

**MEMORIA DE PROPUESTA DE PROGRAMA ACADÉMICO DE RECORRIDO SUCESIVO EN EL ÁMBITO DE LA INGENIERÍA Y LA ARQUITECTURA**

<b>Denominación del Programa</b>	<b>Programa académico con recorrido sucesivo (PARS) entre el Grado en Ingeniería Minera y Energética y el Máster en Ingeniería de Minas.</b>
<b>Créditos ECTS del Programa</b>	240 grado + 90 máster
<b>Denominación del Grado</b>	Grado en Ingeniería Minera y Energética
<b>Identificador del Grado en RUCT</b>	2503266
<b>Denominación del Máster</b>	Máster en Ingeniería de Minas
<b>Identificador del Máster en RUCT</b>	4317087
<b>Centro de Impartición del Grado</b>	Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén
<b>Centro de Impartición del Máster</b>	Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén
<b>Universidad Solicitante</b>	<b>Universidad de Castilla- La Mancha</b>

## 1. Procedimiento y criterios de admisión para los diferentes perfiles de acceso de los estudiantes.

Solamente se podrán admitir estudiantes en un PARS mediante preinscripción en el procedimiento general de admisión para iniciar estudios de grado según la Normativa de admisión a estudios universitarios oficiales de grado en la Universidad de Castilla-La Mancha.

Los/as estudiantes se matricularán en el programa académico creado a tal efecto para el itinerario institucional del PARS. La liquidación económica de estas matrículas se aplicará con el grado de experimentalidad establecida en la correspondiente orden de precios públicos para las correspondientes asignaturas de grado y máster.

ID. DOCUMENTO	<b>wnyLGRdx64</b>	Página: 1 / 8
FIRMADO POR	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
GARDE LOPEZ-BREA JOSE JULIAN	11-09-2023 11:09:30	1694423651934
 <b>wnyLGRdx64</b>		

## 2. Identificación y justificación de las materias y/o asignaturas del grado cuya superación puede estar pendiente para matricularse en el máster universitario que forma parte del programa.

Los estudiantes del Grado que compone el PARS, podrán matricularse en el máster aunque tengan pendiente por superar el TFG y una o varias asignaturas siempre que, de forma conjunta (TFG y asignaturas), los créditos pendientes no superen los 30 créditos ECTS.

En todo caso, será requisito imprescindible para matricularse en el Máster tener superadas las asignaturas del grado:

Módulo	Materia	Asignatura	Carácter	ECTS
Formación Básica.		<b>Álgebra.</b>	Básica.	6
		<b>Cálculo.</b>	Básica.	6
		<b>Estadística.</b>	Básica.	6
Formación Común Rama Minera.	Matemáticas.	<b>Ampliación de Matemáticas.</b>	Obligatoria.	6
Formación Básica.	Química.	<b>Química.</b>	Básica.	6
	Física.	<b>Física I.</b>	Básica.	6
		<b>Física II.</b>	Básica.	6
	Informática.	<b>Informática.</b>	Básica.	6
	Expresión Gráfica.	<b>Expresión Gráfica.</b>	Básica.	6
Geología.	<b>Geología General.</b>	Básica.	6	
Formación Común Rama Minera.	Mineralogía y Petrología.	<b>Mineralogía y Petrología.</b>	Obligatoria.	6
	Fundamentos de Mecánica de Fluidos.	<b>Mecánica de Fluidos e Hidráulica.</b>	Obligatoria.	6
	Fundamentos de Topografía.	<b>Topografía.</b>	Obligatoria.	6
	Fundamentos de teoría de estructuras.	<b>Resistencia de Materiales y Teoría de Estructuras.</b>	Obligatoria.	6
	Ingeniería Eléctrica.	<b>Electrotecnia y Electrónica.</b>	Obligatoria.	6
		<b>Instalaciones Eléctricas.</b>	Obligatoria.	6
	Materiales.	<b>Ciencia e Ingeniería de Materiales.</b>	Obligatoria.	6
	Geología de los Recursos Energéticos.	<b>Geología de los Recursos Energéticos.</b>	Obligatoria.	6
Fundamentos de Mecánica y Termodinámica.	<b>Mecánica y Termodinámica.</b>	Obligatoria.	6	
Formación Específica Común.	Ingeniería Geológica.	<b>Geología Aplicada.</b>	Obligatoria.	6
Formación Básica.	Empresa.	<b>Gestión de Empresas.</b>	Básica.	6
	Fundamentos de Geotecnia.	<b>Ingeniería y Morfología del Terreno.</b>	Obligatoria.	6
	Prospección e Investigación.	<b>Investigación Minera.</b>	Obligatoria.	6

ID. DOCUMENTO	wnyLGRdx64		Página: 2 / 8
FIRMADO POR		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
GARDE LOPEZ-BREA JOSE JULIAN		11-09-2023 11:09:30	1694423651934
 wnyLGRdx64			

Módulo	Materia	Asignatura	Carácter	ECTS
Formación Común Rama Minera.	Inglés Técnico.	<b>Inglés Técnico Minero.</b>	Obligatoria.	6
	Construcción y Organización de Obras.	<b>Construcciones Mineras.</b>	Obligatoria.	6
	Medio Ambiente.	<b>Tecnología Ambiental.</b>	Obligatoria.	6
	Ingeniería de Proyectos.	<b>Proyectos en Ingeniería.</b>	Obligatoria.	6
	Legislación Minera.	<b>Legislación Minera.</b>	Obligatoria.	6
Formación Específica Común.	Yacimientos.	<b>Yacimientos Minerales.</b>	Obligatoria.	6
	Tecnología de Explosivos.	<b>Explosivos.</b>	Obligatoria.	6

Además de las asignaturas anteriores, el título de Grado se completa con asignaturas correspondientes del módulo de Tecnología Específica, ubicadas en dos menciones (mención de 'Tecnología de Minas' y mención de 'Energía y Combustibles'). El objetivo de estos módulos es ofrecer a los estudiantes la oportunidad de adquirir un enfoque especializado y proporcionar competencias vinculadas a un área concreta, tal y como recoge la Orden CIN/306/2009 que habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero/a Técnico de Minas. Estas dos menciones son excluyentes entre sí, con 48 ECTS que obligatoriamente debe cursar el/la estudiante que elige esa mención.

Las asignaturas que componen cada una de estas menciones son las siguientes:

Módulo	Materia	Asignatura	Carácter	ECTS
Formación Específica en Tecnología de Minas (Mención).	Laboreo.	<b>Laboreo de Minas y Obras Subterráneas I.</b>	Optativa.	6
		<b>Laboreo de Minas y Obras Subterráneas II.</b>	Optativa.	6
	Tecnología Mineralúrgica y Metalúrgica.	<b>Plantas de tratamiento de Minerales y Rocas.</b>	Optativa.	6
		<b>Metalurgia.</b>	Optativa.	6
	Sondeos	<b>Tecnología de Sondeos.</b>	Optativa.	6
	Topografía Aplicada.	<b>Topografía Aplicada.</b>	Optativa.	6
	Geofísica y Geoquímica.	<b>Geofísica y Geoquímica.</b>	Optativa.	6
	Tecnología Hidrogeológica.	<b>Hidrogeología.</b>	Optativa.	6
Formación Específica en Energía y Combustibles (Mención).	Tecnología Energética.	<b>Ingeniería Energética.</b>	Optativa.	6
		<b>Sistemas de Energía Eléctricas.</b>	Optativa.	6
		<b>Ingeniería de Energías Renovables</b>	Optativa.	6
	Operaciones Básicas.	<b>Operaciones Básicas.</b>	Optativa.	6
	Petroquímica y Carboquímica.	<b>Tecnología del Petróleo.</b>	Optativa.	6
		<b>Tecnología del Carbón.</b>	Optativa.	6
		<b>Tecnología de Combustibles.</b>	Optativa.	6
	Ingeniería Nuclear.	<b>Ingeniería Nuclear.</b>	Optativa.	6

ID. DOCUMENTO	wnyLGRdx64		Página: 3 / 8
FIRMADO POR		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
GARDE LOPEZ-BREA JOSE JULIAN		11-09-2023 11:09:30	1694423651934
 wnyLGRdx64			

Actualmente, acceden a dicho Máster estudiantes de las dos menciones del Grado sin haber cursado las asignaturas del módulo de tecnología específica de la otra mención. Por este motivo, no se considera obligatorio que los estudiantes tengan aprobadas **todas las asignaturas correspondientes a una de las dos menciones** para poder iniciar los estudios de Máster, pues los resultados del aprendizaje para cursar las materias del Máster en Ingeniería de Minas ya se logran con los módulos de formación básica, formación común y formación específica común del título de Grado.

En el caso particular de las siguientes asignaturas, se cree necesario aportar una justificación adicional:

- 1) "Operaciones Básicas", de la Mención de Energía y Combustibles, y la asignatura del máster "Operaciones básicas en la ingeniería de minas"

La asignatura "**Operaciones Básicas**" atiende al módulo de tecnología específica de "Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos" y recoge las competencias "Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: aprovechamiento, transformación y gestión de los recursos energéticos, Operaciones básicas de procesos y Control de la calidad de los materiales empleados" de la Orden CIN/306/2009.

La continuidad de la asignatura de Operaciones Básicas del Máster en Ingeniería de Minas no se ve comprometida, ya que los alumnos adquieren conocimientos básicos en el Grado sobre los que se asienta la asignatura de Operaciones Básicas al cursar asignaturas como: Química, Mecánica y Termodinámica, Geología de los Recursos Energéticos y Explosivos. El enfoque dado a la asignatura de Operaciones Básicas del título de Máster está más centrado en aquellas operaciones de mayor utilización en la Ingeniería Minera y con gran énfasis en demostrar su aplicación práctica en el laboratorio o en procesos de simulación en los que pueden evaluarse el efecto de las diferentes variables de operación sobre el proceso. Ello permite que todos los conocimientos previos converjan independientemente de la Mención seleccionada en el Grado y que los alumnos adquieran las competencias básicas recogidas en la Orden CIN/310/2009 que establece los requisitos para la verificación de los títulos universitarios de Máster Universitario que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero/a de Minas. Evidentemente, el nivel de esta asignatura en el Máster es más avanzado, ya que se trata de un título de orden superior y, por tanto, la exigencia académica es mayor. No obstante, el enfoque práctico en el que se apoya la metodología docente facilita al alumno el alcanzar las competencias básicas, tal como queda constatado por el elevado porcentaje de aprobados obtenidos.

A continuación, se recoge el temario de las asignaturas implicadas "Operaciones Básicas" del Grado y "Operaciones Básicas en la Ingeniería de Minas" del Máster, donde se puede comprobar que los contenidos docentes de la asignatura del máster son específicos para la Ingeniería de Minas.

ID. DOCUMENTO	wnyLGRdx64		Página: 4 / 8
FIRMADO POR		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
GARDE LOPEZ-BREA JOSE JULIAN		11-09-2023 11:09:30	1694423651934
 wnyLGRdx64			

Asignatura Grado	Asignatura Máster
<i>Operaciones Básicas</i>	<i>Operaciones Básicas en la Ingeniería de Minas</i>
<p><b>Tema 1: Conceptos generales.</b> Generalidades sobre Ingeniería Química Concepto de operación básica Bases para realizar el Control de Calidad de productos</p> <p><b>Tema 2: Aplicación de las leyes de conservación: balances de materia y energía</b> Balances de materia en procesos sin reacción química y en régimen estacionario Balances de energía en procesos no reactivos en régimen estacionario</p> <p><b>Tema 3: Transmisión de calor.</b> Generalidades sobre la transmisión de calor: Conducción, Convección y Radiación Diseño de intercambiadores de calor</p> <p><b>Tema 4: Operaciones de transferencia de materia</b> Generalidades sobre transferencia de materia Equilibrio entre fases Equipos para contacto entre fases Destilación Rectificación de mezclas binarias Extracción líquido-líquido Absorción y desabsorción</p>	<p><b>Tema 1: Balances de Materia y Energía</b></p> <p><b>Tema 2: Operaciones Básicas en la Ingeniería Minera</b> Transmisión de Calor y Materia en la Ingeniería Minera Descripción de las Operaciones Básicas aplicadas en la Ingeniería Minera</p> <p><b>Tema 3: Operaciones Básicas de Tratamiento de Minerales</b> Reducción de Tamaño Concentración Secado</p> <p><b>Tema 4: Unidades de Procesos</b> Petroquímicos y Carboquímicos Separación y Purificación de Gases Separación y Purificación de Mezclas Líquidas Purificación de Sólidos</p>
Prácticas de Laboratorio (Presenciales)	Prácticas de Laboratorio (Presenciales)
Práctica Balance de Materia y/o Energía en Régimen No Estacionario Práctica Rectificación de Mezclas Binarias	Práctica Clasificación Granulométrica Prácticas Extracción Líquido-Líquido Prácticas de simulación Práctica Rectificación mezclas Binarias

- 2) “Laboreo de minas y obras subterráneas I y II”, de la Mención Tecnología Minera, y la asignatura del máster “Infraestructuras subterráneas”

Las asignaturas **Laboreo de Minas y Obras Subterráneas I y II** atienden al módulo de tecnología específica de “Explotación de minas” que recoge las competencias “Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Extracción de materias primas de origen mineral, Diseño, planificación y dirección de explotaciones mineras, Diseño y ejecución de obras superficiales y subterráneas, Técnicas de perforación y sostenimiento aplicadas a obras subterráneas y superficiales, Electrificación en industrias mineras, Ecología y ordenación del territorio. Planificación y gestión territorial y urbanística” de la Orden CIN/306/2009. Por otro lado, la asignatura Infraestructuras Subterráneas atiende a la “Capacidad para planificar, proyectar, inspeccionar y dirigir explotaciones de yacimientos y otros recursos geológicos”, “Capacidad para la realización de estudios de gestión del territorio y los espacios subterráneos”, “Capacidad para proyectar y ejecutar instalaciones de transporte, distribución y almacenamiento de sólidos, líquidos y gases”, “Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones”, “Capacidad para proyectar y ejecutar túneles, obras y espacios subterráneos” y “Capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral” de la Orden CIN/310/2009.

Como se puede observar, los descriptores de ambas son similares, por lo que no existen conocimientos previos que sean necesarios para poder transitar de una asignatura a otra. No obstante, el enfoque entre ambas es radicalmente distinto. Las asignaturas de Grado (Laboreo de Minas I y II) son eminentemente tecnológicas y orientadas a que los alumnos

ID. DOCUMENTO	wnyLGRdx64		Página: 5 / 8
FIRMADO POR	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
GARDE LOPEZ-BREA JOSE JULIAN	11-09-2023 11:09:30	1694423651934	
 wnyLGRdx64			

conozcan las particularidades de los métodos y sistemas de la tecnología minera en el aprovechamiento de los recursos minerales (Minería). Sin embargo, en la asignatura de Infraestructuras Subterráneas del Máster, el énfasis es en las estructuras subterráneas de uso industrial y urbano, así como vías de tránsito y comunicación bajo el terreno (túneles ferroviarios y carreteros). Estas estructuras tienen unas características específicas y especiales más allá del ámbito minero, tales como las dimensiones, requisitos constructivos, seguridad, etc. En consecuencia, no es preciso haber cursado las asignaturas de Grado mencionadas para poder seguir de manera adecuada la asignatura de Máster. Únicamente, deberían haberse cursado con anterioridad las asignaturas: *Geología General, Investigación minera, Ingeniería del Terreno Morfología y Ampliación de Matemáticas* del Grado en las que se explican los conocimientos básicos sobre los que se asientan ambas asignaturas. A continuación, se recoge el temario de las tres asignaturas implicadas "Laboreo de minas y obras subterráneas I y II" y la asignatura del Máster "Infraestructuras subterráneas", donde se puede comprobar que los contenidos docentes de los correspondientes programas de las asignaturas de grado y la del máster son absolutamente diferentes sin coincidencia alguna.

<b>Asignatura Grado</b>	<b>Asignatura Máster</b>
<p><b>Laboreo de Minas I</b></p> <p>Tema 1: Principios y conceptos fundamentales en Tecnología de Explotación de Minas Tema 2: Arranque en explotaciones subterráneas (perforación y voladura/ Equipos de rozado). Tema 3: Carga y transporte en explotaciones subterráneas. Tema 4: Fortificación de excavaciones subterráneas. Tema 5: Ventilación de minas y obras. Tema 6: Electrificación de minas y obras. Tema 7: Dirección de explotaciones mineras. Tema 8: Principios y conceptos fundamentales en tecnología de Explotación de Minas. Tema 9: Cálculo de equipos y medios de trabajo en explotaciones mineras y obras civiles. Procedimientos constructivos.</p>	<p><b>Infraestructuras Subterráneas</b></p> <p><b>Tema 1: Usos industriales del espacio subterráneo.</b> Almacenamiento subterráneo Utilización energética del espacio subterráneo. Otros usos industriales. <b>Tema 2: Usos urbanos del espacio subterráneo.</b> Redes subterráneas de saneamiento y servicios. Transporte subterráneo. Arquitectura subterránea. Almacenamiento subterráneo de energía. <b>Tema 3: Proyecto de túneles.</b> Objetivo del túnel. Geometría del proyecto: Trazado y sección tipo. Sistema constructivo. Estructura resistente y su cálculo. Instalaciones para la explotación. <b>Tema 4: Diseño de estructuras subterráneas excavadas.</b> Factores de diseño. Métodos de diseño geomecánico. Tipos de sostenimiento. Instrumentación. <b>Tema 5: Tecnología constructiva.</b> Métodos constructivos. Técnicas de revestimiento. Equipos de producción y desarrollo. Rendimientos de sistemas y equipos. <b>Tema 6: Instalaciones.</b> Acondicionamiento del aire (ventilación). Prevención y control de incendios. Desagüe. Iluminación. <b>Tema 7: Medidas de seguridad durante la construcción</b> Equipos de protección. Instalaciones auxiliares. Medidas de seguridad en las unidades de trabajo. Medidas de seguridad en incendios e inundaciones.</p>
<p><b>Laboreo de Minas II</b></p> <p>Tema 1: Métodos de explotación a cielo abierto. Planificación y diseño. Tema 2: Técnicas de arranque, carga y transporte (perforación y voladura/equipos de rozado). Tema 3: Escombreras y vertederos. Tema 4: Control de agua y restauración. Tema 5: Dirección de explotaciones mineras.</p>	

ID. DOCUMENTO	wnyLGRdx64		Página: 6 / 8
FIRMADO POR	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
GARDE LOPEZ-BREA JOSE JULIAN	11-09-2023 11:09:30	1694423651934	
 wnyLGRdx64			

### 3. Normativa aprobada por los órganos de gobierno de la universidad sobre los PARS que incluya su regulación y los criterios del acceso a los estudios de Máster universitario vinculados a dichos programas.

Con fecha 17 de marzo de 2022, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Castilla-Mancha, aprobó el ["Reglamento sobre programas académicos con recorridos sucesivos en el ámbito de la Ingeniería y la Arquitectura de la Universidad de Castilla-La Mancha"](#).

Como establece este reglamento, la universidad se compromete a presentar, en el plazo de un año desde la verificación del PARS, una modificación del Máster que incluya entre los criterios de acceso del título, lo indicado en la normativa de la universidad reguladora de los PARS, así como los criterios de priorización en la admisión al Máster.

### 4. Diseño del Programa

- [Grado en Ingeniería Minera y Energética](#)
- [Máster en Ingeniería de Minas](#)

### 5. Mecanismo de articulación de los trabajos de fin de grado y de fin de máster

Según el artículo 1 de la disposición adicional novena del RD 822/2021, los títulos de Grado y Máster mantendrán su diferenciación e independencia estructural. En consecuencia, el TFG y el TFM serán diferentes y mantendrán su independencia estructural. Para asegurar este requisito, TFG y TFM tendrán memorias diferenciadas y siempre acordes a las competencias y requisitos establecidos en las respectivas memorias de los títulos de Grado y Máster. Por su parte, el acto de defensa tendrá también un carácter diferenciado, siendo el del TFG siempre celebrado y evaluado con antelación al de TFM.

El TFG consistirá en la redacción de un proyecto o estudio original, bajo la supervisión de uno o más tutores académicos (con docencia en dicho grado), en el ámbito de la tecnología específica de la Ingeniería de Minas en la que el estudiante complete su formación. Atendiendo a la normativa de TFG de la UCLM al inicio de cada curso académico, la Comisión de Trabajo de Fin de Grado del centro publicará un listado cerrado de temas de trabajo. El TFG sólo podrá ser defendido y evaluado una vez que el estudiante haya superado todos los créditos del plan de estudios de Grado, salvo los correspondientes al propio TFG.

El TFM será un trabajo original, realizado de forma autónoma e individualmente bajo la orientación de, al menos, un tutor académico (con docencia en dicho Máster), consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Minas, de naturaleza profesional o investigadora,

ID. DOCUMENTO	wnyLGRdx64		Página: 7 / 8
FIRMADO POR		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
GARDE LOPEZ-BREA JOSE JULIAN		11-09-2023 11:09:30	1694423651934
 wnyLGRdx64			



en el que se sinteticen, apliquen, desarrollen e integren los conocimientos y capacidades adquiridos a lo largo de la Titulación, demostrando que ha alcanzado las competencias previstas en el Plan de Estudios. El mismo tendrá preferentemente un enfoque profesional, si bien excepcionalmente el estudiante podrá elegir un perfil investigador. El TFM sólo podrá ser defendido y evaluado una vez que el estudiante haya superado todos créditos del plan de estudios del Grado y Máster, salvo los correspondientes al propio TFM. Atendiendo a la normativa de TFM de la UCLM, en cada curso académico la Comisión Académica del Máster aprobará y publicará un listado de temas de trabajo que garanticen la evaluación los conocimientos y capacidades adquiridos por el estudiante en las áreas de conocimiento del Máster.

Firmado en Ciudad Real en la fecha abajo indicada.  
EL RECTOR  
José Julián Garde López-Brea

ID. DOCUMENTO	wnyLGRdx64		Página: 8 / 8
FIRMADO POR		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
GARDE LOPEZ-BREA JOSE JULIAN		11-09-2023 11:09:30	1694423651934
 wnyLGRdx64			