



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

ANEXO I

CARRERA: TÉCNICO UNIVERSITARIO DE MINAS

1. JUSTIFICACIÓN DE LA CARRERA

1.1. JUSTIFICACIÓN

En primer lugar corresponde mencionar la misión de la Universidad Nacional de Catamarca y para ello citaremos el Artículo 2° inciso c) del Estatuto de la Universidad Nacional de Catamarca que impone *“elaborar, promover, desarrollar y difundir la cultura y las ciencias, orientándolas de acuerdo con las necesidades Provinciales, Regionales y Nacionales, extendiendo su acción al pueblo. Para ello debe relacionarse con toda organización representativa de sus diversos sectores, a fin de informarse directamente sobre sus problemas e inquietudes; propendiendo a la elevación del nivel cultural de la comunidad para que alcance en beneficio de los avances científicos y tecnológicos...”*

La enseñanza de la minería en el País tiene una tradición de más de 60 años. Nuestra Universidad a partir de la década del 70' contribuye a la formación de Ingenieros de Minas.

La Implementación de la carrera de Técnico Universitario de Minas, surge de la necesidad de contar con técnicos universitarios que colaboren con los Ingenieros de Minas en las distintas etapas de la minería, como así también asistir a medianas y pequeñas empresas mineras de la región en cuanto a los derechos y deberes a cumplimentar con los organismos de contralor correspondientes.

La Minería se ha convertido en la última década en un factor fundamental para el desarrollo económico y social del País y de la Región, mostrando el crecimiento de la Gran Minería en Argentina y especialmente en Catamarca, como ejemplo: la Mina “Bajo de la Alumbra” en plena producción se constituye en el mayor productor de oro y el único productor de cobre del País y la Mina “Agua Rica” Que próximamente iniciará su puesta en marcha. Además la reactivación y desarrollo de la pequeña y mediana minería metalífera y no metalífera provincial y regional.

También la Constitución de la Provincia en su Art.67 expresa en forma clara y precisa sobre la promoción y desarrollo de la minería en nuestro territorio.

La Universidad tiene el deber de formar recursos humanos con una sólida formación, que sepan resolver los problemas que les plantea el medio y ofrecer soluciones creativas e innovadoras. Estos recursos humanos deben ser sujetos de cambio, capaces de influir en la dinámica de la realidad, para atender las demandas del presente y aceptar el desafío de construir el futuro.

Merece una especial consideración la declaración de la Honorable Cámara de Diputados de la Nación por la cual *“Solicita al Poder Ejecutivo disponga la creación de una escuela de minas y energía y la implementación de las carreras de Técnico Superior Universitario en Minas y Energía en la Provincia de Catamarca”* Nro. De expediente 2241-D-2008, tramite parlamentario 043 (13/05/2008).

Los motivos expuestos sintetizan los fundamentos de la propuesta que se realiza. Ante las numerosas aplicaciones que tiene la actividad minera, se ha optado por una propuesta de un Técnico Universitario de Minas, con capacidades para intervenir en todas las etapas de la minería.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

1.2 DENOMINACIÓN DE LA CARRERA: TÉCNICO UNIVERSITARIO DE MINAS

1.3 TÍTULO: "TÉCNICO UNIVERSITARIO DE MINAS"

1.4 NIVEL: PREGRADO

1.5 CARÁCTER: Permanente

2. HORIZONTES DE LA CARRERA

2.1 OBJETIVOS

El Plan de Estudios de la Tecnicatura Universitaria de Minas de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca, tiene como objetivo la formación de técnicos especializados en las tecnologías del aprovechamiento y transformación de los recursos minerales, así como del medio ambiente.

Dado el carácter multidisciplinar de aquellas, la consecución del objetivo implica necesariamente la instrucción del alumnado en una amplia variedad de conocimientos científicos y técnicos. Esta circunstancia imprime a la titulación una dimensión generalista, capacitando a los técnicos para una rápida adaptación a otros ámbitos de trabajo.

Se busca para el Técnico Universitario de Minas:

- Dotación de unos sólidos conocimientos científicos y técnicos
- Fomentar la capacidad de comprensión, análisis, juicio y resolución
- Impulsar tanto la capacidad de trabajo en grupo como la autodidacta.

El Técnico Universitario de Minas tiene dentro de los objetivos generales de la educación universitaria uno más específico, que es ser eficiente en el desarrollo de las actividades de su profesión, esto es, en la localización, explotación y beneficio de los recursos minerales, así como en la participación de las tareas profesionales dentro de las industrias extractivas o transformadoras asociadas, contribuyendo al desarrollo científico-técnico, económico y social del país, sin olvidar que todas las actividades las realizará de forma razonablemente segura, económica y ambientalmente aceptable, sin dañar el medio ambiente y en algún caso mejorándolo dentro del marco actual del desarrollo sostenible.

2.2 PERFIL DEL EGRESADO

El Profesional egresado de la carrera de Técnico Universitario de Minas, es un Técnico idóneo en su formación específica y capaz de actuar de modo interdisciplinario con otras áreas involucradas en su actividad, bajo la supervisión del Profesional de mayor grado. Tiene la formación, conocimientos y habilidades para:

1. Colaborar en la supervisión de las tareas inherentes a las explotaciones mineras de yacimientos metalíferos, no metalíferos, geotérmicos, rocas de aplicación y de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos que para su obtención requiera el uso de tecnología minera.
2. Colaborar en el monitoreo de la totalidad de las actividades requeridas hasta su efectiva concreción teniendo en cuenta los criterios de seguridad, impacto ambiental y relaciones humanas.
3. Colaborar con el Ingeniero en el control y ejecución de operaciones relacionadas con el uso de explosivos, la voladura de rocas y el movimiento de suelos.
4. Desarrollar sus actividades en plena armonía con el medio ambiente.
5. Colaborar en trabajos topográficos y geodésicos necesarios para la ubicación de puntos fijos en superficie



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

6. Buscar, seleccionar, aprender y aplicar nuevos conocimientos.
7. Actuar en el ámbito científico, tecnológico y educativo.
8. Trabajar en aplicaciones tecnológicas relacionadas con su formación profesional en temas referentes a su especialidad y afines.
9. Interpretar y colaborar con la implementación del diseño de una explotación minera.

2.3 ALCANCES DEL TITULO

El Técnico Universitario de Minas ejecuta las directivas de sus superiores en las tareas relacionadas con la exploración y explotación de yacimientos minerales, desempeñándose en las siguientes áreas:

1. Estudios minero-geológicos, químicos de yacimientos.
2. Mecánica de Rocas y Suelos. Uso y manejo de Explosivos. Voladura de Rocas. Ejecución de túneles, galerías, pozos y obras de contención y sostén de empujes de terrenos. Métodos y Sistemas de Explotación.
3. Construcción e instalación de obras mineras civiles, industriales y electromecánicas destinadas a viviendas, depósitos, talleres, salas de motores y máquinas. Sistemas de Extracción y Transporte de rocas y productos minerales.
4. Provisión de agua, energía, desagües, producción y distribución de aire comprimido, ventilación e iluminación. Evacuación y cerramiento de aguas, galerías de derrame, sistema de bombeo, terraplenes y represas.
5. Servicios auxiliares para el mantenimiento de máquinas y motores de uso minero, herramientas y lamparería.
6. Higiene y seguridad en las minas y canteras.
7. Fiscalización del desempeño ambiental de una empresa minera (actuando como revisor en procesos de auditorías internas).

3. DISEÑO CURRICULAR

3.1 DURACIÓN DE LA CARRERA: 3 (TRES) años

3.2 REQUISITOS DE INGRESO: Nivel medio completo o cumplir con las normas del Art. 7° de la Ley de Educación Superior N° 24521.

3.3 ESTRUCTURA CURRICULAR

Código	Asignaturas	Dedicación	Carga Horaria Semanal	Carga Horaria Total	Correlatividades
PRIMER AÑO					
01	Matemática	Anual	4	120	
02	Física	1° C	6	90	-
03	Dibujo Técnico	1° C	4	60	-
04	Electrotecnia	1 C	6	90	
05	Introducción a la Minería	2° C	6	90	-
06	Química	2° C	4	60	-
07	Geología y Mineralogía	2° C	6	90	
Carga Horaria Semanal 1° C: 20			Carga Horaria Semanal 2° C: 20		
Carga Horaria Anual				600	
SEGUNDO AÑO					
08	Principios de Topografía Minera	Anual	4	120	01-02-03
09	Informática	1° C	5	75	-
10	Estática y Resistencia de Materiales	1° C	5	75	01-02-03
11	Servicios e Instalaciones de Mina	1° C	6	90	04-05
12	Ingles	2° C	4	60	-
13	Yacimientos Minerales	2° C	4	60	07
14	Mecánica de Rocas	2° C	4	60	07-10
15	Introducción a la Problemática Ambiental	2° C	4	60	05
Carga Horaria Semanal 1° C: 20			Carga Horaria Semanal 2° C: 20		
Carga Horaria Anual				600	
TERCER AÑO					
16	Impacto Ambiental de la Actividad Minera	1° C	4	60	15
17	Métodos de Explotación	1° C	6	90	11-14
18	Conminución de Minerales	1° C	6	90	13
19	Técnicas de Perforación y Voladuras	1° C	4	60	14
20	Economía Minera	2° C	3	45	17-18
21	Higiene y Seguridad Minera	2° C	3	45	17-18
22	Práctica Profesional Supervisada	2° C	---	210	-----
Carga Horaria Semanal 1° C: 20			Carga Horaria Semanal 2° C: 20		
Carga Horaria Anual				600	
Carga Horaria Total de la Carrera: 1800 horas					



3.4 CONTENIDOS MÍNIMOS

01.- MATEMÁTICA

- Números Reales.
- Sistemas de representación.
- Números complejos.
- Forma binomial y polar.
- Expresiones algebraicas.
- Casos de factoro.
- Ecuaciones de 1er Grado con una incógnita y dos incógnitas.
- Sistemas de ecuaciones lineales – Ecuación de 2do Grado con una incógnita.
- Resolución gráfica y analítica de inecuaciones de 1º y 2º grado.
- Función lineal – proporcionalidad directa – Función cuadrática – Funciones trigonométricas.
- Rectas – Planos - Ángulos planos - Triángulos – Cuadriláteros – Cónicas.
- Cálculo de áreas.
- Cuerpos poliedros – Superficies curvas.
- Cálculo de volúmenes.
- Población - muestra - Clasificación de las variables - Organización de datos.
- Medidas de posición - Medidas de dispersión.
- Función polinómica – Funciones exponencial y logarítmica - Indeterminaciones - Límites – Continuidad. Derivación - Máximos, mínimos, puntos de inflexión.

02.- FISICA

- Movimiento rectilíneo uniforme. Leyes de Newton. Unidades de Fuerza y masa.
- Peso de un cuerpo.
- Movimiento uniformemente variado.
- Caída libre y tiro vertical.
- Movimiento de los proyectiles.
- Fuerza de fricción estática y cinética.
- Trabajo efectuado por una fuerza constante.
- Energía cinética. Unidades de trabajo y energía. Teorema trabajo-energía. Potencia. Fuerzas conservativas y no conservativas.
- Energía potencial.
- Ley de Newton de la gravitación universal. Determinación de la constante gravitatoria. Los sistemas planetarios y las Leyes de Kepler. Peso y fuerza gravitatoria. Variaciones de g .
- El oscilador armónico simple. Consideraciones energéticas en el movimiento armónico simple. Período y frecuencia. Péndulos. Movimiento armónico amortiguado.
- Ondas mecánicas. Tipos de ondas. Ondas viajeras. Ondas sinusoidales. Parámetros. Velocidad de onda. Ecuación de la onda. Interferencia de ondas. Ondas sonoras. Potencia e intensidad.
- Elasticidad de cuerpos sólidos. Presión y densidad. Presión en un fluido en reposo. Principios de Pascal y Arquímedes. Tensión superficial. Flujo de fluidos. Trayectoria de una corriente y ecuación de continuidad. Ecuación de Bernoulli- Aplicaciones.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

- Temperatura: medición, escalas. - Dilatación térmica. Calor- Capacidad calorífica- Transferencia de Calor – Máquinas térmicas -Primera Ley de la Termodinámica – Segunda Ley de la Termodinámica. Ciclos termodinámicos
- Óptica geométrica. Naturaleza de la luz. Leyes fundamentales de la propagación de la luz. Reflexión y refracción de la luz: espejos, lentes, prismas.

03.- DIBUJO TECNICO

- Introducción al dibujo técnico.
- Normas IRAM aplicables al dibujo técnico.
- Construcciones geométricas y escalas.
- Principios básicos de proyección.
- Perspectivas.
- Cortes y Secciones.
- Acotación.
- Croquis.
- Lectura e interpretación de planos.
- Símbolos para planos de instalaciones industriales.
- Instalaciones de conducción de fluidos.
- Introducción al AUTOCAD

04.- ELECTROTECNIA

- Concepto de Electricidad. Definiciones.
- Ley de Ohm.
- Circuitos eléctricos resistivos, inductivos, capacitivos.
- Corriente continua. Potencia.
- Corriente alterna. Generación de corriente alterna.
- Análisis de redes con excitación continua y senoidal - Conceptos de fasor, impedancia compleja y potencia - Corrección del factor de potencia.
- Análisis de redes con fuentes dependientes.
- Sistemas polifásicos.
- Teorema de Thevenin, Norton y de máxima transferencia de energía.

05.- INTRODUCCION A LA MINERIA

- El desarrollo minero, la sociedad y el medio ambiente.
- La Ingeniería como ciencia y arte: evolución histórica.
- El desarrollo tecnológico y su influencia en el mundo contemporáneo.
- El profesional y su medio. Roles y funciones.
- Sistema Universitario Argentino. La universidad y su rol social.
- Carrera y planes de estudio.
- Extensión universitaria.
- Legislación minera.
- Etapas de la Minería. Importancia de cada una.
- Rol del Técnico Universitario de Minas en cada etapa.
- Ética Profesional.

06.- QUÍMICA

- Principios de la Química.
- Materia. Propiedades.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

- Leyes fundamentales de la Química.
- Estructura atómica.
- Sistema periódico. Estructura de la tabla periódica.
- Uniones químicas.
- Estados de la materia. Estado gaseoso. Fenómenos críticos. Estado líquido. Equilibrio líquido-vapor. Estado sólido.
- Soluciones: componentes, solubilidad, propiedades coligativas.
- Termodinámica Química: primera ley de la Termodinámica, termoquímica.
- Funciones de estado.
- Cinéticas química: velocidad de reacción, factores que afectan la cinética de una reacción. Equilibrio químico: la constante de equilibrio, factores que afectan el equilibrio. Principio de Le Chatelier, equilibrio heterogéneo, equilibrio iónico. Teoría ácido-base: hidrólisis de sales, autoionización del agua, pH. Electroquímica.
- Reacciones de oxido-reducción, electrólisis, conductividad eléctrica, celdas galvánicas, corrosión.
- Enlaces químicos.

07.- GEOLOGÍA Y MINERALOGÍA

- Conceptos de Geología general y su vinculación con la minería
- Rocas y Minerales: Concepto y Clasificación
- Descripción de los procesos ígneos, sedimentarios y metamórficos
- Propiedades físicas de los minerales
- Mineralogía determinativa y descriptiva

08.- PRINCIPIOS DE TOPOGRAFÍA MINERA

- Errores.
- Forma y dimensión de la tierra
- Levantamiento topográfico.
- Mediciones lineales.
- Levantamientos altimétricos.
- Calculo de superficies.
- Medición de ángulos
- Brújula. Teodolito. Nivel
- Nivel. Fotointerpretación.
- Mensuras subterráneas.
- Posicionador satelital.

09.- INFORMÁTICA

- Introducción. Conceptos básicos.
- Programación. Especificación y resolución de problemas.
- Elementos de programación.
- Datos. Expresiones, acciones simples y compuestas.
- Descripción de algoritmos.
- Lenguajes de programación.
- Diseño y realización de programas.
- Estructuras básicas de datos.
- Análisis y evaluación de programas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

- Procesadores de textos. Planillas de cálculo. Diseños asistidos por computadoras.
- Nociones generales de redes e Internet.

10.- ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES

- Conceptos fundamentales
- Sistemas reticulados planos
- Círculo de Mohr y Ley de Hooke
- Esfuerzo normal. Flexión. Corte. Torsión
- Trabajo de deformación y teorías de rotura

11.- SERVICIOS E INSTALACIONES DE MINA

- Abastecimiento de aire comprimido
- Abastecimiento de agua
- Abastecimiento de energía eléctrica
- Equipos de carga y transporte de minerales
- Utilización de madera, hierro y hormigón en la actividad minera

12.- INGLÉS

- Gramática y composición de la lengua inglesa.
- Frase nominal.
- El sustantivo.
- Modificadores.
- El pronombre.
- La frase verbal.
- El verbo to be.
- Tiempos. El imperativo. Modo potencial. Verbos particulares.
- El infinitivo. Nexos.
- Traducción de material técnico.
- Comprensión de textos.
- Cohesión y coherencia dentro de un texto.
- Manejo de vocabulario específico.
- Traducción. Uso de diccionarios.

13.- YACIMIENTOS MINERALES

- Concepto y clasificación de yacimientos
- Procesos magmáticos y su relación con la génesis de los yacimientos
- Procesos de depositación de los minerales y tipos de alteraciones
- Relaciones mineral ganga
- Yacimientos endomagmáticos y secundarios
- Principales minerales y su producción en la República Argentina

14.- MECÁNICA DE ROCAS

- Rocas: clasificación y propiedades
- Clasificación de los macizos rocosos
- Recolección de datos geológicos
- Resistencia de la roca y los macizos rocosos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

- Mecanismo de debilitamiento de las excavaciones subterráneas

15. INTRODUCCIÓN A LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

- Conceptos básicos.
- Áreas naturales protegidas.
- Componentes del Ambiente.
- Legislación ambiental.
- Aspectos ambientales de la actividad minera

16. IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD MINERA

- Acciones Impactantes de la actividad minera
- Impacto Ambiental en las etapas de la actividad minera
- Evaluación del Impacto Ambiental Minero
- Control del Impacto Ambiental de la minería
- Tratamiento de efluentes mineros
- Planificación y Gestión Ambiental en minería

17. METODOS DE EXPLOTACION

- Clasificación general de los métodos de explotación.
- Labores fundamentales del desarrollo minero a cielo abierto
- Diseños, equipamiento, transporte.
- Minería subterránea. Factores determinantes para aplicar un método subterráneo.
- Rajos abiertos subterráneos. Método sistemático de cámaras y pilares. Método de rebaje. Rajos o realces abiertos. Realces con trancas. Realces y rebajes abiertos por subniveles.
- Método de cuadros cuadrados. Método de corte y relleno. Realce sobre saca.
- Métodos por hundimientos. Hundimiento de bloques. Hundimiento por subniveles.
- Métodos de explotación en carbón. Frentes largos. Cámaras y pilares.

18. CONMINUCION DE MINERALES

- Definiciones y conceptos básicos.
- Análisis por tamaño y clasificación de productos. Preparación de muestras. Diagramas. Liberación. Determinación práctica.
- Diagramas de flujo.
- Conminución. Mecánica de la fractura. Trituración. Tipos de trituradoras. Factor de reducción. Molienda. Tipos de molinos. Rendimientos. Carga circulante.
- Principios de conminución,
- Clasificación por tamaño. Parrillas, tromels, cedazos vibrantes, etc.
- Movimiento de partículas sólidas en fluidos. Clasificadores hidráulicos. Ciclones. Hidrociclones y aerociclones.
- Métodos de concentración por gravedad. Jigs y cribas pulsantes.
- Concentración en láminas líquidas: mesas fijas y vibrantes. Concentrador Knelson.

19. TECNICAS DE PERFORACION Y VOLADURAS

- Perforaciones de rocas. Sistemas y procedimientos.
- Perforaciones a percusión y rotativas. Lodos.
- Agua subterránea. Acuíferos. Hidráulica de pozos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CATAMARCA

- Diseño de pozos. Profundidad, cámara de bombeo, filtro, diámetro de perforación, entubaciones, cementaciones. Empaque de grava. Control y testificaciones. Terminación de pozos.
- Equipos de bombeo. Máquinas y equipos de perforación.

20. ECONOMIA MINERA

- Cubicación de yacimientos. Cálculo de potencias, áreas y volúmenes. Clasificación de reservas.
- Muestreo: cálculos y practica de muestreo.
- Premisas matemáticas. Interés compuesto, anualidades, amortización del capital.
- Valuación de proyectos mineros. Estudio de diferentes casos
- Costo de producción y comercialización. Ganancia. Dividendos en minería.
- Rentabilidad de proyectos mineros.

21. HIGIENE Y SEGURIDAD MINERA

- Higiene y seguridad industrial. Legislación.
- Higiene minera. Principales factores de bienestar y rendimiento de la mina.
- Riesgos: reconocimiento, evaluación y control.
- Aparatos y equipos auxiliares y de salvamento.
- Primeros auxilios.

22. PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

La Práctica Profesional Supervisada es obligatoria y se puede iniciar a partir de haber obtenido la regularidad de todas las asignaturas del segundo año de la Carrera. Se realizará de acuerdo a la reglamentación vigente en la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas para la carrera de Ingeniería de Minas. Se deberá acreditar un tiempo mínimo de 210 horas de Práctica Profesional en sectores productivos y/o de servicios, o bien en proyectos concretos desarrollados por la Facultad para estos sectores o en cooperación con ellos.

(Handwritten mark)

S. A. C. S.
E
C
A

(Handwritten signature)
Ing. Agr. M.Sc. Eduardo A. de la Orden
Sec. Académico y de Posgrado
Universidad Nac. de Catamarca

(Handwritten signature)
ING. AGRIM. FLAVIO SERGIO FACIN
RECTOR
UNIV. NAC. DE CATAMARCA