

UNPA

Universidad Nacional
de la Patagonia Austral

Caleta Olivia, 18 de diciembre de 2007

VISTO:

El Expediente N° 06373-R-07; y

CONSIDERANDO:

Que por el mismo se tramita la propuesta de Plan de Formación del Área de Minería de la Tecnicatura Universitaria en Energía;

Que la propuesta surge en el marco del acuerdo entre la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad Nacional de la Patagonia Austral;

Que a los efectos de su elaboración se tuvieron en cuenta la evaluación y expectativas de los actores institucionales involucrados y las empresas del sector consultadas a en este sentido;

Que se presenta en estos actuados la propuesta definitiva presentada por la Unidad Académica Río Turbio;

Que a los efectos de obtener el reconocimiento oficial y la consecuente validez nacional del título la presente debe ser elevada al Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación;

Que la Comisión Docencia, Concursos y Evaluación del Consejo Superior recomienda la creación de la carrera, la aprobación de su plan de estudios y la tabla de homologación con la carrera Tecnicatura Universitaria en Minería de esta Universidad;

Que la presente tramitación se encuadra en el inciso f) del artículo 44 del Estatuto de la Universidad;

Que en acto plenario se aprueba por unanimidad;

POR ELLO:

**EL CONSEJO SUPERIOR DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA AUSTRAL
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°: CREAR la Carrera Tecnicatura Universitaria en Energía en el ámbito de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral.

ARTÍCULO 2°: APROBAR el Plan de Estudios de la Carrera Tecnicatura Universitaria en Energía que como Anexo I forma parte de la presente.

ARTÍCULO 3°: APROBAR la Tabla de Homologación entre los Planes de Estudios de las Carreras de Tecnicatura Universitaria en Energía y Tecnicatura Universitaria en Minería, que como Anexo II forma parte de la presente.

ARTÍCULO 4°: ELEVAR a través de Secretaría General Académica al Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación a los efectos de tramitar el reconocimiento del título y su consecuente validez nacional.

ARTÍCULO 5°: TOMEN RAZON Secretarías de Rectorado, Unidades Académicas, dése a publicidad y cumplido, ARCHÍVESE.

AdeH H Muñoz
Secretaría Consejo Superior

AdeS. Eugenia Márquez
Rectora



UNPA
Universidad Nacional
de la Patagonia Austral

ANEXO I

CARRERA: TECNICATURA UNIVERSITARIA EN ENERGIA

TITULO: TÉCNICO UNIVERSITARIO EN ENERGÍA.

DURACIÓN: 3 (TRES) AÑOS

CARGA HORARIA TOTAL: 2.135 HORAS.

FUNDAMENTACIÓN DEL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS

ANTECEDENTES

La declaración de la Sorbona *Joint declaration on harmonisation of the architecture the European higher education system*, realizada por los ministros de educación de cuatro importantes países europeos, Francia, Alemania, Italia y Reino Unido, en París el 25 de Mayo 1998, manifiesta de forma clara y rotunda que la Unión Europea no debe sólo tratar con los lícitos objetivos económicos y financieros de Europa sino que también, y especialmente, debe construir y potenciar una Europa del Conocimiento en sentido amplio, es decir contemplando conjuntamente todas sus dimensiones intelectual, cultural, social y técnica. El manifiesto finaliza haciendo una llamada a todos los estados miembros y Universidades de la Unión y de otros países europeos a realizar esfuerzos conjuntos para crear un Espacio Europeo de Educación Superior en la que, sin detrimento de las identidades e intereses nacionales, se pueda consolidar la presencia de Europa en el mundo a través de la mejora continua y puesta al día de la educación de sus ciudadanos.

La declaración de Bolonia *The European Higher Education Area* firmada por los ministros de educación de 29 países europeos, en Bolonia el 19 de Junio de 1999, recoge los planteamientos filosóficos de la Sorbona y propone algunas actuaciones más concretas para alcanzarlos. Los firmantes manifiestan una actitud decidida para establecer un Espacio Europeo de Educación Superior evidentemente en el marco de sus competencias y con total respeto a la diversidad de culturas, lenguas, sistemas de educación nacionales y autonomía universitaria y esperan que las Universidades europeas respondan de forma rápida y positiva a su llamada contribuyendo así activamente al éxito de su iniciativa. Las principales líneas de actuación propuestas en las declaraciones de la Sorbona y de Bolonia pueden agruparse en los siguientes puntos:

- Adoptar un sistema de titulaciones comprensible y comparable para promover las oportunidades de trabajo y la competitividad internacional de los sistemas educativos superiores europeos.
- Adoptar un sistema de titulaciones basado en dos ciclos principales. La titulación del primer ciclo estará de acuerdo con el mercado de trabajo europeo ofreciendo un nivel de cualificación apropiado. El segundo ciclo, que requerirá haber superado el primero, ha de conducir a una titulación tipo Master.
- Establecer un sistema de créditos como forma más adecuada para crear una extensa movilidad estudiantil.
- Fomentar la movilidad con especial atención al acceso de los estudiantes a los estudios europeos y a las diferentes oportunidades de formación y servicios relacionados. Reconocimiento y valoración de las estancias en los diversos países de profesores, investigadores y equipos administrativos sin poner en peligro sus derechos legales.



UNPA

Universidad Nacional
de la Patagonia Austral

- Impulsar la cooperación europea para garantizar la calidad y para desarrollar unos criterios y unas metodologías educativas comparables.
- Promover los aspectos europeos necesarios en los estudios superiores en particular el desarrollo curricular, la cooperación institucional, esquemas de movilidad y programas integrados de estudios, de formación y de investigación.

Esta nueva forma de entender la educación superior, será muy útil para mejorar el protagonismo de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, les permitirá la elección de los itinerarios educativos, además obligará a las Universidades a organizar sus currículas con mayor flexibilidad, favoreciendo la interdisciplinariedad en los niveles inicial y la especialización en los más avanzados.

Tomar parte de esta nueva forma de educación superior permitirá la transportabilidad internacional, especialmente con España, que será nuestro país anfitrión.

Las administraciones deberán asegurar unos niveles suficientes de recursos, garantizando la calidad y la transparencia del proceso.

CONVENIO UNPA - UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Desde enero de 2005 se vienen realizando contactos entre los rectores de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral y de la Universidad Politécnica de Madrid, concluyendo con la firma de un convenio marco, con la finalidad de llevar a cabo un conjunto de actuaciones con el fin de lograr la implementación de la carrera Tecnicatura Universitaria en Minas, en la búsqueda de lograr preparar personal técnico necesario en las industrias extractivas y energéticas que se pretendan implementar o que ya estén trabajando en la provincia de Santa Cruz y en el resto de la República Argentina.

Teniendo en cuenta la vasta experiencia de la Universidades españolas en la preparación de Ingenieros Técnicos de Minas y Energía, especialmente en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid, es que esta escuela ha aportado sus conocimientos en la confección de este plan de estudios.

OBJETIVOS DE LA CARRERA

La titulación propuesta tiene por objetivo fundamental paliar la carencia de técnicos con el nivel de Ingenieros de Aplicación (en España llamados Ingenieros Técnicos), en las minas e industrias energéticas de la Patagonia Austral y en Argentina en su conjunto. Éstas son, entre otras, las explotaciones mineras (subterráneas y a cielo abierto), y las instalaciones productoras de energía, tanto a partir de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) como de fuentes renovables (eólica, mareomotriz, biomasa y solar) o del combustible nuclear. De esta forma se podría atender a la demanda de Ingenieros Técnicos conocedores de la minería (exploración, explotación, tratamiento y comercialización de minerales), así como de la energía (producción, transformación, transporte y comercialización de energía eléctrica y combustibles).

La propuesta de la Universidad Politécnica de Madrid, UPM, consiste en planificar y apoyar la puesta en marcha, en Argentina, de la carrera de "Técnico Universitario en Minas", basada en la experiencia en España de la titulación oficial de Ingeniero Técnico de Minas, con sus Especialidades de Explotación de Minas, y de Recursos Energéticos, Combustibles y Explosivos.

Esta carrera, de tres años de duración, tendría los dos primeros años comunes, en los que se aportaría la formación básica y aplicada, con inicios en formación tecnológica, seguidos de un tercer año de formación específica, con especializaciones en Minería y en Energía, respectivamente.



UNPA

Universidad Nacional
de la Patagonia Austral

FUNDAMENTACIÓN

La carrera Tecnicatura Universitaria en Energía es una alternativa para los alumnos y para las empresas que requieran de estos profesionales.

Las empresas mineras locales tienen una carencia de profesionales capacitados para cubrir los niveles medios de mando, que tengan sólidos conocimientos no solamente teóricos, sino también prácticos que le permitan llevar a cabo las tareas que le indique el Ingeniero de Minas, con gran eficiencia.

Es necesario en cualquier empresa minera contar con una buena cantidad de mandos medios que permitan la supervisión de los trabajos.

El Técnico Universitario en Energía no está destinado al diseño tanto de labores mineras como energéticas, tarea que le es propia al Ingeniero.

Este profesional debe tener el suficiente nivel profesional, como para dirigir sectores de las empresas, siempre bajo la supervisión de un Ingeniero.

PERFIL DEL EGRESADO

El perfil del Técnico Universitario en Energía tiene que ver con una formación general en las distintas áreas y temáticas que competen a sus incumbencias. La intención no es promover egresados con niveles elevados de especialización sino una formación general dado que el nivel de especialización tiene que ver con el área en que se inserta laboralmente el egresado.

Académicamente no es conveniente ofrecer una propuesta de carrera con un nivel de especialización en determinadas tecnologías, pues implica contar con profesionales preparados en esas áreas, y por supuesto partir de la base que los egresados se dedicarán a trabajar en las mismas.

La experiencia en la temática muestra que en realidad los Técnicos Mineros y Energéticos se dedican a una amplia gama de labores en su carrera real de trabajo, y que las empresas capacitan a éstos en el contexto mismo de la experiencia concreta del trabajo.

La importancia de la especialización no se niega sino que se la considera como una adquisición a posteriori de la carrera y en relación con el campo del trabajo concreto, que dicho sea de paso la Universidad puede hacerse cargo de algunos niveles de especialización a través de cursos de post-grado o de extensión.

La realidad de la Provincia de Santa Cruz nos muestra que existen yacimientos mineros de distintas características, ej.: a Cielo abierto, subterráneos, carboníferos, auríferos, minerales y rocas industriales etc.

Por otro lado es también una realidad la existencia de unos recursos energéticos en la Provincia de enorme valor estratégico desde el punto de vista de su aprovechamiento para satisfacer las necesidades nacionales, recursos que van desde los yacimientos de carbón, petróleo y gas natural hasta las fuentes de energías renovables como eólica y mareomotriz. Es, por lo tanto, necesario aprovechar esos recursos energéticos transformándolos en energía eléctrica en la proximidad de los yacimientos con el consiguiente valor añadido que ello supone.

Esto hace que la conveniencia sea apuntar a la formación de unos Técnicos en Minería y Energía que obtengan herramientas y adquieran conocimientos básicos para manejarse en distintos tipos de yacimientos y técnicas y tecnologías mineras y energéticas, para que el ejercicio concreto de la práctica profesional los oriente hacia alguna especialización.



UNPA

Universidad Nacional
de la Patagonia Austral

COMPETENCIAS PROFESIONALES

1. Tecnicatura Universitaria en Energía

Podrá colaborar con el Ingeniero en Minas:

- En los yacimientos de petróleo y gas

Administrando los trabajos en yacimientos en forma racional. Para la exploración y puesta en producción de yacimientos de petróleo y gas.

- En el transporte, distribución y comercialización de combustibles

Gerenciando el transporte, almacenamiento, distribución y comercialización de combustibles.

- En plantas de producción de energía eléctrica

Está capacitado para la supervisión, dirección técnica y supervisión de la explotación de plantas de producción de energía eléctrica, del tipo termoeléctricas, eólicas y otras energías alternativas en general.

ALCANCE DEL TÍTULO

TÉCNICO UNIVERSITARIO EN ENERGÍA

- Aplicar las técnicas necesarias para el manejo de yacimientos de petróleo y gas.
- Está capacitado para administrar el transporte, almacenamiento, distribución y comercialización de combustibles.
- Diseñar y aplicar las técnicas para la producción de energía eléctrica, del tipo termoeléctricas, eólicas y otras energías alternativas en general.

CONSIDERACIONES GENERALES

ORGANIZACIÓN CURRICULAR

El Plan presenta treinta espacios curriculares, que además de contener un conjunto importante de asignaturas obligatorias, ofrece en forma integrada dos espacios curriculares destinados brindar al alumno cursos o actividades de contenido flexible en relación al estado del arte en el ámbito de Energía.


UNPAUniversidad Nacional
de la Patagonia Austral**ESTRUCTURA CURRICULAR****Plan de Estudios Tecnicatura Universitaria en Energía**

N°	Código	Asignatura	Dedica- ción (*)	Horas semanales	Horas Totales	Créditos	Correla- tividad
1° Año							
1	1565	Fundamentos Geológicos de la Ingeniería	A	4	120	12	
2	1566	Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería	A	4	120	12	
3	1567	Fundamentos Químicos de la Ingeniería	A	4	120	12	
4	1568	Fundamentos Físicos de la Ingeniería	A	4	120	12	
5	1569	Expresión Gráfica	1C	4	60	6	
6	1570	Informática Básica	1C	3	45	4,5	
7	1571	Topografía	2C	4	60	6	
8	0368	Inglés Técnico	2C	4	60	6	
Horas y Créditos Totales 1er. Año					705	70,5	
2° Año							
9	1572	Ingeniería Ambiental, Seguridad e Higiene Industrial	A	3	90	9	
10	1573	Ampliación de Matemáticas	1C	4	60	6	2
11	1574	Tecnología Mecánica	1C	4	60	6	4
12	1575	Máquinas y Motores Térmicos	1C	3	45	4,5	03 – 04
13	1576	Ingeniería Eléctrica	1C	4	60	6	4
14	1577	Mecánica de Fluidos	1C	3	45	4,5	4
15	1578	Economía y Legislación	2C	4	60	6	
16	1579	Teoría de Estructuras	2C	4	60	6	04 – 10
17	1580	Combustibles	2C	4	60	6	3
18	1581	Electrónica Básica	2C	3	45	4,5	4
19	1582	Máquinas Eléctricas	2C	3	45	4,5	4
20	1583	Optativa I	A	3	90	9	
Horas y Créditos Totales 2do. Año					720	72	
3° Año							
21	1594	Generación, Transporte y Gestión de la Energía Eléctrica	A	3	90	9	13
22	1595	Prospección y Explotación de hidrocarburos	1C	4	60	6	17
23	1596	Ampliación de Tecnología de Combustible	1C	3	45	4,5	17


UNPAUniversidad Nacional
de la Patagonia Austral

24	1597	Energías Alternativas	1C	4	60	6	11 - 12 - 13
25	1598	Ingeniería Nuclear	1C	3	45	4,5	4
26	1589	Proyectos	1C	4	60	6	09 - 05
27	1600	Refino, Transporte y Almacenamiento de hidrocarburos	2C	4	60	6	17
28	1601	Ingeniería de procesos	2C	4	60	6	
29	1609	Prácticas de Empresa y Proyecto Fin de Carrera	2C		140	14	01 - 20
30	1593	Optativa II	A	3	90	9	
Horas y Créditos Totales							
3er. Año					710	71	
Horas y Créditos Totales					2.135	213,5	

Observaciones (*):

A: asignatura Anual

1C: asignatura del 1er. Cuatrimestre

2C: asignatura del 2do. Cuatrimestre

TOTAL DE HORAS: 2.135 Horas**OTROS REQUISITOS:**

- Las Asignaturas de Formación Específica: deberán contemplar como mínimo un 40 % de su carga horaria como clases prácticas.
- Para obtener el título de Técnico Universitario en Energía se deberá desarrollar un proyecto completo de Ingeniería referido a la empresa en donde desarrollo las prácticas. El desarrollo del proyecto será dirigido por un tutor y evaluado por una comisión Ad-Hoc.

CONTENIDOS MINIMOS

PRIMER AÑO – PRIMER CUATRIMESTRE

1 FUNDAMENTOS GEOLÓGICOS DE LA INGENIERÍA

OBJETIVOS: Comprender el concepto de tiempo geológica, Conocer las propiedades físicas de las rocas, conocer los principales movimientos generadores de relieve en la corteza terrestre

CONTENIDOS MÍNIMOS: Distribución de la materia, leyes básicas del Universo, los modelos planetarios, el tiempo en Geología, características terrestres, estructura y composición de la tierra, propiedades físicas de los minerales, clasificación mineral, elementos de la corteza terrestre, formación de las rocas, rocas ígneas, rocas sedimentarias, rocas metamórficas, orogenia, tectónica de placas, procesos tectónicos, geodinámica externa, morfogénesis de las áreas continentales y marinas. Aguas Subterráneas. Geología histórica, leyes y nomenclatura paleontológicas, característica de los sistemas geológicos, cartografía geológica, interpretación de mapas geológicos, cortes y superficies estructurales, yacimientos minerales, endógenos, exógenos, yacimientos metamórficos.

2 FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS DE LA INGENIERÍA

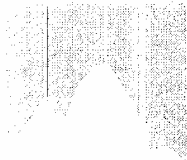
OBJETIVOS: Conocer la estructura de los espacios vectoriales y aplicarlos, conocer las propiedades de las matrices. Conocer y aplicar el concepto de límite, derivada e integral. Conocer los fundamentos del modelado matemático y de las ecuaciones diferenciales.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Espacios vectoriales, aplicaciones lineales, matrices, determinantes, sistemas lineales de ecuaciones, cálculo infinitesimal, límites y continuidad, cálculo diferencial, cálculo integral, aplicaciones del cálculo diferencial e integral, cálculo diferencial en varias variables, curvas y superficies, cálculo integral en varias variables, integración sobre curvas y superficies, campos vectoriales, ecuaciones diferenciales, modelado matemático, ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden, transformada de Laplace.

3 FUNDAMENTOS QUÍMICOS DE LA INGENIERÍA

OBJETIVOS: Resolver problemas de estequiometría, aplicar los principios de la termodinámica, comprender los principios básicos de la estructura de la materia, conocer y aplicar la mecánica cuántica. Conocer la naturaleza y las propiedades de los distintos enlaces, comprender los fundamentos de los estados de agregación de la materia en relación a los enlaces intermoleculares. Comprender los rasgos fundamentales de los estados de agregación de la materia y su relación con los enlaces intermoleculares. Comprender los fundamentos de la cinética química. Comprender los conceptos del equilibrio químico. Comprender los fundamentos de los equilibrios iónicos. Comprender los conceptos fundamentales del equilibrio redox. Comprender las estructuras básicas derivadas de los diferentes tipos de enlaces de los átomos de carbono. Conocer los fundamentos de los procesos de obtención de las principales materiales y productos de interés industrial. Comprender los fenómenos básicos de la contaminación atmosférica y de aguas.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Estequiometría, unidades en química, leyes de la estequiometría, ley de los gases ideales, balance de materia, termoquímica, cambio químico, estructura de la materia, fundamentos de mecánica cuántica, estructura electrónica de los átomos, enlaces químicos, enlace covalente, iónico, metálico, enlaces intermoleculares, estado de agregación de la materia, sólidos, gases, líquidos, cinética química, catálisis, cinética de procesos nucleares, equilibrio químico, equilibrio ácido – base, equilibrio de solubilidad, equilibrios redox, química orgánica, reacciones



UNPA

Universidad Nacional
de la Patagonia Austral

orgánicas, hidrocarburos, polímeros, química industrial, materia prima, actividades básicas, industria y medio ambiente, contaminantes, contaminación atmosférica, contaminación del agua, ciclos de la naturaleza.

4 FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA OBJETIVOS: Aplicar el concepto de momento vectorial a un punto. Conocer los conceptos de velocidad y aceleración de un punto móvil y las expresiones de sus componentes. Conocer los postulados fundamentales de la dinámica de la partícula, así como los conceptos de fuerza, ligadura y rozamiento al deslizamiento. Conocer las condiciones de equilibrio de un punto material o de un sistema. Conocer la ecuación que rige el comportamiento estático de un fluido, de forma especial en el caso de un líquido sometido a la acción de un campo gravitatorio. Conocer como se describe termodinámicamente el estado de un sistema y comprender el concepto de temperatura. Conocer el campo y el potencial electrostático debido a una distribución de cargas, resolver una red eléctrica continua. Conocer los fundamentos del cálculo de los campos magnéticos producidos por corrientes estacionarias y de las fuerzas debidas a la presencia de los campos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Sistemas vectoriales, cinemática del punto y de los sistemas, movimiento de un sistema, movimientos instantáneos, movimientos relativos, dinámica, trabajo y energía, estática de los sistemas planos, estática de fluidos, termodinámica, principios termodinámicos, electrostática y corriente continua, campo eléctrico, magnetostática e inducción, corriente alterna.

5 EXPRESIÓN GRÁFICA OBJETIVOS: Comprender los principios generales de la geometría aplicada a la expresión gráfica en la ingeniería. Conocer el concepto de Normalización y su importancia en el lenguaje técnico. Aplicar la proyección cilíndrica ortogonal a la representación de los elementos fundamentales del dibujo. Conocer los fundamentos del sistema de planos acotados en la representación de superficies topográficas. Conocer los diferentes tipos de proyecciones y perspectivas así como sus aplicaciones más importantes.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Geometría métrica, área, volumen, escalas, sistemas diédricos, Normalización, proyecciones en el sistema diédrico, sistemas de planos acotados y proyección estereográfica aplicados a la minería, croquización, y visualización, intersección, abatimiento, superficies topográficas, perspectivas axométricas caballera, proyección axonométrica.

6 INFORMÁTICA BÁSICA

OBJETIVOS: Comprender el funcionamiento interno del computador, mediante el estudio de sus componentes desde un punto de vista funcional y estructural. Comprender los conceptos fundamentales para la resolución de problemas mediante programas informáticos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: introducción a la informática conceptos y terminología básica de informática. Estructura de un computador (software / hardware). Breve introducción a los periféricos, sistemas operativos y redes de computadores. Internet estructura de internet. Páginas web y servicios generales. Software de aplicación hojas de cálculo. Introducción a las bases de datos. Construcción de programas fases del proceso de programación. Concepto de algoritmo. El lenguaje de programación java. Variables y tipos de datos. Operadores aritméticos, binarios y lógicos. Vectores y matrices. Breve introducción a la programación orientada a objetos.

Dei



UNPA

Universidad Nacional
de la Patagonia Austral

PRIMER AÑO – SEGUNDO CUATRIMESTRE

7 TOPOGRAFÍA

OBJETIVOS: Conocer las características métricas y referenciales de la representación topográfica en forma de mapa gráfico o numérico. Seleccionar los instrumentales planimétricos o altimétricos para realizar un levantamiento, conocer y manejar un teodolito, un nivel, un distanciómetro y un GPS. Conocer los métodos topográficos de radiación, itinerario, intersección, nivelación, posicionamiento global y replanteo. Describir las características y limitaciones de la utilización de la fotografía aérea. Aplicar la visión binocular estereoscópica. Conocer las alteraciones que aparecen en una representación plana de la Tierra. Transformar coordenadas UTM en geográficas y viceversa. Conocer la normativa vigente de demarcación minera, aplicar la misma a casos de minería a cielo abierto y subterránea.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Concepto de topografía, cartografía y Geodesia, error de esfericidad, instrumentación topográfica, errores en medida de ángulos, medición de distancias, instrumentos electromagnéticos, altimetría, modelos numéricos de altura, instrumentos de posicionamiento global. Métodos topográficos, radiación, intersección y altimétricos, replanteos. Elementos de fotogrametría, el vuelo fotogramétrico. Sistemas de representación y diseño cartográfico, sistemas de proyección, proyección UTM, sistemas de información geográficas, diseño cartográfico. Aplicaciones mineras, demarcación y deslindes de minas.

8 INGLÉS TÉCNICO

OBJETIVOS: Utilizar los verbos en voz activa y pasiva en todos sus tiempos, utilizar los recursos lingüísticos para expresar la posibilidad, la probabilidad, la hipótesis y la predicción. Conocer las características del lenguaje científico – técnico, manejar el vocabulario específico relacionado con la Ingeniería de Minas, comprender e interpretar el contenido de textos científicos y técnicos, redactar párrafos estructurando las ideas con claridad, redactar distintos tipos de textos, descripciones, cartas, curriculum vitae, informes breves.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Estructuras Gramaticales, formas verbales, la oración. Léxico, el léxico científico – técnico, vocabulario, palabras funcionales. Aproximación al texto científico – técnico, técnicas de lectura. Redacción de textos técnicos y profesionales, función retórica del discurso, técnicas de redacción, redacción de textos.

SEGUNDO AÑO – PRIMER CUATRIMESTRE

9 INGENIERÍA AMBIENTAL, SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

OBJETIVOS: Conocer los factores físicos, químicos y biológicos que intervienen en la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales. Conocer los criterios de asignación de prioridades en la adopción de las medidas preventivas y periodicidad de la vigilancia de su eficacia. Conocer los fundamentos de la promoción, planificación y desarrollo de actividad preventiva en la empresa en aquellos aspectos que pueden afectar a la salud de los trabajadores.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción a la higiene industrial. Toxicología laboral. Valores límite. Contaminantes químicos. Riesgos para la salud asociados a los productos químicos. Valoración de la exposición. Muestreo y análisis de contaminantes químicos. Control de contaminantes químicos. Contaminantes biológicos. Riesgos asociados a los agentes biológicos. Agentes físicos. El polvo. El ruido. Vibraciones. Radiaciones. Ambiente térmico. Equipos de protección personal. Higiene industrial en el sector minero.



UNPA
Universidad Nacional
de la Patagonia Austral

10 AMPLIACIÓN DE MATEMÁTICAS

OBJETIVOS: Comprender la naturaleza de los experimentos aleatorios y la estructura de los espacios de probabilidades, utilizar un paquete de cálculo. Comprender y utilizar las propiedades de las integrales múltiples. Comprender el problema de la interpolación, comprender el problema de la aproximación. Comprender el problema de la derivación y la integración numérica. Conocer las características de los métodos iterativos de resolución de sistema de ecuaciones lineales y no lineales.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Estadística descriptiva, variables, distribución de frecuencia, centralización y dispersión, probabilidad y muestreo. Aplicación del cálculo integral de varias variables, integrales múltiples, integrales de línea y superficie. Interpolación y aproximación. Derivación e integración numérica. Sistema de ecuaciones, sistemas lineales y no lineales

11 TECNOLOGÍA MECÁNICA

OBJETIVOS: Conocer las exigencias básicas del diseño de elementos mecánico, comprender el funcionamiento de los sistemas mecánicos, hidráulicos y de lubricación, conocer los componentes de los circuitos hidráulicos, aplicar los conocimientos de tecnología mecánica al mantenimiento, conocer las técnicas de control de las condiciones de estado.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Fundamentos de sistemas mecánicos, elementos de sistemas mecánicos, sistemas hidráulicos, técnicas de mantenimiento

12 MÁQUINAS Y MOTORES TÉRMICOS

OBJETIVOS: Comprender los tipos de calderas en función de sus características y aplicaciones, comprender el proceso de generación de vapor, comprender los sistemas de recuperación energética de los gases, y el proceso de reducción de emisiones producidas, conocer las diferentes turbomáquinas sus principios de funcionamiento y aplicaciones, comprender los principios termodinámicos de generación de energía y su optimización, calcular los rendimientos de los ciclos de vapor, conocer los diferentes tipos de motores de combustión interna, en función de sus características y aplicaciones.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Calderas, Generación de vapor, procesos energéticos y medioambientales de las calderas, ciclos de turbinas de vapor, fundamento de las turbomáquinas térmicas, motores de combustión interna, turbinas de gas, introducción a la cogeneración con gas, máquinas soplantes. Combustión. Cogeneración. Elementos constitutivos de calderas y turbomáquinas.

13 INGENIERÍA ELÉCTRICA

OBJETIVOS: Reconocer los componentes de un circuito eléctrico, plantear las ecuaciones y resolver los diversos regimenes de funcionamiento, comprender el funcionamiento de las máquinas eléctricas, transformadores y motores, seleccionar las máquinas y elementos eléctricos, calcular los flujos de potencia y energía, utilizar con soltura los esquemas eléctricos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Fundamentos de los circuitos eléctricos, circuitos en corriente alterna, circuitos trifásicos, transformadores, máquinas eléctricas rotativas, utilización de la energía eléctrica

14 MECÁNICA DE FLUIDOS

OBJETIVOS: Conocer las teorías de estática, cinemática y dinámica de fluidos perfectos y reales. Aplicar estos conocimientos a tuberías, canales, bombas, turbinas y regímenes transitorios sencillos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Propiedades básicas de los fluidos, cinemática y estática de los fluidos, dinámica de los fluidos, conducciones y turbomáquinas, movimiento transitorio.

SEGUNDO AÑO – SEGUNDO CUATRIMESTRE

15 ECONOMÍA Y LEGISLACIÓN

OBJETIVOS: Comprender los conceptos básicos de economía Utilizar con soltura el vocabulario económico básico Interpretar el funcionamiento a nivel básico de la economía nacional Comprender las relaciones que se producen entre los agentes económicos, conocer los conceptos técnicos y legales usados en la minería de la Republica Argentina.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Conceptos económicos básicos, macroeconomía, dinero y sistema bancario, la demanda y la oferta de dinero, economía internacional, microeconomía, la demanda y la oferta. Legislación Minera. Breve explicaciones sobre el Código de Minas. Actualización legal en la década de los 90'. Adaptaciones de las leyes provinciales a la Legislación Minera Nacional.

16 TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS

OBJETIVOS: Comprender los principios fundamentales de resistencia de materiales, aplicar las herramientas de la resistencia de materiales, aplicar las herramientas para el cálculo de estructura, conocer los fundamentos del cálculo matricial, aplicar la normativa y metodología para el estudio de estructura de hormigón y acero.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Principios fundamentales de resistencia de materiales, análisis de secciones, cálculo de estructuras, cálculo matricial de estructuras, estructuras de acero, estructuras de hormigón armado

17 COMBUSTIBLES

OBJETIVOS: Conocer la naturaleza, estructura molecular y aplicaciones de los combustibles fósiles.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Origen y formación de los combustibles sólidos, estudio del proceso de combustión, característica y clasificación de los carbones, coquización, origen, composición y características técnicas del petróleo y sus productos, combustibles gaseosos, clasificación, característica y tratamiento, gasificación de combustibles sólidos y líquidos, inter cambiabilidad y conversión de mezclas gaseosas, contaminación producida por la utilización de los combustibles. Los biocombustibles: bioetanol, biodiesel y biogás.

18 ELECTRÓNICA BÁSICA

OBJETIVOS: Comprender el funcionamiento de los componentes en base a sus curvas características. Comprender los circuitos lógicos y su aplicación a la construcción de sistemas digitales. Conocer la estructura básica del microprocesador aplicado a los sistemas de control. Comprender los circuitos analógicos y su aplicación al tratamiento de señales. Conocer la integración de sistemas analógicos y digitales y su utilización en sistemas de control. Conocer y comprender los distintos circuitos para la medida de parámetros físicos a través de circuitos eléctricos.



UNPA

Universidad Nacional
de la Patagonia Austral

CONTENIDOS MÍNIMOS: Electrónica de control, circuitos digitales, microprocesadores, circuitos analógicos, integración de circuitos analógicos y digitales, instrumentación.

19 MÁQUINAS ELÉCTRICAS

OBJETIVOS: Comprender la utilidad de las máquinas eléctricas. Seleccionar la máquina y el sistema de alimentación más adecuados al tipo de servicio. Seleccionar los elementos de protección de las máquinas eléctricas. Interpretar y esquematizar circuitos eléctricos asociados a máquinas.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Fundamentos de máquinas eléctricas, transformadores, máquinas asíncrona, máquinas síncronas, otras máquinas eléctricas, alimentación de máquinas eléctricas.

20 OPTATIVA I Los Objetivos y Contenidos Mínimos se incluyen en el apartado dedicado a los espacios curriculares denominados Optativa.

ORIENTACIÓN ENERGÍA TERCER AÑO – PRIMER CUATRIMESTRE

21 GENERACIÓN, TRANSPORTE Y GESTIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

OBJETIVOS: Comprender la necesidad de dar un servicio de calidad a la demanda en un gran sistema de potencia. Interpretar los estados posibles de carga a partir de las características de una central. Valorar el estado de una red ante diferentes situaciones de generación y demanda. Inferir el comportamiento del sistema ante perturbaciones de diversa magnitud.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Sistema eléctrico de gran potencia, centrales eléctricas, redes de transporte, fallos y protecciones, control de sistema de potencia. Subestaciones y apartamentos. Flujo de cargas.

22 PROSPECCIÓN Y EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS

OBJETIVOS: Comprender los procesos de transformación de la materia orgánica en hidrocarburos y carbones. Conocer las condiciones geológicas y fisico-químicas necesarias para la formación de un yacimiento. Aplicar los principios y técnicas básicas de la exploración de hidrocarburos y carbones, para localizar yacimientos económicamente explotables. Aplicar los conocimientos anteriores a la búsqueda de estructuras geológicas profundas, para almacenes subterráneos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Características del subsuelo. Presión, temperatura. Fluidos. La roca madre. el kerogeno. Maduración. Rocas almacén y de cobertera. Tipos de trampas. Características de las rocas almacén trampas, clases. Distribución de los hidrocarburos dentro de la Trampa. Métodos de exploración. Geología y geofísica. Sondeos y diagrfias. Reservas. Los carbones. Génesis y tipos de cuencas. Evaluación de recursos

23 AMPLIACIÓN DE TECNOLOGÍA DE COMBUSTIBLE

OBJETIVOS: Conocer los cambios del carbón durante su almacenamiento, consecuencias y problemas de seguridad. Conocer la cinética del proceso de combustión. Comprender la estructura de la llama y los parámetros que intervienen en su formación y estabilidad en el proceso de combustión. Conocer las bases científicas del proceso de coquización. Realizar e interpretar los ensayos de medición de las características químicas y físicas del coque siderúrgico. Calcular el "valor de utilización del coque" analizando éste con criterio técnico-económico. Conocer las bases científicas del proceso de la gasificación de los combustibles sólidos y líquidos. Distinguir los diferentes procedimientos para la obtención de gases combustibles por gasificación. Aplicar los criterios utilizados para la intercambiabilidad de gases combustibles. Conocer las características y propiedades de los combustibles líquidos.



UNPA

Universidad Nacional
de la Patagonia Austral

CONTENIDOS MÍNIMOS: Cambios en el carbón durante el almacenamiento, coquización, gasificación de combustibles sólidos y líquidos, intercambiabilidad y conversión de mezclas gaseosas, características de los combustibles sólidos y líquidos. Petróleo, origen, propiedades y aplicaciones.

24 ENERGÍAS ALTERNATIVAS

OBJETIVOS: Aplicar las técnicas más usuales para conseguir un ahorro energético. Calcular el ahorro energético en una instalación. Conocer los distintos tipos de energías renovables y alternativas y los esquemas típicos de estas instalaciones. Aplicar los métodos de evaluación de los recursos energéticos renovables. Calcular las características fundamentales de los parques eólicos. Calcular instalaciones solares térmicas de alta y baja temperatura y fotovoltaicas. Conocer los esquemas de evaluación de energía.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Ahorro energético. Introducción a las energías renovables y alternativas. Energía eólica Evaluación del recurso eólico. Selección de aerogeneradores. Energía solar Evaluación del recurso solar. Aprovechamiento térmico y fotovoltaico. Cálculo de parámetros característicos. Criterios de diseño de parques eólicos, con instalaciones aisladas o conectadas a la red.

25 INGENIERÍA NUCLEAR

OBJETIVOS: Comprender los procesos de interacción neutrónica, y en particular el proceso de fisión. Analizar el comportamiento de la población neutrónica durante el funcionamiento de un reactor nuclear. Diferenciar las tecnologías de generación térmica nuclear en función del combustible, el moderador y el refrigerante. Conocer de forma detallada los componentes de los reactores de agua ligera. Calcular la constante de multiplicación de un sistema. Conocer el ciclo de combustión nuclear y las alternativas de gestión de residuos radiactivos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Fisión. Moderación y difusión de neutrones, factor de multiplicación, materiales nucleares, tipos de reactores, reactores de agua ligera. Ciclo del combustible nuclear. Residuos radiactivos.

26 PROYECTOS

OBJETIVOS: Conocer la metodología que se emplea para iniciar, elaborar y confeccionar proyectos. Conocer la base legal vigente y la normativa técnica relacionada con la confección y ejecución de proyectos, así como las fuentes de información para actualizarlas. Analizar alternativas y tomar decisiones para la realización de un proyecto, estableciendo previamente los oportunos criterios de valoración técnicos, económicos, sociales y ambientales. Aplicar habilidades de inventiva y creatividad, para afrontar problemas de ingeniería y resolverlos

CONTENIDOS MÍNIMOS: Concepto y funciones de la ingeniería de proyecto, la documentación de los proyectos, estudios de viabilidad, organización del proyecto, sociedades de ingeniería, ingeniería básica y de detalle, gestión de compra de materiales y equipos, gestión de contrataciones de construcción y montaje, puesta en marcha y ejecución, planificación y control de proyectos, legislación ambiental e industrial.



UNPA

Universidad Nacional
de la Patagonia Austral

ORIENTACIÓN ENERGÍA TERCER AÑO – SEGUNDO CUATRIMESTRE

27 REFINO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE HIDROCARBUROS

OBJETIVOS: Comprender los procesos de refino del petróleo, desde los conceptos químico-físicos hasta la tecnología y equipo utilizado. Aplicar los conocimientos teóricos sobre la destilación en el cálculo de una columna. Conocer las variables fundamentales para la optimización técnica y económica de los procesos de refino. Comprender los criterios que orientan el diseño de una estructura de refino, con fines inmediatos y a medio plazo de funcionamiento. Conocer los sistemas de transporte y almacenamiento de los hidrocarburos. Comprender las aplicaciones del proceso de extracción en la industria del petróleo. Conocer los problemas ecológicos originados por estas actividades y su solución. Conocer los aspectos fundamentales de seguridad relacionados con estas actividades.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Estructura General de los procesos de refino, destilación del petróleo, proceso de extracción con disolventes, proceso de refino, cinéticas de reacciones catalíticas, transporte de productos petrolíferos, almacenamiento de hidrocarburos.

28 INGENIERÍA DE PROCESOS

OBJETIVOS: Aplicar los elementos fundamentales de análisis de los procesos químicos. Aplicar los elementos del análisis a las operaciones de transferencia de calor. Aplicar los elementos del análisis a las principales operaciones de transferencia de materia. Calcular y realizar el diseño básico de equipos de proceso.

CONTENIDOS MÍNIMOS: El proceso químico. Leyes fundamentales en la ingeniería química. Operaciones de transferencia de calor. Intercambiadores de calor. Hornos. Operaciones de transferencia de materia. Destilación. Extracción líquido-líquido. Absorción. Adsorción. Humidificación y secado.

29 PRÁCTICAS DE EMPRESA Y PROYECTO FIN DE CARRERA

OBJETIVOS: Aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera con una perspectiva global e interdisciplinaria. Dar respuestas eficaces y eficientes a situaciones y problemas de carácter profesional. Desarrollar competencias relacionadas con el ámbito profesional propio de la titulación. Enfrentarse al medio profesional con una actitud y un comportamiento adecuados. Analizar las condiciones de trabajo y sus condicionantes en un caso concreto. Analizar de forma crítica la propia experiencia de inmersión en el medio laboral.

CONTENIDOS MÍNIMOS:

DEFINICIÓN: Las Prácticas en Empresa se definen como una "estancia tutelada en una empresa" (el término empresa tiene aquí un sentido genérico y designa los centros de trabajo en que se realizan las prácticas, que en ocasiones pueden también ser organismos de la administración y centros públicos de investigación).

DURACIÓN: La duración mínima de las Prácticas en Empresa ha de ser de trece semanas (o su equivalente a tiempo parcial, en el caso de que la estancia no sea a tiempo completo). No obstante, teniendo en cuenta la amplitud de los objetivos de esta asignatura, en la mayoría de los casos se considera deseable una duración mayor, llegando hasta los seis meses (duración máxima legal), especialmente si las Prácticas en Empresa se vinculan con la realización del Proyecto de Fin de Carrera (algo que se recomienda a los alumnos y a las empresas colaboradoras).



UNPA

Universidad Nacional
de la Patagonia Austral

UBICACIÓN TEMPORAL: Las Prácticas en Empresa deben ser la última asignatura que se curse antes de finalizar la carrera (excluido el Proyecto de Fin de Carrera).

BÚSQUEDA DE LAS PRÁCTICAS: Los alumnos matriculados en Prácticas en Empresa pueden solicitar a los profesores de la asignatura la búsqueda de una plaza o bien pueden tratar de encontrarla por iniciativa propia. En el segundo caso, se les proporciona todo el apoyo necesario para ello.

ASIGNACIÓN DE PLAZAS: La distribución de las plazas de prácticas se realiza buscando un ajuste lo mejor posible entre los perfiles de los estudiantes y los perfiles de las plazas acordadas con las empresas, para lo que se tienen en cuenta múltiples variables tanto de uno como de otro lado.

PLANIFICACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN: La planificación, seguimiento y evaluación de las estancias, que se describen en el programa, son realizados por los profesores encargados de la asignatura Prácticas en Empresa. Para ello, establecen contacto con los tutores y responsables de prácticas en las empresas, y colaboran también con todos los profesores de la UUA que actúan como profesores-tutores durante las estancias.

TRABAJO DE FIN DE CARRERA

Concluida la estancia el estudiante deberá presentar en el plazo máximo de un mes el trabajo de fin de carrera, que constará de dos informes:

- Un informe técnico, que previa y obligatoriamente ha de ser visado por el tutor de la empresa.
- Un informe socioempresarial (contenidos de tipo psicosociológico).

El informe técnico será objeto de una presentación oral y pública que será evaluada por un tribunal.

30 OPTATIVA II

Los Objetivos y Contenidos Mínimos se incluyen en el apartado dedicado a los espacios curriculares denominados Optativa.





UNPA

Universidad Nacional
de la Patagonia Austral

ESPACIOS CURRICULARES OPTATIVA I Y OPTATIVA II

PROGRAMACIÓN

OBJETIVOS: Conocer las estructuras algorítmicas elementales. Aplicar y analizar las técnicas elementales del cálculo numérico: interpolación, derivación numérica e integración numérica. Aplicar y analizar los métodos iterativos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales. Conocer los fundamentos de la programación lineal y aplicar el método del Simplex a la resolución de problemas de optimización lineal con restricciones.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Codificación de números reales. Algoritmia. Interpolación. Métodos de derivación numérica. Métodos de integración numérica. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales

CONTROL DE LA CALIDAD

OBJETIVOS: Comprender los fundamentos y necesidad del control de calidad. Conocer el alcance y los métodos más habituales de control de calidad en la industria. Comprender la importancia de los sistemas de gestión de la calidad. Conocer el léxico de esta materia más utilizada en la empresa.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Concepto de calidad. Determinación de características. Medición de la calidad. Técnicas estadísticas técnicas de control .ensayos no destructivos. Ensayos destructivos. Pruebas y ensayos funcionales. Calibración de equipos de control. Sistemas de gestión de la calidad (sgc). Manuales sgs. Manuales de procedimientos. Normativa-implantación-auditorías

VIBRACIONES Y ONDAS EN ESTRUCTURAS Y MEDIOS CONTINUOS

OBJETIVOS: Conocer los fundamentos de vibraciones en estructuras y medios continuos. Determinar los modos normales de vibraciones de sólidos y estructuras reales. Analizar la respuesta de estructuras ante excitaciones externas. Comprender la propagación de ondas en medios continuos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Vibraciones en sistemas lineales discretos. Ecuaciones del movimiento vibratorio. Propagación de ondas en medios continuos. Ondas en cuerdas. Ondas en membranas. Ondas en medios isótropos.

OBRAS SUBTERRÁNEAS

OBJETIVOS: Conocer el planteamiento y la redacción de proyectos de obras subterráneas. Aplicar las técnicas de caracterización del terreno a la construcción de obras subterráneas. Conocer los criterios de aplicación de los métodos habituales de construcción de túneles. Seleccionar y dimensionar el sostenimiento de excavaciones subterráneas.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Fundamentos de las obras subterráneas.Utilización del espacio subterráneo. Grandes proyectos de obras subterráneas en europa. Concepto de una obra subterránea. Proyecto de una obra subterránea. Caracterización del terreno. Estado tensional *natural. Diseño empírico. Distribución de tensiones alrededor de los túneles. Curvas características.* Diseño estructural. Instalaciones fijas de un túnel Métodos de construcción de obras subterráneas Métodos constructivos de túneles. Tuneladoras para rocas duras. Método clásico. Método bernold y precorte mecánico. Tuneladoras para rocas blandas. Nuevo método austriaco. División de la sección por plastificación. Falsos túneles. Cavernas y pozos Tecnología del sostenimiento. Bulonaje. Hormigón proyectado. Técnicas de mejora del terreno. Equipos de desescombro e instalaciones de servicios generales



UNPA

Universidad Nacional
de la Patagonia Austral

Equipos de desescombro. Equipos de carga sobre vía, sobre cadenas y sobre neumáticos. Transportes sobre vía. Transporte continuo por cinta. Transporte por tubería.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MINERALES

OBJETIVOS: Comprender los sistemas de transporte y almacenamiento. Seleccionar un sistema de almacenamiento y transporte adecuado. Realizar un proyecto básico (o anteproyecto) de sistemas de transporte o almacenamiento.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Definición de graneles. Propiedades y sus implicaciones en el transporte y almacenamiento. Sistemas de transporte de graneles sólidos. Transportes continuos (mecánicos, hidráulicos y neumáticos). Principios generales, componentes. Sistemas de accionamiento. Almacenamiento de graneles sólidos. Sistemas de almacenamientos cerrados. Sistemas de almacenamientos abiertos. Sistemas de homogeneización



UNPAUniversidad Nacional
de la Patagonia Austral**ANEXO II****TABLA DE HOMOLOGACIÓN ENTRE PLANES DE ESTUDIOS DE LAS CARRERAS
TECNICATURA UNIVERSITARIA EN MINERÍA Y TECNICATURA UNIVERSITARIA EN ENERGÍA**

Código	Tecnicatura Universitaria en Energía. Resolución N° 226/07-CS-UNPA	Código	Tecnicatura Universitaria en Minería Resolución N° 152/93-CS-UFPA	Equivalencia
1	Fundamentos Geológicos de la Ingeniería	11 13	Geología General Mineralogía y Petrografía	TOTAL
2	Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería	1	Análisis Matemático I	TOTAL
3	Fundamentos Químicos de la Ingeniería	3	Química General	TOTAL
4	Fundamentos Físicos de la Ingeniería	2	Física I	TOTAL
5	Expresión Gráfica	6	Principios y Aplicación del Dibujo Técnico	TOTAL
6	Informática Básica	5	Herramientas de Informática	TOTAL
7	Topografía	10	Topografía y Mensura Subterránea	TOTAL
8	Inglés Técnico		Nivel de Inglés	TOTAL
9	Ingeniería Ambiental, Seguridad e Higiene Industrial	14	Ambiente y Seguridad Industrial	PARCIAL
10	Ampliación de Matemáticas	8	Análisis Matemático II	TOTAL
11	Tecnología Mecánica			
12	Máquinas y Motores Térmicos			
13	Ingeniería Eléctrica			
14	Mecánica de Fluidos			
15	Economía y Legislación	21	Legislación y Economía Minera	TOTAL
16	Teoría de Estructuras	12	Principios de Estática y Resistencia de Materiales	TOTAL
17	Combustibles			
18	Electrónica Básica			
19	Máquinas Eléctricas			
20	Optativa I			
21	Generación, Transporte y Gestión de la Energía Eléctrica			
22	Prospección y Explotación de hidrocarburos			
23	Ampliación de Combustible			
24	Energías Alternativas			
25	Ingeniería Nuclear			
26	Proyectos			
27	Refino, Transporte y Almacenamiento de hidrocarburos			
28	Ingeniería de procesos			
29	Prácticas de Empresa y Proyecto Fin de Carrera			
30	Optativa II			