Estos abarcarán un amplio abanico de opciones: resolución de casos prácticos reales, cuestionarios diversos, simulaciones, análisis y discusión de casos, presentaciones orales, etc. Algunos se realizan de forma individual y para otros se potencia el trabajo en equipo.

Así pues las clases tipo seminario (SEM) se utilizarán para la definición y de los trabajos Guiados así como para la realización de ejercicios o casos prácticos concretos de aplicación directa o complementaria a lo tratado en clase de teoría, los cuales ayudarán a afianzar los conceptos desarrollados de manera gradual.

3.- Clases de prácticas de simulación (Tipo TP3, 5 h) . En ellas el estudiante aprenderá el manejo de programas de aplicación al Análisis de Ciclo de Vida (ACV) tales como el SIMAPRO..

4.- Pruebas de evaluación (Tipo TP8) (3 horas presenciales). Además de cumplir una función calificadora la evaluación constituye una etapa más del aprendizaje con la que el estudiante puede comprobar su grado de comprensión de los conceptos y su manejo de las competencias relacionadas.

5.- En este apartado también se incluyen las tutorías (Tipo TP6) , (4 h) como una medida de atención directa al estudiante, no sólo destinadas a resolver sus dudas o revisar exámenes, sino a la identificación de sus dificultades para el aprendizaje y a la orientación en la asignatura así como a la guía de los trabajos tipo TP5.

*Trabajo no presencial 1.52 ECTS, 38 horas.*

1.- Estudio (Tipo TP7) (15 horas no presenciales). Incluye estudio personal del estudiante tanto del temario como de realización de problemas/casos que no se hayan terminado en clase. Se fomentará el trabajo continuo del estudiante.

2.- Trabajos de aplicación o investigación prácticos (Tipo TP5) (23 h no presenciales). En este apartado se incluye el tiempo que el estudiante deberá dedicar a la realización del trabajo o trabajos que deberá hacer por su cuenta ayudado por la tutorización, guía del profesor y estudio.

### 5.3.Programa

## 66231 - Ecodiseño y análisis de ciclo de vida

El programa se estructura en los siguientes temas:

Tema 1. Concepto de ecodiseño: contribución a la sostenibilidad mediante el diseño de producto. Requisitos legales en el ecodiseño de producto.

Tema 2. Metodología de ecodiseño. Herramientas.

Tema 3. Análisis de Ciclo de Vida (ACV): Metodología, bases de datos, herramientas. Aplicación del ACV para el ecodiseño.

Tema 4. Declaración medioambiental de producto: autodeclaraciones y etiquetas ecológicas.

### 5.4. Planificación y calendario

- Clases presenciales (Tipo TP1) (15 horas presenciales)
- Clases de problemas y resolución de casos, también denominados en la asignatura Seminarios (Tipo TP2) (10 horas presenciales).
- Clases prácticas de simulación (Tipo TP3) (5 horas)
- Pruebas de evaluación (Tipo TP8) (3 horas presenciales).
- Tutorías (TP6), (4 horas presenciales)
- Estudio y trabajo personal (Tipo TP7, TP5) ( 38 horas no presenciales).

Semana	Clases presenciales (TP1, TP2, TP3)	Estudio personal (TP7)	Trabajos (TP5)	Tutorías (TP6)	Exámenes (TP8)	Total estimado / semana
1	2					2
2	2	1				3
3	2	2	1			5
4	2	2	1			5
5	2	2	1			5
6	2	2	1	1		6
7	2	1	2	1		6
8	2	1	2			5
9	2	1	2			5

## 66231 - Ecodiseño y análisis de ciclo de vida

10	2	1	2	1		6
11	2	1	2			5
12	2	1	3	1		7
13	2		3			5
14	2		2			4
15	2		1		3	6
<b>Semana</b>						
<b>Evaluación</b>						
<b>TOTALES</b>	30	15	23	4	3	<b>75</b>

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

[BB: Bibliografía básica / BC: Bibliografía complementaria]

BB: Ecodiseño : estado de la cuestión : prospectiva del ecodiseño para su impulso en Aragón / [autores, Luis Clarimón, Ana Cortés, Elena Aragonés ; colabora Departamento de Medio Ambiente, Gobierno de Aragón]. Zaragoza : Observatorio de Medio Ambiente de Aragón, 2009.

<http://roble.unizar.es:9090/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat00574a&AN=cbzara.b1600>

BB: Ecodiseño : necesidad social y oportunidad empresarial / autor, José Ángel Rupérez ; colaboración, Noelia Vela, Aurelio García. Zaragoza : Fundación Ecología y Desarrollo, 2008.

<http://roble.unizar.es:9090/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat00574a&AN=cbzara.b1826>

BB: **Análisis del ciclo de vida** (Autores: Pere Fullana y Rita Puig). Barcelona: Rubes, 1997.

[http://roble.unizar.es/search-S1\\*s?spi?/XAnalisis+de+ciclo+de+vida&searchscope=1&SORT=D/XAnalisis+de+ciclo+de+vida](http://roble.unizar.es/search-S1*s?spi?/XAnalisis+de+ciclo+de+vida&searchscope=1&SORT=D/XAnalisis+de+ciclo+de+vida)

## 66231 - Ecodiseño y análisis de ciclo de vida

BC: **Ecodesign Pilot** : Product Investigation, Learning and Optimization Tool for Sustainable Product Development, with CD-ROM. Belgium, Europe: Kluwer Academic Publishers, 2003.

<http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=2&sid=8f238b24-7bba-4559-9384-c0327375e55f%40sessionmgr101&hid=>

BC:Autodeclaraciones : la promoción medioambiental de los productos : UNE-EN ISO 14021 / Nadia Boeglin, Philippe Wetterwald. Madrid. AENOR. 2003.

[http://roble.unizar.es/record=b1500877~S2\\*sp](http://roble.unizar.es/record=b1500877~S2*sp)

•