



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Xiloenergética

Asignatura	Xiloenergética			
Código	P03G370V01607			
Titulación	Grado en Ingeniería Forestal			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Ingeniería de los recursos naturales y medio ambiente			
Coordinador/a	Ortiz Torres, Luis			
Profesorado	Ortiz Torres, Luis			
Correo-e	lortiz@uvigo.es			
Web	<a href="http://www.webs.uvigo.es/lortiz">http://www.webs.uvigo.es/lortiz</a>			
Descripción	(*)procesos de transformación física y conversión energética de biomasa general			

### Competencias de titulación

Código	
A24	CG-19: aplicar las técnicas de gestión ambiental.

### Competencias de materia

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

CE-26: Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Procesos industriales xiloenergéticos. A24

CE-26.1.-Aprender las técnicas para el aprovechamiento energético de la biomasa forestal e industrial

CE-26.2 Comprender los conceptos básicos sobre las energías xilogeneradas, unidades, etc

CE-26.3 Comprender los aspectos ecológicos y de sostenibilidad a tener en cuenta en las explotaciones y plantaciones de biomasa con fines energéticos

CE-26.4 Comprender las técnicas de laboratorio para el cálculo de parámetros físicos, químicos y energéticos de la biomasa

CE-26.5 Conocer los sistemas y metodologías para el cálculo de poderes caloríficos (PCS, PCI), humedad (b.h./b.s.), productos volátiles, % cenizas, % C fijo, distribuciones granulométricas parciales y acumuladas, densidad, etc

CE-26.6 Conocer las técnicas y sistemas industriales de cosechado, astillado, empacado, secado natural, secado forzado, cribado y reducción granulométrica mediante mollienda de los residuos forestales y de las industrias de la madera

CE-26.7 Conocer los métodos y equipos industriales para la densificación de biomasa lignocelulósica mediante procesos de briquetado y peletizado

CE-26.8 Conocer los equipos, técnicas, sistemas y maquinaria para la transformación física y conversión energética de biomasa

CE-26.9 Conocer los fundamentos del cálculo de parámetros básicos de combustión (aire estequiométrico, emisiones contaminantes, rendimientos, etc)

CE-26.10 Conocer los equipos de combustión convencional, combustión en lecho fluidizado, gasificación, pirólisis, carbonización

CE-26.11 Conocer las técnicas y sistemas para la obtención de biocombustibles líquidos como bioalcohol y biodiesel

CE-26.12 Conocer los equipos y sistemas para la producción de energía eléctrica con biomasa, turbinas de vapor, turbinas de gas, motores, etc

CE-26.13 Conocer las principales especies y sistemas para la implantación y gestión de cultivos energéticos de corta rotación

---

## Contenidos

---

### Tema

Tema 1.- INTRODUCCION: LA BIOMASA COMO FUENTE DE ENERGIA	<ul style="list-style-type: none"><li>1.1.- Concepto y formas de BIOMASA</li><li>1.2.- Evolución histórica del aprovechamiento energético de la Biomasa..</li><li>1.3.- Fuentes de Biomasa</li><li>1.4.- Características de la Biomasa desde el punto de vista energético</li><li>1.5.- Ventajas que presenta el aprovechamiento energético de la Fitomasa</li> <li>1.6.- Tecnologías de conversión energética de la Biomasa<ul style="list-style-type: none"><li>1.6.1.- Métodos químicos de conversión</li><li>1.6.2.- Métodos termoquímicos de conversión</li><li>1.6.3.- Métodos bioquímicos de conversión</li><li>1.6.4.- Eficiencia de los diferentes métodos de conversión energética.</li></ul></li><li>1.7.- Productos derivados de la Biomasa<ul style="list-style-type: none"><li>1.7.1.- Aspectos macroeconómicos de la producción y utilización de los Biocombustibles</li></ul></li></ul>
Tema 2.- ENERGIAS XILOGENERADAS	2.- ENERGIAS XILOGENERADAS

---

Tema 3. RECOLECCION Y OBTENCION DE LA FITOMASA RESIDUAL	3.1.- Sistemas de recolección de Fitomasa residual de origen forestal 3.1.1.- Procesadoras forestales
Tema 4. - PROCESOS DE PRETRATAMIENTO (TRANSFORMACION FISICA) DE LA FITOMASA RESIDUAL	4.1.- Astillado y empaçado 4.1.1.- Problemática del astillado de monte 4.2.- Secado Natural 4.3.- Secado Forzado 4.4.- Molienda 4.5.- Tamizado 4.5.- Densificación
Tema 5. DESHIDRATACION DE LA FITOMASA RESIDUAL (Madera)	5.1.- El agua en la madera 5.1.1.- Humedad de equilibrio 5.1.2.- Influencia del contenido de humedad en el Poder Calorífico 5.2.- Termogénesis 5.2.1.- Dinámica de secado en montones de astillas de residuos de madera 5.2.2.- Pérdidas de materia seca 5.3.- Experiencias prácticas de secado natural 5.3.1.- Ventilación forzada 5.3.2.- Experiencias realizadas en España
Tema 6. COMPACTACION DE LA FITOMASA RESIDUAL (Madera)	
Tema 7.- SITUACION ACTUAL DEL SECTOR DE PRODUCCION DE BRIQUETAS COMBUSTIBLES EN ESPAÑA	6.1.- Evolución histórica 6.2.- Antecedentes de la investigación y el desarrollo 6.2.1.- Experimentación en laboratorio 6.2.2.- Experimentación sobre prensas industriales 6.2.3.- Estudios a partir de modelos teóricos 6.3.- Perspectivas de cara al futuro 6.4.- Problemática y tecnologías de la densificación a escala industrial 6.4.1.- Briquetado 6.4.2.- Peletizado
Tema 8.- SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR DE FABRICACION DE PELLETS COMBUSTIBLES EN ESPAÑA	
Tema 9.- PROCESOS TERMOQUIMICOS DE CONVERSION ENEERGETICA DE LA FITOMASA..	
Tema 10.- COMBUSTION 10.1.- Teoría de la combustión Enviar	7.1.- Materias primas utilizadas 7.2.- Maquinaria empleada 7.2.1.- Dimensionado de las empresas 7.3.- Productos obtenidos 7.3.1.- Embalaje 7.4.- Sectores consumidores 7.4.1.- Precios
Tema 11.- GASIFICACION	
Tema 12.- PIROLISIS	
Tema 13.- EQUIPOS Y SISTEMAS DE GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA	8.1.- Características del Pélet como combustible 8.2.- Precios
Tema 14.- CULTIVOS ENERGETICOS DE CORTA ROTACION	9.1.- Combustión 9.2.- Gasificación 9.3.- Pirólisis 9.4.- Licuefacción  10.1.1.- Tipos de combustión 10.1.2.- Aire mínimo de combustión 10.1.3.- Humos de combustión 10.2.- Equipos de combustión 10.2.1.- Combustión en Lecho Fluidizado(FBC)  11.1.- Tipos de gasificadores 11.2.- Gasificación con aire 11.3.- Gasificación con oxígeno y/o vapor 11.4.- Gasificación con Hidrógeno 11.5.- Gasificación con catalizadores  12.1.- Productos obtenidos 12.2.- Carbonización (carbón vegetal)  14.1.- Perspectivas de los cultivos intensivos de biomasa en la Unión Europea ante la nueva Política Agraria Comunitaria (PAC) 14.2.- Tipos de cultivos energéticos 14.2.1.- Cultivos agroeléctricos 14.2.2.- Bioalcohol 14.2.3.- Bioaceites carburantes

PRÁCTICA Nº 1

1.1. MUESTRAS DE RESIDUOS  
ANÁLISIS DE LABORATORIO  
LUGAR: LABORATORIO DE E. XILOGENERADAS

(\*)7.1.- Materias primas utilizadas  
7.2.- Maquinaria empleada  
7.2.1.- Dimensionado de las empresas  
7.3.- Productos obtenidos  
7.3.1.- Embalaje  
7.4.- Sectores consumidores  
7.4.1.- Precios

1.2. PLANTA PILOTO DE ASTILLADO-MOLIENDA-  
DENSIFICACIÓN  
LUGAR: TALLER DE E. XILOGENERADAS

PRÁCTICA Nº 2

MOLIENDA  
BRIQUETADO  
COMBUSTIÓN

LUGAR: FABRICA DE BRIQUETAS (BEADE-VIGO)  
SALIDA DE LA EUITF 10 h

PRÁCTICA Nº 3

ASTILLADO  
DESCORTEZADO  
COMBUSTIÓN  
COGENERACION

LUGAR: ENCE (PONTEVEDRA)  
SALIDA DE LA EUITF 10h

PRÁCTICA Nº 4

MOLIENDA  
SECADO  
PELETIZADO  
COGENERACIÓN

LUGAR: FÁBRICA DE PÉLET (BASTAVALES)  
SALIDA DE LA EUITF 10 h

PRÁCTICA Nº 5

BIOETANOL  
PELETIZADO

LUGAR: CURTIS  
SALIDA DE LA EUITF 10 h

PRÁCTICA Nº 6

ENERGÍA SOLAR  
ENERGÍA EÓLICA  
OTRAS ENERGÍAS

LUGAR: PLANTA DE DEMOSTRACIÓN (AS PONTES)  
SALIDA DE LA EUITF 9h

---

(\*)Tema 8.- SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR DE  
FABRICACION DE PELLETS  
COMBUSTIBLES EN ESPAÑA

(\*)8.1.- Características del Pélet como combustible  
8.2.- Precios

---

(\*)Tema 9.- PROCESOS TERMOQUIMICOS DE  
CONVERSION ENEERGETICA DE LA FITOMASA..

(\*)9.1.- Combustión  
9.2.- Gasificación  
9.3.- Pirólisis  
9.4.- Licuefacción

---

(*)Tema 10.- COMBUSTION	(*)10.1.- Teoría de la combustión 10.1.1.- Tipos de combustión 10.1.2.- Aire mínimo de combustión 10.1.3.- Humos de combustión 10.2.- Equipos de combustión 10.2.1.- Combustión en Lecho Fluidizado(FBC)
(*)Tema 11.- GASIFICACION	(*)11.1.- Tipos de gasificadores 11.2.- Gasificación con aire 11.3.- Gasificación con oxígeno y/o vapor 11.4.- Gasificación con Hidrógeno 11.5.- Gasificación con catalizadores
(*)Tema 12.- PIROLISIS	(*) 12.1.- Productos obtenidos 12.2.- Carbonización (carbón vegetal)
(*)Tema 13.- EQUIPOS Y SISTEMAS DE GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA	(*)13.- EQUIPOS Y SISTEMAS DE GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA
(*)Tema 14.- CULTIVOS ENERGETICOS DE CORTA ROTACION	(*)14.1.- Perspectivas de los cultivos intensivos de biomasa en la Unión Europea ante la nueva Política Agraria Comunitaria (PAC) 14.2.- Tipos de cultivos energéticos 14.2.1.- Cultivos agroeléctricos 14.2.2.- Bioalcohol 14.2.3.- Bioaceites carburantes
(*) PRÁCTICA Nº 1	(*)1.1. MUESTRAS DE RESIDUOS ANÁLISIS DE LABORATORIO LUGAR: LABORATORIO DE E. XILOGENERADAS  1.2. PLANTA PILOTO DE ASTILLADO-MOLIENDA-DENSIFICACIÓN LUGAR: TALLER DE E. XILOGENERADAS
(*)PRÁCTICA Nº 2	(*) MOLIENDA BRIQUETADO COMBUSTIÓN  LUGAR: FABRICA DE BRIQUETAS (BEADE-VIGO) SALIDA DE LA EUITF 10 h
(*)PRÁCTICA Nº 3	(*)ASTILLADO DESCORTEZADO COMBUSTIÓN COGENERACION  LUGAR: ENCE (PONTEVEDRA) SALIDA DE LA EUITF 10h
(*)PRÁCTICA Nº 4	(*)MOLIENDA SECADO PELETIZADO COGENERACIÓN  LUGAR: FÁBRICA DE PÉLET (BASTAVALES) SALIDA DE LA EUITF 10 h
(*)PRÁCTICA Nº 5	(*)BIOETANOL PELETIZADO  LUGAR: CURTIS SALIDA DE LA EUITF 10 h
(*)PRÁCTICA Nº 6	(*)ENERGÍA SOLAR ENERGÍA EÓLICA OTRAS ENERGÍAS  LUGAR: PLANTA DE DEMOSTRACIÓN (AS PONTES) SALIDA DE LA EUITF 9h

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas externas	18	36	54
Prácticas de laboratorio	5	10	15
Sesión magistral	27	54	81

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Prácticas externas	(*) Faranse prácticas en empresas do sector enérxetico galego
Prácticas de laboratorio	(*) Practicas con maquinaria forestal e equipamento de laboratorio biomásico
Sesión magistral	Las competencias de la materia se tratan de forma transversal en toda la materia

<b>Atención personalizada</b>	
<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Sesión magistral	
Prácticas externas	
Prácticas de laboratorio	

<b>Evaluación</b>		
	Descripción	Calificación
Prácticas externas	(*)VISITAS A FÁBRICAS E INSTALACIONES INDUSTRIALES.  En el periodo de formación, el alumno de ingeniería, debe efectuar visitas a las empresas y fábricas, lo cual le permitirá observar directamente las técnicas, equipos y máquinas utilizadas habitualmente en las instalaciones de producción de energía.	0
Prácticas de laboratorio	(*) CLASES PRACTICAS DE LABORATORIO  Las Clases Prácticas de Laboratorio tienen un gran interés en esta asignatura y tienen como finalidad acercar al alumno al mundo de los equipos y sistemas utilizados. Asimismo, es de gran interés el conocimiento de la maquinaria utilizada. Las clases de prácticas se realizarán en un laboratorio dotado de balanzas, estufas de secado, muflas, calorímetro adiabático, molinos, desmuestrador, baño de parafina, vibrotamiz, etc. Asimismo se impartirán prácticas en una planta piloto industrial dotada de sistema de astillado, molino, tolvas, dosificadores, criba, briquetadora, electrociclón, pelletizadora industrial, filtros de partículas, etc	40
Sesión magistral	(*) CLASES TEORICAS  Tradicionalmente, el soporte más generalizado para la transmisión del conocimiento lo constituyen las Clases Teóricas. En ellas se exponen los temas que configuran el programa y permiten su introducción y la situación de éstos en su contexto, además de desarrollarlos conceptualmente en sus aspectos fundamentales y descriptivos. En las clases teóricas se emplearán los más avanzados medios de docencia, con presentaciones en formato digital (powerpoint) con gran cantidad de información gráfica y visual (fotografías, esquemas, diagramas de flujo, videos, etc). Se dispone de una página web ( <a href="http://www.webs.uvigo.es/lortiz">http://www.webs.uvigo.es/lortiz</a> ) donde se encuentra toda la documentación, presentaciones, trabajos prácticos, conexiones, etc. necesarios para el correcto seguimiento de la asignatura.	60

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Todas las competencias recogidas en la materia se evalúan de forma conjunta según el proceso descrito previamente

### **Fuentes de información**

### **Recomendaciones**