



Escola de Camins
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

Memòria Doble Titulació:

- Grau en Enginyeria Ambiental
- Grau en Enginyeria dels Recursos Minerals i el seu Reciclatge

Acord 22.13.05, de 9 de novembre de 2022, de la Comissió Permanent, pel qual s'aproven les propostes de dobles diplomes de Grau en Enginyeria Ambiental + Grau en Enginyeria dels Recursos Minerals i el seu Reciclatge i de Màster Enginyeria de Camins, Canals i Ports – Màster Enginyeria Estructural i de la Construcció

Comissió Permanent



Memòria justificativa per a la implantació de la doble titulació entre el Grau en Enginyeria Ambiental de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona (ETSECCPB) i el Grau d'Enginyeria dels Recursos Minerals i el seu Reciclatge de l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa (EPSEM)

Titulacions a assolir (estudi i centre docent)

Les dos titulacions a assolir amb aquest doble grau són:

De l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa (EPSEM)
Grau d'Enginyeria dels Recursos Minerals i el seu Reciclatge (Grau amb atribucions)
Quatre cursos acadèmics, 240 crèdits ECTS.

De l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona (ETSECCPB)
Grau en Enginyeria Ambiental (Grau sense atribucions)
Quatre cursos acadèmics, 240 crèdits ECTS.

Centre coordinador de la doble titulació

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona (ETSECCPB)

Nombre de places a oferir per curs acadèmic

El numero de places per curs a oferir serien:

Curs 2023-24	20 places
Curs 2024-25	20 places

I així la resta de cursos de vigència d'aquesta doble titulació.

Justificació de la proposta atenent a criteris acadèmics

Des que el 1967 es va aprovar la primera Directiva de caràcter ambiental, la protecció i conservació del medi ambient ha estat una de les principals inquietuds de la Comunitat Europea, fins al punt que s'ha acabat incorporant als Tractats com una veritable política comunitària, en què el principal objectiu és el de prevenció, d'acord amb les previsions dels programes comunitaris d'acció successius en matèria de medi ambient i desenvolupament sostenible.

L'article 6 del Tractat Constitutiu de la Comunitat Europea imposa la integració de les exigències de la protecció del medi ambient a les polítiques comunitàries, a fi de fomentar un desenvolupament sostenible. S'entén per desenvolupament sostenible, aquell que permet que la generació present i les generacions futures disposin dels recursos naturals necessaris per al seu raonable desenvolupament amb un determinat grau de benestar, alhora que la Natura disposa de la capacitat necessària per mantenir els seus processos físics, químics i biològics, i tot això en el context científic, tecnològic, econòmic, social i cultural que hi hagi a cada

moment. El desenvolupament sostenible ha d'abastar la part econòmica, l'ambiental, i la social. Una empresa que té un desenvolupament sostenible ho ha de ser tant des del punt de vista econòmic (ha de ser rentable), ambiental (els seus impactes al medi ambient han de ser eliminats o minimitzats al màxim) i social (l'empresa ha d'aportar valor afegit a la societat i ha de ser segura per als seus treballadors).

Des de fa molts anys, l'activitat minera dels països desenvolupats i en vies de desenvolupament, te com objectiu desenvolupar-se de la forma més sostenible possible en els 3 aspectes indicats. Aquest és el gran repte per als diversos sectors econòmics i en particular el sector miner. De cara a fomentar aquets tipus de mineria, la legislació minera espanyola i catalana ha anat incorporant normativa ambiental amb els principis de la mineria sostenible. També els plans d'estudis dels graus i màsters universitaris de l'enginyeria minera, han evolucionat de tal manera que integren els principis indicats de la mineria sostenible en diferents assignatures, competències, atribucions, etc. dels mateixos.

Tenint en compte tot el que s'ha esmentat, i al fet que, tant des del punt de vista professional com l'acadèmic hi ha una relació important entre l'àmbit ambiental i el miner; aquest doble grau (ambiental-mines) neix com una necessitat natural de combinar l'enginyeria ambiental (geologia, edafologia, hidrogeologia, geoquímica ambiental, avaluació impacte ambiental, residus sòlids,...) amb l'enginyeria de mines de forma que pot donar lloc a un futur professional amb un espectre d'opcions de treball molt àmplies. Un enginyer de mines/enginyer ambiental amb una formació molt sòlida d'enginyeria ambiental/enginyeria de mines, sens dubte li dona una potencialitat professional molt gran. També indicar que les tendències dels darrers anys en quan al sector miner apunten a un foment i increment de totes les activitats relacionades amb la recuperació, reutilització, i reciclatge de productes minerals, en el marc de l'economia circular del desenvolupament sostenible. Això representa un punt de trobada important entre l'enginyeria ambiental i la minera.

A més a més, cal destacar el fet que el grau d'enginyeria dels Recursos Minerals i el seu Reciclatge dona la professió regulada d'enginyer tècnic de mines en explotació de mines, la qual cosa suposa un valor afegit. Per tant, els estudiants provinents del grau d'Enginyeria Ambiental que cursin el doble grau assoliran també la professió regulada indicada. Això suposarà que aquests estudiants podran accedir al Màster Universitari en Enginyeria de Mines, o el doble Màster en Enginyeria del Terreny i en Enginyeria de Mines, podent assolir la professió regulada d'enginyer de mines sense necessitat de cursar cap assignatura complementària.

En definitiva, la possibilitat de la combinació dels dobles graus (ambiental-mines) i la dels dobles màsters (terreny-mines) donen una continuïtat acadèmica molt consistent des del nivell de grau al nivell de màster, podent assolir importants competències en els camps de l'enginyeria ambiental, minera i geomecànica; amb les atribucions donades en el camp de l'enginyeria minera a nivell de grau i màster.

Justificació de la proposta atenent a altres criteris (empleabilitat,...)

Els enginyers i enginyeres formats en aquest doble grau ampliaran les sortides professionals dels titulats i titulades en els 2 graus indicats. D'aquesta manera, tenint en compte les diferents temàtiques en les que poden treballar els titulats i titulades de cada titulació per separat; l'estudiantat que completi el doble grau podrà treballar en les següents temàtiques:



- Control de qualitat de les aigües subterrànies, dels rius i llacs i del mar.
- Abastament d'aigua a les ciutats.
- Tractament d'aigües residuals.
- Descontaminació de sòls i aigües subterrànies.
- Mesures de control de la contaminació atmosfèrica i acústica.
- Biotecnologia ambiental.
- Gestió de residus sòlids.
- Impacte ambiental de productes i processos.
- Avaluació de l'impacte del canvi climàtic.
- Restauració d'espais degradats.
- Implantació d'energies renovables.
- Economia ambiental i dels recursos naturals.
- Economia circular.
- Transport i mobilitat sostenibles.
- Smart cities i construcció sostenible.
- Infraestructura verda.
- Direcció i desenvolupament de projectes per a l'obtenció de recursos minerals, a cel obert i subterrànies.
- Disseny i planificació d'activitats mineres.
- Ús i manipulació d'explosius.
- Empreses d'obra civil: realització d'excavacions, construcció de túnels, moviment de terres.
- Processament de minerals i residus.
- Indústries relacionades amb materials de construcció.
- Gestió territorial i aixecaments topogràfics.
- Perforacions i aprofitament d'aigües.
- Desenvolupament de projectes d'R+D+I.
- Tècnic a l'Administració pública i docència.
- Tècnic d'un servei de prevenció.

També podran incorporar-se en equips de treball, ja sigui com a responsables o tècnics experts en les àrees i activitats vinculades a l'àmbit de l'enginyeria ambiental i minera següents:

- Directius i tècnics en la indústria, enginyeries, administració i serveis.
- Docents universitaris.
- Exercici lliure de la professió d'enginyer.
- Investigadors.
- A empreses com a responsables del Departament de Medi Ambient i Qualitat, implantant normes de qualitat (ISO, EMAS) o realitzant auditories ambientals.
- A oficines d'enginyeria, desenvolupant projectes de minimització d'emissió i tractament de gasos, recuperació d'espais degradats, tractament de sòls, disseny i operació d'EDAR (industrials i urbanes) i ETAP, plantes de TRS (industrials i urbanes).
- A consultories ambientals, desenvolupant estudis de diagnosi i plans de gestió ambiental en empreses, minimització i reciclatge de residus (IPPC), propostes de tecnologies de producció netes (MTD), estudis d'avaluació d'impacte ambiental (EIA).

- A l'administració, oferint assessorament tècnic en gabinets municipals i diputacions, elaborant plans de gestió d'espais naturals, normatives i portant a terme auditories ambientals.
- A empreses del sector miner com a responsables o tècnics de tot el tema relacionat amb: Ús i manipulació d'explosius; Càlcul, disseny i planificació per a l'extracció de recursos minerals a través de mines a cel obert o subterrànies de la manera més sostenible possible; Restauració d'espais degradats i antigues explotacions; Gestió d'equips de persones i maquinària pesada de moviment de terres; Disseny i gestió de plantes de processat, transformació de minerals i tractament de residus; Participació en tot tipus de projectes d'obra civil; construcció d'infraestructures i obres subterrànies; Estudis topogràfics, ...
- A empreses del sector d'obra pública com a responsables o tècnics de tot el tema relacionat amb: Ús i manipulació d'explosius; Gestió d'equips de persones i maquinària pesada de moviment de terres; Participació en tot tipus de projectes d'obra pública; Construcció d'infraestructures i obres subterrànies; Realització d'estudis de gestió territorial, Estudis topogràfics, Aprofitament de gestió d'aigües subterrànies; ...
- A serveis de prevenció, com a tècnics o responsables de la prevenció dels riscos laborals de tot tipus d'empreses en especial del sector miner i construcció.

Inserció laboral

Tenint en compte l'apartat anterior, la inserció laboral d'un titulat o titulada amb aquest doble grau ambiental-mines, gaudirà de totes les possibilitats de sortides professionals dels 2 graus per separat. Així, quant al grau d'enginyeria ambiental, actualment no es disposen de dades d'ocupabilitat de titulats d'aquesta enginyeria a la UPC, degut a que la seva implementació ha sigut molt recent (actualment s'està desenvolupant el segon any). Tanmateix, algunes pàgines web aporten dades i evidències força eloqüents en quant a les possibilitats professionals dels titulats i titulades del grau d'enginyeria ambiental.

(<https://www.aprendemas.com/es/blog/orientacion-academica/carreras-verdes-las-profesiones-con-mas-salidas-en-medio-ambiente-109389>;
<https://www.infoempleo.com/guias-informes/empleo-sostenible/perfiles/ingeniero-ambiental.html>; <https://www.trabajaenmedioambiente.com/titulaciones-medioambientales-con-mas-empleo-en-espana/>)

En quant a les dades d'inserció laboral de l'estudiantat que finalitza un grau d'enginyeria minera, aquestes venen donades especialment per una enquesta que va realitzar el consell superior dels col·legis d'enginyers tècnics i graduats de mines de tot Espanya a principis de l'any 2020. Aquesta enquesta es va enviar de manera online a 6000 col·legiats del col·legi d'Enginyers tècnics i graduats de tot Espanya, i va ser contestada per 798 col·legiats, la qual cosa dona un % de resposta d'un 13%. Aquesta enquesta tenia la finalitat de conèixer la situació laboral del col·lectiu d'enginyers tècnics i graduats de mines de tot Espanya, i el seus resultats i conclusions va ser publicats en un article a la revista "Energía&Minas" número 16 del "Consell d'Enginyers tècnics i graduats de mines d'Espanya." (<https://nuvol.epsem.upc.edu/index.php/s/L3SVVEaFsW8gzhB>). En aquest estudi es va fer



palès que la taxa d'ocupació a principis de l'any 2020 en el col·lectiu de graduats i enginyers tècnics de mines d'Espanya era superior al 92%.

També les perspectives de futur del sector miner semblen molt bones si es té en compte les directrius que emanen de la Unió Europea en quan a pal·liar l'escassetat de determinades matèries primes minerals que són estratègiques per al desenvolupament econòmic, així com la dependència d'aquestes matèries primeres de països situats fora de la UE, alguns dels quals amb característiques de forta inestabilitat política i social. (<http://confedem.com/actuaciones-de-la-union-europea>).

La transició del vehicle de combustió interna cap al vehicle elèctric apunta a que tindrà una repercussió positiva en el sector miner. També l'increment cada vegada major de la recuperació, reutilització, i reciclatge de productes minerals, en el marc de l'economia circular del desenvolupament sostenible, contribueixen a què una nova mineria estigui emergent en força.

(<https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2020/05/11/mineral-production-to-soar-as-demand-for-clean-energy-increases>). Tal com s'ha esmentat en apartats anteriors, aquesta nova mineria basada totalment en els principis de la mineria sostenible representa un punt de trobada important entre les dues enginyeries (ambiental i mines) objecte del doble grau que es proposa.

Requisits dels candidats i criteris de selecció

Aquest doble diploma de grau està principalment indicat per estudiants de grau dels programes indicats. En aquest cas concret a la UPC s'imparteixen el Grau d'Enginyeria dels Recursos Minerals i el seu Reciclatge i el Grau en Enginyeria Ambiental.

El requisit acadèmic d'accès es haver cursat total o parcialment els tres primers cursos del grau d'origen. El criteri de selecció es basarà en les qualificacions de les assignatures dels tres primers cursos.

Definició de l'itinerari curricular acadèmic (pla d'estudis a cursar)

COMENÇANT EL GRAU EN ENGINYERIA AMBIENTAL (ECTS)

198 OBL GEA (1er, 2on, 3er complets i 4rt) + 63 GERM + 30 TFG (conjunt) = 291 ECTS

COMENÇANT EL GRAU EN ENGINYERIA DELS RECURSOS MINERALS I EL SEU RECICLATGE (ECTS)

204 OBL GERM (1er, 2on, 3er complets i 4rt) + 54 GEA + 30 TFG (conjunt) = 288 ECTS

A l'annex 1 es presenta el detall de les assignatures a cursar en cadascun dels itineraris.

A l'annex 2 hi ha les equivalències de les assignatures entre els dos graus.



Normativa específica a aplicar a aquests estudiants (mínim i màxim de crèdits a matricular per curs, rendiment mínim, desvinculació de l'itinerari de doble titulació, sistema d'avaluació curricular, etc.)

No s'aplicarà normativa específica i s'aplicaran els condicionants legals de la normativa acadèmica general de la universitat.

ANNEX 1 ITINERARIS

Començant el Grau en Enginyeria Ambiental:

Grau en Enginyeria Ambiental (Assignatures a cursar del primer grau)	Credits (ECTS)
Primer curs sencer	60
Segon curs sencer	60
Tercer curs sencer	60
Quart curs Obligatòries	18
Grau en Enginyeria dels Recursos Minerals i El Seu Reciclatge (Assignatures a cursar del segon grau)	
Electrotècnia i Sistemes de Control	6
Topografia i Cartografia Aplicades	6
Modelització del terreny	6
Dipòsits minerals	4.5
Tecnologia de la prospecció	4.5
Mineria de Superfície	6
Principis de Processament de Materials	6
Ús d'Explosius	6
Obres Subterrànies	6
Prevenió de Riscos Laborals	6
Mineria Subterrània	6
TFG conjunt	30
Total	291

Començant el Grau en Enginyeria dels Recursos Minerals i El Seu Reciclatge:

Grau en Enginyeria dels Recursos Minerals i El Seu Reciclatge (Assignatures a cursar del primer grau)	Credits (ECTS)
Primer curs sencer	60
Segon curs sencer	60
Tercer curs sencer	60
Quart curs Obligatòries	24
Grau en Enginyeria Ambiental (Assignatures a cursar del segon grau)	
Hidrogeologia i Geoquímica Ambiental	6
Microbiologia i Biotecnologia Ambiental	6
Principis d'Ecotoxicologia i Anàlisi Ambiental	6
Processos Atmosfèrics i Hidrologia	6
Aigües Residuals i Reutilització	6
Descontaminació de Sòls i Aqüífers	6
Tractament d'Aigües	6
Transport Sostenible	6
Contaminació Atmosfèrica i Acústica	6
TFG conjunt	30
Total	288

Annex 2 Equivalències/convalidacions per blocs

Les equivalències/convalidacions entre els dos graus establertes en aquest annex que han portat al resultat expressat en aquest document, s'ha realitzat tenint en compte les competències a desenvolupar a cada grau i els continguts marcats en base a aquestes competències a cada assignatura.

Atés que la disgregació de les competències és gran, el mètode de les equivalències/convalidació, és per blocs sencers, no acceptant-se en cap cas convalidacions per assignatures individuals.

Tot i que en alguns casos el número total de crèdits al bloc no coincideix exactament igual a un grau i a l'altre, l'equivalència s'accepta ja que les competències desenvolupades i els continguts són els mateixos, i la diferència de crèdits petita.

Grau en Enginyeria de Recursos Minerals i el Seu Reciclatge				Grau en Enginyeria Ambiental		
BLOC EQUIVALENT/CONVALIDABLE:				MATEMÀTIQUES		
Crèdits	Assignatures	Competències		Competències	Assignatures	Crèdits
6.0	Matemàtiques I	De formació bàsica	Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que es puguin plantejar a l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial i integral; equacions diferencials i en derivades parcials;	CE2 - Resoldre problemes matemàtics que es puguin plantejar a l'enginyeria aplicant coneixements sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, optimització, equacions diferencials ordinàries.	Fonaments Matemàtics	6.0
6.0	Matemàtiques II				Matemàtiques I	6.0



6.0	Estadística		mètodes numèrics; algorísmica numèrica; estadística i optimització.	CE7 - Aplicar els conceptes fonamentals de l'estadística i l'aleatorietat dels fenòmens físics, socials i econòmics, així com d'incertesa i tècniques de presa de decisions.	Estadística	6.0
6.0	Matemàtiques III	Comú a la branca Mines	Capacitat per a la resolució d'equacions diferencials ordinàries per aplicar-les als problemes d'enginyeria. Comprensió dels conceptes d'aleatorietat dels fenòmens físics, socials i econòmics, així com d'incertesa. Coneixements de càlcul numèric bàsic i aplicats a l'enginyeria. Simulació i modelització en tecnologia minera.	CE2 - Resoldre problemes matemàtics que es puguin plantejar a l'enginyeria aplicant coneixements sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, optimització, equacions diferencials ordinàries.	Matemàtiques II	6.0
3.0	Matemàtiques Aplicades a l'Enginyeria Minera			CE3 - Aplicar coneixements bàsics de programació de bases de dades i programes de càlcul numèric (MATLAB, etc.) orientats a l'enginyeria.	Modelització Numèrica	6.0
6.0	Informàtica	De formació bàsica	Coneixements bàsics sobre l'ús i la programació dels ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació en enginyeria.			
33.0	TOTAL BLOC				TOTAL BLOC	30.0



Grau en Enginyeria de Recursos Minerals i el Seu Reciclatge				Grau en Enginyeria Ambiental		
BLOC EQUIVALENT/CONVALIDABLE:				FÍSICA		
Crèdits	Assignatures	Competències		Competències	Assignatures	Crèdits
6.0	Física I	De formació bàsica	Comprensió i domini dels conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica, termodinàmica, camps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.	CE4 - Manejar els conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica i la termodinàmica, el concepte de camp i la transferència de calor, i aplicar-los per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.	Mecànica	6.0
6.0	Física II				Termodinàmica i Cinètica Ambientals	6.0
6.0	Sistemes Mecànics	Comú a la branca Mines	Comprensió i domini dels conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica i de la termodinàmica i la seva aplicació per resoldre els problemes propis de l'enginyeria. Transferència de calor i matèria i màquines tèrmiques.	CE11 - Identificar els conceptes i aspectes tècnics vinculats als sistemes de conduccions, tant en pressió com en làmina lliure i aplicar-los a les xarxes de transport d'aigua d'abastament; sistemes de bombament; xarxes unitàries; xarxes separatives; sistemes de prevenció d'avingudes a zones urbanes i anàlisi de les eines per a la recuperació dels espais fluvials i costaners alterats.	Hidràulica	6.0
6.0	Termodinàmica i Mecànica de Fluids	Comú a la branca Mines	Coneixement dels principis de mecànica de fluids i hidràulica.	CE10 - Formular els principis de la mecànica de fluids i els fonaments de la mecànica del medi continu.	Mecànica de Fluids	6.0



6.0	Resistència de Materials	Comú a la branca Mines	Coneixement de resistència de materials i teoria d'estructures. Coneixement de procediments de construcció.	CE13 - Identificar els fonaments de teoria d'estructures, procediments sostenibles de construcció i desmantellament d'edificis i obres civils; així com les bases de la tecnologia dels materials usats en construcció.	Estructures	6.0
					Procediments i Materials de Construcció	6.0
30.0	TOTAL BLOC				TOTAL BLOC	36.0



Grau en Enginyeria de Recursos Minerals i el Seu Reciclatge				Grau en Enginyeria Ambiental		
BLOC EQUIVALENT/CONVALIDABLE:				QUÍMICA		
Crèdits	Assignatures	Competències		Competències	Assignatures	Crèdits
6.0	Química	De formació bàsica	Capacitat per comprendre i aplicar els principis de coneixements fonamentals de la química general, química orgànica i inorgànica i les seves aplicacions a l'enginyeria minera.	CE5 - Aplicar els principis bàsics de la química general, química orgànica i inorgànica i les seues aplicacions a l'enginyeria.	Química	6.0
6.0	Ciència i Tecnologia de Materials	Comú a la branca de Mines	Capacitat per conèixer, comprendre i utilitzar els principis i la tecnologia de materials.		Química II	6.0
12.0	TOTAL BLOC				TOTAL BLOC	12.0



Grau en Enginyeria de Recursos Minerals i el Seu Reciclatge				Grau en Enginyeria Ambiental		
BLOC EQUIVALENT/CONVALIDABLE:				TOPOGRAFIA		
Crèdits	Assignatures	Competències		Competències	Assignatures	Crèdits
6.0	Expressió Gràfica	Comú a la branca de Mines	Capacitat de visió espacial i coneixement de les tècniques de representació gràfica, tant per mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador.	CE8 - Potenciar la capacitat de visió espacial i identificar les tècniques de representació gràfica, topografia, fotogrametria, cartografia, teledetecció i sistemes d'informació geogràfica.	Sistemes d'Informació Geogràfica	6.0
6.0	Topografia i Cartografia Generals	Comú a la branca de Mines	Coneixement de topografia, fotogrametria i cartografia. Capacitat de planificació i gestió integral d'obres, mesuraments, replantejaments, control i seguiment.		Instrumentació, Teledetecció i Big Data	6.0
12.0	TOTAL BLOC				TOTAL BLOC	12.0



Grau en Enginyeria de Recursos Minerals i el Seu Reciclatge					Grau en Enginyeria Ambiental		
BLOC EQUIVALENT/CONVALIDABLE: GEOLOGIA							
Crèdits	Assignatures	Competències		Competències	Assignatures	Crèdits	
6.0	Geologia i Cartografia Geològica	De formació bàsica	Coneixements bàsics de geologia i morfologia del terreny i la seva aplicació a problemes relacionats amb l'enginyeria. Climatologia.	CE6 - Aplicar els coneixements sobre el funcionament global del planeta: atmosfera, hidrosfera, litosfera, biosfera, antroposfera, cicles biogeoquímics (C, N, P, S), morfologia del terreny i aplicar-ho a problemes relacionats amb la geologia, la geotècnia, la edafologia i la climatologia.	Geologia i Edafologia	6.0	
6.0	Mineralogia i Petrologia	Tecnologia específica	Assajos mineralògics, petrogràfics i geotècnics. Tècniques de mostreig.		Sistema Terra	6.0	
6.0	Enginyeria del Terreny	Comú a la branca de Mines	Coneixement de geotècnia i mecànica de terres i de roques.		Geomecànica	6.0	
18.0	TOTAL BLOC				TOTAL BLOC	18.0	



Grau en Enginyeria de Recursos Minerals i el Seu Reciclatge				Grau en Enginyeria Ambiental		
BLOC EQUIVALENT/CONVALIDABLE:				PROJECTES-EMPRESA		
Crèdits	Assignatures	Competències		Competències	Assignatures	Crèdits
6.0	Organització d'Empreses en l'Economia Circular	De formació bàsica	Coneixement adequat del concepte d'empresa, marc institucional i jurídic de l'empresa. Organització i gestió d'empreses.	CE17 - Analitzar, dissenyar, simular i optimitzar processos i sistemes amb rellevància ambiental, tant naturals com artificials i les tècniques de resolució, així com reconèixer tècniques d'anàlisi i avaluació del canvi climàtic.	Economia Ambiental i Sostenibilitat	6.0
6.0	Projectes	Comú a la branca de Mines	Coneixement de la metodologia, gestió i organització de projectes.	CE7 - Aplicar els conceptes fonamentals de l'estadística i l'aleatorietat dels fenòmens físics, socials i econòmics, així com d'incertesa i tècniques de presa de decisions.	Sistemes de Presa de Decisió	6.0
				CE9 - Aplicar les tècniques d'anàlisi de paràmetres físics, químics i biològics; integrar les evidències experimentals trobades en dades de camp i/o laboratori amb els coneixements teòrics i interpretar-ne els resultats.	Gestió de Projectes i Legislació Ambiental	6.0
12.0	TOTAL BLOC				TOTAL BLOC	18.0



Grau en Enginyeria de Recursos Minerals i el Seu Reciclatge				Grau en Enginyeria Ambiental		
BLOC EQUIVALENT/CONVALIDABLE:				AMBIENTAL		
Crèdits	Assignatures	Competències		Competències	Assignatures	Crèdits
6.0	Tecnologies Mediambientals i Sostenibilitat	Comú a la branca de Mines	Capacitat per aplicar metodologies d'estudis i avaluacions d'impacte ambiental i, en general, de tecnologies ambientals, sostenibilitat i tractament de residus.	CE1 - Reconèixer les bases i els fonaments biològics de l'àmbit vegetal i animal a l'enginyeria: nocions de genètica, bioquímica i metabolisme, fisiologia, organismes i entorn, dinàmica poblacional, fluxos de matèria i energia i canvis en els ecosistemes, biodiversitat, principis de la cinètica del creixement microbià i teoria de reactors.	Biologia i Ecologia	6.0
6.0	Mineria Urbana i Reciclatge	Tecnologia específica	Extracció de primeres matèries d'origen mineral. Disseny, planificació i adreça d'explotacions mineres. Geologia general i de detall. Ecologia i ordenació del territori. Planificació i gestió territorial i urbanística.	CE14 - Aplicar les metodologies d'estudis i avaluacions d'impacte ambiental i, en general, de tecnologies ambientals, sostenibilitat i tractament de residus i del maneig d'estàndards internacionals de qualitat ambiental. Anàlisi del cicle de vida, empremta de carboni i empremta hídrica i avaluar riscos naturals (inundacions fluvials, costaneres, sequeres, incendis, erosió del sòl i lliscaments de terres).	Avaluació d'Impacte Ambiental	6.0
6.0	Plantes de Reciclatge i Minerals	Tecnologia específica	Disseny, operació i manteniment de plantes de preparació i tractament de minerals, roques industrials, roques ornamentals i residus. Disseny, operació i manteniment de plantes de fabricació de materials de construcció.	CE21 - Identificar les tècniques de generació d'energia renovable i concepte de transició energètica.		



6.0	Impacte Ambiental i Restauració	Tecnologia específica	Ecologia i ordenació del territori. Planificació i gestió territorial i urbanística.	CE19 - Elaborar, implantar, coordinar i avaluar plans de gestió de residus sòlids urbans i industrials i de recuperació de recursos.	Residus Sòlids	6.0
24.0	TOTAL BLOC				TOTAL BLOC	18.0



Grau en Enginyeria de Recursos Minerals i el Seu Reciclatge				Grau en Enginyeria Ambiental		
BLOC EQUIVALENT/CONVALIDABLE:				PFC		
Crèdits	Assignatures	Competències		Competències	Assignatures	Crèdits
18.0	Treball Final de Grau	Treball Final de Grau	Exercici original a realitzar individualment i presentar i defensar davant d'un tribunal universitari, consistent en un projecte en l'àmbit de les tecnologies específiques de l'Enginyeria de Mines de naturalesa professional en què se sintetitzin i integrin les competències adquirides als ensenyaments.	CETFG - Dur a terme un exercici original individualment i presentar-lo i defensar-lo davant d'un tribunal universitari, consistent en un projecte o estudi científic/tècnic en l'àmbit de les tecnologies específiques de l'Enginyeria Ambiental de naturalesa professional, en què se sintetitzin i integrin les competències adquirides als ensenyaments.	Treball de Fi de Grau	12.0
18.0	TOTAL BLOC				TOTAL BLOC	12.0