

Guia docent

390331 - BUA - Biomassa per a Usos No Alimentaris

Última modificació: 19/01/2026

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria Agroalimentària i de Biosistemes de Barcelona
Unitat que imparteix: 745 - DEAB - Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES BIOLÒGICS (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOSEP CLARAMUNT

Altres: ALEJANDRO EXPÓSITO i CARLES SOLÉ

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. La tecnologia de la producció de combustibles i productes industrials d'origen biològic.

Transversals:

2. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ - Nivell 2: Prendre iniciatives que generin oportunitats, nous objectes o solucions noves, amb una visió d'implementació de procés i de mercat, i que impliqui i faci partícips als altres en projectes que s'han de desenvolupar.

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent utilitzada varia en funció de si es tracta de classes de teoria (Grup gran) o bé de pràctiques (Grup petit), i del tipus de pràctiques (laboratori, camp o aula informàtica).

A les classes d'explicació teòrica el professor presentarà els conceptes que els estudiants han d'assumir per assolir els objectius d'aprenentatge de l'assignatura, acompanyats d'exemples aplicats i de qüestions per copsar-ne la transcendència i facilitar la discussió.

A les sessions pràctiques, en Grup petit, l'estudiant treballa individualment o en equips de 2-3 persones i, guiat pel professor, protagonitza l'activitat plantejada. La capacitat bàsica que es potencia varia amb la sessió, anant des de la capacitat d'observar, resoldre problemes, localitzar informació i dades de biomassa per a usos no alimentaris, elaborar i presentar resultats, programes i informes a la de discutir la visió dels diferents grups.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En superar l'assignatura Biomassa per a usos no alimentaris, l'estudiant haurà d'assolir una visió amplia dels usos i productes no alimentaris que es poden obtenir a partir d'una font renovable com és la biomassa, de les tècniques emprades en la seva obtenció i transformació, ja siguin físics, químics o biotecnològics, així com de les implicacions econòmiques, socials i ambientals que aquests usos comporten. En particular, l'estudiant ha de ser capaç de:

- Descriure les diferents fonts de biomassa i el seu potencial com a font d'energia i de bioproductes renovables
- Assolir un coneixement bàsic sobre la producció primària de biomassa, així com del sistema adequat de logística (collita, transport i emmagatzematge) per al seu ús amb finalitats industrials i energètiques
- Caracteritzar els processos de transformació de la biomassa en biocombustibles i les aplicacions dels biocombustibles, així com processos més destacats per obtenir bioproductes i les seves aplicacions principals
- Identificar les implicacions econòmiques, socials i ambientals lligades als usos i productes no alimentaris de la biomassa

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	40,0	26.67
Hores grup petit	20,0	13.33
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

INTRODUCCIÓ, DEFINICIÓ I ASPECTS GENERALS SOBRE LA BIOMASSA

Descripció:

En aquest contingut es presenten els usos no alimentaris de la biomassa. Es treballa:
 La perspectiva històrica de l'ús de la biomassa per a energia i productes no alimentaris
 El pes biomassa en energia primària i en productes no alimentaris
 La definició reglamentària i normativa de la biomassa
 La disponibilitat de terra i aigua per a la producció de biomassa
 La conversió de l'energia solar en bioenergia per fotosíntesi

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica
 Activitat 2: Prova individual d'avaluació (T1)
 Activitat 3 i 4: Pràctiques de laboratori (L1) i d'aula o aula informàtica
 Activitat 5: Jornada tècnica (A3)

Dedicació: 17h

Grup gran/Teoria: 4h
 Grup petit/Laboratori: 2h
 Aprenentatge autònom: 11h

FONTS DE BIOMASSA I LOGÍSTICA PER AL SEU APROFITAMENT

Descripció:

Aquest contingut està dedicat a les fonts de biomassa i a la logística per al seu aprofitament. Es treballa
 Les fonts de biomassa: natural (forestal, aquàtica, altres); cultivada, en funció del medi (agrícola, forestals i aquàtics) o tipus de producte, (oleaginós, midoner-sucrós i lignocel·lulòsic); residual (seca i humida)
 Producció i logística per a l'aprofitament de la biomassa
 La producció primària de biomassa
 La logística per al seu aprofitament: els sistemes de collita, maquinària; el condicionament i el transport (bales, feixines, estelles, pèl·lets, serradures); l'emmagatzematge

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica
 Activitat 2: Prova individual d'avaluació (T2)
 Activitat 3. Pràctiques de laboratori (L2)
 Activitat 5: Jornada tècnica (A3)

Dedicació: 44h

Grup gran/Teoria: 12h
 Grup petit/Laboratori: 6h
 Aprenentatge autònom: 26h



DIMENSIÓ ECONÒMICA, SOCIAL I AMBIENTAL DE L'ÚS NO ALIMENTARI DE LA BIOMASSA

Descripció:

Aquest contingut està dedicat a presentar i avaluar les implicacions econòmiques, socials i ambientals que comporta l'ús no alimentari de la biomassa. Es treballa:

Reglamentació
Impacte sobre alimentació i usos tradicionals de la biomassa
Balanç energètic i en gasos efecte hivernacle
Problemes, reptes i perspectives de l'ús no alimentari de la biomassa
Explotacions integrades energèticament

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica
Activitat 2: Prova individual d'avaluació (T3)
Activitat 4: Pràctiques d'aula o aula informàtica o aula (A1)
Activitat 5: Jornada tècnica (A3)

Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprenentatge autònom: 10h

APLICACIONS INDUSTRIALS DE LA BIOMASSA I BIOPRODUCTES

Descripció:

Aquest contingut està dedicat a les aplicacions industrials de la biomassa i els bio-productes. Es treballa:
Processos per l'aprofitament de la biomassa (conversió de biomassa en bio-productes). Elaboració de paper, fibres tèxtils i productes de fusta i materials compostos per a sectors industrials i de la construcció.
Materials compostos a base d'aglomerants minerals i fibres. Fabricació i caracterització física i mecànica.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica
Activitat 2: Prova individual d'avaluació (T4)
Activitat 3. Pràctiques de laboratori (L3)
Activitat 5: Jornada tècnica (A3)

Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 8h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 17h



APLICACIONS ENERGÈTIQUES DE LA BIOMASSA

Descripció:

Aquest contingut està dedicat a presentar la tecnologia i els processos de conversió de la biomassa per al seu aprofitament energètic. Es treballa:

Els processos de conversió de la biomassa en bio-combustible: ús directe; físics, termoquímics, fisicoquímics, biològics. Els processos de conversió dels bio-combustibles en calor, força motriu i electricitat, mitjançant combustió, co-combustió, gasificació, etc. Les necessitats i requisits pel dimensionament energètic d'una instal·lació energètica de biomassa.

Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica

Activitat 2: Prova individual d'avaluació (T5)

Activitat 4: Pràctiques d'aula o aula informàtica (A2)

Activitat 5: Jornada tècnica (A3)

Dedicació: 44h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 26h

ACTIVITATS

ACTIVITAT 1: CLASSES D'EXPLICACIÓ TEÒRICA

Descripció:

Les sessions de classe de teoria tenen com a objectiu transmetre els conceptes fonamentals de la matèria d'una manera clara i estructurada. Durant aquestes sessions es realitzen:

Presentacions del contingut: El professor presenta els conceptes teòrics utilitzant recursos visuals com ara presentacions, diagrames, gràfics, vídeos o models virtuals per facilitar la comprensió.

Exemples pràctics: S'introdueixen exemples específics relacionats amb la teoria explicada, per mostrar la seva aplicació en situacions reals o casos pràctics.

Exercicis i resolució de problemes: Els estudiants participen en la resolució de problemes guiats pel professor, fomentant la comprensió activa i el raonament crític.

Discussió i aclariment de dubtes: Es dedica temps a respondre preguntes, aclarir conceptes complexos i fomentar el debat sobre els continguts presentats.

Material:

Normalment, les classes incorporen material gràfic que es diposita al repositori Atenea.

Dedicació: 90h

Grup gran/Teoria: 36h

Aprenentatge autònom: 54h



ACTIVITAT 2: PROVES INDIVIDUALS D'AVUACIÓ

Descripció:

Es realitzaran dues proves individuals, que podran incloure qüestions sobre els diferents continguts de l'assignatura, ja s'hagin desenvolupat en l'activitat 1 o bé en les activitats 3 a 5.

Objectius específics:

Valorar l'assoliment dels objectius d'aprenentatge de l'assignatura per garantir que l'estudiant ha adquirit els conceptes, les habilitats i les competències específiques associades.

Material:

Enunciat de la prova i calculadora. La prova també es pot fer en aula informàtica. Altres condicionants poden ser incorporats a la prova amb suficient antelació (ús de formulari o altres tipus d'eina)

Lliurament:

Resolució de les proves P1 (T1, T2 i T3 (25%), T4(15%)) i P2 (T5(10%)) que donen lloc a la nota N1.
(Els continguts de cada prova podran canviar depenent del calendari.)

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

ACTIVITAT 3: PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Descripció:

Laboratori 1: Reconeixement de plantes de biomassa: llavors, material vegetal, trets estructurals, rendiment i trets claus que en defineixen la qualitat

Laboratori 2: La determinació de la qualitat d'un bio-combustible sòlid (pèl·lets, estelles, etc.)

Laboratori 3: Fabricació d'un material compost de fibra vegetal i aglomerant mineral per al seu ús com a material de construcció.

Laboratori 4: Caracterització física i mecànica del material fabricat a la sessió 3.

Objectius específics:

En finalitzar aquestes activitats l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

Reconèixer i anomenar les plantes dels cultius de gra i biomassa, particularment el seu gra, fruit o altra material vegetal i descriure'n els trets de major transcendència i anomenar-les pel seu nom científic, si és el cas.

Caracteritzar el comportament dels materials de construcció que incorporen fibra vegetal

Determinar la qualitat d'un biocombustible sòlid

Material:

A banda dels guions de les pràctiques, de bibliografia i d'altres fonts d'informació específica, es disposarà del següent material: Col·lecció de plantes, gra i diferent material biològic d'interès per a usos no alimentaris

Equipament: Barrejadora de pèl·let, Amassadora, motlles, taula vibradora, premsa manual i premsa multiassaig

Lliurament:

Qüestionari sobre reconeixement de plantes i caracterització material vegetal (L1 (5%); s'inclouen qüestions en prova escrita)

Presentació i discussió dels resultats obtinguts sobre la qualitat d'un bio-combustible sòlid (L2(5%))

Presentació i discussió dels resultats obtinguts sobre la fabricació i caracterització del material de construcció (L3(10%))

Donen lloc a la nota N2

Dedicació: 20h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 12h



ACTIVITAT 4: PRÀCTIQUES D'AULA (INFORMÀTICA O AULA)

Descripció:

Es tracta de 4 sessions de 2h en aula o aula informàtica en les que es treballa:

El pes i el potencial de la biomassa no alimentària, cercant fonts, processant dades, i elaborant informes

La caracterització de les propietats de la biomassa com a biocombustible i de les seves instal·lacions (dimensionament energètic, avaluació del cost, balanç energètic i ambiental, respecte a les instal·lacions convencionals, etc.)

Es treballen documents tècnics o articles científics i se segueix l'actualitat del sector

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, l'estudiant ha de ser capaç de:

Treballar dades sobre la importància que té la biomassa per a usos no alimentaris i situar la importància d'un producte o grup de productes concrets. És a dir, saber cercar, processar, interpretar i presentar estadístiques i situar la importància en els diferents àmbits, períodes o àrees.

Determinar el cost d'una instal·lació amb biocombustible i avaluació del seu balanç energètic i ambiental

Material:

Guions de les pràctiques, amb la descripció del treball a realitzar i com s'han d'elaborar els resultats o informes a lliurar, bibliografia especialitzada, dades preses en les pràctiques de camp per situar els casos a resoldre.

Lliurament:

L'estudiant haurà de lliurar dos documents:

Informe sobre el potencial de la biomassa per a usos no alimentaris o situació productiva de productes concrets (A1(10%))

Informe i presentació sobre aplicacions energètiques dels bio-combustibles i projecte d'una instal·lació energètica de biomassa (A2(10%))

Juntament amb A3, donen lloc a la nota N3

Dedicació: 18h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 12h

ACTIVITAT 5: JORNADA TÈCNICA

Descripció:

Es tracta d'una sessió conjunta de 6 hores en aula en la qual treballa i discuteix sobre un article científic o de divulgació de la bibliografia i que cada grup d'estudiants ha de desenvolupar i explicar a la resta d'estudiants en format simpòsium. L'article es triarà de la bibliografia i haurà de ser aprovat pel professor.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, l'estudiant ha de ser capaç de:

Sintetitzar la informació sobre un tema i presentar-la adequadament al públic assistent la jornada sobre BUA

Material:

Bibliografia específica

Lliurament:

L'estudiant haurà de lliurar la presentació en format PowerPoint o Acrobat (A3(10%))

Juntament amb A1 i A2, dona lloc a la nota N3

Dedicació: 18h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 12h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació global de l'assignatura es farà tenint en compte les següents avaluacions parcials:

- N1: Avaluació dels continguts 1 a 5 que es farà d'acord amb l'activitat 2.
- N2: Avaluació de la participació i resultats obtinguts a les activitats de laboratori 3.
- N3: Avaluació de la participació i resultats obtinguts a les activitats 4 i 5.

La nota final (NF) s'obté amb el següent polinomi: $NF = 0,5N1 + 0,2N2 + 0,3N3$.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

No realitzar alguna de les activitats proposades implica que la nota serà zero.

Les tasques s'han de lliurar en el termini establert.

L'assistència a les sessions pràctiques d'aula, aula informàtica i de laboratori són obligatòries. La no assistència injustificada d'una persona d'un grup a una o més sessions implicarà un zero en la nota de l'activitat.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Damien, Alain. La Biomasa : fundamentos, tecnologías y aplicaciones. Madrid: Antonio Madrid Vicente : Mundi-Prensa, 2010. ISBN 9788484763321.
- El Bassam, Nasir. Energy plant species : their use and impact on environment and development [en línia]. Oxon England: Earthscan, 2013 [Consulta: 06/02/2026]. Disponible a: <https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.4324/9781315073699/energy-plant-species-el-bassam>. ISBN 9781315073699.
- Camps Michelena, Manuel; Marcos Martín, Francisco. Los Biocombustibles [en línia]. 2a ed. rev. y ampl. Madrid [etc.]: Mundi-Prensa, 2008 [Consulta: 16/07/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3176534>. ISBN 9788484763604.
- Spelman, Caroline A. Non-food uses of agricultural raw materials : economics, biotechnology and politics. Wallingford, U.K.: CAB International, 1994. ISBN 0851987699.
- Tolosana Esteban, Eduardo. Manual técnico para el aprovechamiento y elaboración de biomasa forestal [en línia]. Madrid: FUCOVASA : Mundi-Prensa, 2009 [Consulta: 16/04/2020]. Disponible a: <http://oa.upm.es/53642/1/ManualTecnicoBiomasa.pdf>. ISBN 9788484763833.
- Wool, Richard P.; Sun, Xiuzhi Susan. Bio-based polymers and composites [en línia]. London [etc.]: Elsevier, 2005 [Consulta: 12/07/2022]. Disponible a: <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780127639529/bio-based-polymers-and-composites>. ISBN 9780127639529.
- Demirbas, Ayhan. Biorefineries : for biomass upgrading facilities [en línia]. Dordrecht ; New York: Springer, 2010 [Consulta: 12/07/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-1-84882-721-9>. ISBN 9781848827202.
- Ardanuy, Mònica; Claramunt, Josep; Toledo Filho, Romildo Dias. "Cellulosic fiber reinforced cement-based composites: A review of recent research". Construction & building materials [en línia]. 15 març 2015, vol. 79, p. 115-128 Disponible a: <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/science/article/pii/S0950061815000550?via%3Dihub>.
- Claramunt Blanes, Josep; Fernández Carrasco, Lucía; Ventura Casellas, Heura; Ardanuy Raso, Mònica. "Natural fiber nonwoven reinforced cement composites as sustainable materials for building envelopes". Construction & building materials [en línia]. 16 Abril 2016, vol. 115, p. 230-239 [Consulta: 06/02/2026]. Disponible a: <https://hdl.handle.net/2117/86226>.
- Claramunt Blanes, Josep; Ardanuy Raso, Mònica; García Hortal, José Antonio; Tolêdo Filho, Romildo Dias. "The hornification of vegetable fibers to improve the durability of cement mortar composites". Cement and concrete composites [en línia]. Maig 2011, vol. 33, núm. 5, p. 586-595 [Consulta: 06/02/2026]. Disponible a: <https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2011.03.003>.
- Claramunt Blanes, Josep; Ardanuy Raso, Mònica; García Hortal, José Antonio. "Effect of drying and rewetting cycles on the structure and physicochemical characteristics of softwood fibres for reinforcement of cementitious composites". Carbohydrate Polymers [en línia]. 05 Gener 2010, núm. 79, p. 200-205 [Consulta: 06/02/2026]. Disponible a: <https://hdl.handle.net/2117/6198>.
- Toledo Filho, Romildo Dias; Silva, Flávio de Andrade; Fairbairn, E.M.R.; Filho, João de Almeida Melo. "Durability of compression molded sisal fiber reinforced mortar laminates". Construction & building materials [en línia]. Juny 2009, vol. 23, núm.6, p. 2409-2420 [Consulta: 06/02/2026]. Disponible a: <https://doi-org.recursos.biblioteca.upc.edu/10.1016/j.conbuildmat.2008.10.012>.

Complementària:



- López Bellido, Luis. Cultivos herbáceos. Madrid: Mundi-Prensa, 1991. ISBN 8471143240.
- Walsh, Mary; Jones, Michael B. Miscanthus : for energy and fibre. London: James and James, 2001. ISBN 1902916077.
- Espanya. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.; Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Biomasa cultivos energéticos [en línia]. Madrid: IDAE, 2007 [Consulta: 12/07/2022]. Disponible a: https://www.idae.es/sites/default/files/documentos/publicaciones_idae/documentos_10737_biomasa_cultivos_energeticos_07_4bd9c8e7.pdf. ISBN 9788496680173.
- Bouloc, Pierre; Allegret, Serge; Groupe France Agricole. Le Chanvre industriel : production et utilisations = Industrial hemp : production and uses. Paris: France Agricole, cop. 2006. ISBN 9782855571300.

RECURSOS

Enllaç web:

- Biomass Energy Europe. <http://www.eu-bee.info/>- EUBIONET III. <http://www.eubionet.net/>- Future crops for food, feed, fiber and fuel. <http://www.4fcrops.eu/>- Interactive european network for industrial crops and their applications. <http://www.ienica.net/>- RuralCat. <http://www.ruralcat.net>