

UNIVERSIDAD NACIONAL CIRO ALEGRÍA

Ley de creación N° 29756



**"DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO INGENIERÍA DE  
MINAS Y MAQUINARÍA PESADA"**

Aprobado con Resolución de Comisión Organizadora N° 304-2025-CO-UNCA, de  
fecha 01 de octubre de 2025

OCTUBRE, 2025

HUAMACHUCO

*¡La Universidad del Ande Liberteño!*

|                                                                                   |                                                                                           |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                            | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                                                                                           | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA<br>ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y<br>MAQUINARIA PESADA | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                           | PAGINA  | 2 de 142        |

## COMISIÓN ORGANIZADORA

### PRESIDENTE

**DRA. DENESY PELAGIA PALACIOS JIMÉNEZ**

### VICEPRESIDENTE ACADÉMICO

**DR. RIGO FÉLIX REQUENA FLORES**

### VICEPRESIDENTE DE INVESTIGACIÓN

**DRA. DENESY PELAGIA PALACIOS JIMÉNEZ**

| ELABORADO                                                                                                                                                                                                                                            | REVISADO                                                                                                                                                                                                                 | APROBADO                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>UNIVERSIDAD NACIONAL<br/><b>CIRO ALEGRIA</b><br/>HUAMACHUCO</p> <p>Mg. Ing. Cynthia Carolina Castro Pérez<br/>JEFE DE LA OFICINA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD</p> |  <p>UNIVERSIDAD NACIONAL<br/><b>CIRO ALEGRIA</b><br/>HUAMACHUCO</p> <p>Dr. Rigo Félix Requena Flores<br/>VICEPRESIDENTE ACADÉMICO</p> |  <p>UNIVERSIDAD NACIONAL<br/><b>CIRO ALEGRIA</b><br/>HUAMACHUCO</p> <p>Dra. Denesy Pelagia Palacios Jiménez<br/>PRESIDENTA</p> |
| OFICINA DE GESTIÓN DE<br>LA CALIDAD                                                                                                                                                                                                                  | DR. RIGO FÉLIX REQUENA<br>FLORES                                                                                                                                                                                         | COMISIÓN<br>ORGANIZADORA                                                                                                                                                                                            |
| 01-10-2025                                                                                                                                                                                                                                           | 01-10-2025                                                                                                                                                                                                               | 01-10-2025                                                                                                                                                                                                          |



|                                                                                   |                                                                                            |  |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b>                                                                      |  | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | <b>DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA</b> |  | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                            |  | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                                                                                            |  | <b>PAGINA</b>  | 3 de 142        |

## PRESENTACIÓN

El presente documento expone el Plan Curricular del Programa Académico de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada, diseñado en concordancia con los lineamientos del modelo educativo institucional y en respuesta a las exigencias del sector minero, uno de los pilares económicos más relevantes del país. Este plan tiene como propósito fundamental la formación integral de profesionales altamente calificados, con competencias científicas, tecnológicas, éticas y humanísticas, capaces de contribuir con soluciones sostenibles a los desafíos del desarrollo minero en contextos nacionales e internacionales.

La elaboración del presente plan curricular se sustenta en normativas nacionales (como la Ley N.º 30220) y en criterios establecidos por organismos de acreditación como el SINEACE, además de estar alineado con las tendencias actuales de la educación superior basadas en competencias. Asimismo, responde a las necesidades del mercado laboral, la evolución tecnológica en el uso de maquinaria pesada, y la demanda de una minería responsable con el medio ambiente y las comunidades.

Este documento incluye la justificación del programa, su misión, objetivos, perfil de ingreso y egreso, líneas de investigación, estructura curricular, estrategias pedagógicas y sistema de evaluación. De esta manera, se busca garantizar una formación pertinente, coherente y de calidad, que fortalezca el vínculo entre la educación superior y el desarrollo sostenible del país.

La propuesta formativa articula asignaturas básicas, específicas y complementarias, distribuidas a lo largo de diez ciclos académicos, integrando el aprendizaje teórico con prácticas preprofesionales, proyectos de innovación y trabajo en campo. Se prioriza la articulación con la industria mediante convenios estratégicos, el uso de simuladores y tecnología de última generación, así como la apertura a la realización de visitas técnicas a unidades mineras y talleres especializados en el marco de los cursos.

Por lo tanto, el plan curricular constituye un aporte valioso para la mejora continua de la formación profesional en Ingeniería, así como una base sólida para la toma de decisiones académicas y de gestión en el ámbito universitario.

|                                                                                   |                                                                                            |                |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b>                                                                      | <b>CÓDIGO</b>  | <b>PGE-OD-06</b>       |
|                                                                                   | <b>DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA</b> | <b>FECHA</b>   | <b>Septiembre 2025</b> |
|                                                                                   |                                                                                            | <b>VERSIÓN</b> | <b>01</b>              |
|                                                                                   |                                                                                            | <b>PAGINA</b>  | <b>4 de 142</b>        |

## ÍNDICE

Pág.

|                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>PRESENTACIÓN</b>                                               | <b>3</b>   |
| <b>CAPÍTULO I: Marco referente</b>                                | <b>4</b>   |
| 1.1 Filosofía educativa                                           | 4          |
| 1.2 Concepción del currículo UNCA                                 | 4          |
| 1.3 Concepción de didáctica según el modelo educativo UNCA        | 4          |
| <b>CAPÍTULO II: Marco contextual</b>                              | <b>9</b>   |
| 2.1 Tendencias de la educación superior                           | 9          |
| 2.2 Tendencias del programa de estudios                           | 10         |
| 2.3 Análisis de referentes                                        | 12         |
| 2.4 Marco legal                                                   | 13         |
| <b>CAPÍTULO III: Marco curricular y modelo educativo UNCA</b>     | <b>14</b>  |
| 3.1 Fundamentos del currículo                                     | 14         |
| 3.1.1. Concepción de currículo                                    | 14         |
| 3.1.2. Currículo en el marco de los principios y valores UNCA     | 14         |
| 3.1.3. Currículo con el legado de Ciro Alegría                    | 14         |
| 3.1.4. Definición de competencia                                  | 14         |
| 3.1.5. Definición de resultados de aprendizaje                    | 14         |
| 3.2 Currículo por competencias del programa de estudios           | 16         |
| 3.2.1. Misión del programa                                        | 16         |
| 3.2.2. Objetivos educacionales                                    | 16         |
| 3.2.3. Justificación de funcionamiento del Programa               | 17         |
| 3.2.4. Modalidad de enseñanza                                     | 18         |
| 3.2.5. Enseñanza de idioma extranjero                             | 19         |
| 3.3 Perfiles de ingreso y egreso                                  | 20         |
| 3.3.1. Perfil de ingreso                                          | 20         |
| 3.3.2. Perfil de egreso                                           | 21         |
| 3.4 Estructura curricular                                         | 26         |
| 3.4.1. Ejes curriculares                                          | 26         |
| 3.4.2. Malla curricular y plan de estudios                        | 27         |
| 3.4.3. Sumillas                                                   | 37         |
| <b>CAPÍTULO IV: Líneas de investigación</b>                       | <b>101</b> |
| <b>CAPÍTULO V: Metodología didáctica y gestión curricular</b>     | <b>104</b> |
| 5.1 Métodos didácticos                                            | 104        |
| 5.2 Prácticas preprofesionales                                    | 107        |
| 5.3 Recursos para el aprendizaje y la enseñanza                   | 107        |
| 5.4 Sistema de evaluación del aprendizaje                         | 109        |
| 5.5 Sistema de tutoría, orientación y consejería                  | 110        |
| 5.6 Gestión de actividades extra y cocurriculares                 | 110        |
| 5.7 Movilidad estudiantil y docente                               | 113        |
| <b>CAPÍTULO VI: Obtención de grado y título</b>                   | <b>115</b> |
| 6.1 Requisitos para el egreso: grados y títulos                   | 115        |
| 6.2 Modalidades para la obtención del título profesional          | 116        |
| 6.3 Campos de acción del ingeniero de Minas y Maquinaria Pesada   | 116        |
| <b>CAPÍTULO VII: Aseguramiento de la calidad</b>                  | <b>117</b> |
| 7.1 Calidad del proceso formativo                                 | 117        |
| 7.2 Evaluación curricular para el aseguramiento de la calidad     | 118        |
| <b>CAPÍTULO VIII: Procedimiento de consulta interna y externa</b> | <b>121</b> |
| <b>REFERENCIAS</b>                                                | <b>123</b> |
| <b>ANEXO: Estructura del sílabo</b>                               | <b>125</b> |



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 5 de 142        |

## CAPÍTULO I: MARCO REFERENTE

### 1.1. FILOSOFÍA EDUCATIVA

La filosofía educativa de la UNCA se sustenta en una visión humanista, científica, tecnológica y con responsabilidad social. Promueve la formación integral del estudiante, centrada en el desarrollo de competencias para el ejercicio profesional ético y comprometido con el desarrollo sostenible. Esta filosofía articula el pensamiento crítico, la inclusión, la interculturalidad, el respeto a la vida y la dignidad humana, así como la creatividad y la innovación como motores de transformación social.

Desde este enfoque, la educación universitaria no solo forma técnicos o especialistas, sino ciudadanos activos capaces de contribuir al bienestar de su comunidad y del país, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el Proyecto Educativo Nacional (PEN) al 2036 y el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional (PEDN) al 2050.

### 1.2. CONCEPCIÓN DEL CURRÍCULO UNCA

El currículo en la UNCA se concibe como un proceso dinámico, flexible y situado, centrado en el desarrollo de competencias profesionales, personales y sociales. Responde a los desafíos del contexto local, regional, nacional e internacional, y se construye desde un enfoque integral y se estructura en función de criterios de pertinencia y necesidad, atendiendo la oferta formativa y laboral. En ese sentido, articula la: (i) realidad local, regional y nacional, para asegurar pertinencia social. (ii) interdisciplinariedad, al conectar la formación técnica con áreas como la gestión ambiental, la comunicación y la ética. (iii) Vinculación con el entorno productivo y sociocultural. (iv) flexibilidad y actualización, siguiendo la Ley Universitaria y los avances tecnológicos y científicos.

La estructura curricular se organiza en: formación general, formación específica y formación de especialidad. Se privilegia el uso de metodologías activas (ABP, proyectos didácticos, estudio de casos), el aprendizaje autónomo y colaborativo, y la evaluación auténtica basada en evidencias de desempeño.

El currículo también se fundamenta en el marco legal nacional establecido y vigente y las Políticas públicas vinculadas a la calidad educativa universitaria (Ley N.º 30220, PEN al 2036, PEDN al 2050). Asimismo, se relaciona con los desafíos de la minería moderna, incluyendo la sostenibilidad, la automatización y la responsabilidad social.

### 1.3 CONCEPCIÓN DE DIDÁCTICA SEGÚN EL MODELO EDUCATIVO UNCA

La didáctica en la UNCA se concibe como un proceso reflexivo, creativo y orientado desde el enfoque por competencias, y en las teorías constructivistas, socioculturales y conectivistas, que promueven la construcción del conocimiento en contextos reales, complejos e interconectados, en el que confluyen el saber disciplinar, el contexto



|                                                                                   |                                                                                                                         |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b><br><br><b>DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>PAGINA</b>  | 6 de 142        |

sociocultural y los principios pedagógicos institucionales. Esta concepción responde a un modelo educativo centrado en el estudiante, que promueve la formación integral mediante el aprendizaje activo, significativo y situado.

De acuerdo con el Componente Pedagógico, el modelo pedagógico está sustentado con los aportes de la teoría cognitiva de Vygotsky, Ausubel y Bruner, principalmente. La teoría cognitiva es un enfoque dentro de la psicología que se centra en los procesos mentales internos que intervienen en el aprendizaje, la memoria, la percepción, la atención, el lenguaje, la resolución de problemas y la toma de decisiones.

#### Características centrales:

- El docente es mediador, facilitador y diseñador de experiencias de aprendizaje.
- El estudiante es sujeto activo, reflexivo y responsable de su proceso formativo.
- Se utilizan TIC como herramientas integradoras del proceso didáctico.
- La evaluación se orienta a la mejora continua, con estrategias como rúbricas, portafolios, coevaluación y evaluación por desempeño.

Esta concepción busca generar aprendizajes significativos, transferibles y pertinentes, que respondan a las exigencias del mundo profesional, especialmente en sectores estratégicos como la minería.

#### 1) Enfoque pedagógico

La didáctica se sustenta en principios del constructivismo, el enfoque sociocultural y el aprendizaje basado en competencias, entendiendo que el conocimiento se construye a través de la interacción entre el estudiante, el docente, sus pares y el entorno. Esto implica una transformación del rol docente y del estudiante:

**Figura 1**

*Roles del docente y el estudiante en el proceso didáctico en la UNCA.*

#### Rol del docente

Mediador del aprendizaje, orientador y diseñador de experiencias formativas contextualizadas, que promueven la autonomía y la reflexión crítica.

#### Rol del estudiante

Protagonista de su proceso de aprendizaje, capaz de construir conocimiento, resolver problemas reales y actuar con responsabilidad ética y social.



|                                                                                   |                                                                                     |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     | PAGINA  | 7 de 142        |

## 2) Estrategias didácticas

El currículo o plan curricular de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada de la UNCA promueve el uso de metodologías activas y participativas en estudiantes y docente para que los procesos de enseñanza aprendizaje sean efectivas y aseguren el desarrollo de competencias del perfil de egreso. Las estrategias que promueven aprendizajes en el marco de las competencias son las siguientes:

**Figura 2**

*Algunas estrategias a aplicar en el proceso didáctico en la UNCA.*

| Aprendizaje basado en problemas (ABP)                                                                                  | Estudio de caso                                                                                                                               | Talleres colaborativos e interdisciplinarios                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Orientado a partir de proyectos que favorecen el análisis crítico de situaciones reales, integrando teoría y práctica. | Desarrollo en simulaciones y laboratorios, el cual permiten vincular el conocimiento técnico con escenarios complejos de la vida profesional. | Que estimulan la interacción, la creatividad y la toma de decisiones en equipo. |

## 3) Uso pedagógico de las TIC

El uso pedagógico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) hace referencia a la integración planificada y didáctica de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, con el propósito de mejorar la calidad educativa, fomentar la participación del estudiante y facilitar el acceso a la información y al conocimiento.

Según Cabero (2006), las TIC no solo representan un conjunto de herramientas, sino que implican una transformación en los roles tradicionales del docente y del estudiante. El profesor deja de ser el único transmisor de conocimiento para convertirse en un mediador o facilitador, mientras que el alumno asume un papel más activo, autónomo y participativo en su aprendizaje.

Por su parte, Area (2009) destaca que el uso pedagógico de las TIC favorece el desarrollo de competencias digitales, el trabajo colaborativo, la creatividad y el aprendizaje autónomo. Además, permite diversificar las estrategias metodológicas, incorporando recursos como plataformas virtuales, simuladores, videos educativos, software interactivo y redes sociales educativas.



|                                                                                   |                                                                                                                         |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b><br><br><b>DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>PAGINA</b>  | 8 de 142        |

Salinas (2004) subraya que el valor educativo de las TIC no radica en la tecnología en sí misma, sino en cómo se diseñan y aplican dentro de una estrategia pedagógica, con objetivos claros y metodologías activas, centradas en el estudiante.

En concordancia con el enfoque formativo de la UNCA, el uso de las TIC trasciende su carácter instrumental para convertirse en un eje articulador del aprendizaje significativo, autónomo y colaborativo. Las TIC se integran desde una perspectiva pedagógica crítica y contextualizada, orientada al desarrollo de competencias digitales, ciudadanas y profesionales. Las estrategias clave son las siguientes:

**Figura 3**

*Las TIC en el proceso didáctico para formar ingenieros en la UNCA.*



- *Entornos virtuales enriquecidos (LMS + RA/VR).* Son plataformas educativas que incorporan realidad aumentada o simulaciones inmersivas para la exploración de escenarios mineros y tecnológicos.
- *Laboratorios virtuales y simuladores especializados.* Son herramientas interactivas que permiten la aplicación práctica de conocimientos en Ingeniería de Minas, como software de modelado geológico en 3D.
- *Aulas híbridas y flipped classroom.* Promueve la autonomía del estudiante mediante el estudio previo de contenidos y el uso de sesiones presenciales para resolver problemas, generar debates y desarrollar proyectos.
- *TIC para inclusión e interculturalidad.* Se integran recursos multilingües, accesibles y culturalmente pertinentes que reconozcan la diversidad regional del estudiantado.
- *Uso ético y crítico de la tecnología.* Permite el fomentar una actitud reflexiva respecto a la apropiación tecnológica, la ciudadanía digital y la protección de datos personales.

### 3) Evaluación del aprendizaje

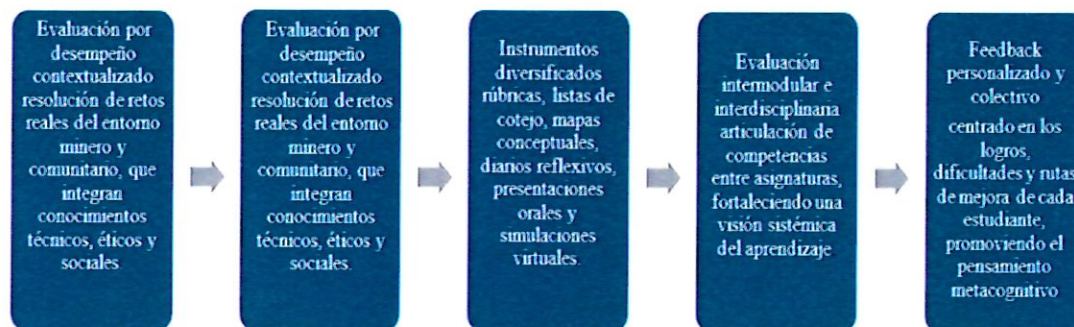
La evaluación de los aprendizajes en el currículo es formativa, diagnóstica y sumativa, con énfasis en la mejora continua, la autorregulación del aprendizaje y la toma de decisiones pedagógicas basadas en evidencias. Se concibe como un proceso ético, inclusivo y transparente. En dicho proceso, se aplican instrumentos y desarrollan

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 9 de 142        |

estrategias para evaluar los aprendizajes de acuerdo con el enfoque por competencias, a partir del destacan:

**Figura 4**

*La evaluación en el proceso formativo de ingenieros en la UNCA.*

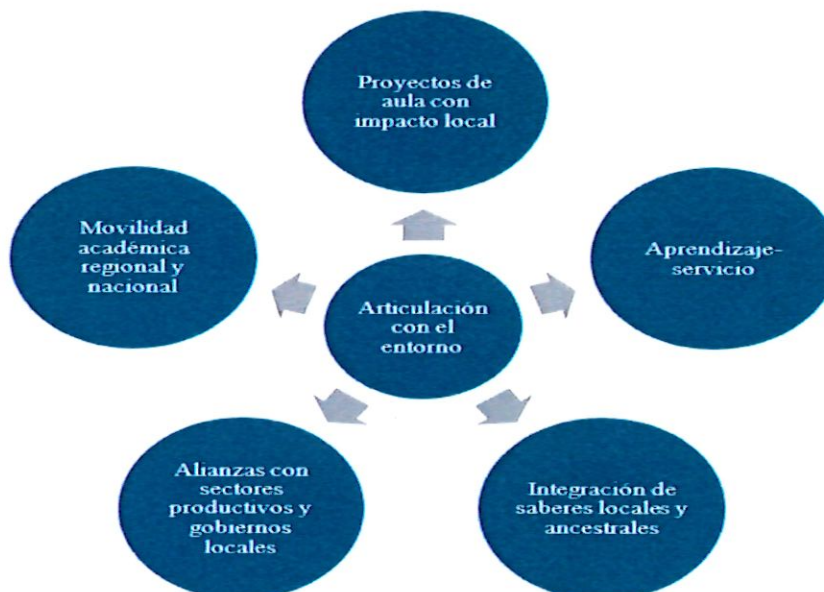


#### 4) Articulación con el entorno

La didáctica de la UNCA establece vínculos sólidos con el territorio, considerando las demandas productivas, sociales y culturales del país y la región andina. Se promueve el aprendizaje situado, contextualizado y con sentido transformador y se establecen proyectos y alianzas para articular con el entorno nacional e internacional, el proceso de articulación considera actividades estratégicas que conducen a un efectivo vínculo, a partir de las cuales se destacan:

**Figura 5**

*Articulación del programa con el entorno*





|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 10 de 142       |

## CAPÍTULO II: MARCO CONTEXTUAL

### 2.1. TENDENCIAS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

La educación superior en el siglo XXI atraviesa una transformación significativa, impulsada por el avance vertiginoso de las tecnologías digitales, los procesos de globalización, la creciente demanda de calidad y pertinencia educativa, así como los desafíos sociales y ambientales que enfrenta el mundo actual. Estos cambios han replanteado el sentido y propósito de la universidad, que ya no solo debe transmitir conocimientos, sino también formar ciudadanos críticos, creativos, comprometidos con la sostenibilidad y capaces de aprender durante toda la vida. En este nuevo escenario, la innovación pedagógica, la internacionalización, la flexibilidad curricular y la inclusión educativa se convierten en pilares fundamentales de los sistemas universitarios contemporáneos.

Estas transformaciones impactan directamente en la formación profesional, particularmente en carreras como la Ingeniería, que requieren respuestas ágiles frente a los cambios tecnológicos, los desafíos del mercado laboral y las demandas del entorno. Las competencias técnicas ya no son suficientes: se exige también pensamiento crítico, habilidades comunicativas, trabajo colaborativo y una fuerte conciencia ética y social. Por tanto, los programas académicos deben adaptarse continuamente, incorporando enfoques interdisciplinarios, metodologías activas y estrategias de evaluación auténticas que aseguren el desarrollo integral de los futuros profesionales.

En el contexto universitario se destacan principales tendencias que se tomarán en cuenta para orientar la estrategia de implementación y ejecución del currículo de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada:

**Figura 6**

*Tendencias de la Educación Superior en el siglo XXI*



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 11 de 142       |

El programa de estudios de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada de la UNCA responde a estas tendencias mediante los lineamientos del Modelo educativo y currículo, las que articulan competencias, tecnología, identidad regional e innovación pedagógica.

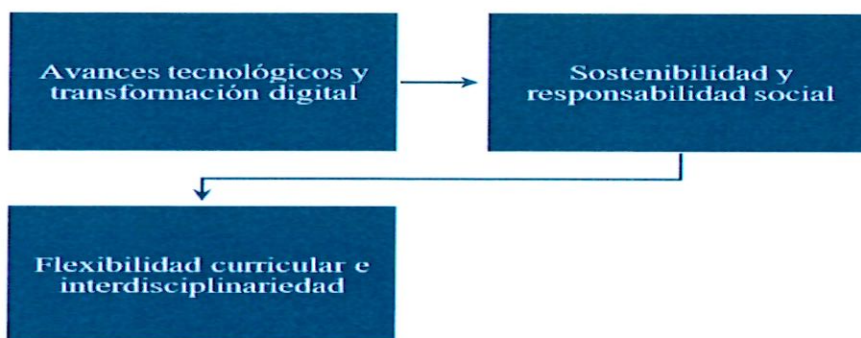
## 2.2 TENDENCIAS DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS

La formación en Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada está atravesando una transformación estructural profunda, impulsada por múltiples factores que redefinen el perfil del profesional del sector. Entre estos destacan la irrupción de tecnologías avanzadas como la automatización, la inteligencia artificial, la simulación en 3D y el uso de software especializado para la planificación y gestión minera. Asimismo, la digitalización de los procesos operativos y formativos exige nuevas competencias en el manejo de datos, la interpretación geotécnica digital y la operación remota de maquinaria pesada. Estas transformaciones están orientadas a mejorar la eficiencia, seguridad y productividad de la actividad minera en un contexto global altamente competitivo.

Paralelamente, la creciente demanda por una minería sostenible y socialmente responsable plantea el reto de formar ingenieros con una visión ética, crítica y comprometida con el entorno. La inclusión de contenidos sobre gestión ambiental, relaciones comunitarias, economía circular y gobernanza de los recursos naturales se vuelve esencial para responder a las expectativas de las comunidades, el Estado y el mercado global. Así, la evolución de esta carrera no solo responde a los desafíos tecnológicos de la industria 4.0, sino también a la construcción de un nuevo paradigma de minería que equilibre el desarrollo económico con el respeto al medio ambiente y los derechos humanos.

**Figura 7**

*Tendencias del programa académico.*



- *Avances tecnológicos y transformación digital*

Los planes de estudio de vanguardia incorporan el uso de software minero especializado (Datamine, Vulcan, Surpac, Leapfrog), simuladores virtuales, automatización, robótica e inteligencia artificial. Universidades como PUCP, UPC,



|                                                                                   |                                                                                                                         |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b><br><br><b>DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>PAGINA</b>  | 12 de 142       |

Mines y Queen's lideran en la integración de estas tecnologías, lo que refleja una fuerte orientación hacia la minería 4.0. Esto plantea como prioridad para los programas nacionales —incluyendo el de la UNCA— fortalecer las capacidades en simulación, modelado 3D y análisis de datos aplicados a la operación minera.

- *Sostenibilidad y responsabilidad social*

La sostenibilidad deja de ser un complemento y se convierte en eje transversal de la formación. Los programas más avanzados incorporan cursos sobre cierre de minas, gestión ambiental, relaciones comunitarias y economía circular. Esto responde a una creciente presión social por una minería ética, transparente y respetuosa del territorio. La integración de la responsabilidad social en el currículo —como ocurre en UNAM y U Chile— permite formar ingenieros capaces de liderar procesos de desarrollo sostenible con enfoque territorial.

- *Flexibilidad curricular e interdisciplinariedad*

Se observa una tendencia a flexibilizar el currículo a través de menciones, cursos electivos, estancias y modalidades híbridas. Esta flexibilidad permite a los estudiantes especializarse en áreas como automatización, gestión minera, sostenibilidad o innovación. Asimismo, se promueve la articulación con disciplinas afines como economía, derecho, comunicación, medio ambiente y tecnología, fortaleciendo una mirada integral de la profesión.

**Figura 7**

*Tendencias del programa académico (continuación)*



- *Internacionalización y empleabilidad global*

Los programas más competitivos promueven la internacionalización mediante convenios, movilidad académica, certificaciones externas y uso intensivo del inglés técnico. Esto permite a los egresados insertarse en mercados laborales globales. En el contexto peruano, universidades como PUCP y UPC destacan por su apuesta por



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 13 de 142       |

dobles grados y formación bilingüe. La UNCA debe proyectar su formación profesional hacia estándares globales sin perder su enfoque territorial.

- *Competencias transversales y aprendizaje activo*

Los nuevos perfiles de egreso incluyen no solo habilidades técnicas, sino también competencias en liderazgo, innovación, pensamiento crítico, comunicación efectiva y trabajo colaborativo. Metodologías como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), simulaciones, estudios de caso y resolución de problemas reales permiten desarrollar estas capacidades. Se valora cada vez más el pensamiento sistémico, la ética profesional y el emprendimiento en minería.

- *Vinculación con la industria y pertinencia regional*

La formación profesional debe responder a las características del entorno productivo. En regiones como La Libertad, donde la minería es una actividad estratégica, los programas deben fortalecer la articulación con empresas, comunidades y autoridades locales. La vinculación temprana con el sector —a través de prácticas preprofesionales, visitas técnicas y proyectos con impacto— permite desarrollar una formación contextualizada y pertinente.

La formación en el programa de estudios de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada de la UNCA integra estas dimensiones para preparar ingenieros conscientes de su rol en el desarrollo sostenible del país.

### 2.3. ANÁLISIS DE REFERENTES

El diseño curricular del programa de Ingeniería de Minas y maquinaria pesada, se sustenta en múltiples referentes articulados, los que orientan los lineamientos desarrollados en su propuesta educativa. Estos referentes se materializan en los proyectos y propuestas que se desarrollan con propósito formativo. Se ha tomado en consideración referentes (i) Normativos. Constitución Política del Perú, Ley General de Educación (Ley N.º 28044), Ley Universitaria, Ley del Sineace, Proyecto Educativo Nacional (PEN) al 2036, Plan Estratégico de Desarrollo Nacional (PEDN) al 2050, Política Nacional de Educación Superior y Técnico Productiva (PNESTP) al 2030. (ii) Políticos y de planificación. PEDN 2050, PNESTP 2030. (iii) Académicos y pedagógicos. enfoque por competencias, modelos de acreditación y licenciamiento.

Estos referentes orientan el diseño curricular, asegurando pertinencia, calidad e impacto en el desarrollo territorial y promueven una educación centrada en el ser humano, la equidad y la innovación para el desarrollo del país.

Por otro lado, ha sido necesario considerar referentes institucionales y del contexto socio-productivo, puesto que se requiere identificar y utilizar las fortalezas de la UNCA para hacer frente a un contexto cada vez más desafiante. En este sentido, como referente institucional por esencia se considera el Modelo educativo, el cual plantea el enfoque por competencias, con base en valores como la ética, la responsabilidad social, la creatividad,



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 14 de 142       |

la inclusión y la interculturalidad. La formación profesional se orienta a la resolución de problemas del contexto territorial y nacional, integrando saberes científicos y tradicionales.

Asimismo, el referente del contexto socio-productivo de la Región La Libertad donde está ubicada la sede del Programa de estudios, el cual es una zona minera estratégica con alta conflictividad ambiental, desigualdad territorial y necesidades de desarrollo humano. El currículo responde a estas condiciones, formando ingenieros capaces de actuar con pertinencia y liderazgo.

## 2.4. MARCO LEGAL

El marco legal que sustenta el currículo y modelo educativo de la Universidad Nacional de Cuzco se compone de las siguientes normativas clave:

- **Constitución Política del Perú**

Establece la educación como un derecho fundamental orientado al desarrollo integral de la persona, promoviendo la libertad de enseñanza, la igualdad de oportunidades, y la formación en valores éticos, científicos y tecnológicos. Reconoce la autonomía universitaria y la libertad de cátedra.

- **Ley N.º 30220: Ley Universitaria**

Regula la educación universitaria en el Perú. Plantea principios como la calidad, pertinencia, equidad, investigación e internacionalización. Define los componentes curriculares, el enfoque por competencias, la duración mínima de las carreras y la obligatoriedad de actualizar los planes de estudio cada tres años.

- **Ley General de Educación (Ley N.º 28044)**

Norma el sistema educativo nacional y establece que la educación debe ser inclusiva, equitativa y de calidad. Reafirma el rol del Estado como garante del derecho a la educación. En el nivel superior, orienta la formación hacia el desarrollo humano sostenible, con principios de democracia, interculturalidad, justicia social y ética. Promueve una formación integral, flexible y con compromiso ciudadano.

- **Ley del SINEACE (Ley N.º 28740 y su modificatoria D.L. N.º 1320)**

Crea el Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. Su objetivo es asegurar la mejora continua de la calidad de las instituciones educativas. Define procesos de evaluación, acreditación de programas de estudio y certificación de competencias. La ley impulsa una cultura de autoevaluación y calidad permanente, alineada a estándares nacionales e internacionales.

- **Proyecto Educativo Nacional (PEN) al 2036**

Plantea una visión del Perú como una sociedad justa, democrática, sostenible e intercultural. En el ámbito universitario, promueve la innovación, la investigación, el enfoque intercultural y el aprendizaje a lo largo de la vida.

|                                                                                   |                                                                                     |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     | PAGINA  | 15 de 142       |

- **Plan Estratégico de Desarrollo Nacional (PEDN) al 2050**

Define lineamientos para el desarrollo del país, entre ellos, el fortalecimiento del capital humano, la transformación digital, el desarrollo sostenible y la mejora de la calidad educativa, todos ellos vinculados a la misión universitaria.

- **Política Nacional de Educación Superior y Técnico Productiva (PNESTP) al 2030**

Establece lineamientos para mejorar el acceso, la calidad y la pertinencia de la educación superior, incluyendo mecanismos de aseguramiento de la calidad, equidad de género, inclusión, interculturalidad y articulación con el mercado laboral.

- **Modelo de Licenciamiento (SUNEDU)**

Garantiza condiciones básicas de calidad en infraestructura, docentes, investigación, gestión institucional y bienestar estudiantil.

- **Modelo de Acreditación (SINEACE)**

Fomenta una formación integral conectada con la investigación, la responsabilidad social y la mejora continua. Está centrado en el desarrollo de competencias y la pertinencia del currículo.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 16 de 142       |

## CAPÍTULO III: MARCO CURRICULAR Y MODELO EDUCATIVO UNCA

### 3.1. FUNDAMENTOS DEL CURRÍCULO

#### 3.1.1. Concepción de currículo

En la Universidad Nacional Ciro Alegría, el currículo se concibe como un instrumento dinámico y flexible que articula los saberes científicos, tecnológicos y humanísticos, orientado al desarrollo integral del estudiante. Este enfoque permite la formación de profesionales competentes, capaces de enfrentar los desafíos del entorno laboral y contribuir al desarrollo sostenible de la región y del país.

#### 3.1.2. Currículo en el marco de los principios y valores UNCA

El currículo del Programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada se fundamenta en los principios y valores institucionales de la UNCA, tales como la responsabilidad social, la equidad, la inclusión, la ética profesional y el compromiso con el desarrollo regional. Estos valores se integran en las competencias profesionales, promoviendo una formación que responda a las necesidades sociales y económicas del entorno.

#### 3.1.3. Currículo con el legado de Ciro Alegría

Inspirado en el legado de Ciro Alegría, destacado escritor y defensor de los derechos humanos, el currículo incorpora una visión humanista que valora la diversidad cultural y promueve la justicia social. Este enfoque busca formar ingenieros comprometidos con la transformación social y el respeto por las comunidades, especialmente en contextos rurales y andinos.

#### 3.1.4. Definición de competencias

Para la UNCA las competencias se definen como la integración de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permiten al estudiante desempeñarse eficazmente en contextos profesionales y sociales. En el Programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada, las competencias se orientan al dominio de tecnologías mineras, gestión de maquinaria pesada, seguridad industrial y responsabilidad ambiental.

#### 3.1.5. Definición de resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje en la UNCA describen lo que el estudiante es capaz de demostrar al finalizar su formación, en términos de conocimientos, habilidades y actitudes. Estos resultados se alinean con las competencias del perfil de egreso y se evidencian a través de evaluaciones integradoras, proyectos aplicados y prácticas profesionales, asegurando la pertinencia y calidad de la formación académica.

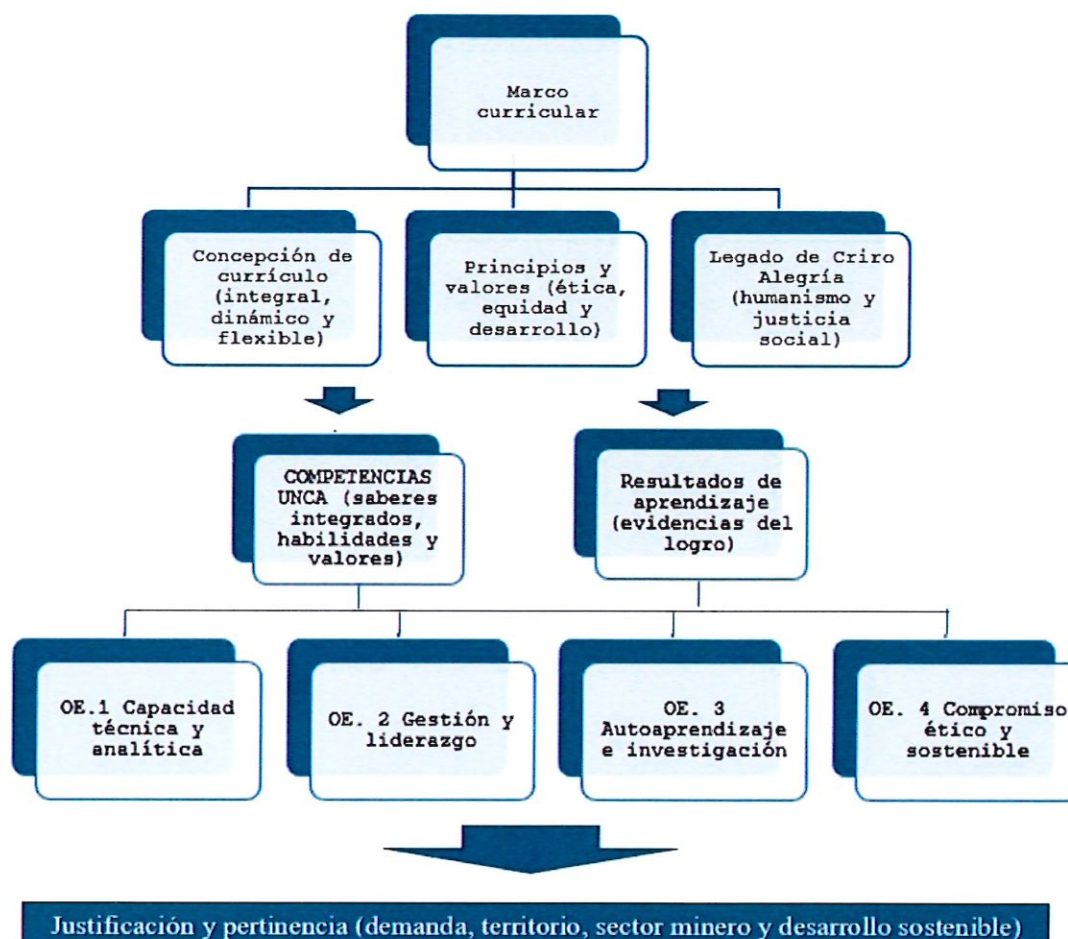
Este marco curricular refleja el compromiso de la UNCA con una educación de calidad, pertinente y con identidad regional, formando profesionales que contribuyan al

|                                                                                   |                                                                                     |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     | PAGINA  | 17 de 142       |

desarrollo sostenible y equitativo del país. El marco curricular está representado en la siguiente figura:

**Figura 8**

*Marco curricular del programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada.*



El marco curricular del Programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada de la Universidad Nacional Ciro Alegría se basa en una concepción integral, flexible y dinámica del currículo, articulado al Modelo Educativo UNCA. Este marco promueve el desarrollo de competencias profesionales mediante la integración de conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos con principios institucionales como la ética, la equidad, la inclusión y la responsabilidad social. Inspirado en el legado humanista de Ciro Alegría, el currículo incorpora una dimensión social y cultural, orientada a formar ingenieros comprometidos con el desarrollo sostenible y el respeto a las comunidades, particularmente en contextos rurales y andinos.

Asimismo, el marco curricular está orientado a la formación por competencias, entendidas como la integración de saberes, habilidades y valores que permiten al egresado actuar con eficacia y responsabilidad en contextos reales. Estas competencias se traducen



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 18 de 142       |

en resultados de aprendizaje medibles, alineados con el perfil de egreso, los objetivos educacionales del programa y las exigencias del entorno laboral. La pertinencia del programa se sustenta en el diagnóstico del sector minero nacional y regional, que demanda profesionales capacitados técnica y éticamente para liderar procesos extractivos con responsabilidad ambiental, capacidad de innovación y compromiso con el desarrollo económico y social del país.

## 3.2. CURRÍCULO POR COMPETENCIAS DEL PROGRAMA DE ESTUDIOS

### 3.2.1. Misión del programa

La misión de un programa académico es una declaración que expresa el propósito esencial y diferenciador del programa dentro de la institución educativa. Define su razón de ser, el compromiso con la formación de profesionales competentes y su contribución al desarrollo social, científico, tecnológico y cultural del contexto.

Según Posner (2004), la misión de un programa académico debe comunicar claramente los valores, principios y metas que guían el currículo, reflejando el compromiso institucional con la calidad educativa, la pertinencia social y la formación integral de los estudiantes. Para autores como Ornstein y Hunkins (2013) la misión no solo establece un marco general para los objetivos y competencias del programa, sino que también orienta las decisiones curriculares, metodológicas y evaluativas, promoviendo la coherencia interna y la identidad del programa.

En el contexto del Modelo Educativo por Competencias, autores como Tobón (2013) afirman que la misión debe enfocarse en la formación de profesionales capaces de afrontar los retos del mundo laboral con responsabilidad ética, pensamiento crítico e innovación, promoviendo el desarrollo sostenible y el bienestar social.

Finalmente, de acuerdo con los lineamientos del SINEACE (2018), la misión del programa debe estar alineada con la misión institucional, los requerimientos del entorno y las demandas del mercado laboral, sirviendo como base para la formulación del perfil de egreso y el diseño curricular.

Bajo estos aportes, el programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria pesada asume como misión:

*Nuestra misión es formar ingenieros altamente competentes en el campo de la minería y la operación de maquinaria pesada, con sólidos conocimientos científicos, tecnológicos y éticos, capaces de liderar procesos extractivos sostenibles, innovadores y seguros. El programa promueve una formación integral orientada a la solución de problemas reales del sector minero, con responsabilidad ambiental y compromiso con el desarrollo económico y social del país.*

### 3.2.2. Objetivos educacionales

Los objetivos educacionales son declaraciones generales que expresan lo que se espera que los egresados de un programa académico logren algunos años después de su graduación. Reflejan el impacto formativo a largo plazo del proceso educativo y se



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 19 de 142       |

centran en el desempeño profesional, las contribuciones al entorno laboral y social, y el desarrollo personal continuo del egresado.

Según Tyler (1949), los objetivos educativos constituyen el punto de partida para cualquier diseño curricular, ya que orientan todo el proceso formativo y permiten evaluar si se ha logrado el propósito de la educación. Por su parte, Bloom (1956), propone que los objetivos deben formularse considerando los dominios cognitivo, afectivo y psicomotor, permitiendo una evaluación integral del aprendizaje. En el contexto universitario, los objetivos educacionales apuntan especialmente al desarrollo de habilidades de orden superior, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones. Biggs y Tang (2007) resaltan la importancia de la alineación constructiva entre los objetivos educacionales, los resultados de aprendizaje y las estrategias de enseñanza, enfatizando que el diseño curricular debe asegurar coherencia entre lo que se enseña, lo que se aprende y lo que se evalúa.

De acuerdo con el modelo de acreditación del SINEACE (2018), los objetivos educacionales están alineados con el perfil de egreso y representan logros esperados en el mediano y largo plazo. Se evalúan de manera indirecta, a través del seguimiento a egresados, empleadores, certificaciones, desempeño laboral, y satisfacción profesional.

El programa de estudios de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada, en concordancia con el Modelo Educativo de la Universidad Nacional espera que sus egresados, algunos años después de su graduación y en ejercicio de su profesión logren lo siguiente:

**Tabla 1**  
*Objetivos educacionales del Programa de Ingeniería y Maquinaria Pesada*

| Objetivos educacionales |                                              | Descripciones                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OE.1                    | Capacidad técnica y analítica                | Aplicar conocimientos y habilidades en el análisis y resolución de problemas de la industria minera, integrando pensamiento analítico y la disciplina.                                                                                                           |
| OE.2                    | Capacidad de gestión y liderazgo             | Trabaja en equipo cooperativo y multidisciplinario en diferentes entornos culturales, a fin de demostrar capacidad de liderazgo y comunicación efectiva, siendo responsable en la toma de decisiones y mostrando apertura a distintas visiones.                  |
| OE.3                    | Capacidad de autoaprendizaje e Investigación | Demuestra crecimiento profesional continuo a través de estudios de especialización y el desarrollo de habilidades investigativas.                                                                                                                                |
| OE.4                    | Capacidad reflexiva y de compromiso ético    | Conoce el impacto de la actividad de la ingeniería de minas y maquinaria pesada en la sociedad y en el medio ambiente, a fin de demostrar responsabilidad social y ética en el ejercicio de la profesión. Lograr un desarrollo sostenible a lo largo del tiempo. |



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 20 de 142       |

### 3.2.3. Justificación de funcionamiento del programa

El programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada responde a la necesidad estratégica del país de contar con profesionales altamente calificados en uno de los sectores más dinámicos y relevantes de la economía nacional: la minería. Perú ocupa una posición destacada en la producción mundial de minerales como cobre, oro, plata y zinc, lo que genera una demanda constante de ingenieros especializados con competencias técnicas, éticas y ambientales para liderar y optimizar procesos extractivos y el manejo eficiente de maquinaria pesada.

Asimismo, existe un déficit de programas académicos especializados que integren formación minera con el dominio operativo y técnico de maquinaria pesada, lo que representa una oportunidad para innovar en la oferta educativa y responder a los retos del sector con un enfoque multidisciplinario, sostenible y tecnológicamente actualizado.

Este programa busca también contribuir al desarrollo regional y nacional mediante la formación de profesionales que no solo sean competentes en términos técnicos, sino también conscientes del impacto social y ambiental de sus decisiones, comprometidos con la mejora continua y con la seguridad en las operaciones mineras.

El funcionamiento del programa se justifica además por su alineación con el modelo educativo por competencias de la UNCA, promoviendo una formación centrada en el estudiante, la investigación aplicada, la vinculación con el entorno productivo y el desarrollo de soluciones a los desafíos de la minería moderna.

La creación del programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada se fundamenta en un proceso técnico, participativo y basado en evidencia. Este procedimiento ha incluido:

Estudios de diagnóstico de demanda laboral, que han identificado la necesidad creciente de ingenieros especializados en maquinaria pesada para faenas mineras, tanto en el sector público como privado.

- Análisis del entorno productivo y económico, que justifica la pertinencia del programa en regiones con alta actividad minera.
- Consulta a actores clave del sector, incluyendo empresas, colegios profesionales, egresados y empleadores, cuyos aportes han sido incorporados en el diseño del plan curricular.
- Revisión de planes de estudio nacionales e internacionales, lo que ha permitido integrar estándares de calidad y buenas prácticas académicas en la estructura del programa.
- Validación interna, conforme a las directivas de la Vicepresidencia Académica y los lineamientos del Modelo Educativo de la UNCA.
- Alineamiento con políticas nacionales del MINEDU y la Ley N.º 30220, garantizando que el programa contribuya al aseguramiento de la calidad y responda a las prioridades del desarrollo nacional.

### 3.2.4 Modalidad de enseñanza



|                                                                                   |                                                                                     |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                                                                                     | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     | PAGINA  | 21 de 142       |

La modalidad del programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada de la UNCA es presencial y responde a criterios académicos, pedagógicos, técnicos y normativos, en concordancia con el Modelo de Licenciamiento para Universidades Nuevas, aprobado mediante la Resolución del Consejo Directivo N.º 006-2020-SUNEDU/CD. Esta norma establece en su Condición Básica de Calidad N.º 2: Propuesta Académica Pertinente, que la modalidad de enseñanza debe ser coherente con el perfil de egreso y con los requerimientos formativos de cada programa.

Dado el carácter técnico-operativo de la carrera, que requiere el desarrollo de competencias profesionales vinculadas al uso de maquinaria pesada, procesos de extracción, manejo de software especializado, topografía, seguridad minera y trabajo de campo, se hace indispensable que la formación se desarrolle de manera presencial. Esto permite el uso efectivo de laboratorios, talleres, simuladores y espacios físicos adecuados para la experimentación, prácticas supervisadas y visitas técnicas, cumpliendo también con lo estipulado en la Condición Básica de Calidad N.º 4: Infraestructura y Equipamiento.

No obstante, y en línea con las tendencias de internacionalización de la educación superior, el programa contempla que ciertos cursos teóricos o de formación general puedan ofrecerse bajo modalidad a distancia o semipresencial, siempre que se garantice la calidad educativa y se respete el marco normativo vigente. Estas asignaturas pueden facilitar el intercambio académico virtual, el acceso a docentes internacionales y la articulación con redes globales de conocimiento.

Sin embargo, es importante precisar que la modalidad oficial y estructural del programa es presencial, lo cual asegura el cumplimiento riguroso de las competencias profesionales del perfil de egreso, la articulación con el sector productivo y el cumplimiento de las condiciones básicas exigidas por SUNEDU para universidades nuevas.

### 3.2.5 Enseñanza de idioma extranjero

La Ley Universitaria vigente en su artículo 35, inciso 3, establece de manera expresa que “toda universidad debe garantizar que sus egresados acrediten el conocimiento de al menos un idioma extranjero, de preferencia inglés, o de una lengua nativa cuando corresponda al contexto local”. Esta disposición tiene carácter obligatorio y debe ser implementada como parte del proceso formativo de todos los programas de estudio, incluyendo el de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada.

En ese sentido, la UNCA contempla mecanismos académicos y pedagógicos para asegurar el cumplimiento de este mandato legal mediante los siguientes mecanismos:

- El idioma extranjero no es parte del plan curricular: El estudiante recibirá formación en inglés (u otro idioma pertinente) en el Centro de Idiomas u otro, recibiendo los contenidos progresivos que desarrollen las competencias lingüísticas comunicativas según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas (MCERL), buscando alcanzar al menos un nivel B1 al egreso.
- Centro de idiomas universitario o convenios externos: La UNCA puede implementar un Centro de Idiomas institucional o establecer convenios con instituciones certificadas para garantizar la oferta de enseñanza y la evaluación del idioma extranjero, conforme a estándares internacionales.



|                                                                                   |                                                                                     |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     | PAGINA  | 22 de 142       |

- Evaluación y certificación de competencias lingüísticas: Se contempla un sistema de evaluación final o intermedia que verifique que el estudiante ha alcanzado el nivel requerido antes de egresar. Esto puede realizarse a través de pruebas institucionales internas o mediante certificados oficiales reconocidos (TOEFL, IELTS, Cambridge, etc.).
- Enfoque comunicativo y contextualizado al campo profesional: La enseñanza del idioma extranjero estará orientada a contextos académicos y profesionales específicos de la ingeniería, incorporando vocabulario técnico-minero, lectura de manuales, normas internacionales y comunicación oral en contextos operativos o de seguridad industrial, lo que facilita la aplicabilidad del idioma en la formación profesional, continua o en el ámbito laboral.
- Apoyo en plataformas virtuales y recursos digitales: Como complemento a la modalidad presencial, se utilizarán plataformas digitales interactivas, bibliografía electrónica y simuladores lingüísticos para reforzar el aprendizaje autónomo, fortaleciendo la competencia comunicativa del estudiante.

Estos mecanismos permiten a la UNCA cumplir con lo dispuesto en la Ley Universitaria, promover la inserción laboral internacional de sus egresados y asegurar que su formación sea compatible con los estándares globales en educación superior.

### 3.3. PERFILES DE INGRESO Y EGRESO

#### 3.3.1. Perfil de ingreso

Un perfil de ingreso en educación superior es la descripción de las características, habilidades, conocimientos y actitudes mínimas que se espera posea un estudiante al momento de acceder a un programa académico, con el fin de garantizar su adaptación, permanencia y éxito en la formación profesional.

Díaz Barriga (2003) define el perfil de ingreso como “el conjunto de saberes previos, capacidades cognitivas, motivacionales y actitudinales que el estudiante debe poseer para lograr una adecuada inserción en el proceso formativo universitario”. En ese mismo enfoque, Villa y Poblete (2007) destacan que el perfil de ingreso debe considerar competencias básicas que permitan al estudiante participar activamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje, como el pensamiento lógico, comprensión lectora, capacidad comunicativa, manejo de tecnologías y actitudes de responsabilidad y colaboración. Para Zabalza (2009), este perfil no debe limitarse a conocimientos académicos, sino incorporar dimensiones personales y sociales, como la disposición al aprendizaje autónomo, habilidades interpersonales y una actitud crítica y ética ante el conocimiento y la sociedad.

El SINEACE (2018) en su Modelo de Acreditación señala que el perfil de ingreso debe estar claramente definido y alineado con el perfil de egreso del programa, considerando las características del entorno y de la población estudiantil, como parte de una propuesta educativa pertinente y equitativa.

En correspondencia con el Modelo Educativo UNCA, se plantean las características de los estudiantes admitidos al programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada:

Tabla 2



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 23 de 142       |

### Perfil de Ingreso del Estudiante de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada

| Competencias                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competencias cognitivas y académicas  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dominio básico del razonamiento lógico-matemático.</li> <li>- Capacidad de comprensión lectora y expresión escrita y oral.</li> <li>- Conocimientos fundamentales en ciencias naturales.</li> <li>- Interpreta hechos o fenómenos relacionados con su entorno sobre fenómenos geológicos, impactos ambientales y sociales de la actividad minera.</li> </ul>      |
| Competencias digitales y tecnológicas | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo básico de herramientas informáticas y tecnológicas (procesadores de texto, hojas de cálculo, navegación web, etc.).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                             |
| Competencias personales y sociales    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Habilidad para trabajar en equipo y en entornos colaborativos.</li> <li>- Actitud responsable, ética y proactiva.</li> <li>- Respeto por las normas y convivencia democrática.</li> </ul>                                                                                                                                                                         |
| Competencias actitudinales            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interés por la ciencia, la tecnología y los procesos industriales.</li> <li>- Motivación por el desarrollo sostenible y el impacto social de la minería.</li> <li>- Sentido de ética profesional y la convivencia armónica orientada a una carrera como la ingeniería de minas, que tiene gran impacto en el desarrollo económico, social y ambiental.</li> </ul> |
| Sensibilidad cultural y artística     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apreciación por el patrimonio cultural y natural de la región.</li> <li>- Valoración de expresiones artísticas como vía de creatividad y pertenencia cultural.</li> </ul>                                                                                                                                                                                         |

El perfil de ingreso de estudiantes del programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada de la UNCA contempla estudiantes con competencias cognitivas y académicas básicas, especialmente en áreas como Matemática, Física y comprensión lectora, que les permitan afrontar con éxito los desafíos del aprendizaje universitario. Se espera que posean competencias digitales iniciales para el uso de tecnologías de la información y comunicación, así como interés por el desarrollo tecnológico aplicado a la ingeniería. En el ámbito personal y social, se valoran la responsabilidad, la capacidad de trabajo en equipo, la comunicación asertiva y el respeto por el entorno.

En lo actitudinal, se busca que los postulantes muestren disposición al aprendizaje autónomo, pensamiento crítico y compromiso con los valores éticos. Finalmente, se valora una sensibilidad cultural y artística que fortalezca su identidad y promueva el respeto por la diversidad sociocultural del país, especialmente en contextos rurales o vinculados a territorios con presencia minera.

### 3.3.2. Perfil de egreso

El perfil de egreso es una descripción integral de las competencias, conocimientos, habilidades, actitudes y valores desarrollados por los estudiantes al finalizar un programa académico, y que lo capacitan para desempeñarse eficazmente en el ámbito profesional, social y personal.

Respecto de ello, Zabalza (2007) y SINEACE (2018), señalan que el perfil de egreso representa “el conjunto de logros de aprendizaje que un estudiante debe alcanzar al concluir su formación, y que están directamente relacionados con su desempeño



|                                                                                   |                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b><br><br><b>DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06               |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025         |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>VERSIÓN</b> | 01                      |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>PAGINA</b>  | <b>24</b> de <b>142</b> |

profesional, ciudadano y personal”. Dicho perfil se compone por las competencias alcanzadas por los estudiantes culminar sus estudios, y que se alinean con los objetivos educacionales del programa, la misión institucional y las exigencias del contexto profesional. Para Tobón (2013) el perfil de egreso como el resultado de la formación por competencias, que se expresa en el saber hacer con ética, autonomía y responsabilidad social, de acuerdo con las necesidades del contexto para el actuar complejo, atendiendo a las demandas del entorno laboral y social, garantizando que el egresado esté en condiciones de responder a los desafíos contemporáneos UNESCO (2015).

Este perfil está compuesto por competencias generales y específicas.

Las *competencias genéricas* son aquellos saberes que deben ser adquiridos y/o desarrollados por todos los estudiantes que cursen estudios en esta institución. Se trata de aprendizajes que habilitan al estudiante para afrontar el contexto académico, profesional y de la vida diaria, dotándolo de recursos del pensar, ser y hacer que va a requerir su futuro papel en la sociedad como profesional y ciudadano.

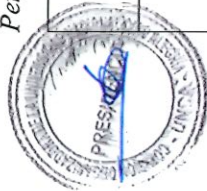
Las *competencias específicas* son aquellas competencias propias de un determinado desempeño profesional. Tienen un alto nivel de especialización, así como de procesos educativos específicos. Las competencias específicas son desarrolladas con las asignaturas de estudios específicos y de especialidad, en ese sentido, cuando se hace referencia a las competencias específicas, de acuerdo con UNESCO (2007), Proyecto Tuning para AL (Beneitone et al., 2007), MINEDU (2015) y Sineace (2018), las competencias específicas están referidas al área disciplinar o estudios de especialidad, por tanto, a nivel técnico curricular, las competencias específicas están vinculadas a los cursos de especialidad, ya que permiten el logro de aprendizajes propios de la profesión, pues conciernen a las funciones y actividades inherentes al perfil profesional en una carrera determinada, como es el caso de la de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada. En ese sentido, se presentan el perfil de egreso respectivo.



| OTRO DOCUMENTO                                                                      | CÓDIGO  | PGE-OD-06        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|
|                                                                                     | FECHA   | Septiembre 2025  |
|                                                                                     | VERSION | 01               |
| DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |         | PAGINA 25 de 142 |

**Tabla 3**  
*Perfil de egreso: Competencias generales del Programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada*

|   | COMPETENCIAS GENERALES                                                                                                                                                                    | CAPACIDADES                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA)                                                                                                                                                                                               |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <b>D1: Comunicación</b><br>Comunica ideas, propuestas e información de manera oral y escrita, teniendo en cuenta las reglas gramaticales, interlocutores diversos formatos y el contexto. | 1.1. Comprende diversos tipos de textos que promuevan una comprensión lectora crítica, utilizando estrategias cognitivas y metacognitivas.<br>1.2. Produce textos orales y escritos de corte académico e investigativo, considerando reglas gramaticales, pensamiento crítico y reflexivo, propósito y diversos formatos. | El estudiante será capaz de expresar ideas, propuestas e información de manera oral y escrita, respetando las reglas gramaticales, adaptándose a diversos interlocutores, formatos y contextos profesionales.                |
| 2 | <b>D2: Razonamiento lógico matemático</b><br>Resuelve diversos problemas en contextos reales teniendo en cuenta el razonamiento lógico-matemático.                                        | 2.1. Aplica operaciones numéricas y cálculos usando los teoremas referentes a los tópicos matemáticos utilizados.<br>2.2. Elabora trabajos académicos e investigativos teniendo en cuenta las líneas de investigación de la universidad y técnicas de estudio.                                                            | El estudiante será capaz de aplicar razonamiento lógico-matemático para analizar y resolver problemas en contextos reales, proponiendo soluciones fundamentadas y eficaces                                                   |
| 3 | <b>D3: Investigación</b><br>Planea proyectos de aprendizaje en servicio considerando los problemas locales y regionales en el marco de la investigación científica.                       | 3.1. Elabora trabajos académicos e investigativos teniendo en cuenta las líneas de investigación de la universidad y técnicas de estudio.<br>3.2. Propone proyectos de aprendizaje en servicio, vinculados a la línea de responsabilidad social desde un enfoque de investigación.                                        | El estudiante será capaz de diseñar y planificar proyectos de aprendizaje en servicio, basados en la investigación científica, que aborden problemas locales y regionales, promoviendo soluciones innovadoras y sostenibles. |
|   | <b>D4: Liderazgo y desarrollo personal</b>                                                                                                                                                | 4.1. Plantea su proyecto personal, teniendo en cuenta su autonomía, necesidades y aspiraciones de aprendizaje.                                                                                                                                                                                                            | El estudiante será capaz de gestionar su desarrollo personal y el de sus pares, promoviendo el trabajo en                                                                                                                    |







| OTRO DOCUMENTO                                                                            |         | CÓDIGO          | PGE-OD-06 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-----------|
| DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA<br>ACADEMICO DE INGENIERIA DE MINAS Y<br>MAQUINARIA PESADA | FECHA   | Septiembre 2025 |           |
|                                                                                           | VERSION | 01              |           |
|                                                                                           | PAGINA  | 26              | de 142    |

|   |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Gestiona su desarrollo personal y de sus pares basados en su identidad personal y cultura, necesidades y oportunidades locales y regionales, normas de convivencia y trabajo en equipo.                    | 4.2. Analiza la reafirmación de la identidad basado en la obra de 'Ciro Alegría', con argumento reflexivo y sentido de pertenencia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | equipo y considerando su identidad cultural, las necesidades y oportunidades locales y regionales, y las normas de convivencia.                                                                                                                          |
| 5 | <b>D5: Manejo de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)</b><br>Elabora trabajos académicos e investigativos, basados en el uso de herramientas de tecnologías de información y comunicación.   | 5.1. Desarrolla habilidades digitales para adoptar las tecnologías que favorezcan sus capacidades de autoaprendizaje, espíritu de investigación y trabajo colaborativo con el uso ético, seguro y responsables de TIC.<br>5.2. Usa herramientas tecnológicas en el desarrollo de actividades formativas e investigativas con responsabilidad social.                                                                                                                                                                                                                | El estudiante será capaz de elaborar trabajos académicos e investigativos, aplicando herramientas de tecnologías de información y comunicación para la búsqueda, organización, análisis y presentación de información de manera eficiente y profesional. |
| 6 | <b>D6: Responsabilidad social</b><br>Planifica proyectos de responsabilidad social, teniendo en cuenta la agenda de los compromisos sociales, prácticas interculturales y los valores éticos y ciudadanos. | 6.1. Planifica proyectos de responsabilidad social de acuerdo con las necesidades locales y regionales considerados en la agenda de los compromisos sociales.<br>6.2. Plantea soluciones adecuadas de prevención frente a problemas ambientales considerando la normatividad ambiental vigente, actuando con responsabilidad social universitaria en tránsito al desarrollo sostenible.<br>6.3. Analiza la complejidad de las interrelaciones socioculturales de la sociedad; en el marco de los derechos y deberes ciudadanos y el respeto a la interculturalidad. | El estudiante será capaz de planificar proyectos de responsabilidad social, integrando compromisos sociales, prácticas interculturales y valores éticos y ciudadanos, para contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades.                       |

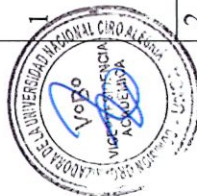


|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |       |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------|
|                                                                                     | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |       |                 |
|                                                                                     | CÓDIGO                                                                              | FECHA | PGE-OD-06       |
|                                                                                     | VERSIÓN                                                                             | 01    | Septiembre 2025 |
|                                                                                     | PAGINA                                                                              | 27    | de 142          |

|  |                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 6.4. Analiza principios elementales de filosofía y de pensamiento crítico en situaciones vivenciales con postura ética. |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabla 4. Perfil de egreso: Competencias específicas del Programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada

| N° | COMPETENCIAS ESPECÍFICAS                                                                                                                                                                                                                                   | CAPACIDADES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA)                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <b>Diseño en ingeniería/ Diseño de soluciones</b><br>Diseña y optimiza los procesos de extracción de minerales, considerando factores geológicos, geomecánicos y económicos para garantizar la rentabilidad de las operaciones.                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Diseña procesos de extracción de minerales, considerando factores geológicos, geomecánicos y económicos para garantizar la rentabilidad de las operaciones.</li><li>• Optimiza procesos de extracción de minerales, considerando factores geológicos, geomecánicos y económicos para garantizar la rentabilidad de las operaciones.</li><li>• Aplicar software de simulación para diseñar sistemas eficientes de extracción en la mejora de procesos mineros.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                            | El estudiante será capaz de diseñar soluciones técnicas para operaciones mineras, considerando criterios de eficiencia, sostenibilidad y seguridad, utilizando herramientas tecnológicas avanzadas.                                                                           |
| 2  | <b>Gestión en Ingeniería</b><br>Gestiona la minería sostenible, buscando un equilibrio entre la actividad económica, la protección del medioambiente y el desarrollo social, asegurando sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Implementa prácticas que equilibran la extracción de recursos minerales con el respeto al medio ambiente para la gestión de la minería sostenible.</li><li>• Elabora propuestas para reducir el impacto ecológico mediante el empleo de las tecnologías avanzadas para mejorar la eficiencia y reducir el impacto ambiental.</li><li>• Propone operaciones rentables que cumplen los estándares de sostenibilidad ambiental, las normativas vigentes del desarrollo social y sistemas de seguridad y salud para disminuir riesgos en el ámbito minero.</li><li>• Lidera proyectos con una perspectiva de responsabilidad social a través de mecanismos de diálogo entre empresas, comunidades y gobiernos asegurando el bienestar de las</li></ul> | El estudiante será capaz de gestionar proyectos mineros sostenibles, integrando estrategias que equilibren el desarrollo económico, la protección del medioambiente y el bienestar social, mientras garantiza la implementación de sistemas de seguridad y salud ocupacional. |







| OTRO DOCUMENTO                                                                      |                                                                                     |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|  | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |                       |
|                                                                                     | CÓDIGO                                                                              | PGE-OD-06             |
|                                                                                     | FECHA<br>VERSIÓN                                                                    | Septiembre 2025<br>01 |
|                                                                                     | PAGINA                                                                              | 28 de 142             |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Trabajo en equipo</b><br>Trabaja en equipos multidisciplinarios, liderando y contribuyendo a la creación de un ambiente libre de discriminación para lograr los objetivos comunes.                                                   | comunidades impactadas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplea una comunicación efectiva en equipos multidisciplinarios, respetando las ideas, opiniones y perspectivas de todos los integrantes.</li> <li>• Demuestra habilidades de liderazgo para coordinar equipos diversos, promoviendo un ambiente inclusivo y libre de discriminación con el fin de alcanzar objetivos comunes.</li> <li>• Colabora en la solución de problemas complejos dentro de un equipo multidisciplinario, utilizando herramientas tecnológicas y conocimientos propios de la disciplina.</li> </ul> | El estudiante será capaz de colaborar y liderar equipos multidisciplinarios, promoviendo un ambiente inclusivo y libre de discriminación, mientras facilita el logro de los objetivos comunes a través de la comunicación efectiva y la toma de decisiones equitativas |
|  | <b>Responsabilidad ética y profesional:</b><br>Demuestra responsabilidad ética y profesional en el desarrollo de las actividades mineras tomando decisiones orientado a las soluciones en el contexto económico, ambiental y social.    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporciona servicios de consultoría minera de alta calidad, enfocados en la optimización de procesos, la reducción de costos y el cumplimiento de los estándares nacionales e internacionales de calidad y seguridad.</li> <li>• Promueve la explotación sostenible de los recursos minerales, reduciendo el impacto ambiental y fomentando relaciones positivas con las comunidades y agentes involucrados en el sector.</li> </ul>                                                                                                              | El estudiante será capaz de tomar decisiones fundamentadas en principios éticos, evaluando las implicaciones sociales, ambientales y económicas de sus acciones en el ámbito profesional, y actuando con integridad en todas las circunstancias                        |
| <b>5</b>                                                                            | <b>Resolución de problemas:</b><br>Identifica y formula métodos basados en el conocimiento de la ingeniería para el diseño e implementación de acciones que contribuyan a la resolución de problemas complejos con actitud propositiva. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica las capacidades investigativas para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería mediante métodos analíticos y experimentales para desarrollar propuestas que contribuyan a la resolución del problema en el sector minero.</li> <li>• Diseña experimentos válidos y relevantes utilizando el juicio crítico y recursos tecnológicos (Software/IA/TIC) en la elaboración de conclusiones y mejoras de procesos viables y confiables para el sector minero.</li> </ul>                                                           | El estudiante será capaz de identificar y diseñar métodos ingenieriles aplicados a la resolución de problemas complejos, integrando conocimientos técnicos y proponiendo acciones innovadoras y sostenibles.                                                           |
|                                                                                     | <b>Autonomía y comunicación eficaz</b>                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza estrategias de aprendizaje adecuadas y adquiere nuevos conocimientos para reflexionar sobre el propio desempeño y hacer ajustes en función de los resultados.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                        |



| <br>UNCA | OTRO DOCUMENTO                                                                      |       |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------|
|                                                                                             | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |       |                 |
|                                                                                             | CÓDIGO                                                                              | FECHA | PGE-OD-06       |
|                                                                                             | VERSION                                                                             | 01    | Septiembre 2025 |
|                                                                                             | PAGINA                                                                              | 29    | de 142          |

|                                                                                          |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>6 | Empieza estrategias para la adquisición y la aplicación de nuevos conocimientos y tecnologías, a través del lenguaje oral y escrito en el marco de la profesión y la disciplina. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Demuestra sus habilidades escritas y orales de manera clara y profesional enfocados en los desafíos del sector minero para adquirir nuevos conocimientos y adaptarse a las tecnologías emergentes de la disciplina.</li><li>• Organiza sus tareas y prioridades de manera eficiente para cumplir con los Resultados de aprendizaje-RA, de manera autónoma, orientados a la adecuada gestión de tiempo.</li></ul> | El estudiante estará en la posibilidad de gestionar de manera independiente sus tareas y responsabilidades, comunicando ideas y resultados de forma clara, asertiva y adaptada al contexto profesional. |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.4. ESTRUCTURA CURRICULAR

#### 3.4.1. EJES CURRICULARES

Son componentes estructurales fundamentales que orientan el diseño de la malla curricular de una carrera universitaria. Estos ejes responden a una serie de fundamentos filosóficos, pedagógicos, disciplinarios y contextuales. (Litwin, 2006; SINEACE, 2018). A continuación, se presentan los ejes curriculares correspondientes al plan de estudios del Programa de Ingeniería y Maquinaria Pesada:



Tabla 5. Ejes curriculares del Programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada.

| Eje curricular       | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formación científica | Este eje promueve el desarrollo de conocimientos fundamentales en ciencias básicas que sustentan la comprensión y solución de problemas propios de la ingeniería de minas. Fortalece el pensamiento crítico, el análisis lógico y la capacidad de modelar fenómenos físicos y geológicos para aplicarlos a contextos reales del sector minero. |





|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|--------|
|                                                                                     | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |        |
|                                                                                     |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |        |
|                                                                                     |                                                                                     |  | PAGINA  | 30              | de 142 |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formación tecnológica                             | Comprende el estudio y la aplicación de herramientas, técnicas y tecnologías especializadas en maquinaria pesada, sistemas de automatización, procesos mineros y software de ingeniería. Este eje desarrolla competencias para operar, mantener, y optimizar sistemas tecnológicos con base en criterios de eficiencia, innovación y adaptabilidad a las demandas del sector productivo.                 |
| Investigación e innovación                        | Este eje impulsa la capacidad de indagación sistemática para la identificación y solución de problemas en el ámbito de la minería, fomentando la generación de nuevo conocimiento y la mejora continua. Promueve el diseño de proyectos de investigación aplicada e innovación tecnológica que respondan a desafíos del entorno local, nacional o global, contribuyendo al desarrollo del sector minero. |
| Seguridad y sostenibilidad ambiental              | Busca formar profesionales con una sólida conciencia sobre la seguridad en las operaciones mineras y la gestión ambiental responsable. Este eje integra conocimientos normativos, técnicos y éticos para prevenir riesgos laborales y mitigar impactos ambientales, en coherencia con los principios del desarrollo sostenible y la normativa vigente.                                                   |
| Desarrollo humano, ética y responsabilidad social | Fomenta la formación integral del estudiante en valores, actitudes éticas y compromiso con la sociedad. Promueve el respeto por la diversidad cultural, la equidad, el trabajo colaborativo y el liderazgo con responsabilidad social. Este eje busca que el futuro ingeniero actúe con integridad y conciencia ciudadana, contribuyendo al bienestar común y al desarrollo de su comunidad.             |

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 32 de 142       |

## b) Plan de Estudios

**Tabla 7.** Distribución de asignaturas por ciclo, considerando su naturaleza, tipo y modalidad

| Ciclo | Asignatura                              | Naturaleza* |    |   | Tipo** |   | Modalidad presencial |
|-------|-----------------------------------------|-------------|----|---|--------|---|----------------------|
|       |                                         | T           | TP | P | O      | E |                      |
| I     | Redacción y Comunicación                |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Matemática Básica                       |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Metodología del Trabajo Universitario   |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Informática                             |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Dibujo Técnico General                  |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Introducción a la Ingeniería Minera     |             | x  |   | x      |   | x                    |
| II    | Geometría Descriptiva                   |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Gestión de Conflictos Socioambientales  |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Física I                                |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Química General                         |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Análisis Matemático I                   |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | AutoCAD                                 |             | x  |   | x      |   | x                    |
| III   | Liderazgo y Gestión de Equipos          |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Responsabilidad Social y Sostenibilidad |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Física II                               |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Química Analítica                       |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Análisis Matemático II                  |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Geología General                        |             | x  |   | x      |   | x                    |
| IV    | Estadística para Ingeniería             |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Mecánica para Ingeniería                |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Análisis Matemático III                 |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Geomorfología                           |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Topografía General                      |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Teorías de Programación                 |             | x  |   | x      |   | x                    |
| V     | Mecánica de Fluidos                     |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Resistencia de Materiales               |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Métodos de Explotación Minera I         |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Topografía Geológica y Minera           |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Mecánica en Maquinaria Pesada           |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Seguridad en Operaciones con Maquinaria |             | x  |   | x      |   | x                    |
| VI    | Hidráulica                              |             | x  |   | x      |   | x                    |
|       | Electivo I                              |             | x  |   |        | x | x                    |
|       | Métodos de Explotación Minera II        |             | x  |   | x      |   | x                    |



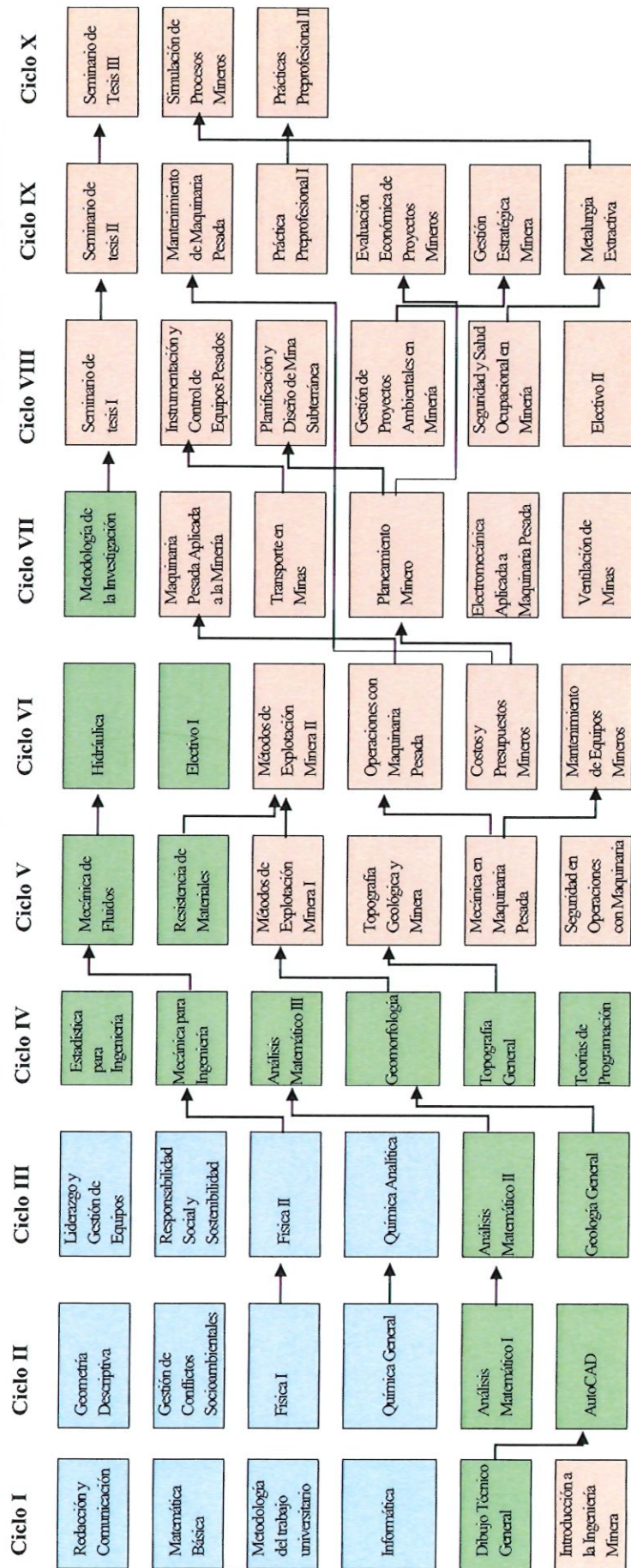


| OTRO DOCUMENTO                                                                      |  |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---------|-----------------|
| DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                     |  |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                     |  |  | PAGINA  | 31 de 142       |

### 3.4.2. MALLA CURRICULAR Y PLAN DE ESTUDIOS

#### a) Malla curricular

Tabla 6. Malla curricular del Programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada: Estudios generales, específicos y de especialidad



Legenda:

| Asignaturas de Estudios Generales | Asignaturas de Estudios Específicos | Asignaturas de Estudios de Especialidad |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 33 de 142       |

|      |                                              |  |   |  |   |   |   |
|------|----------------------------------------------|--|---|--|---|---|---|
|      | Operaciones con Maquinaria Pesada            |  | x |  | x |   | x |
|      | Costos y Presupuestos Mineros                |  | x |  | x |   | x |
|      | Mantenimiento de Equipos Mineros             |  | x |  | x |   | x |
| VII  | Metodología de la Investigación              |  | x |  | x |   | x |
|      | Maquinaria Pesada aplicada a la Minería      |  | x |  | x |   | x |
|      | Transporte en Minas                          |  | x |  | x |   | x |
|      | Planeamiento Minero                          |  | x |  | x |   | x |
|      | Electromecánica Aplicada a Maquinaria Pesada |  | x |  | x |   | x |
|      | Ventilación de Minas                         |  | x |  | x |   | x |
| VIII | Seminario de Tesis I                         |  | x |  | x |   | x |
|      | Instrumentación y Control de Equipos Pesados |  | x |  | x |   | x |
|      | Planificación y Diseño de Mina Subterránea   |  | x |  | x |   | x |
|      | Gestión de Proyectos Ambientales en Minería  |  | x |  | x |   | x |
|      | Seguridad y Salud Ocupacional en Minería     |  | x |  | x |   | x |
|      | Electivo II                                  |  | x |  |   | x | x |
| IX   | Seminario de Tesis II                        |  | x |  | x |   | x |
|      | Mantenimiento de Maquinaria Pesada           |  | x |  | x |   | x |
|      | Práctica Preprofesional I                    |  | x |  | x |   | x |
|      | Evaluación Económica de Proyectos Mineros    |  | x |  | x |   | x |
|      | Gestión Estratégica Minera                   |  | x |  | x |   | x |
|      | Metalurgia Extractiva                        |  | x |  | x |   | x |
| X    | Seminario de Tesis III                       |  | x |  | x |   | x |
|      | Simulación de Procesos Mineros               |  | x |  | x |   | x |
|      | Práctica Preprofesional II                   |  | x |  | x |   | x |

Nota: (\*) T=teórico, TP=teórico-práctica, P=práctica; (\*\*) O=obligatorio, E=electivo

**Tabla 8.** Asignaturas electivas distribuidas por ciclos.

| Ciclo | Asignaturas electivas                                                                                                 | Horas (cada una) |           |       | Créditos |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-------|----------|
|       |                                                                                                                       | teóricas         | prácticas | total |          |
| VI    | Taller Integrador de Proyectos Mineros I<br>Inteligencia Artificial<br>Energía y Combustibles                         | 2                | 2         | 4     | 3        |
| VIII  | Taller Integrador de Proyectos Mineros II<br>Automatización<br>Energías Renovables<br>Tratamiento de Aguas Residuales |                  |           |       |          |



|                                                                                   |                                                                                                                         |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b><br><br><b>DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>PAGINA</b>  | 34 de 142       |

**Observación:** No se presenta tabla de equivalencias por ser el primer plan de estudios. Cuando se tiene un segundo plan de estudios es obligatorio la tabla de equivalencias para las convalidaciones de estudiantes que reanuden estudios por reserva de matrícula o desaprobación de asignaturas, entre otros aspectos.

**Tabla 9.** Distribución de asignaturas por ciclo, considerando sus competencias a desarrollar

| CICLO | ASIGNATURAS                             | COMPETENCIAS GENERALES |                                    |                   |                                     |                                                                  |                            | COMPETENCIAS ESPECÍFICAS                  |                       |                   |                                     |                         |                                 |
|-------|-----------------------------------------|------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
|       |                                         | D1: Comunicación       | D2: Razonamiento lógico matemático | D3: Investigación | D4: Liderazgo y desarrollo personal | D5: Manejo de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) | D6: Responsabilidad social | Diseño en ingeniería/Diseño de soluciones | Gestión en Ingeniería | Trabajo en equipo | Responsabilidad ética y profesional | Resolución de problemas | Autonomía y comunicación eficaz |
| I     | Redacción y Comunicación                | x                      |                                    | x                 | x                                   |                                                                  |                            |                                           |                       | x                 |                                     | x                       |                                 |
|       | Matemática Básica                       | x                      | x                                  |                   |                                     |                                                                  |                            |                                           |                       |                   |                                     | x                       |                                 |
|       | Metodología del Trabajo Universitario   |                        |                                    | x                 | x                                   | x                                                                | x                          |                                           |                       | x                 |                                     |                         |                                 |
|       | Informática                             |                        |                                    | x                 |                                     | x                                                                |                            |                                           | x                     |                   |                                     |                         |                                 |
|       | Dibujo Técnico General                  | x                      |                                    |                   |                                     | x                                                                |                            | x                                         |                       | x                 |                                     |                         |                                 |
|       | Introducción a la Ingeniería Minera     |                        |                                    |                   |                                     |                                                                  |                            | x                                         |                       | x                 |                                     | x                       |                                 |
| II    | Geometría Descriptiva                   |                        |                                    |                   |                                     | x                                                                |                            | x                                         |                       |                   |                                     |                         |                                 |
|       | Gestión de Conflictos Socioambientales  | x                      |                                    |                   | x                                   |                                                                  | x                          |                                           | x                     | x                 | x                                   |                         |                                 |
|       | Física I                                |                        | x                                  |                   |                                     |                                                                  |                            |                                           |                       |                   |                                     | x                       | x                               |
|       | Química General                         |                        |                                    |                   |                                     |                                                                  |                            | x                                         |                       |                   |                                     | x                       | x                               |
|       | Análisis Matemático I                   |                        | x                                  |                   |                                     | x                                                                |                            |                                           |                       |                   |                                     |                         |                                 |
|       | AutoCAD                                 |                        |                                    |                   |                                     | x                                                                |                            | x                                         |                       |                   |                                     | x                       |                                 |
| III   | Liderazgo y Gestión de Equipos          |                        |                                    |                   |                                     |                                                                  | x                          | x                                         | x                     |                   |                                     | x                       |                                 |
|       | Responsabilidad Social y Sostenibilidad | x                      |                                    |                   | x                                   | x                                                                | x                          | x                                         |                       | x                 | x                                   |                         |                                 |
|       | Física II                               |                        | x                                  |                   |                                     |                                                                  |                            |                                           |                       | x                 |                                     | x                       | x                               |
|       | Química Analítica                       |                        |                                    |                   |                                     |                                                                  |                            |                                           | x                     | x                 |                                     | x                       |                                 |
|       | Análisis Matemático II                  |                        | x                                  |                   |                                     |                                                                  |                            | x                                         |                       |                   | x                                   |                         |                                 |
|       | Geología General                        |                        |                                    |                   |                                     |                                                                  |                            | x                                         | x                     |                   |                                     |                         |                                 |
| IV    | Estadística para Ingeniería             |                        | x                                  | x                 |                                     |                                                                  |                            |                                           |                       |                   |                                     | x                       |                                 |
|       | Mecánica para Ingeniería                |                        |                                    |                   |                                     |                                                                  |                            | x                                         | x                     |                   |                                     |                         |                                 |
|       | Análisis Matemático III                 |                        |                                    |                   |                                     |                                                                  |                            | x                                         |                       |                   |                                     | x                       |                                 |
|       | Geomorfología                           |                        |                                    |                   |                                     |                                                                  |                            |                                           | x                     |                   |                                     |                         |                                 |

|                                                                                   |                                                                                     |  |  |  |  |  |         |                 |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|---------|-----------------|--|--|--|--|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  |  |  |  |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |  |  |  |  |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  |  |  |  |  | FECHA   | Septiembre 2025 |  |  |  |  |
|                                                                                   |                                                                                     |  |  |  |  |  | VERSIÓN | 01              |  |  |  |  |
|                                                                                   |                                                                                     |  |  |  |  |  | PAGINA  | 35 de 142       |  |  |  |  |

|      |                                              |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------|----------------------------------------------|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| V    | Topografía General                           |  |  |   |   |   |   | X | X | X |   |   |   |
|      | Teorías de Programación                      |  |  | X | X | X |   | X | X |   |   |   |   |
|      | Mecánica de Fluidos                          |  |  |   |   |   |   |   | X |   |   | X |   |
|      | Resistencia de Materiales                    |  |  |   |   |   |   |   | X |   |   | X |   |
|      | Métodos de Explotación Minera I              |  |  |   |   | X |   | X | X |   | X | X |   |
|      | Topografía Geológica y Minera                |  |  |   |   |   |   |   | X |   |   | X |   |
|      | Mecánica en Maquinaria Pesada                |  |  |   |   |   |   | X | X |   |   | X |   |
|      | Seguridad en Operaciones con Maquinaria      |  |  |   |   |   |   | X |   |   |   |   | X |
| VI   | Hidráulica                                   |  |  |   |   |   |   |   | X |   |   | X |   |
|      | Electivo I                                   |  |  |   | X | X |   |   | X |   |   |   |   |
|      | Métodos de Explotación Minera II             |  |  |   |   | X |   | X | X |   | X | X |   |
|      | Operaciones con Maquinaria Pesada            |  |  |   |   |   |   | X | X |   |   | X |   |
|      | Costos y Presupuestos Mineros                |  |  |   |   | X |   | X | X |   | X |   |   |
|      | Mantenimiento de Equipos Mineros             |  |  |   |   |   |   | X | X |   |   |   |   |
|      | Metodología de la Investigación              |  |  | X |   |   |   | X | X |   |   | X |   |
|      | Maquinaria Pesada aplicada a la Minería      |  |  |   |   |   |   | X | X |   |   | X |   |
| VII  | Transporte en Minas                          |  |  |   |   |   |   |   | X |   |   | X |   |
|      | Planeamiento Minero                          |  |  |   |   |   | X | X | X | X | X | X |   |
|      | Electromecánica Aplicada a Maquinaria Pesada |  |  |   |   | X |   |   | X |   |   | X |   |
|      | Ventilación de Minas                         |  |  |   |   |   |   |   | X |   | X |   |   |
|      | Seminario de Tesis I                         |  |  | X |   | X | X |   | X | X |   | X |   |
|      | Instrumentación y Control de Equipos Pesados |  |  |   |   |   |   | X | X |   | X |   |   |
|      | Planificación y Diseño de Mina Subterránea   |  |  |   |   | X |   |   | X | X |   |   |   |
|      | Gestión de Proyectos Ambientales en Minería  |  |  |   |   |   | X | X | X | X | X | X |   |
| VIII | Seguridad y Salud Ocupacional en Minería     |  |  |   |   |   | X |   | X |   | X |   |   |
|      | Electivo II                                  |  |  |   | X | X |   | X | X |   |   |   |   |
|      | Seminario de Tesis II                        |  |  | X |   | X | X | X | X | X |   | X | X |
|      |                                              |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |



|                                                                                   |                                                                                     |  |  |  |  |  |         |                 |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|---------|-----------------|--|--|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  |  |  |  |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |  |  |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  |  |  |  |  | FECHA   | Septiembre 2025 |  |  |
|                                                                                   |                                                                                     |  |  |  |  |  | VERSIÓN | 01              |  |  |
|                                                                                   |                                                                                     |  |  |  |  |  | PAGINA  | 36 de 142       |  |  |

|                                           |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------------------------------------|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mantenimiento de Maquinaria Pesada        |  |  |   |   |   |   | x | x |   | x | x |   |
| Práctica Preprofesional I                 |  |  | x | x | x | x |   | x |   | x | x | x |
| Evaluación Económica de Proyectos Mineros |  |  |   |   | x |   |   | x |   | x |   |   |
| Gestión Estratégica Minera                |  |  |   |   |   |   | x | x | x |   | x |   |
| Metalurgia Extractiva                     |  |  |   |   | x |   | x | x |   | x |   |   |
| Seminario de Tesis III                    |  |  | x |   | x | x |   | x | x |   | x | x |
| Simulación de Procesos Mineros            |  |  |   |   | x | x |   | x |   |   | x |   |
| Práctica Preprofesional II                |  |  | x | x | x | x |   | x |   |   | x | x |

**Tabla 10.** Distribución de asignaturas por ciclo, considerando horas y créditos académicos

| Ciclo | Código | Asignatura                              | Horas |   | Créditos | Total |
|-------|--------|-----------------------------------------|-------|---|----------|-------|
|       |        |                                         | T     | P |          |       |
| I     | EG101  | Redacción y Comunicación                | 2     | 2 | 3        | 20    |
|       | EG102  | Matemática Básica                       | 2     | 2 | 3        |       |
|       | EG103  | Metodología del Trabajo Universitario   | 2     | 2 | 3        |       |
|       | EG104  | Informática                             | 2     | 2 | 3        |       |
|       | EE201  | Dibujo Técnico General                  | 2     | 4 | 4        |       |
|       | EES301 | Introducción a la Ingeniería Minera     | 3     | 2 | 4        |       |
| II    | EG105  | Geometría Descriptiva                   | 2     | 2 | 3        | 20    |
|       | EG106  | Gestión de Conflictos Socioambientales  | 2     | 2 | 3        |       |
|       | EG107  | Física I                                | 2     | 2 | 3        |       |
|       | EG108  | Química General                         | 2     | 2 | 3        |       |
|       | EE202  | Análisis Matemático I                   | 3     | 2 | 4        |       |
|       | EE203  | AutoCAD                                 | 2     | 4 | 4        |       |
| III   | EG109  | Liderazgo y Gestión de Equipos          | 2     | 2 | 3        | 20    |
|       | EG110  | Responsabilidad Social y Sostenibilidad | 2     | 2 | 3        |       |
|       | EG111  | Física II                               | 2     | 2 | 3        |       |
|       | EG112  | Química Analítica                       | 2     | 2 | 3        |       |
|       | EE204  | Análisis Matemático II                  | 3     | 2 | 4        |       |
|       | EE205  | Geología General                        | 3     | 2 | 4        |       |
| IV    | EE206  | Estadística para Ingeniería             | 3     | 2 | 4        | 20    |
|       | EE207  | Mecánica para Ingeniería                | 2     | 2 | 3        |       |
|       | EE208  | Análisis Matemático III                 | 3     | 2 | 4        |       |
|       | EE209  | Geomorfología                           | 2     | 2 | 3        |       |
|       | EE210  | Topografía General                      | 2     | 2 | 3        |       |

|  | OTRO DOCUMENTO                                                                            |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|--|
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA<br>ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y<br>MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |  |
|                                                                                   |                                                                                           |  | VERSIÓN | 01              |  |
|                                                                                   |                                                                                           |  | PAGINA  | 37 de 142       |  |

|      |        |                                              |   |    |    |     |
|------|--------|----------------------------------------------|---|----|----|-----|
|      | EE211  | Teorías de Programación                      | 2 | 2  | 3  |     |
| V    | EE212  | Mecánica de Fluidos                          | 2 | 2  | 3  | 20  |
|      | EE213  | Resistencia de Materiales                    | 3 | 2  | 4  |     |
|      | EES302 | Métodos de Explotación Minera I              | 3 | 2  | 4  |     |
|      | EES303 | Topografía Geológica y Minera                | 2 | 2  | 3  |     |
|      | EES304 | Mecánica en Maquinaria Pesada                | 2 | 2  | 3  |     |
|      | EES305 | Seguridad en Operaciones con Maquinaria      | 2 | 2  | 3  |     |
| VI   | EE114  | Hidráulica                                   | 2 | 2  | 3  | 20  |
|      | EE215  | Electivo I                                   | 2 | 2  | 3  |     |
|      | EES306 | Métodos de Explotación Minera II             | 3 | 2  | 4  |     |
|      | EES307 | Operaciones con Maquinaria Pesada            | 3 | 2  | 4  |     |
|      | EES308 | Costos y Presupuestos Mineros                | 2 | 2  | 3  |     |
|      | EES309 | Mantenimiento de Equipos Mineros             | 2 | 2  | 3  |     |
| VII  | EE216  | Metodología de la Investigación              | 2 | 2  | 3  | 20  |
|      | EES310 | Maquinaria Pesada aplicada a la Minería      | 2 | 2  | 3  |     |
|      | EES311 | Transporte en Minas                          | 3 | 2  | 4  |     |
|      | EES312 | Planeamiento Minero                          | 2 | 2  | 3  |     |
|      | EES313 | Electromecánica Aplicada a Maquinaria Pesada | 3 | 2  | 4  |     |
|      | EES314 | Ventilación de Minas                         | 2 | 2  | 3  |     |
| VIII | EES315 | Seminario de Tesis I                         | 1 | 4  | 3  | 20  |
|      | EES316 | Instrumentación y Control de Equipos Pesados | 2 | 2  | 3  |     |
|      | EES317 | Planificación y Diseño de Mina Subterránea   | 3 | 2  | 4  |     |
|      | EES318 | Gestión de Proyectos Ambientales en Minería  | 3 | 2  | 4  |     |
|      | EES319 | Seguridad y Salud Ocupacional en Minería     | 2 | 2  | 3  |     |
|      | EES320 | Electivo II                                  | 2 | 2  | 3  |     |
| IX   | EES321 | Seminario de Tesis II                        | 1 | 4  | 3  | 20  |
|      | EES322 | Mantenimiento de Maquinaria Pesada           | 2 | 2  | 3  |     |
|      | EES323 | Práctica Preprofesional I                    | 1 | 8  | 5  |     |
|      | EES324 | Evaluación Económica de Proyectos Mineros    | 2 | 2  | 3  |     |
|      | EES325 | Gestión Estratégica Minera                   | 2 | 2  | 3  |     |
|      | EES326 | Metalurgia Extractiva                        | 2 | 2  | 3  |     |
| X    | EES327 | Seminario de Tesis III                       | 1 | 4  | 3  | 20  |
|      | EES328 | Simulación de Procesos Mineros               | 1 | 4  | 3  |     |
|      | EES329 | Práctica Preprofesional II                   | 2 | 24 | 14 |     |
|      |        | Total                                        |   |    |    | 200 |



|                                                                                   |                                                                                                                         |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b><br><br><b>DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>PAGINA</b>  | 38 de 142       |

**Tabla 11.** Distribución de asignaturas por ciclo y prerequisites

| Ciclo | Código | Asignatura                              | Prerrequisito (Código) |
|-------|--------|-----------------------------------------|------------------------|
| I     | EG101  | Redacción y Comunicación                |                        |
|       | EG102  | Matemática Básica                       |                        |
|       | EG103  | Metodología del Trabajo Universitario   |                        |
|       | EG104  | Informática                             |                        |
|       | EE201  | Dibujo Técnico General                  |                        |
|       | EES301 | Introducción a la Ingeniería Minera     |                        |
| II    | EG105  | Geometría Descriptiva                   |                        |
|       | EG106  | Gestión de Conflictos Socioambientales  |                        |
|       | EG107  | Física I                                |                        |
|       | EG108  | Química General                         |                        |
|       | EE202  | Análisis Matemático I                   |                        |
|       | EE203  | AutoCAD                                 | EE201                  |
| III   | EG109  | Liderazgo y Gestión de Equipos          |                        |
|       | EG110  | Responsabilidad Social y Sostenibilidad |                        |
|       | EG111  | Física II                               | EG107                  |
|       | EG112  | Química Analítica                       | EG108                  |
|       | EE204  | Análisis Matemático II                  | EE202                  |
|       | EE205  | Geología General                        |                        |
| IV    | EG112  | Estadística para Ingeniería             |                        |
|       | EE207  | Mecánica para Ingeniería                | EG111                  |
|       | EE208  | Análisis Matemático III                 | EE204                  |
|       | EE209  | Geomorfología                           | EE205                  |
|       | EE210  | Topografía General                      |                        |
|       | EE211  | Teorías de Programación                 |                        |
| V     | EE212  | Mecánica de Fluidos                     | EE207                  |
|       | EE213  | Resistencia de Materiales               |                        |
|       | EES302 | Métodos de Explotación Minera I         | EE209                  |
|       | EES303 | Topografía Geológica y Minera           | EE210                  |
|       | EES304 | Mecánica en Maquinaria Pesada           |                        |
|       | EES305 | Seguridad en Operaciones con Maquinaria |                        |
| VI    | EE114  | Hidráulica                              | EE212                  |
|       | EE215  | Electivo I                              |                        |
|       | EES306 | Métodos de Explotación Minera II        | EE213; EES302          |
|       | EES307 | Operaciones con Maquinaria Pesada       | EES304                 |
|       | EES308 | Costos y Presupuestos Mineros           |                        |

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 39 de 142       |

|      |        |                                              |        |
|------|--------|----------------------------------------------|--------|
|      | EES309 | Mantenimiento de Equipos Mineros             | EES304 |
| VII  | EE216  | Metodología de la Investigación              |        |
|      | EES310 | Maquinaria Pesada aplicada a la Minería      | EES307 |
|      | EES311 | Transporte en Minas                          |        |
|      | EES312 | Planeamiento Minero                          | EES308 |
|      | EES313 | Electromecánica Aplicada a Maquinaria Pesada |        |
|      | EES314 | Ventilación de Minas                         |        |
| VIII | EES315 | Seminario de Tesis I                         | EE216  |
|      | EES316 | Instrumentación y Control de Equipos Pesados | EES311 |
|      | EES317 | Planificación y Diseño de Mina Subterránea   | EES312 |
|      | EES318 | Gestión de Proyectos Ambientales en Minería  |        |
|      | EES319 | Seguridad y Salud Ocupacional en Minería     |        |
|      | EES320 | Electivo II                                  |        |
| IX   | EES321 | Seminario de Tesis II                        | EES315 |
|      | EES322 | Mantenimiento de Maquinaria Pesada           | EES308 |
|      | EES323 | Práctica Preprofesional I                    |        |
|      | EES324 | Evaluación Económica de Proyectos Mineros    | EES312 |
|      | EES325 | Gestión Estratégica Minera                   | EES318 |
|      | EES326 | Metalurgia Extractiva                        | EES319 |
| X    | EES327 | Seminario de Tesis III                       | EES321 |
|      | EES328 | Simulación de Procesos Mineros               | EES326 |
|      | EES329 | Práctica Preprofesional II                   | EES323 |
|      |        | Total                                        |        |

**Tabla 12.** Distribución de créditos académicos, según ciclo y tipo de estudios

| Ciclo | Distribución de créditos |                      |                          | Total |
|-------|--------------------------|----------------------|--------------------------|-------|
|       | Estudios Generales       | Estudios Específicos | Estudios de Especialidad |       |
| I     | 12                       | 4                    | 4                        | 20    |
| II    | 12                       | 8                    | 0                        | 20    |
| III   | 12                       | 8                    | 0                        | 20    |
| IV    | 0                        | 20                   | 0                        | 20    |
| V     | 0                        | 7                    | 13                       | 20    |
| VI    | 0                        | 6                    | 14                       | 20    |
| VII   | 0                        | 3                    | 17                       | 20    |
| VIII  | 0                        | 0                    | 20                       | 20    |
| IX    | 0                        | 0                    | 20                       | 20    |
| X     | 0                        | 0                    | 20                       | 20    |



|                                                                                   |                       |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                       | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                       | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                       | <b>PAGINA</b>  | 40 de 142       |

|       |    |    |     |     |
|-------|----|----|-----|-----|
| Total | 36 | 56 | 108 | 200 |
|-------|----|----|-----|-----|

**Tabla 13.** *Asignaturas del plan de estudios que permiten articulación con el entorno.*

| Articulación con el entorno                          | Asignaturas                                                                                             |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Proyectos de aula con impacto local                  | Liderazgo y Gestión de Equipos<br>Responsabilidad Social y Sostenibilidad                               |
| Aprendizaje-servicio                                 | Seminario de Tesis I, II, III<br>Práctica Preprofesional I, II                                          |
| Integración de saberes locales y ancestrales         | Responsabilidad Social y Sostenibilidad<br>Gestión Estratégica Minera                                   |
| Alianza con sectores productivos y gobiernos locales | Liderazgo y Gestión de Equipos<br>Responsabilidad Social y Sostenibilidad<br>Gestión Estratégica Minera |
| Movilidad académica regional y nacional              | Seminario de Tesis I, II, III<br>Gestión de Proyectos Ambientales en Minería                            |

**Tabla 14.** *Asignaturas según tendencias del programa de estudios en la Educación Superior.*

| Tendencias del programa                         | Asignaturas                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Avances tecnológicos y transformación digital   | Informática<br>Dibujo Técnico General<br>AutoCAD                                                                                                                   |
| Sostenibilidad y responsabilidad social         | Gestión de Conflictos Socioambientales<br>Liderazgo y Gestión de Equipos<br>Responsabilidad Social y Sostenibilidad<br>Gestión de Proyectos Ambientales en Minería |
| Flexibilidad curricular e interdisciplinariedad | Cursos electivos<br>Planeamiento minero<br>Gestión Estratégica Minera<br>Seminario de Tesis I, II, III                                                             |

**c) Ciclo de nivelación académica o propedéuticos: Ciclo 0**

- Denominación del ciclo 0 (cero)**

El Ciclo 0 de nivelación para ingresantes no forma parte del Plan de Estudios regular de una carrera universitaria. Es un ciclo introductorio o de nivelación, diseñado para reforzar o nivelar conocimientos básicos (Matemática, Comunicación, etc.) que los estudiantes deben dominar al iniciar el primer ciclo de su carrera. Se da en universidades que tienen estudiantes con brechas académicas o para mejorar la tasa de éxito en el primer año.

- Características del ciclo 0: nivelación académica o cursos propedéuticos**

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 41 de 142       |

De acuerdo con los marcos curriculares y según licenciamiento SUNEDU (Modelo de Licenciamiento, 2016, criterio II), estos no forman parte del plan de estudios oficial de la carrera. Además, no otorga créditos académicos válidos para la malla curricular de la carrera profesional. Asimismo, no se considera en el historial académico de avance curricular, aunque puede aparecer como una actividad formativa no curricular.

• **Funcionalidad del ciclo 0:**

- ❖ Sirve como estrategia de retención y nivelación académica propuesto por la Facultad/ Escuela Profesional.
- ❖ Puede ser requisito para ingresar al primer ciclo regular, se sugiere ser obligatorios para garantizar una mejor inserción a la carrera universitaria.
- ❖ Sería parte del acompañamiento estudiantil inicial, dentro de un Plan de Tutoría. Por tanto, para lograr las competencias del perfil de ingreso, se propone:
  - a) Evaluaciones de diagnóstico con el examen de admisión que permitan determinar las habilidades y conocimientos necesarios para un desempeño adecuado, lo que permitirá diseñar el programa del ciclo cero, el cual es normado por la UNCA.
 

Ejecución del programa del ciclo de nivelación académica, sobre la base de una asignatura de Matemática y otra de Comunicación.
  - b) Diseño y ejecución del plan de tutoría académica personalizada y grupal para desarrollar las competencias necesarias para la inserción del ingresante al mundo universitario.

Según la tabla 2, sobre el perfil de ingreso del estudiante, cabe señalar que las competencias cognitivas y académicas correspondientes al dominio básico del razonamiento lógico-matemático (Matemática) y la capacidad de comprensión lectora, expresión escrita y oral (Comunicación), guardan coherencia con los niveles alcanzados en las evaluaciones PISA en los años 2000, 2009, 2012, 2015, 2018 y 2022. En éstas se destacan la necesidad de contar con las competencias en Matemática y lectura para un mejor desempeño en los estudios profesionales, se propone realizar el ciclo de nivelación académica o ciclo 0, con dos asignaturas base, como se ha indicado, que permitan desarrollar tales competencias.

El tiempo de duración podría oscilar entre dos y tres meses previos al inicio del I ciclo, con clases de cuatro horas de lunes a viernes; o cinco horas cuatro días entre lunes y viernes.

**Tabla 15.** Asignaturas de nivelación académica en un ciclo 0.

| Asignaturas  | Horas  |          |               |
|--------------|--------|----------|---------------|
|              | Teoría | Práctica | Total semanal |
| Matemática   | 4      | 6        | 10            |
| Comunicación | 4      | 6        | 10            |
| Total        | 8      | 12       | 20            |

*Nota.* El tiempo de duración tentativo y puede variar según los resultados del examen de diagnóstico. La tutoría académica personalizada puede proseguir en los primeros ciclos.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 42 de 142       |

### 3.4.3. SUMILLAS

#### CICLO 0

#### COMUNICACIÓN

##### 1. Información general

Tipo : Estudios Propedéuticos  
Ciclo : 0  
Código : EP001  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 10 – 4 teoría y 6 práctica

##### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura propedéutica de Comunicación tiene como propósito ofrecer conocimientos básicos de comunicación y desarrollar habilidades comunicativas en ingresantes al programa de estudios de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada. Su inclusión, que está en función de los vacíos identificados en el examen de admisión, responde a la necesidad de brindar las herramientas necesarias para un mejor desenvolvimiento en la formación profesional.

##### 3. Resultados de aprendizaje

| Capacidad                                                                                                                                                                                              | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                       | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Capacidad de comunicarse eficazmente de manera oral y escrita, tanto en contextos académicos como profesionales, con claridad, precisión y adecuación al público objetivo y la situación comunicativa. | Desarrollo de habilidades de comunicación que permitan desenvolverse con éxito tanto en su ámbito académico, lo que implica dominio de la expresión oral y escrita, la escucha activa, la interpretación de información técnica y la habilidad de transmitir eficazmente ideas. | Comprensión lectora. Tipos. Comunicación escrita: Estructura gramatical del texto, elaboración de presentaciones, ortografía y puntuación. Comunicación oral: Expresión oral, presentación, lenguaje y vocabulario de la ingeniería. Comunicación técnica. Comunicación organizacional y estrategias de comunicación. |

##### 4. Perfil del docente

- Dominio de la lengua castellana y con habilidades comunicativas.
- Capacidad analítica, crítica y asertiva para facilitar los aprendizajes.
- Habilidades para brindar retroalimentación efectiva a las expresiones comunicativas de los estudiantes.

##### 5. Sumilla

La asignatura de Comunicación es teórico-práctica y permite el desarrollo de habilidades comunicativas. Se enfoca en mejorar la expresión oral y escrita, la lectura crítica, y la organización de ideas para la elaboración de textos efectivos. Aborda temas relativos a la comunicación escrita, oral, técnica y organizacional.

##### 6. Bibliografía

Carneiro, M. (2014). *Manual de redacción superior*. San Marcos.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 43 de 142       |

González Chinchay, D. (2021). *Comprensión de lectura: argumentación e interpretación*. Lumbreras Editores.

Hernández, M. (2012). *Aprender a leer es aprender a pensar*. UNT.

Niño, V. M. (2008). *Competencias en la comunicación*. ECOE.

Serafini, M. T. (2007). *Cómo se escribe*. Paidós.

## MATEMÁTICA

### 1. Información general

Tipo : Estudios Propedéuticos  
Ciclo : 0  
Código : EP002  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 10 – 4 teoría y 6 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura propedéutica de Matemática tiene como propósito ofrecer conocimientos matemáticos básicos y desarrollar habilidades matemáticas en ingresantes al programa de estudios de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada. Su inclusión, que está en función de los vacíos identificados en el examen de admisión, responde a la necesidad de brindar las herramientas necesarias para un mejor desenvolvimiento en la formación en cursos de formación general, específicos y de especialidad.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Capacidad                                                                                                                                                                                                                                        | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                 | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aplica conceptos matemáticos básicos para resolver problemas y situaciones de la vida cotidiana, así como para continuar con estudios superiores en áreas relacionadas con el área de Matemática y afines en su proceso de formación profesional | El estudiante refuerza habilidades y conocimientos matemáticos esenciales (conjuntos, lógica proposicional, números reales, geometría y trigonometría) para tener éxito en estudios superiores, especialmente en carreras que requieren un sólido entendimiento de conceptos matemáticos. | Conjuntos y lógica proposicional<br>Números reales, ecuaciones, y sistemas de ecuaciones.<br>Geometría analítica: segmentos, rectas y cónicas.<br>Trigonometría: funciones trigonométricas e identidades.<br>Razonamiento matemático: operadores matemáticos y razonamiento abstracto. |

### 4. Perfil del docente

- Dominio de contenidos de Fundamentos de Matemática y habilidades matemáticas.
- Razonamiento lógico, analítico, crítico y asertivo para facilitar los aprendizajes.
- Habilidades para brindar retroalimentación efectiva a las demandas de los estudiantes.

### 5. Sumilla

El curso de Fundamentos de Matemática es teórico práctico, cuyo propósito es brindar conocimientos de Fundamentos de Matemática y desarrolla habilidades matemáticas para optimizar el aprendizaje de diversos cursos del plan de estudios. Aborda temas centrales como conjuntos, lógica proposicional, números reales, álgebra básica, funciones y geometría.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 44 de 142       |

## 7. Bibliografía

- Cotrina, J. (2015). *Fundamentos de Matemáticas*. Universidad del Pacífico.
- Cotrina, J. y Zúñiga, J. (2021). *Ejercicios de Matemáticas Básicas*. Universidad del Pacífico.
- Cotrina, J. y Escudero, P. (2020). *Una introducción a la geometría analítica*. Universidad del Pacífico.
- Instituto de Ciencias y Humanidades (2008). *Aritmética, Análisis del número y sus aplicaciones* (3ª ed.). Colección Lumbreras.

## I CICLO

### REDACCIÓN Y COMUNICACIÓN

#### 1. Información general

Tipo : Estudios Generales  
 Ciclo : I  
 Código : EG0101  
 Naturaleza : Teórico-práctica  
 Créditos : 03  
 Modalidad : Presencial  
 Condición : Obligatorio  
 Horas semanales: 04 – 2 teoría y 2 práctica

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura Redacción y Comunicación a tiene como propósito desarrollar habilidades para producir, comprender y argumentar textos académicos de manera clara, coherente y pertinente. Es clave porque permite fortalecer la capacidad de redactar informes, monografías, artículos y otros documentos formales necesarios en la vida académica y profesional. Su inclusión está justificada por la necesidad de fomentar el pensamiento crítico, el dominio del lenguaje y la comunicación eficaz.

#### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                    | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                     | Contenidos                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Comunicación<br>Comunica ideas, propuestas e información de manera oral y escrita, teniendo en cuenta las reglas gramaticales, interlocutores diversos formatos y el contexto. | El estudiante será capaz de expresar ideas, propuestas e información de manera oral y escrita, respetando las reglas gramaticales, adaptándose a diversos interlocutores, formatos y contextos profesionales. | La locución y redacción: planificación, selección del tema, técnicas; opinión y argumentación; desarrollo de la oralidad; lenguaje verbal y lenguaje corporal; herramientas básicas para la comunicación grupal. |

#### 4. Perfil del docente

- Dominio del idioma castellano con habilidades comunicativas y argumentativas.
- Capacidad analítica, crítica y asertiva para facilitar los aprendizajes.
- Habilidades para brindar retroalimentación efectiva a las expresiones comunicativas de los estudiantes.

#### 5. Sumilla

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 45 de 142       |

La asignatura de Redacción y Comunicación es obligatoria, teórico práctica y contribuye al desarrollo competencias lingüísticas para la producción de textos claros, precisos y coherentes, tanto en el ámbito académico como profesional. Se enfoca en mejorar la expresión oral y escrita, la lectura crítica, y la organización de ideas para la elaboración de textos efectivos.

## 6. Bibliografía

- Aguirre, M. y Estrada, C. (2007). *Redactar en la universidad*. UPC.  
 Carneiro, M. (2014). *Manual de redacción superior*. San Marcos.  
 Gonzales Chinchay, D. (2021). *Comprensión de lectura: argumentación e interpretación*. Lumbreras Editores.  
 Niño, V. M. (2008). *Competencias en la comunicación*. ECOE.  
 Serafini, M. T. (2007). *Cómo se escribe*. Paidós.

## MATEMÁTICA BÁSICA

### 1. Información general

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Tipo            | : Estudios Generales         |
| Ciclo           | : I                          |
| Código          | : EG102                      |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica           |
| Créditos        | : 03                         |
| Modalidad       | : Presencial                 |
| Condición       | : Obligatorio                |
| Horas semanales | : 04 – 2 teoría y 2 práctica |

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Matemática Básica tiene como propósito desarrollar en los estudiantes el pensamiento lógico matemático y las habilidades matemáticas necesarias para la resolución de problemas concretos y el desarrollo de contenidos de diversas asignaturas del plan de estudios. Su inclusión está justificada porque aporta una serie de conocimientos básicos que contribuyen con la formación profesional de la Ingeniería.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                              | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                   | Contenidos                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Razonamiento lógico matemático<br>Resuelve diversos problemas en contextos reales teniendo en cuenta el razonamiento lógico- matemático. | El estudiante será capaz de aplicar razonamiento lógico-matemático para analizar y resolver problemas en contextos reales, proponiendo soluciones fundamentadas y eficaces. | Conjuntos y relaciones.<br>Funciones de variable y valor real. Ecuaciones e inecuaciones en R. |

### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas relacionados con las teorías de conjuntos y de funciones en R.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 46 de 142       |

- Razonamiento lógico, analítico, crítico y asertivo para facilitar los aprendizajes.
- Habilidades para brindar retroalimentación efectiva a las demandas de los estudiantes.

## 5. Sumilla

La asignatura de Matemática Básica es obligatoria y de naturaleza teórico-práctica, cuyo propósito es ofrecer contenidos y desarrollar habilidades matemáticas para optimizar en ciclo posterior el aprendizaje del Análisis Matemático y la Física. Se abordan temas relacionados con conjuntos y relaciones, funciones de variable y valor real, ecuaciones e inecuaciones en R.

## 6. Bibliografía

- Cárdenas, V., Del Águila, V., Mitacc, M., y Yalta, A. (2017). *Matemática Básica* (2a ed.). Universidad de Lima.
- Larson, R. (2018). *Introducción a las matemáticas universitarias*. Cengage.
- Larson, R., y Hostetler, R. (2018). *Precálculo* (7a. ed.). Reverté.
- Stewart, J. (2017). *Precálculo*. (6a. ed.) Cengage.
- Swokowski, E. (2018). *Precálculo*. Cengage.

## METODOLOGÍA DEL TRABAJO UNIVERSITARIO

### 1. Información general

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Tipo            | : Estudios Generales         |
| Ciclo           | : I                          |
| Código          | : EG103                      |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica           |
| Créditos        | : 03                         |
| Modalidad       | : Presencial                 |
| Condición       | : Obligatorio                |
| Horas semanales | : 04 – 2 teoría y 2 práctica |

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Metodología de Trabajo Universitario dota herramientas esenciales para su desempeño académico y profesional futuro, desarrolla habilidades de estudio, investigación y gestión del tiempo, mejorando el aprendizaje autónomo y la capacidad de resolver problemas de manera efectiva. Además, prepara al estudiante para la elaboración de trabajos académicos rigurosos y la participación activa en el ámbito universitario y profesional.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                 | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                        | Contenidos                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Liderazgo y Desarrollo personal<br>Gestiona su desarrollo personal y de sus pares basados en su identidad personal y cultura, necesidades y | El estudiante será capaz de gestionar su desarrollo personal y el de sus pares, promoviendo el trabajo en equipo y considerando su identidad cultural, las necesidades y oportunidades locales y | Técnicas de estudio, investigación, y redacción académica. Técnicas de manejo de datos, trabajo en equipo y ética en la investigación. |

|                                                                                   |                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b><br><br><b>DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06               |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025         |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>VERSIÓN</b> | 01                      |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>PAGINA</b>  | <b>47</b> de <b>142</b> |

|                                                                                |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|
| oportunidades locales y regionales, normas de convivencia y trabajo en equipo. | regionales, y las normas de convivencia. |  |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|

#### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas de técnicas de estudios e investigación en educación superior.
- Capacidad analítica, sintético, creativa y asertiva para facilitar los aprendizajes.
- Habilidades para ofrecer retroalimentación efectiva y lograr aprendizajes duraderos.

#### 5. Sumilla

La asignatura de Metodología del Trabajo Universitario es un curso obligatorio y teórico práctico, cuyo propósito es desarrollar habilidades y estrategias para el aprendizaje autónomo y la investigación, preparando al estudiante para desenvolverse eficazmente en la universidad y en el mundo laboral. Se enfoca en técnicas de estudio, investigación, y la construcción del conocimiento científico.

#### 6. Bibliografía

- Argüelles, J. (2014). *Escribir y leer con los niños, los adolescentes y los jóvenes*. Océano exprés.
- Monereo F., Carlos. (2000). *Estrategias de aprendizaje*. Universitat Oberta Catalunya.
- Ontoria, A. (2005). *Los mapas conceptuales, una técnica para aprender*. Narcea.
- Orna, E. (2015). *Metodología del trabajo intelectual (2a. ed.)*. UNSA.
- Pauk, W. (2002). *Estrategias de estudio*. Pearson Education.
- Rivera Guillén, B. (2017). *Metodología para el estudio universitario*. San Marcos.
- Solsona, N. (2008). *Organizadores del conocimiento*. Universidad de Cambridge.

### INFORMÁTICA

#### 1. Información general

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Tipo            | : Estudios Generales         |
| Ciclo           | : I                          |
| Código          | : EG104                      |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica           |
| Créditos        | : 03                         |
| Modalidad       | : Presencial                 |
| Condición       | : Obligatorio                |
| Horas semanales | : 04 – 2 teoría y 2 práctica |

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Informática tiene como propósito es proporcionar una comprensión básica de la tecnología informática y sus aplicaciones prácticas. Su inclusión en el plan de estudios responde a una necesidad en la formación profesional en la época de las tecnologías de la información y comunicación.

#### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia   | Resultados de aprendizaje                                                  | Contenidos                                          |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Manejo de TIC | El estudiante será capaz de elaborar trabajos académicos e investigativos, | Introducción a la informática, hardware y software, |



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 48 de 142       |

|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Elabora trabajos académicos e investigativos, basados en el uso de herramientas de tecnologías de información y comunicación. | aplicando herramientas de tecnologías de información y comunicación para la búsqueda, organización, análisis y presentación de información de manera eficiente y profesional. | programación, bases de datos, redes, análisis de datos y la seguridad informática, desarrollo web, diseño gráfico, inteligencia artificial y sistemas operativos. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas de informática e inteligencia artificial aplicadas a la Ingeniería.
- Habilidades informáticas y de gestión de la información para lograr aprendizajes.
- Habilidades para brindar reforzamiento efectivo, atendiendo las demandas individuales de los estudiantes.

#### 5. Sumilla

La asignatura de Informática es obligatoria y de naturaleza teórico práctica, cuyo propósito es proporcionar una comprensión básica de la tecnología informática y sus aplicaciones prácticas. Abarca temas como introducción a la computación, sistemas de información, programación, bases de datos, y uso de software para diversas aplicaciones.

#### 6. Bibliografía

- Martos Rubio, A. (2024). *Introducción a la Informática*. Anaya Multimedia. [https://anayamultimedia.es/primer\\_capitulo/introduccion-a-la-informatica-edicion-2024.pdf](https://anayamultimedia.es/primer_capitulo/introduccion-a-la-informatica-edicion-2024.pdf)
- Sánchez Mendiola, M. y Martínez Franco, A. I. (2018). *Informática Biomédica* (3.<sup>a</sup> ed.). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Somoza, M. (2015). *Búsqueda y recuperación de información en bases de datos de bibliografía científica*. Trea.

### DIBUJO TÉCNICO GENERAL

#### 1. Información general

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Tipo            | : Estudios Específicos       |
| Ciclo           | : I                          |
| Código          | : EE201                      |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica           |
| Créditos        | : 04                         |
| Modalidad       | : Presencial                 |
| Condición       | : Obligatorio                |
| Horas semanales | : 06 – 2 teoría y 4 práctica |

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

El curso de Dibujo Técnico General proporciona las bases para la representación gráfica precisa de objetos y sistemas de ingeniería, combinando técnicas manuales y digitales. Se justifica por su papel fundamental en la comunicación técnica, el diseño y la documentación de proyectos, siendo una competencia esencial para el trabajo

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 49 de 142       |

colaborativo y la correcta interpretación de planos en el ámbito de la ingeniería de minas y maquinaria pesada.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                                                                            | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                           | Contenidos                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>Diseño en ingeniería<br>Diseña y optimiza los procesos de extracción de minerales, considerando factores geológicos, geomecánicas y económicos para garantizar la rentabilidad de las operaciones. | El estudiante será capaz de diseñar soluciones técnicas para operaciones mineras, considerando criterios de eficiencia, sostenibilidad y seguridad, utilizando herramientas tecnológicas avanzadas. | Normas y convenciones del dibujo técnico.<br>Uso de instrumentos y escalas.<br>Proyecciones ortogonales y cortes.<br>Introducción al diseño asistido por computadora (CAD). |

### 4. Perfil del docente

Profesional en ingeniería o arquitectura con dominio en dibujo técnico y software CAD, experiencia en docencia universitaria y capacidad para aplicar normas y estándares de representación gráfica.

### 5. Sumilla

El curso de Dibujo Técnico General desarrolla las habilidades para interpretar y elaborar representaciones gráficas de objetos y sistemas, aplicando normas y convenciones técnicas. Comprende el uso de instrumentos de dibujo, proyecciones, cortes, acotaciones y escalas, así como la utilización de software de diseño asistido por computadora (CAD). Su enfoque teórico-práctico permite al estudiante comunicar ideas y soluciones técnicas con precisión, sirviendo de base para el diseño y la documentación de proyectos en ingeniería y áreas afines.

### 6. Bibliografía

Giesecke, F. E., Mitchell, A., Spencer, H. C., Hill, I. L., & Dygdon, J. T. (2016). Dibujo en ingeniería (14.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.  
 Luzadder, W. J., & Duff, J. M. (2012). Dibujo técnico (11.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.  
 Ametrano, S., & Di Giacomo, J. (2018). Dibujo técnico: Normalización y representación gráfica (2.<sup>a</sup> ed.). Alfaomega.



|                                                                                   |                                                                                     |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     | PAGINA  | 50 de 142       |

## INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA MINERA

### 1. Información general

Tipo : Estudios de Especialidad  
 Ciclo : II  
 Código : EES301  
 Naturaleza : Teórico-práctica  
 Créditos : 04  
 Modalidad : Presencial  
 Condición : Obligatorio  
 Horas semanales : 04 – 3 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Introducción a la Ingeniería Minera es obligatoria, teórico práctica y tiene como propósito brindar una visión general de la industria minera, incluyendo sus procesos, aspectos técnicos, legales y económicos; asimismo, se desarrolla una comprensión básica de la minería, desde la exploración hasta la explotación, incluyendo temas como la seguridad y el impacto ambiental.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                        | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                           | Contenidos                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diseño en ingeniería<br>Diseña y optimiza los procesos de extracción de minerales, considerando factores geológicos, geomecánicas y económicos para garantizar la rentabilidad de las operaciones. | El estudiante será capaz de diseñar soluciones técnicas para operaciones mineras, considerando criterios de eficiencia, sostenibilidad y seguridad, utilizando herramientas tecnológicas avanzadas. | Conceptos básicos e historia de la minería, procedimientos mineros, y rol del ingeniero de minas en la sociedad; exploración y evaluación de yacimientos mineros. |

### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas generales de la Ingeniería de Minas y la Historia de la Minería.
- Capacidad analítica, crítica y asertiva para facilitar los aprendizajes.
- Habilidades para brindar retroalimentación efectiva y motivar el aprendizaje.

### 5. Sumilla

La asignatura de Introducción a la Ingeniería de Minas es obligatoria, teórico práctica que presenta una visión general de la minería, incluyendo su historia, procesos, y su impacto en la sociedad, y se enfoca en los fundamentos de la Ingeniería de Minas y los aspectos ambientales y de seguridad asociados, así como la gestión de recursos y perfil profesional del ingeniero de minas.

### 6. Bibliografía

Busto Duthurburu, J. A. del [director]. (1999). *Historia de la minería en el Perú*. Milpo.  
 O'phelan Godoy, S. (2021). *Historia Social de la Minería en el Perú Borbónico y la Independencia*. Fundación Manuel J. Bustamante de La Fuente

|                                                                                   |                                                                                     |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     | PAGINA  | 51 de 142       |

Samamé Boggio, M. (1979). *El Perú minero*, tomo I. INCITEMI.

## II CICLO

### GEOMETRÍA DESCRIPTIVA

#### 1. Información general

Tipo : Estudios Generales  
Ciclo : II  
Código : EG105  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Geometría Descriptiva permite representar objetos tridimensionales en un plano bidimensional, lo que permite la comprensión y resolución de problemas espaciales. Desarrolla habilidades de visualización espacial, interpretación de planos y resolución de problemas técnicos en la ingeniería y el diseño.

#### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                    | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                  | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Razonamiento lógico matemático</b><br>Resuelve diversos problemas en contextos reales teniendo en cuenta el razonamiento lógico-matemático. | El estudiante será capaz de aplicar razonamiento lógico-matemático para analizar y resolver problemas en contextos reales, proponiendo soluciones fundamentadas y eficaces | Fundamentos de la geometría plana; sistema diédrico; Intersecciones y visibilidad; métodos auxiliares: cambios de planos, giros, para facilitar la representación y análisis de formas complejas; formas geométricas: estudio de poliedros (regulares y semirregulares), superficies curvas y sus desarrollos; sistemas de representación: axonométrico y cónico (perspectiva). |

#### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas de Geometría Plana y Tridimensional relacionadas con el programa.
- Capacidad analítica, sintética y asertiva para facilitar los aprendizajes geométricos.
- Habilidades didácticas para brindar reforzamiento efectivo para lograr objetivos de aprendizaje.

#### 5. Sumilla

La Geometría Descriptiva es obligatoria, teórico práctica y se enfoca en el desarrollo de la capacidad de representar objetos tridimensionales en un espacio bidimensional a través de métodos de proyección y construcción gráfica, así como en el análisis de las relaciones espaciales entre estos objetos. Se busca que el estudiante desarrolle habilidades de visualización, interpretación y representación de formas geométricas.

#### 6. Bibliografía



|                                                                                   |                                                                                                                         |                |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b><br><br><b>DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06               |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025         |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>VERSIÓN</b> | 01                      |
|                                                                                   |                                                                                                                         | <b>PAGINA</b>  | <b>52</b> de <b>142</b> |

- Ching, F. (2003). *Architectural Graphics, fourth edition*. John Wiley & Sons, INC.
- Deskrép, C. (2005). *Geometría Descriptiva*. Universitas.
- Lostritto, C. (2019). *Computational drawing: From foundational excercises to theories of representation*. Applied Research and Design Publishing.
- Nakamura, J. (2010). *Geometría Descriptiva*. WH Editores.

## GESTIÓN DE CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES

### 1. Información general

Tipo : Estudios Generales  
Ciclo : II  
Código : EG106  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Gestión de Conflictos Socioambientales estudia la creciente tensión entre desarrollo social y protección del ambiente. Contribuye con la formación de profesionales capaces de analizar, mediar y resolver conflictos socioambientales, promoviendo soluciones sostenibles y equitativas.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                            | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                          | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Responsabilidad social</b><br>Planifica proyectos de responsabilidad social, teniendo en cuenta la agenda de los compromisos sociales, prácticas interculturales y los valores éticos y ciudadanos. | El estudiante será capaz de planificar proyectos de responsabilidad social, integrando compromisos sociales, prácticas interculturales y valores éticos y ciudadanos, para contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades. | Génesis de los conflictos socioambientales y factores que influyen, análisis y evaluación de conflictos socioambientales, marco legal y normativo, participación ciudadana y consulta previa, mecanismos de diálogo y negociación, gestión de crisis y resolución de conflictos, responsabilidad social y desarrollo sostenible, herramientas de prevención y gestión, comunicación efectiva y manejo de stakeholders. |

### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas sobre la tensión entre desarrollo social y protección del ambiente.
- Capacidad de negociación, resolución de conflictos y asertividad para facilitar los aprendizajes de temas simulados.
- Habilidades para brindar retroalimentación efectiva y fijación de contenidos.

### 5. Sumilla

La asignatura de Gestión de Conflictos Socioambientales es obligatoria y teórico práctica, que se enfoca en el análisis, gestión y resolución de conflictos socioambientales, incluyendo dinámicas de conflicto, teoría de negociación, marcos legales, comunicación efectiva, y participación ciudadana, etc. Además, explora la responsabilidad social y el

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 53 de 142       |

desarrollo sostenible, la aplicación de mecanismos de gestión y resolución de conflictos en sectores concretos como el minero e hidrocarburos.

## 6. Bibliografía

- Budjac, B. (2011). *Técnicas de negociación y resolución de conflictos*. Pearson.  
 Casado, L y Prat, T (2014). *El Mapa del Conflicto*. Profit.  
 Díaz Martínez, M. (Coord.). (2024). *Mediación y medios alternativos de resolución de conflictos*. Dykinson  
 Robbins, S. y Judge, T. (2017). *Comportamiento Organizacional*. Pearson.  
 Villa, J. (2016). *Manual de negociación y resolución de conflictos*. Profit.

## FÍSICA I

### 1. Información general

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Tipo            | : Estudios Generales         |
| Ciclo           | : II                         |
| Código          | : EG107                      |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica           |
| Créditos        | : 03                         |
| Modalidad       | : Presencial                 |
| Condición       | : Obligatorio                |
| Horas semanales | : 04 – 2 teoría y 2 práctica |

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Física I tiene como propósito desarrollar en los estudiantes habilidades físico matemáticas para desenvolverse con solvencia en contextos universitarios y científicos. Permite la explicación de fenómenos físicos y su inclusión está justificada por la necesidad de fomentar el razonamiento, el dominio del lenguaje formal.

### 3.Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                              | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                  | Contenidos                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Razonamiento lógico matemático<br>Resuelve diversos problemas en contextos reales teniendo en cuenta el razonamiento lógico- matemático. | El estudiante será capaz de aplicar razonamiento lógico-matemático para analizar y resolver problemas en contextos reales, proponiendo soluciones fundamentadas y eficaces | Mecánica (cinemática y dinámica de partículas y sistemas), óptica y ondas. |

### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas de Mecánica y conexos.
- Capacidad analítica, crítica y asertiva para facilitar los aprendizajes.
- Habilidades para brindar retroalimentación efectiva

### 5. Sumilla

La asignatura de Física I es obligatoria de naturaleza teórico práctica y brinda a los participantes los principios esenciales de la Mecánica con el propósito de describir y explicar los fenómenos relativos con las leyes de Newton, energía y su conservación. Se



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 54 de 142       |

desarrollan los temas: Cinemática y dinámica de una partícula, movimiento de cuerpos, óptica y ondas.

## 6. Bibliografía

Benson, H. (2003). *Física Universitaria* Vol. 1. (2ª ed.). CECSA.  
 Resnick, R., Halliday, D. y Krane, K. (2006). *Física*, Vol. 1. (5ª ed.). Patria.  
 Serway, R.A. y Jewet, J. W. (2015). *Física I* (9a ed.). Cengage Learning.  
 Young, H. D. y Freedman, R. A. (2013). *Física universitaria*, vol. 1 (13ª ed.). Pearson.

## QUÍMICA GENERAL

### 1. Información general

Tipo : Estudios Generales  
 Ciclo : I  
 Código : EG108  
 Naturaleza : Teórico-práctica  
 Créditos : 03  
 Modalidad : Presencial  
 Condición : Obligatorio  
 Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Química General, de carácter obligatorio y con enfoque teórico-práctico, introduce los principios fundamentales que explican la estructura, propiedades y transformaciones de la materia. Comprende el estudio de los elementos químicos y sus compuestos, la naturaleza de los enlaces, las leyes y teorías químicas, así como los fundamentos de reactividad. Sirve de base para la comprensión de procesos científicos y tecnológicos en ingeniería y otras disciplinas, y es esencial para el desarrollo de competencias aplicadas en contextos industriales, ambientales y de investigación.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                             | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                  | Contenidos                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Razonamiento lógico matemático<br>Resuelve diversos problemas en contextos reales teniendo en cuenta el razonamiento lógico-matemático. | El estudiante será capaz de aplicar razonamiento lógico-matemático para analizar y resolver problemas en contextos reales, proponiendo soluciones fundamentadas y eficaces | Estructura atómica y sistema periódico.<br>Enlace químico.<br>Estequiometría y reacciones químicas.<br>Soluciones y propiedades coligativas. |

### 4. Perfil del docente

Profesional en química o ingeniería con especialización en química general, experiencia en docencia universitaria y manejo de laboratorios con enfoque en seguridad y sostenibilidad.

### 5. Sumilla

Curso teórico-práctico que aborda los principios y leyes fundamentales de la química

|                                                                                   |                |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                | PAGINA  | 55 de 142       |

**DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA  
ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y  
MAQUINARIA PESADA**

general, enfocados en la estructura, propiedades y transformaciones de la materia, como base para la comprensión y aplicación en procesos científicos y tecnológicos de la ingeniería de minas y maquinaria pesada.

## 6. Bibliografía

- Chang, R. y College, Ch. (2002). *Química* (7ª ed.). McGraw-Hill.  
Ibarz, I. (1989). *Problemas de Química General*. Librería Hamelyn.  
Sienko, M. J. (2017). *Problemas de Química*. Reverté.  
Whitten, K. W. (1998). *Química General*. McGraw-Hill.

## ANÁLISIS MATEMÁTICO I

### 1. Información general

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Tipo            | : Estudios Específicos       |
| Ciclo           | : II                         |
| Código          | : EE202                      |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica           |
| Créditos        | : 04                         |
| Modalidad       | : Presencial                 |
| Condición       | : Obligatorio                |
| Horas semanales | : 05 – 3 teoría y 2 práctica |

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Análisis Matemático I tiene como propósito desarrollar habilidades matemáticas para desenvolverse con solvencia en temas del Análisis Matemático en el contexto universitarios. Su inclusión fomenta el modelamiento de fenómenos físicos y mineros que se presentan en su proceso formativo.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                   | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                    | Contenidos                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas: Identifica y formula métodos basados en el conocimiento de la ingeniería para el diseño e implementación de acciones que contribuyan a la resolución de problemas complejos con actitud propositiva. | El estudiante será capaz de identificar y diseñar métodos ingenieriles aplicados a la resolución de problemas complejos, integrando conocimientos técnicos y proponiendo acciones innovadoras y sostenibles. | Límites de funciones de variable y valor real. Continuidad. Derivadas de funciones simples y compuestas. Derivación implícita. Aplicaciones de la derivada a la Ingeniería |

### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas de análisis infinitesimal aplicados a la Ingeniería.
- Capacidad analítica y sintética para facilitar los aprendizajes por descubrimiento.
- Habilidades para despertar la motivación por medio de aplicaciones ilustrativas.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 56 de 142       |

## 5. Sumilla

La asignatura de Análisis Matemático I es obligatoria y de naturaleza teórico- práctico y está orientado a la comprensión y aplicación de conceptos relativos a la derivada en la solución de situaciones problemáticas relacionadas con su especialidad. Desarrolla temas sobre límites, continuidad, derivada y sus aplicaciones.

## 6. Bibliografía

Apóstol. (2014). *Calculus* (2ª ed.). Reverté.  
 Espinoza, E. (2011). *Análisis Matemático I*. Servicios Gráficos J.J.  
 Figueroa, R. (2012). *Cálculo II*. Tomo II. América.  
 Venero, A. (2016). *Análisis Matemático I*. Lima: Gómez.

## AUTOCAD

### 1. Información general

Tipo : Estudios Específicos  
 Ciclo : I  
 Código : EE203  
 Naturaleza : Teórico-práctica  
 Créditos : 04  
 Modalidad : Presencial  
 Condición : Obligatorio  
 Horas semanales : 06 – 2 teoría y 4 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de AutoCAD introduce el uso de herramientas de diseño asistido por computadora para la creación, edición y gestión de planos técnicos en 2D y 3D. Desarrolla habilidades para aplicar normas de dibujo, optimizar procesos de representación y comunicar diseños con precisión, empleando comandos, capas, cotas y modelado básico, orientado a proyectos de ingeniería.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                        | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                           | Contenidos                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diseño en ingeniería<br>Diseña y optimiza los procesos de extracción de minerales, considerando factores geológicos, geomecánicas y económicos para garantizar la rentabilidad de las operaciones. | El estudiante será capaz de diseñar soluciones técnicas para operaciones mineras, considerando criterios de eficiencia, sostenibilidad y seguridad, utilizando herramientas tecnológicas avanzadas. | Introducción a AutoCAD y entorno de trabajo.<br>Comandos y herramientas de dibujo en 2D.<br>Uso de capas, cotas y normas de acotación.<br>Principios básicos de modelado en 3D. |

### 4. Perfil del docente

Profesional en ingeniería o arquitectura con dominio avanzado de AutoCAD,

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 57 de 142       |

experiencia en diseño y modelado 2D/3D, y capacidad para aplicar normas técnicas en representación gráfica.

## 5. Sumilla

AutoCAD es un curso teórico-práctico que introduce el uso de herramientas de diseño asistido por computadora para la creación, edición y gestión de planos técnicos en 2D y 3D. Desarrolla habilidades para aplicar normas de dibujo, optimizar procesos de representación y comunicar diseños con precisión, empleando comandos, capas, cotas y modelado básico, orientado a proyectos de ingeniería.

## 6. Bibliografía

Gindis, E., & Gindis, R. (2022). *Up and Running with AutoCAD 2023: 2D Drafting and Design*. Academic Press.  
 Onstott, S. (2022). *AutoCAD 2023 and AutoCAD LT 2023 Essentials*. Wiley.  
 Frey, D. (2021). *AutoCAD 2022 for Dummies*. For Dummies.

## CICLO III

### LIDERAZGO Y GESTIÓN DE EQUIPOS

#### 1. Información general

Tipo : Estudios Generales  
 Ciclo : III  
 Código : EG109  
 Naturaleza : Teórico-práctica  
 Créditos : 03  
 Modalidad : Presencial  
 Condición : Obligatorio  
 Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Liderazgo y Gestión de Equipos es obligatoria y teórico práctica, que desarrolla habilidades esenciales para el éxito académico y profesional. Tales habilidades permiten influir efectivamente en otros, construir equipos cohesionados y dirigirlos eficazmente hacia el logro de objetivos comunes; habilidades que demandada el mercado laboral presente.

#### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                 | Contenidos                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Liderazgo y desarrollo personal<br>Gestiona su desarrollo personal y de sus pares basados en su identidad personal y cultura, necesidades y oportunidades locales y regionales, normas de convivencia y trabajo en equipo. | El estudiante será capaz de gestionar su desarrollo personal y el de sus pares, promoviendo el trabajo en equipo y considerando su identidad cultural, las necesidades y oportunidades locales y regionales, y las normas de convivencia. | Fundamentos del liderazgo, estilos de liderazgo, habilidades comunicativas y resolución de conflictos, y estrategias para construir equipos cohesionados y efectivos, autogestión y desarrollo de competencias directivas. |



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 58 de 142       |

#### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas de liderazgo estratégico y efectivo, y organización de equipos.
- Capacidad asertiva y de resolución de conflictos dentro y fuera del aula.
- Posee cualidades que le permiten influir positivamente en sus estudiantes, colegas y la comunidad educativa en general

#### 5. Sumilla

La asignatura de Liderazgo y Gestión de Equipos es obligatoria y teórico práctica, que se enfoca en el desarrollo de habilidades y conocimientos necesarios para liderar equipos de manera efectiva, con el propósito de lograr objetivos organizacionales. Se estudian los conceptos de liderazgo, estilos de liderazgo, motivación, comunicación, trabajo en equipo, resolución de conflictos y toma de decisiones, características de un líder efectivo y técnicas para gestionar equipos de alto rendimiento.

#### 6. Bibliografía

- Fishman, D. (2000). *El camino del líder*. El Comercio.
- Gradosespinoza, J. A. (2020). *Liderazgo. Dinámicas de Competencia y Cooperación* (2ª ed.). Trillas.
- Mendoza Carapia, R. (2007). *Liderazgo*. McGraw-Hill.
- Rabouin, R (2013). *Generalidades sobre liderazgo*. Prentice Hall.

### RESPONSABILIDAD SOCIAL Y SOSTENIBILIDAD

#### 1. Información general

|                  |                            |
|------------------|----------------------------|
| Tipo             | : Estudios Generales       |
| Ciclo            | : III                      |
| Código           | : EG110                    |
| Naturaleza       | : Teórico-práctica         |
| Créditos         | : 03                       |
| Modalidad        | : Presencial               |
| Condición        | : Obligatorio              |
| Horas semanales: | 04 – 2 teoría y 2 práctica |

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Responsabilidad Social y Sostenibilidad tiene como propósito realiza el análisis situacional para determinar fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades organizacionales, tomando en consideración los objetivos del desarrollo sostenible (ODS) y el desarrollo sostenible. Su inclusión está justificada por la necesidad de fomentar el pensamiento crítico en cuanto a la valoración del entorno en el marco del progreso.

#### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                              | Resultados de aprendizaje                                                   | Contenidos                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responsabilidad social<br>Planifica proyectos de responsabilidad social, | El estudiante será capaz de planificar proyectos de responsabilidad social, | Objetivos del desarrollo sostenible, responsabilidad social minera, manejo de conflictos y estrategias |

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 59 de 142       |

|                                                                                                                        |                                                                                                                                                        |                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| teniendo en cuenta la agenda de los compromisos sociales, prácticas interculturales y los valores éticos y ciudadanos. | integrando compromisos sociales, prácticas interculturales y valores éticos y ciudadanos, para contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades. | de comunicación, indicadores de gestión de organizaciones sostenibles |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|

#### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas de responsabilidad social corporativa y desarrollo sostenible.
- Capacidad analítica, crítica y asertiva para facilitar los aprendizajes.
- Habilidades para brindar a los estudiantes lineamientos de aprendizaje servicio.

#### 5. Sumilla

La asignatura responsabilidad social y sostenibilidad es obligatorio y de naturaliza teórico práctica, cuyo propósito valorar la responsabilidad social personal y corporativa en el marco del desarrollo sostenible. Desarrolla temas sobre los objetivos del desarrollo sostenible, responsabilidad social minera, manejo de conflictos y estrategias de comunicación, indicadores de gestión de organizaciones sostenibles.

#### 6. Bibliografía

Fernández, R. (2005). *Administración de la Responsabilidad Social Corporativa*. Thomson  
Hemel, U. (2007). *Valor y valores: ética para los directivos*. Deusto.  
Malca, O. (2009). *La Responsabilidad Social en el Perú*. Universidad del Pacífico.  
Rebeil, M. (2012). *Responsabilidad Social Organizacional*. Trillas

## FÍSICA II

#### 1. Información general

Tipo : Estudios Generales  
Ciclo : III  
Código : EG111  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Física II tiene como propósito la comprensión de temas relacionados con la Elasticidad, Hidrostática, Hidrodinámica y otros conexos, y sus aplicaciones. Su inclusión está justificada por la necesidad de desarrollar habilidades para el modelamiento de fenómenos físicos y casos asociados a la minería.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 60 de 142       |

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                             | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                  | Contenidos                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Razonamiento lógico matemático<br>Resuelve diversos problemas en contextos reales teniendo en cuenta el razonamiento lógico-matemático. | El estudiante será capaz de aplicar razonamiento lógico-matemático para analizar y resolver problemas en contextos reales, proponiendo soluciones fundamentadas y eficaces | Elasticidad, Hidrostática, Hidrodinámica; temperatura, calorimetría; termodinámica; electricidad, magnetismo. |

### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas de Elasticidad, Hidrostática, Hidrodinámica y otros conexos.
- Capacidad analítica, sintética y asertiva para facilitar los aprendizajes duraderos.
- Habilidades para brindar retroalimentación y motivar con aplicaciones didácticas.

### 5. Sumilla

La asignatura de Física II es obligatorio, de naturaleza teórico práctica. El propósito es brindar elementos para construir un modelo simplificado de cargas físicas usando diagramas vectoriales para distribuir fuerzas en un elemento estructural, considerando cambios de estado mecánico, termodinámico, eléctrico. Los temas a desarrollar comprenden: Elasticidad, Hidrostática, Hidrodinámica, temperatura, calorimetría, termodinámica, magnetismo.

### 6. Bibliografía

- Gettys, E. (2005). *Física para Ciencias e Ingeniería* (2ª ed.). McGraw Hill
- Halliday, D., Resnick, R., y Krane, K. (2013). *Física para Ciencias e Ingeniería*, Vol. II. (4ª ed.). CECOSA.
- Hewitt, G. P. (2007). *Física conceptual* (10ª ed.). Pearson Educación.
- Tippens, P. (2011). *Física conceptos y aplicaciones* (7ª ed.). McGraw Hill.
- Serway, R. y Jewett, J. (2008). *Física II para ciencias e Ingeniería* (7ª ed.). Corporativa Santa Fe.

|                                                                                   |                                                                                     |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                                                                                     | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     | PAGINA  | 61 de 142       |

## QUÍMICA ANALÍTICA

### 1. Información general

Tipo : Estudios Generales  
 Ciclo : I  
 Código : EG112  
 Naturaleza : Teórico-práctica  
 Créditos : 03  
 Modalidad : Presencial  
 Condición : Obligatorio  
 Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

Proporciona conocimientos y habilidades para aplicar métodos de análisis químico que permitan identificar y cuantificar sustancias, garantizando la calidad y confiabilidad de los resultados. Se justifica por su papel fundamental en el control de procesos, la investigación y la toma de decisiones técnicas en ingeniería de minas y maquinaria pesada, donde el análisis preciso de materiales es esencial para la seguridad, eficiencia y sostenibilidad.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                             | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                  | Contenidos                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Razonamiento lógico matemático<br>Resuelve diversos problemas en contextos reales teniendo en cuenta el razonamiento lógico-matemático. | El estudiante será capaz de aplicar razonamiento lógico-matemático para analizar y resolver problemas en contextos reales, proponiendo soluciones fundamentadas y eficaces | Fundamentos y clasificación de la química analítica.<br>Métodos de análisis cualitativo y cuantitativo.<br>Técnicas de muestreo y preparación de muestras.<br>Normas de seguridad y control de calidad en análisis químico. |

### 4. Perfil del docente

Profesional en química o ingeniería química con especialización en análisis químico, experiencia en laboratorio y manejo de técnicas instrumentales, y conocimiento de normas de seguridad y control de calidad.

### 5. Sumilla

El curso de Química Analítica aborda los principios, métodos y técnicas para la identificación y cuantificación de sustancias químicas. Integra fundamentos teóricos con prácticas de laboratorio para el análisis cualitativo y cuantitativo, aplicando procedimientos de muestreo, separación y determinación de compuestos, esenciales para el control de calidad, la investigación y la resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería y la industria.

### 6. Bibliografía

Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2014). *Fundamentos de*



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 62 de 142       |

química analítica (9.ª ed.). Cengage Learning.

Harris, D. C. (2015). *Análisis químico cuantitativo* (9.ª ed.). Reverté.

Christian, G. D., & Dasgupta, P. K. (2014). *Instrumental analysis* (7th ed.). Wiley.

## ANÁLISIS MATEMÁTICO II

### 1. Información general

Tipo : Estudios Específicos  
Ciclo : III  
Código : EE204  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 04  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 05 – 3 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Análisis Matemático II tiene como propósito desarrollar en los estudiantes habilidades fundamentales para aplicar temas de integración en la solución de problemas de Ingeniería. Su inclusión está justificada por la necesidad de fomentar el pensamiento analítico, el dominio del lenguaje formal y la capacidad de comunicar resultados matemáticos con exactitud.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                      | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                    | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas:<br>Identifica y formula métodos basados en el conocimiento de la ingeniería para el diseño e implementación de acciones que contribuyan a la resolución de problemas complejos con actitud propositiva. | El estudiante será capaz de identificar y diseñar métodos ingenieriles aplicados a la resolución de problemas complejos, integrando conocimientos técnicos y proponiendo acciones innovadoras y sostenibles. | Integrales Indefinidas.<br>Integración por partes.<br>Integración de funciones racionales, trigonométricas y otros tipos. Integral definida.<br>Áreas de regiones planas.<br>Longitudes de curvas.<br>Volúmenes de sólidos.<br>Aplicaciones a la Ingeniería. |

### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas de análisis infinitesimal con aplicaciones a la Ingeniería.
- Capacidad analítica, sintética y asertiva para facilitar los aprendizajes significativos.
- Habilidades para brindar retroalimentación efectiva para optimizar el aprendizaje.

### 5. Sumilla

La asignatura de Análisis Matemático II es obligatoria y de naturaleza teórico- práctico. Desarrolla temas sobre integral indefinida, integral definida y aplicaciones con énfasis en el cálculo de áreas de regiones planas, longitudes de curvas y volúmenes de sólidos,

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 63 de 142       |

relacionados con situaciones de Ingeniería.

## 6. Bibliografía

Apóstol. (2014). *Calculus* (2ª ed.). Reverté.

Espinoza, E. (2011). *Análisis Matemático II*. Servicios Gráficos J.J.

Figuerola, R. (2012). *Cálculo II*. Tomo II. América.

Venero, A. (2016). *Análisis Matemático II*. Lima: Gómez.

## GEOLOGÍA GENERAL

### 1. Información general

Tipo : Estudios Específicos  
Ciclo : III  
Código : EE205  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 04  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 05 – 3 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Geología General se justifica porque cumple un rol fundamental en la comprensión de la Tierra y sus procesos, así como por su relevancia en diversas disciplinas y aplicaciones prácticas. Permite entender la historia geológica del planeta, los recursos naturales que ofrece y los riesgos geológicos a los que estamos expuestos. Además, la geología es crucial para la ingeniería civil y minera, la gestión de recursos naturales y la mitigación de desastres naturales.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                   | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                       | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responsabilidad ética y profesional:<br>Demuestra responsabilidad ética y profesional en el desarrollo de las actividades mineras tomando decisiones orientado a las soluciones en el contexto económico, ambiental y social. | El estudiante será capaz de tomar decisiones fundamentadas en principios éticos, evaluando las implicaciones sociales, ambientales y económicas de sus acciones en el ámbito profesional, y actuando con integridad en todas las circunstancias | Composición, estructura, procesos internos y externos de la Tierra, historia geológica y recursos naturales y minerales, rocas y procesos como el vulcanismo y la tectónica de placas; meteorización, erosión, geodinámica interna y externa, y el tiempo geológico. |

### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas de Geología con implicancias en el ámbito minero y ambiental.
- Inteligencia analítica y espacial para facilitar aprendizajes por descubrimiento.
- Habilidades para brindar retroalimentación efectiva y lograr aprendizajes duraderos.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 64 de 142       |

## 5. Sumilla

La asignatura de Geología General es obligatoria, teórico práctica que proporciona los fundamentos sobre la estructura, composición y procesos que afectan a la Tierra. Se estudian los cambios físicos y químicos de las rocas y suelos, así como los principios que rigen la evolución del planeta, y se analiza la relación entre los fenómenos geológicos y la actividad humana, incluyendo riesgos naturales y recursos.

## 6. Bibliografía

García Tejero, D. (1999). *Topografía General y Aplicada*. Ediciones Mundi-Prensa.

Rivera, H. (2001). *Geología General*. UNMSM.

Wicander, R. y Monroe, J. (2000). *Fundamentos de Geología*. Internacional Thomson editores.

## CICLO IV

### ESTADÍSTICA PARA INGENIERÍA

#### 1. Información general

Tipo : Estudios Específicos  
Ciclo : V  
Código : EE211  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales: 04 – 2 teoría y 2 práctica

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Estadística para Ingeniería tiene como propósito aplicar técnicas estadísticas en el procesamiento y análisis de datos, y la validez de hipótesis relacionadas con la Ingeniería. Su inclusión está justificada por la necesidad de fomentar el desarrollo de habilidades analíticas e inferenciales, el dominio del lenguaje estadístico y la capacidad de comunicar resultados coherentes con precisión.

#### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                   | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                    | Contenidos                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas: Identifica y formula métodos basados en el conocimiento de la ingeniería para el diseño e implementación de acciones que contribuyan a la resolución de problemas complejos con actitud propositiva. | El estudiante será capaz de identificar y diseñar métodos ingenieriles aplicados a la resolución de problemas complejos, integrando conocimientos técnicos y proponiendo acciones innovadoras y sostenibles. | Población y muestra. Recojo, curación y organización de datos. Medidas de centralidad y dispersión. Estadística inferencial: normalidad y pruebas de hipótesis. |

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 65 de 142       |

#### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas de Estadística Descriptiva e Inferencial aplicados a la Ingeniería.
  - Capacidad analítica, crítica y asertiva para facilitar los aprendizajes.
- 2 Manejo de programas estadísticos para análisis de datos.

#### 5. Sumilla

La asignatura de Estadística para Ingeniería es obligatoria, teórico práctica, orientada al desarrollo de habilidades para recolectar, analizar e interpretar datos aplicados al ámbito minero. Se aborda la Estadística Descriptiva e Inferencial, con énfasis en análisis de variables geológicas, control de calidad de procesos extractivos y toma de decisiones basadas en datos.

#### 6. Bibliografía

Devore, J.L. (2008). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias* (7ª ed.) Cengage Learning Editores

Kennedy, J. y Neville, A. (1982). *Estadística para Ciencias e Ingeniería*. Harla.

Walpole, R. y Myers, R. (2002). *Probabilidad y Estadística*. McGraw Hill.

### MECÁNICA PARA INGENIERÍA

#### 1. Información general

Tipo : Estudios de Especialidad

Ciclo : IV

Código : EE207

Naturaleza : Teórico-práctica

Créditos : 03

Modalidad : Presencial

Condición : Obligatorio

Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

Proporciona los fundamentos teóricos y prácticos para comprender y aplicar las leyes de la mecánica en la resolución de problemas ingenieriles. Se justifica por su relevancia en el análisis, diseño y optimización de estructuras, equipos y procesos, siendo una base esencial para asignaturas y proyectos en ingeniería de minas y maquinaria pesada.

#### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                        | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                           | Contenidos                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diseño de soluciones<br>Diseña y optimiza los procesos de extracción de minerales, considerando factores geológicos, geomecánicos y económicos para garantizar la rentabilidad de las operaciones. | El estudiante será capaz de diseñar soluciones técnicas para operaciones mineras, considerando criterios de eficiencia, sostenibilidad y seguridad, utilizando herramientas tecnológicas avanzadas. | Conceptos fundamentales y sistemas de unidades.<br>Estática: fuerzas, momentos y equilibrio.<br>Dinámica: movimiento, leyes de Newton y energía.<br>Aplicaciones de la mecánica en ingeniería de minas y |



|                                                                                   |                       |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                       | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                       | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                       | <b>PAGINA</b>  | 66 de 142       |

**DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA**

|  |  |                    |
|--|--|--------------------|
|  |  | maquinaria pesada. |
|--|--|--------------------|

#### 4. Perfil del docente

Profesional en ingeniería mecánica o civil con especialización en mecánica aplicada, experiencia en análisis y diseño de sistemas mecánicos, y capacidad para integrar teoría y práctica en la enseñanza.

#### 5. Sumilla.

El curso de Mecánica para la Ingeniería introduce los principios fundamentales de la estática y la dinámica aplicados al análisis y solución de problemas de ingeniería. Desarrolla competencias para modelar y resolver situaciones relacionadas con fuerzas, momentos, equilibrio, movimiento y energía, integrando teoría y práctica para su aplicación en el diseño, construcción y operación de sistemas y estructuras en ingeniería.

#### 6. Bibliografía

Hibbeler, R. C. (2017). Ingeniería mecánica: estática y dinámica (14.<sup>a</sup> ed.). Pearson Educación.

Beer, F. P., Johnston, E. R., & DeWolf, J. T. (2015). Mecánica vectorial para ingenieros: estática y dinámica (10.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.

Meriam, J. L., & Kraige, L. G. (2016). Mecánica para ingenieros: estática y dinámica (8.<sup>a</sup> ed.). Wiley.

### ANÁLISIS MATEMÁTICO III

#### 1. Información general

Tipo : Estudios Específicos  
Ciclo : IV  
Código : EE208  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 04  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 05 – 3 teoría y 2 práctica

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Análisis Matemático III tiene como propósito desarrollar en los estudiantes habilidades fundamentales para aplicar temas de ecuaciones diferenciales en la solución de problemas de Ingeniería. Su inclusión está justificada por la necesidad de fomentar el pensamiento analítico, el dominio del lenguaje formal y la capacidad de comunicar resultados matemáticos con exactitud.

#### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia              | Resultados de aprendizaje                         | Contenidos                                                   |
|--------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas: | El estudiante será capaz de identificar y diseñar | Ecuaciones diferenciales ordinarias de variables separables, |

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 67 de 142       |

|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identifica y formula métodos basados en el conocimiento de la ingeniería para el diseño e implementación de acciones que contribuyan a la resolución de problemas complejos con actitud propositiva. | métodos ingenieriles aplicados a la resolución de problemas complejos, integrando conocimientos técnicos y proponiendo acciones innovadoras y sostenibles. | homogéneas y exactas. Ecuaciones primero y segundo grado. Ecuaciones de n-ésimo grado homogéneas y no homogéneas. Ecuaciones en derivadas parciales. Aplicaciones a la Ingeniería. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas ecuaciones diferenciales aplicadas a la Ingeniería.
- Capacidad analítica, sintética y asertiva para facilitar los aprendizajes.
- Habilidades para brindar retroalimentación efectiva

#### 5. Sumilla

La asignatura de Análisis Matemático III es obligatorio y de naturaleza teórico práctico, que está orientado a lograr la comprensión y aplicación de las ecuaciones diferenciales a la solución de diversas situaciones problemáticas asociadas a la Ingeniería. Aborda temas sobre ecuaciones ordinarias de primer orden y de orden superior, así como una introducción a las ecuaciones en derivadas parciales y sus aplicaciones.

#### 6. Bibliografía

Castro Cépeda, L. (2022). Ecuaciones diferenciales ordinarias. CIDE.  
 Espinoza Ramos, E. (2004). Ecuaciones diferenciales para estudiantes de ciencias e Ingeniería. FreeLibros.  
 Malkevitch, J. (1999). Las Matemáticas en la vida cotidiana. Addison- Wesley.  
 Phillips, H. (2014). Ecuaciones diferenciales. México: UTEHA.  
 Ramírez ríos, J. H. (2022). Ecuaciones diferenciales. Red Educativa Digital Descartes.

### GEOMORFOLOGÍA

#### 1. Información general

Tipo : Estudios Específicos  
 Ciclo : IV  
 Código : EE209  
 Naturaleza : Teórico-práctica  
 Créditos : 03  
 Modalidad : Presencial  
 Condición : Obligatorio  
 Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Geomorfología estudia las formas del relieve terrestre y los procesos geodinámicos que las originan, con aplicación en examen de suelos, riesgos geológicos y planificación de proyectos mineros. Integra conocimientos estructurales, climáticos y tectónicos mediante análisis cartográfico, interpretación satelital y trabajo de campo.

#### 3. Resultados de aprendizaje



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 68 de 142       |

| Competencia                                                                                                                                                                                                                   | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                       | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responsabilidad ética y profesional:<br>Demuestra responsabilidad ética y profesional en el desarrollo de las actividades mineras tomando decisiones orientado a las soluciones en el contexto económico, ambiental y social. | El estudiante será capaz de tomar decisiones fundamentadas en principios éticos, evaluando las implicaciones sociales, ambientales y económicas de sus acciones en el ámbito profesional, y actuando con integridad en todas las circunstancias | Introducción a la geomorfología: concepto, métodos y ramas. Procesos geodinámicos internos y externos. Geomorfología estructural, climática, fluvial, glacial, volcánica, costera y eólica. Técnicas de análisis geomorfológico: Aplicaciones en minería, geotecnia y gestión del riesgo geológico. |

#### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas de análisis cartográfico, interpretación satelital y otros afines.
- Capacidad analítica, interpretativa, crítica y asertiva para facilitar los aprendizajes.
- Habilidades para brindar retroalimentación y motivación para el aprendizaje.

#### 5. Sumilla

La asignatura de Geomorfología, perteneciente al área de formación de especialidad, es de carácter teórico-práctico, cuyo propósito es que el estudiante identifique, analice y clasifique las formas del relieve terrestre y comprenda los procesos geodinámicos internos y externos que las originan. Aborda temas como geomorfología estructural, climática, fluvial, volcánica y costera, integrando observaciones de campo, análisis cartográfico e interpretación satelital. Emplea estrategias metodológicas activas como análisis de mapas, salidas de campo, estudio de casos y aprendizaje basado en problemas (ABP), que promueven la formación científica y crítica del futuro ingeniero.

#### 6. Bibliografía

Bierman, P. R., & Montgomery, D. R. (2013). *Key Concepts in Geomorphology: A Primer for Students of the Earth Sciences* (2ª ed.). W. H. Freeman.  
Drams, J. S. (2020). New Paradigms for Geomorphological Mapping: A Multi-Source and Multi-Sensor Approach. *Remote Sensing*, 17(4), 581.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 69 de 142       |

## TOPOGRAFÍA GENERAL

### 1. Información general

Tipo : Estudios Específicos  
Ciclo : IV  
Código : EE210  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

### 3 Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Topografía General tiene como propósito desarrollar en los estudiantes desarrollo de capacidades para comprender y aplicar los procedimientos de levantamiento y replanteo topográfico de terrenos. Su inclusión está justificada por la necesidad de fomentar el pensamiento analítico, el dominio del lenguaje geométrico y la capacidad de comunicar ideas coherentes con precisión.

### 3.Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                        | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                           | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diseño de soluciones<br>Diseña y optimiza los procesos de extracción de minerales, considerando factores geológicos, geomecánicas y económicos para garantizar la rentabilidad de las operaciones. | El estudiante será capaz de diseñar soluciones técnicas para operaciones mineras, considerando criterios de eficiencia, sostenibilidad y seguridad, utilizando herramientas tecnológicas avanzadas. | Fundamentos teóricos y prácticos para la medición y representación de terrenos, así como el manejo de instrumentos y software especializados. Planimetría y altimetría, nivelación, taquimetría, poligonales, reproducción de curvas de nivel y uso de estaciones totales, etc. |

### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas medición, análisis y representación de superficies terrestres.
- Capacidad analítica, especial, sintética y asertiva para facilitar los aprendizajes.
- 4 Habilidades para brindar retroalimentación y lograr la motivación para el aprendizaje.

### 5. Sumilla

La asignatura de Topografía General es obligatoria, de naturaleza teórico práctica y se enfoca en el desarrollo de capacidades para comprender y aplicar los procedimientos de levantamiento y replanteo topográfico de terrenos; asimismo, se aplican conocimientos matemáticos (geometría, trigonometría, álgebra) y se usa de instrumentos topográficos para la representación gráfica de terrenos.

### 6. Bibliografía

Alcántara, D. (2014). *Topografía*. McGraw Hill  
Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG*. Ministerio de Transportes y Comunicaciones.  
Mendoza, J. y Mora, S. (2004). *Topografía práctica: Principios Básicos*. Perú.  
Ministerio De Vivienda Construcción y Saneamiento. (2019). *Reglamento Nacional*



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 70 de 142       |

de Edificaciones. Megabyte.

Rodríguez, J. L. (2019). *Topografía con AutoCAD Civil 3D*. Ecoe Ediciones.

## TEORÍAS DE PROGRAMACIÓN

### 1. Información general

Tipo : Estudios Específicos  
Ciclo : IV  
Código : EE211  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

El curso Teorías de Programación proporciona los fundamentos conceptuales y prácticos para el diseño de algoritmos y el desarrollo de programas aplicados a la ingeniería de minas y la operación de maquinaria pesada, fortaleciendo competencias cognitivas, digitales y de resolución de problemas. Su inclusión en el plan de estudios se justifica por la creciente necesidad del sector de profesionales capaces de utilizar y crear soluciones tecnológicas que optimicen procesos, incrementen la seguridad y promuevan la innovación, en coherencia con el perfil del estudiante y los objetivos formativos del programa.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                      | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                    | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas:<br>Identifica y formula métodos basados en el conocimiento de la ingeniería para el diseño e implementación de acciones que contribuyan a la resolución de problemas complejos con actitud propositiva. | El estudiante será capaz de identificar y diseñar métodos ingenieriles aplicados a la resolución de problemas complejos, integrando conocimientos técnicos y proponiendo acciones innovadoras y sostenibles. | Fundamentos y paradigmas de programación.<br>Lógica computacional, algoritmos y estructuras de datos.<br>Modelado de procesos y programación orientada a objetos.<br>Aplicación de herramientas y entornos de desarrollo para optimización y simulación en minería. |

### 4. Perfil del docente

Profesional en ingeniería o computación con experiencia en programación aplicada a la ingeniería minera, dominio de lenguajes y entornos de desarrollo, y habilidades pedagógicas para aplicar metodologías activas centradas en el estudiante.

### 5. Sumilla

El curso aborda los fundamentos y metodologías de la programación aplicada a la ingeniería, orientada al diseño de soluciones computacionales para el sector minero y de maquinaria pesada. Incluye paradigmas, lógica, algoritmos, estructuras de datos y modelado de procesos, utilizando lenguajes, entornos y herramientas digitales para

|                                                                                   |                                                                                     |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     | PAGINA  | 71 de 142       |

optimizar, gestionar y simular operaciones con criterios de eficiencia, sostenibilidad y seguridad.

## 6. Bibliografía

- Deitel, P., & Deitel, H. (2020). *Java: How to Program* (11th ed.). Pearson.
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2022). *Introduction to Algorithms* (4th ed.). The MIT Press.
- Sebesta, R. W. (2016). *Concepts of Programming Languages* (11th ed.). Pearson.

## V CICLO

### MECÁNICA DE FLUIDOS

#### 1. Información general

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Tipo            | : Estudios Específicos       |
| Ciclo           | : V                          |
| Código          | : EE212                      |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica           |
| Créditos        | : 03                         |
| Modalidad       | : Presencial                 |
| Condición       | : Obligatorio                |
| Horas semanales | : 04 – 2 teoría y 2 práctica |

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

Proporciona bases científicas y técnicas para comprender y aplicar los principios de la mecánica de fluidos en la resolución de problemas de ingeniería. Se justifica por su importancia en el diseño, análisis y operación de sistemas hidráulicos y neumáticos, fundamentales en proyectos de ingeniería de minas y maquinaria pesada, donde la eficiencia y seguridad en el manejo de fluidos es clave para la productividad y sostenibilidad.

#### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                      | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                    | Contenidos                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas:<br>Identifica y formula métodos basados en el conocimiento de la ingeniería para el diseño e implementación de acciones que contribuyan a la resolución de problemas complejos con actitud propositiva. | El estudiante será capaz de identificar y diseñar métodos ingenieriles aplicados a la resolución de problemas complejos, integrando conocimientos técnicos y proponiendo acciones innovadoras y sostenibles. | Propiedades físicas de los fluidos.<br>Hidrostática: presión, fuerzas y equilibrio.<br>Hidrodinámica: ecuaciones de continuidad, Bernoulli y energía.<br>Aplicaciones en tuberías, canales y equipos hidráulicos. |

#### 4. Perfil del docente

Profesional en ingeniería mecánica, civil o afines con especialización en mecánica de fluidos, experiencia en diseño y análisis de sistemas hidráulicos, y manejo de software de simulación y cálculo de fluidos.

#### 5. Sumilla

El curso de Mecánica de Fluidos estudia las propiedades, el comportamiento y el



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 72 de 142       |

movimiento de los fluidos, así como su aplicación en sistemas y procesos de ingeniería. Incluye fundamentos de estática y dinámica de fluidos, análisis de flujo, pérdidas de energía y operación de equipos hidráulicos, integrando teoría y práctica para el diseño y optimización de sistemas de transporte y manejo de fluidos.

## 6. Bibliografía

Munson, B. R., Young, D. F., Okiishi, T. H., & Huebsch, W. W. (2013). Fundamentos de mecánica de fluidos (7.<sup>a</sup> ed.). Wiley.

Cengel, Y. A., & Cimbala, J. M. (2014). Mecánica de fluidos: Fundamentos y aplicaciones (3.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.

Streeter, V. L., Wylie, E. B., & Bedford, K. W. (2017). Mecánica de fluidos (10.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.

## RESISTENCIA DE MATERIALES

### 1. Información general

Tipo : Estudios Específicos  
Ciclo : V  
Código : EE213  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 04  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 05 – 3 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Resistencia de Materiales se justifica como fundamental en la Ingeniería porque proporciona bases teóricas y prácticas para analizar el comportamiento de estructuras y elementos sometidos a cargas, garantizando su seguridad y eficiencia en el diseño. Estudia cómo los materiales se deforman y fallan bajo diferentes tipos de esfuerzos, permitiendo a los ingenieros diseñar estructuras que puedan soportar las cargas aplicadas de manera segura.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                        | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                           | Contenidos                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diseño de soluciones<br>Diseña y optimiza los procesos de extracción de minerales, considerando factores geológicos, geomecánicas y económicos para garantizar la rentabilidad de las operaciones. | El estudiante será capaz de diseñar soluciones técnicas para operaciones mineras, considerando criterios de eficiencia, sostenibilidad y seguridad, utilizando herramientas tecnológicas avanzadas. | Sólido deformable, tensión y deformación, equilibrio interno, propiedades mecánicas de materiales, diagrama esfuerzo-deformación, Ley de Hooke. |

### 4. Perfil del docente

- Dominio de diversos temas de la Física asociados a la resistencia de materiales.

|                                                                                   |                                                                                     |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                                                                                     | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     | PAGINA  | 73 de 142       |

- Capacidad analítica, crítica y asertiva para facilitar los aprendizajes creativos.
- 5 Habilidades para brindar retroalimentación y orientar actividades de campo.

## 5. Sumilla

La asignatura de Resistencia de Materiales es obligatoria, teórico práctica, que permite al estudiante analizar el comportamiento mecánico de materiales sometidos a diferentes tipos de carga. Se estudian conceptos como esfuerzo, deformación, tensión, compresión, torsión y flexión, aplicados a componentes de infraestructuras y equipos mineros.

## 6. Bibliografía

Beer, F. P. y Johnston, E. R. (1982). *Mecánica de Materiales*. McGraw Hill.  
 De La Fuente Tremps, E., Hernando Diaz, J. L. Y Torres Sánchez, R. (2024). *Resistencia de Materiales. Teoría y Problemas Resueltos*. Garceta Grupo Editorial  
 Gere, J. M. y Timoshenko, S. P. (1986). *Mecánica de Materiales* (2ª ed.). Ibero América.  
 Hibbeler, R.C. (1997). *Mecánica de Materiales* (3ª ed.). Prentice.  
 Singer, F. (1982). *Resistencia de Materiales* (3ª ed.). Harla.

## MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN MINERA I

### 1. Información general

Tipo : Estudios de Especialidad  
 Ciclo : V  
 Código : EES304  
 Naturaleza : Teórico-práctica  
 Créditos : 04  
 Modalidad : Presencial  
 Condición : Obligatorio  
 Horas semanales : 05 – 3 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Métodos de Explotación Minera I se justifica por su importancia en la extracción eficiente y segura de recursos minerales, considerando aspectos geológicos y económicos. Esta disciplina proporciona los conocimientos necesarios para seleccionar y aplicar técnicas de explotación adecuadas a cada tipo de yacimiento, optimizando la recuperación del mineral y minimizando los impactos negativos.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                        | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                           | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diseño de soluciones<br>Diseña y optimiza los procesos de extracción de minerales, considerando factores geológicos, geomecánicos y económicos para garantizar la rentabilidad de las operaciones. | El estudiante será capaz de diseñar soluciones técnicas para operaciones mineras, considerando criterios de eficiencia, sostenibilidad y seguridad, utilizando herramientas tecnológicas avanzadas. | Introducción a la explotación minera, fases de un proyecto minero, factores que influyen en la selección del método de explotación, minería a cielo abierto, minería subterránea, métodos especiales de explotación: minería por disolución, minería hidráulica, minería submarina, extracción de hidrocarburos por métodos mineros. Evaluación económica de los métodos. |



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 74 de 142       |

#### 4. Perfil del docente

- Dominio de métodos de explotación minera por tipo de yacimiento y temas afines.
- Capacidad analítica, crítica y asertiva para facilitar los aprendizajes.
- Habilidades para brindar reforzamiento y motivación en los temas de especialidad.

#### 5. Sumilla

La asignatura de Métodos de Explotación Minera I es obligatoria, teórico práctica, que aborda los principales métodos de explotación minera a cielo abierto y subterránea. Examina aspectos técnicos y económicos para seleccionar el método adecuado según el tipo de yacimiento. Se estudian técnicas de perforación, voladura, carga, acarreo y sostenimiento. Prepara para una toma de decisiones fundamentada en condiciones geológicas y operativas.

#### 6. Bibliografía

- Maquet, P. E. y De Echave, J. (editores). (2024). *Los nuevos minerales estratégicos que salen sin dejar huella*. Cooperación.
- Novitzki, A. (1978). *Métodos de Explotación Subterránea y Planificación de Minas*. El autor
- Stoces, B. (1980). *Elección y crítica de los métodos de explotación de minas*. Omega.
- Vidal, V. (1992). *Explotación de Minas*, vol. I. Omega.
- Young, G. J. (1980). *Elementos de Minería*. Gustavo Gili.

### TOPOGRAFÍA GEOLÓGICA Y MINERA

#### 1. Información general

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Tipo            | : Estudios de Especialidad   |
| Ciclo           | : V                          |
| Código          | : EES303                     |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica           |
| Créditos        | : 03                         |
| Modalidad       | : Presencial                 |
| Condición       | : Obligatorio                |
| Horas semanales | : 04 – 2 teoría y 2 práctica |

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Topografía Geológica y Minera es fundamental porque proporciona las herramientas y conocimientos para entender y describir la forma y características del terreno, lo cual es esencial para la exploración, explotación y gestión de recursos minerales, así como para la planificación y ejecución de obras mineras de manera segura y eficiente.

#### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                        | Resultados de aprendizaje                                                                                                                           | Contenidos                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Diseño en ingeniería<br>Diseña y optimiza los procesos de extracción de minerales, | El estudiante será capaz de diseñar soluciones técnicas para operaciones mineras, considerando criterios de eficiencia, sostenibilidad y seguridad, | Topografía aplicada a la minería, cartografía minera, gestión minera, software |

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 75 de 142       |

|                                                                                                                 |                                                 |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|
| considerando factores geológicos, geomecánicas y económicos para garantizar la rentabilidad de las operaciones. | utilizando herramientas tecnológicas avanzadas. | topográfico, interpretación de planos. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|

#### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas de Topología Geológica y Minera y temas conexos.
- Capacidad analítica, crítica y asertiva para facilitar los aprendizajes.
- Habilidades para brindar retroalimentación efectiva, según demandas específicas.

#### 5. Sumilla

La asignatura de Topología Geológica y Minera es obligatoria, teórico práctica y estudio de los principios y técnicas topográficas aplicadas a la geología y minería. Se desarrollan competencias para el levantamiento y representación de planos, elaboración de mapas topográficos y geológicos, y uso de tecnologías modernas como GPS y estaciones totales en contextos de exploración y explotación minera.

#### 6. Bibliografía

Alcántara, D. (2014). *Topografía*. McGraw Hill

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG*. Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Mendoza, J. y Mora, S. (2004). *Topografía práctica: Principios Básicos*. Perú.

Ministerio De Vivienda Construcción y Saneamiento. (2019). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Megabyte.

Rodríguez, J. L. (2019). *Topografía con AutoCAD Civil 3D*. Ecoe Ediciones

## MECÁNICA EN MAQUINARIA PESADA

#### 1. Información general

Tipo : Estudios de Especialidad

Ciclo : V

Código : EES304

Naturaleza : Teórico-práctica

Créditos : 03

Modalidad : Presencial

Condición : Obligatorio

Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 76 de 142       |

## 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Mecánica en Maquinaria Pesada se basa en la importancia de este tipo de maquinaria en diversas industrias, como la construcción, minería y transporte. La formación en esta área permite diagnosticar, reparar y mantener sistemas mecánicos, hidráulicos, neumáticos, eléctricos y electrónicos de equipos pesados, asegurando su correcto funcionamiento y prolongando su vida útil.

## 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                                         | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                    | Contenidos                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestión en Ingeniería<br>Gestiona la minería sostenible, buscando un equilibrio entre la actividad económica, la protección del medioambiente y el desarrollo social, asegurando sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero. | El estudiante será capaz de gestionar proyectos mineros sostenibles, integrando estrategias que equilibren el desarrollo económico, la protección del medioambiente y el bienestar social, mientras garantiza la implementación de sistemas de seguridad y salud ocupacional | Componentes mecánicos, sistemas de transmisión, mecanismos de tracción, y fundamentos de operación y mantenimiento preventivo de equipos: cargadores frontales, excavadoras y volquetes. |

## 4. Perfil del docente

Dominio de temas de Mecánica en Maquinaria Pesada aplicados a la minería.  
Capacidad sintética, analítica, creativa y asertiva para facilitar los aprendizajes.  
Habilidades para desarrollar proyectos de aprendizaje sobre aspectos de Mecánica.

## 5. Sumilla

La asignatura de Mecánica en Maquinaria Pesada es obligatoria y naturaleza teórico-práctica que introduce los principios de funcionamiento de maquinaria pesada utilizada en minería. Se estudian componentes mecánicos, sistemas de transmisión, mecanismos de tracción, y fundamentos de operación y mantenimiento preventivo de equipos como cargadores frontales, excavadoras y volquetes.

## 6. Bibliografía

Herbert, J. H. (2009). *Introducción al mantenimiento minero*. Universidad Politécnica de Madrid.  
Valdivia, R. (2012). *Gestión y mantenimiento de equipo pesado en la construcción de carreteras*. Universidad de Piura.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 77 de 142       |

## SEGURIDAD EN OPERACIONES CON MAQUINARIA

### 1. Información general

Tipo : Estudios de Especialidad  
 Ciclo : V  
 Código : EES305  
 Naturaleza : Teórico-práctica  
 Créditos : 03  
 Modalidad : Presencial  
 Condición : Obligatorio  
 Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Seguridad en Operaciones con Maquinaria tiene como propósito es desarrollar en los estudiantes la capacidad de analizar los fundamentos de la seguridad industrial y minera, centrándose en el uso de maquinaria pesada. Su inclusión está justificada por la necesidad de fomentar habilidades preventivas que garanticen un normal desarrollo de las actividades mineras.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                   | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                        | Contenidos                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responsabilidad ética y profesional:<br>Demuestra responsabilidad ética y profesional en el desarrollo de las actividades mineras tomando decisiones orientado a las soluciones en el contexto económico, ambiental y social. | El estudiante será capaz de tomar decisiones fundamentadas en principios éticos, evaluando las implicaciones sociales, ambientales y económicas de sus acciones en el ámbito profesional, y actuando con integridad en todas las circunstancias. | Normativa nacional e internacional vigente, protocolos de prevención de riesgos, ergonomía, señalización y planes de emergencia |

### 4. Perfil del docente

- Dominio de normativa vigente, protocolos de prevención de riesgos, ergonomía.
- Capacidad analítica, crítica y asertiva para facilitar los aprendizajes.
- Habilidades para brindar retroalimentación y potenciar la vocación profesional.

### 5. Sumilla

La asignatura de Seguridad en Operaciones con Maquinaria es obligatoria y de naturaleza teórico práctica, que analiza los fundamentos de la seguridad industrial y minera, centrándose en el uso de maquinaria pesada. Revisa las normativas nacionales e internacionales vigentes, así como protocolos de prevención de riesgos, ergonomía, señalización y planes de emergencia. El estudiante aplica criterios de seguridad en contextos reales de operación minera.

### 6. Bibliografía

Bird, F. y Fernández, F. (1977). *Administración del control de pérdidas*. Consejo Interamericano de Seguridad.  
 D.S. 005- 2012- TR – Reglamento de la Ley N° 29783, y sus modificatorias.  
 D. S. 024-2016-EM - Reglamento de SSO en Minería y sus modificatorias.  
 ISEM (2010). *Curso entrenando entrenadores en inducción general en seguridad e*



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 78 de 142       |

*higiene minera. ISEM.*

Norma ISO 14001:2015, Sistema de gestión ambiental.

Ministerio de Energía y Minas (2020). Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería. <https://at2c.short.gy/bdXQQ1>



## VI CICLO

## HIDRÁULICA

### 1. Información general

Tipo : Estudios Específicos  
Ciclo : VI  
Código : EE214  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

Proporciona fundamentos científicos y técnicos para comprender, analizar y diseñar sistemas hidráulicos, aplicando principios de la mecánica de fluidos. Se justifica por su importancia en el manejo eficiente de recursos hídricos, la operación de equipos y el desarrollo de infraestructuras hidráulicas en el ámbito de la ingeniería de minas y maquinaria pesada.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                                      | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                    | Contenidos                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestión en Ingeniería Gestiona la minería sostenible, buscando un equilibrio entre la actividad económica, la protección del medioambiente y el desarrollo social, asegurando sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero. | El estudiante será capaz de gestionar proyectos mineros sostenibles, integrando estrategias que equilibren el desarrollo económico, la protección del medioambiente y el bienestar social, mientras garantiza la implementación de sistemas de seguridad y salud ocupacional | Propiedades físicas de los fluidos. Hidrostática: presión y fuerzas en superficies. Hidrodinámica: ecuaciones de continuidad, Bernoulli y energía. Aplicaciones en redes hidráulicas y maquinaria. |

### 4. Perfil del docente

Profesional en ingeniería civil, mecánica o afines con especialización en hidráulica, experiencia en diseño y operación de sistemas hidráulicos, y manejo de software de simulación y cálculo de fluidos.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 79 de 142       |

## 5. Sumilla

El curso de Hidráulica estudia los principios y leyes que rigen el comportamiento de los fluidos en reposo y en movimiento, así como su aplicación en sistemas y equipos hidráulicos. Integra teoría y práctica para el análisis, diseño y operación de redes, conducciones y maquinaria hidráulica, esenciales en proyectos de ingeniería.

## 6. Bibliografía

Munson, B. R., Young, D. F., Okiishi, T. H., & Huebsch, W. W. (2013). Fundamentos de mecánica de fluidos (7.ª ed.). Wiley.

Cengel, Y. A., & Cimbala, J. M. (2014). Mecánica de fluidos: Fundamentos y aplicaciones (3.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Streeter, V. L., Wylie, E. B., & Bedford, K. W. (2017). Mecánica de fluidos (10.ª ed.). McGraw-Hill Education.

## ELECTIVO I (Inteligencia Artificial)

### 1. Información general

Tipo : Estudios Específicos  
Ciclo : VI  
Código : EE215  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Electivo  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

Este curso permite al estudiante conocer y aplicar fundamentos de IA en el contexto de la minería, utilizando herramientas como aprendizaje automático, minería de datos y redes neuronales para optimizar procesos como la exploración, planificación de mina, control de calidad y mantenimiento predictivo. Justifica su inclusión por la necesidad creciente de profesionales con capacidades para la transformación digital y automatización de operaciones en la industria minera moderna.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                   | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                    | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas: Identifica y formula métodos basados en el conocimiento de la ingeniería para el diseño e implementación de acciones que contribuyan a la resolución de problemas complejos con actitud propositiva. | El estudiante será capaz de identificar y diseñar métodos ingenieriles aplicados a la resolución de problemas complejos, integrando conocimientos técnicos y proponiendo acciones innovadoras y sostenibles. | Fundamentos de IA. Machine learning aplicado a geología, ventilación, seguridad y mantenimiento. Sistemas expertos en minería subterránea y tajo abierto. Uso de Python y bibliotecas científicas. Casos de éxito en minería inteligente. |



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 80 de 142       |

#### 4. Perfil del docente

Ingeniero(a) de minas y maquinaria pesada, sistemas o mecatrónica, con especialización en inteligencia artificial o análisis de datos. Dominio de software de minería y lenguajes de programación, con experiencia en proyectos de automatización o digitalización en el sector extractivo.

#### 5. Sumilla

La asignatura electiva I de naturaleza teórico-práctica que desarrolla competencias digitales para aplicar inteligencia artificial en procesos mineros. Su propósito es capacitar al estudiante en el uso de herramientas como aprendizaje automático, minería de datos y redes neuronales para optimizar operaciones. Se abordan temas como fundamentos de IA, algoritmos aplicados, análisis de datos geológicos y mantenimiento predictivo. Se emplean metodologías activas, estudio de casos y trabajo con software especializado.

#### 6. Bibliografía

Raj, P. & Raman, A. (2020). *The Journey of Artificial Intelligence: From Mining to Industrial Automation*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-3473-2>

Zhang, Z. (2021). *Machine Learning and Data Mining in Mining Engineering*. Elsevier.

Kumar, V. (2022). *Artificial Intelligence Applications in Mining and Geotechnical Engineering*. CRC Press.

### ELECTIVO I (Taller Integrador de Proyectos Mineros I)

#### 1. Información general

Tipo : Estudios Específicos  
Ciclo : VI  
Código : EE215  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Electivo  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

Este taller busca que el estudiante consolide aprendizajes mediante la formulación de un proyecto real o simulado en el campo de la minería, incorporando criterios técnicos, ambientales y económicos. Justifica su valor curricular al fortalecer la capacidad de trabajo en equipo, la integración multidisciplinaria y la preparación para la inserción laboral o continuidad de estudios.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 81 de 142       |

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                      | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                    | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas:<br>Identifica y formula métodos basados en el conocimiento de la ingeniería para el diseño e implementación de acciones que contribuyan a la resolución de problemas complejos con actitud propositiva. | El estudiante será capaz de identificar y diseñar métodos ingenieriles aplicados a la resolución de problemas complejos, integrando conocimientos técnicos y proponiendo acciones innovadoras y sostenibles. | Metodología para formulación de proyectos técnicos. Estructura del perfil y expediente técnico. Evaluación técnica y económica de proyectos mineros. Presentación de proyectos con herramientas digitales. Normativa básica y gestión ambiental minera. |

### 4. Perfil del docente

Ingeniero(a) de minas con experiencia en formulación y evaluación de proyectos, gestión técnica y uso de software aplicado (AutoCAD, Surpac, Microsoft Project). Deseable formación docente o experiencia en asesoría de proyectos finales.

### 5. Sumilla

Asignatura electiva, teórico-práctica, orientada a la integración de conocimientos técnicos en la formulación y presentación de un proyecto minero aplicado. Busca que el estudiante articule saberes técnicos, normativos y de gestión en una propuesta viable y contextualizada. Aborda temas como diagnóstico, estructuración de proyectos, cronogramas, presupuestos y normativas. La metodología se basa en trabajo por proyectos, asesorías y presentaciones progresivas.

### 6. Bibliografía

Hartman, H. L., & Mutmansky, J. M. (2020). *Introductory Mining Engineering* (3rd ed.). Wiley.  
 Elkington, J. (2019). *Mining Project Evaluation*. Society for Mining, Metallurgy & Exploration.  
 Ministerio de Energía y Minas del Perú (2021). *Guía para la Elaboración de Proyectos Mineros en Pequeña Escala*. <https://www.gob.pe/minem>



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 82 de 142       |

## ELECTIVO I (Energía y Combustibles)

### 1. Información general

Tipo : Estudios Específicos  
 Ciclo : VI  
 Código : EE322  
 Naturaleza : Teórico-práctica  
 Créditos : 03  
 Modalidad : Presencial  
 Condición : Obligatorio  
 Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

El curso de Energía y Combustibles aborda los fundamentos, clasificación, propiedades y aplicaciones de las diferentes fuentes de energía y combustibles utilizados en la industria minera y en la operación de maquinaria pesada. Se analizan los aspectos técnicos de generación, almacenamiento, transporte y consumo de energía, así como el impacto ambiental asociado. Este curso permite que los futuros ingenieros tomen decisiones técnicas y sostenibles relacionadas con el uso racional de la energía, la reducción de costos operativos y el cumplimiento de la normativa ambiental.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                                         | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                     | Contenidos                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestión en Ingeniería<br>Gestiona la minería sostenible, buscando un equilibrio entre la actividad económica, la protección del medioambiente y el desarrollo social, asegurando sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero. | El estudiante será capaz de gestionar proyectos mineros sostenibles, integrando estrategias que equilibren el desarrollo económico, la protección del medioambiente y el bienestar social, mientras garantiza la implementación de sistemas de seguridad y salud ocupacional. | Tipos y características de combustibles en minería.<br>Análisis de costos energéticos en operaciones mineras.<br>Gestión de la sostenibilidad energética en minería. |

### 4. Perfil del docente

Experiencia en evaluación y control del consumo energético en procesos mineros o industriales.  
Conocimiento de normativa ambiental y energética vigente en el Perú (Ley de eficiencia energética, regulación de hidrocarburos, etc.).

### 5. Sumilla

El curso aborda los fundamentos y características de las principales fuentes de energía y combustibles utilizados en la industria minera y en la operación de maquinaria pesada. Incluye el estudio de combustibles fósiles, combustibles alternativos, bioenergía y energía eléctrica aplicada a la minería. Se analizan procesos de generación, almacenamiento, transporte y consumo de energía, así como criterios de eficiencia energética y el impacto ambiental asociado. Proporciona criterios para la selección y uso eficaz de combustibles en equipos mineros, considerando aspectos técnicos, económicos y normativos.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 83 de 142       |

## 6. Bibliografía

- Boyle, G. (Ed.). (2012). *Renewable energy: Power for a sustainable future* (3rd ed.). Oxford University Press.
- Eastop, T. D., & McConkey, A. (1996). *Applied thermodynamics for engineering technologists* (5th ed.). Pearson Education.

## MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN MINERA II

### 1. Información general

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Tipo            | : Estudios de Especialidad   |
| Ciclo           | : VI                         |
| Código          | : EES306                     |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica           |
| Créditos        | : 04                         |
| Modalidad       | : Presencial                 |
| Condición       | : Obligatorio                |
| Horas semanales | : 05 – 3 teoría y 2 práctica |

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Métodos de Explotación Minera II se justifica por su importancia en la extracción eficiente y segura de recursos minerales, considerando aspectos de automatización y ambientales. Esta disciplina proporciona los conocimientos necesarios para seleccionar y aplicar técnicas de explotación adecuadas a cada tipo de yacimiento, optimizando la recuperación del mineral y minimizando los impactos ambientales negativos.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                        | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                           | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diseño de soluciones<br>Diseña y optimiza los procesos de extracción de minerales, considerando factores geológicos, geomecánicas y económicos para garantizar la rentabilidad de las operaciones. | El estudiante será capaz de diseñar soluciones técnicas para operaciones mineras, considerando criterios de eficiencia, sostenibilidad y seguridad, utilizando herramientas tecnológicas avanzadas. | Evaluación ambiental de los métodos de explotación;<br>Aplicación de software: software para la estimación de recursos y reservas, software para el diseño y planificación de minas, software para la gestión de la explotación minera. Tendencias en métodos de explotación minera: automatización y robotización en minería, minería inteligente, nuevos materiales y tecnologías |

### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas Métodos de Explotación Minera y sus impactos ambientales.
- Capacidad analítica, creativa y asertiva para facilitar los aprendizajes.
- Habilidades para ofrecer retroalimentación y fortalezcan su vocación.

### 5. Sumilla

La asignatura de Métodos de Explotación Minera II es obligatoria, teórico práctica, se



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 84 de 142       |

enfoca en los diferentes métodos de extracción de minerales y considerando factores referentes a la automatización y ambientales. Desarrolla temas referidos a

## 6. Bibliografía

- Maquet, P. E. y De Echave, J. (editores). (2024). *Los nuevos minerales estratégicos que salen sin dejar huella*. Cooperación.
- Novitzki, A. (1978). *Métodos de Explotación Subterránea y Planificación de Minas*. El autor
- Stoces, B. (1980). *Elección y crítica de los métodos de explotación de minas*. Omega.
- Vidal, V. (1992). *Explotación de Minas*, vol. I. Omega.
- Young, G. J. (1980). *Elementos de Minería*. Gustavo Gili.

## OPERACIONES CON MAQUINARIA PESADA

### 1. Información general

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Tipo            | : Estudios de Especialidad   |
| Ciclo           | : VI                         |
| Código          | : EES307                     |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica           |
| Créditos        | : 04                         |
| Modalidad       | : Presencial                 |
| Condición       | : Obligatorio                |
| Horas semanales | : 05 – 3 teoría y 2 práctica |

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Operaciones con Maquinaria Pesada radica su importancia en el desarrollo de infraestructuras y la productividad en diversos sectores, como la construcción y la minería. Prepara para operar y mantener maquinaria especializada, asegurando eficiencia, seguridad y calidad en los trabajos.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                                         | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                     | Contenidos                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestión en Ingeniería<br>Gestiona la minería sostenible, buscando un equilibrio entre la actividad económica, la protección del medioambiente y el desarrollo social, asegurando sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero. | El estudiante será capaz de gestionar proyectos mineros sostenibles, integrando estrategias que equilibren el desarrollo económico, la protección del medioambiente y el bienestar social, mientras garantiza la implementación de sistemas de seguridad y salud ocupacional. | Principios técnicos y operativos de la maquinaria pesada que se usa en minería: excavadoras, cargadores frontales, camiones de acarreo y retroexcavadoras. |

### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas de operaciones con maquinaria pesada en el rubro minero.
- Capacidad analítica, crítica y asertiva para facilitar los aprendizajes.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 85 de 142       |

- Habilidades para ofrecer casos concretos como modelos de aprendizaje.

## 5. Sumilla

La asignatura de Operaciones con Maquinaria Pesada es obligatoria de naturaleza teórico práctica, que estudia los principios técnicos y operativos de la maquinaria pesada empleada en minería, tales como excavadoras, cargadores frontales, camiones de acarreo y retroexcavadoras. Desarrolla habilidades para la identificación, manejo y optimización del uso de estos equipos, considerando criterios de eficiencia, productividad y sostenibilidad. Incluye prácticas en simuladores y análisis de casos reales.

## 6. Bibliografía

- Herbert, J. H. (2009). *Introducción al mantenimiento minero*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Valdivia, R. (2012). *Gestión y mantenimiento de equipo pesado en la construcción de carreteras*. Universidad de Piura.

## COSTOS Y PRESUPUESTOS MINEROS

### 1. Información general

Tipo : Estudios de Especialidad  
Ciclo : VI  
Código : EES308  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Costos y Presupuestos Mineros es relevante en la gestión eficiente de la industria minera, un sector clave para la economía de muchos países, como el Perú. Permite tomar decisiones informadas sobre la inversión, la optimización de recursos y la maximización de ganancias, considerando la variabilidad de los costos y la volatilidad de los precios de los minerales.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                                         | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                          | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestión en Ingeniería<br>Gestiona la minería sostenible, buscando un equilibrio entre la actividad económica, la protección del medioambiente y el desarrollo social, asegurando sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero. | El estudiante será capaz de gestionar proyectos mineros sostenibles, integrando estrategias que equilibren el desarrollo económico, la protección del medioambiente y el bienestar social, mientras garantiza la implementación de | Estructura de costos en minería, cálculo de costos unitarios, sistemas de costos, gestión de costos, indicadores de gestión, análisis de la rentabilidad, herramientas para la gestión de costos, costos y presupuestos en minería superficial y subterránea, costos y finanzas. |



|                                                                                   |                       |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                       | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                       | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                       | <b>PAGINA</b>  | 86 de 142       |

**DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA  
ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y  
MAQUINARIA PESADA**

|  |                                            |  |
|--|--------------------------------------------|--|
|  | sistemas de seguridad y salud ocupacional. |  |
|--|--------------------------------------------|--|

#### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas de costos y presupuestos en la industria minera.
- Capacidad analítica, crítica y asertiva para facilitar los aprendizajes.
- Habilidades para brindar experiencias exitosas como modelos de aprendizaje.

#### 5. Sumilla

La asignatura de Costos y Presupuestos Mineros es obligatoria, de naturaleza teórico práctica, que explora los fundamentos de la contabilidad de costos aplicada al sector minero. Desarrolla competencias para la elaboración de presupuestos operativos, análisis de rentabilidad de proyectos y control de gastos en operaciones mineras. Incluye casos prácticos de estimación de costos de maquinaria, voladura, transporte y procesamiento de minerales.

#### 6. Bibliografía

- Hornigren, F. (2007). *Costos un enfoque gerencial*. Pearson educación.
- Meigs, W. y Haka, B. (2000). *Contabilidad: La base para decisiones gerenciales* (11<sup>a</sup> ed.). McGraw Hill.
- Robert, A. (1995). *La contabilidad para la Administración de empresas: Texto y casos*. Limusa.

### MANTENIMIENTO DE EQUIPOS MINEROS

#### 1. Información general

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Tipo            | : Estudios de Especialidad   |
| Ciclo           | : VI                         |
| Código          | : EES309                     |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica           |
| Créditos        | : 03                         |
| Modalidad       | : Presencial                 |
| Condición       | : Obligatorio                |
| Horas semanales | : 04 – 2 teoría y 2 práctica |

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La asignatura de Mantenimiento de Equipos Mineros juega un papel crucial en la eficiencia, seguridad y productividad de las operaciones mineras. Un buen mantenimiento previene fallas, reduce tiempos de inactividad, aumenta la vida útil de los equipos, y asegura un entorno laboral seguro.

#### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencias                                                                                                                | Resultados de aprendizaje                                                                                     | Contenidos                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestión en Ingeniería<br>Gestiona la minería sostenible, buscando un equilibrio entre la actividad económica, la protección | El estudiante será capaz de gestionar proyectos mineros sostenibles, integrando estrategias que equilibren el | Fundamentos de la gestión de mantenimiento; tipos de mantenimiento; análisis de fallas; mantenimiento de equipos específicos; gestión de activos; |

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 87 de 142       |

|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| del medioambiente y el desarrollo social, asegurando sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero. | desarrollo económico, la protección del medioambiente y el bienestar social, mientras garantiza la implementación de sistemas de seguridad y salud ocupacional. | herramientas y técnicas; seguridad y medio ambiente; planificación y programación; optimización de la gestión del mantenimiento. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Perfil del docente

- Dominio de temas de mantenimiento de equipos mineros y normas de seguridad.
- Capacidad analítica, sintética y asertiva para facilitar los aprendizajes creativos.
- Habilidades para brindar retroalimentación y motivación por su formación idónea.

#### 5. Sumilla

Introduce al estudiante en los sistemas de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo de equipos mineros. Se estudian conceptos como análisis de fallas, gestión de repuestos, lubricación, diagnóstico por vibraciones y técnicas de inspección. Enfatiza el uso de software de gestión de mantenimiento (CMMS) y estándares como RCM y TPM.

#### 6. Bibliografía

- Herbert, J. H. (2009). *Introducción al mantenimiento minero*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Valdivia, R. (2012). *Gestión y mantenimiento de equipo pesado en la construcción de carreteras*. Universidad de Piura.

### VII CICLO

#### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

##### 1. Información general

Tipo : Estudios Específicos  
Ciclo : VII  
Código : EE217  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

##### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

El curso de Metodología de la investigación tiene como propósito proporcionar a los estudiantes las competencias necesarias para diseñar, ejecutar y evaluar proyectos de investigación orientados a la solución de problemas específicos en el ámbito de la Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada. Se abordarán temas como el planteamiento de problemas de investigación, formulación de hipótesis, diseño metodológico, recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como la redacción de informes técnicos y científicos.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 88 de 142       |

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                      | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                    | Contenidos                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas:<br>Identifica y formula métodos basados en el conocimiento de la ingeniería para el diseño e implementación de acciones que contribuyan a la resolución de problemas complejos con actitud propositiva. | El estudiante será capaz de identificar y diseñar métodos ingenieriles aplicados a la resolución de problemas complejos, integrando conocimientos técnicos y proponiendo acciones innovadoras y sostenibles. | Planteamiento de un problema de investigación en el marco de los ODS y con análisis costo-beneficio en soluciones técnicas.<br>El estado del arte y la metodología conveniente en una investigación en minería |

### 4. Perfil del docente

Dominio de estrategias didácticas activas y centradas en el estudiante (aprendizaje basado en proyectos, resolución de problemas, aprendizaje cooperativo).

Capacidad para guiar proyectos de investigación, trabajos de campo y estudios de caso.

### 5. Sumilla

Este curso introduce al estudiante en el desarrollo de proyectos de investigación aplicada con enfoque en la resolución de problemas del entorno minero. Se abordan metodologías científicas, formulación de problemas, hipótesis, diseño de instrumentos, recolección y análisis de datos. Prepara al estudiante para integrar conocimientos teóricos con la práctica profesional mediante la investigación. Como estrategias se proponen el empleo de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), Estudio de Casos, Resolución de Problemas, Simulación y Modelado Computacional y Aprendizaje Colaborativo.

### 6. Bibliografía

Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (6.ª ed.). Editorial Episteme.

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación: Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (3.ª ed.). Pearson Educación.

Tamayo Tamayo, M. (2009). *El proceso de la investigación científica* (6.ª ed.). Limusa.

## MAQUINARIA PESADA APLICADA A LA MINERÍA

### 1. Información general

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Tipo            | : Estudios de especialidad   |
| Ciclo           | : VII                        |
| Código          | : EES310                     |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica           |
| Créditos        | : 03                         |
| Modalidad       | : Presencial                 |
| Condición       | : Obligatorio                |
| Horas semanales | : 04 – 2 teoría y 2 práctica |

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

El curso Maquinaria Pesada Aplicada a la Minería está orientado a proporcionar al estudiante los conocimientos teóricos y prácticos necesarios sobre la selección, operación, mantenimiento y gestión eficiente de maquinaria pesada utilizada en el sector minero y en obras de ingeniería. Se abordan aspectos clave como la clasificación y funcionamiento

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 89 de 142       |

de los diferentes tipos de maquinaria, análisis de rendimiento, criterios de seguridad, sostenibilidad ambiental y optimización de procesos operativos. Además, se integra el uso de herramientas tecnológicas modernas para el control, monitoreo y diagnóstico de equipos pesados.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia específica                                                                                                                                                                                                   | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                           | Contenidos                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diseño en ingeniería/ Diseño de soluciones<br>Diseña y optimiza los procesos de extracción de minerales, considerando factores geológicos, geomecánicas y económicos para garantizar la rentabilidad de las operaciones. | El estudiante será capaz de diseñar soluciones técnicas para operaciones mineras, considerando criterios de eficiencia, sostenibilidad y seguridad, utilizando herramientas tecnológicas avanzadas. | Identificación y análisis de problemas técnicos en operaciones con maquinaria pesada.<br>Diseño de procesos de mantenimiento y mejora operativa. |

### 4. Perfil del docente

Dominio de estrategias didácticas activas y centradas en el estudiante (aprendizaje basado en proyectos, resolución de problemas, aprendizaje cooperativo).

Capacidad para guiar proyectos de investigación, trabajos de campo y estudios de caso. Habilidad para integrar uso de TIC, software de análisis de datos y recursos tecnológicos en el proceso formativo y desarrollo de competencias técnicas relativas a manejo de maquinaria pesada.

### 5. Sumilla

Curso avanzado que profundiza en el funcionamiento, operación y mantenimiento de maquinaria pesada utilizada en minería a cielo abierto y subterránea. Incluye el análisis de rendimiento, tecnología aplicada, sistemas hidráulicos y electrónicos de control. Se desarrollan habilidades para la selección técnica de equipos según el tipo de operación, condiciones geográficas y productividad esperada.

### 6. Bibliografía

Caterpillar Inc. (2013). *Fundamentals of Mobile Heavy Equipment*. Caterpillar Training Materials.

Sweigart, A., & Halderman, J. D. (2014). *Heavy Duty Truck Systems* (6th ed.). Cengage Learning.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 90 de 142       |

## TRANSPORTE EN MINAS

### 1. Información general

Tipo : Estudios de especialidad  
Ciclo : VII  
Código : EES311  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 04  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 05 – 3 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

El curso Transporte en Minas aborda los principios, métodos y tecnologías aplicados al movimiento de materiales dentro de una operación minera, tanto en minería superficial como subterránea. El curso incluye el análisis de la capacidad, eficiencia, costos operativos, criterios de selección de equipos, así como aspectos de seguridad, mantenimiento y sostenibilidad ambiental en el transporte de materiales.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia específica                                                                                                                                                                                                                              | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                     | Contenidos                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestión en Ingeniería<br>Gestiona la minería sostenible, buscando un equilibrio entre la actividad económica, la protección del medioambiente y el desarrollo social, asegurando sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero. | El estudiante será capaz de gestionar proyectos mineros sostenibles, integrando estrategias que equilibren el desarrollo económico, la protección del medioambiente y el bienestar social, mientras garantiza la implementación de sistemas de seguridad y salud ocupacional. | Principios de gestión en ingeniería aplicada a maquinaria pesada. Diagnóstico y análisis de problemas organizacionales y operativos. |

### 4. Perfil del docente

- Dominio de conocimientos referentes a en gestión en proceso de ingeniería, transporte logístico de unidades mineras o investigación de operaciones.
- Dominio de estrategias didácticas activas y centradas en el estudiante, diagnóstico y análisis de problemas organizacionales y operativos.
- Capacidad para guiar proyectos de investigación, trabajos de campo y estudios de caso.

### 5. Sumilla

Explora los sistemas de transporte de materiales y personal en operaciones mineras. Se estudian métodos de acarreo, diseño de vías, equipos móviles, sistemas fijos y automatizados. El curso enfatiza en la eficiencia, seguridad y costos operativos. El estudiante será capaz de diseñar y evaluar sistemas de transporte adecuados a las características de la mina.

### 6. Bibliografía

- Kennedy, B. A. (1990). *Surface Mining* (2nd ed.). Society for Mining, Metallurgy, and Exploration (SME).
- Hartman, H. L., & Mutmansky, J. M. (2002). *Introductory Mining Engineering* (2nd ed.). John Wiley & Sons.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 91 de 142       |

Howard L. Hartman (1992). *SME Mining Engineering Handbook* (2nd ed.). Society for Mining, Metallurgy, and Exploration.

## PLANEAMIENTO MINERO

### 1. Información general

Tipo : Estudios de especialidad  
Ciclo : VII  
Código : EES312  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

El curso Planeamiento Minero está orientado a proporcionar a los estudiantes los fundamentos teóricos y prácticos para el diseño, análisis y evaluación de planes de explotación minera, tanto en minería superficial como subterránea. Se abordan temas como la planificación estratégica, táctica y operativa de la producción minera, considerando aspectos técnicos, económicos, de seguridad y sostenibilidad ambiental.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia específica                                                                                                                                                                                                   | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                           | Contenidos                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diseño en ingeniería/ Diseño de soluciones<br>Diseña y optimiza los procesos de extracción de minerales, considerando factores geológicos, geomecánicos y económicos para garantizar la rentabilidad de las operaciones. | El estudiante será capaz de diseñar soluciones técnicas para operaciones mineras, considerando criterios de eficiencia, sostenibilidad y seguridad, utilizando herramientas tecnológicas avanzadas. | Principios del diseño de soluciones en ingeniería minera.<br>Diseño de planes de explotación minera.<br>Diseño considerando sostenibilidad y responsabilidad social. |

### 4. Perfil del docente

- Dominio de estrategias didácticas activas y centradas en el estudiante (aprendizaje basado en proyectos, resolución de problemas, aprendizaje cooperativo).
- Capacidad para diseñar y ejecutar proyectos de investigación sobre explotación minera, trabajos de campo y estudios de caso, considerando la responsabilidad social empresarial y la sostenibilidad.

### 5. Sumilla

Este curso aborda los fundamentos del planeamiento a corto, mediano y largo plazo en operaciones mineras, considerando aspectos técnicos, económicos y de seguridad. Se analizan métodos de evaluación de recursos y reservas, planificación de la producción, programación de actividades y optimización de recursos. El estudiante adquiere herramientas para formular planes operativos y estratégicos alineados con la rentabilidad del proyecto y la sostenibilidad ambiental.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 92 de 142       |

## 6. Bibliografía

Hustrulid, W., Kuchta, M., & Martin, R. (2013). *Open Pit Mine Planning and Design* (3rd ed.). CRC Press / Taylor & Francis.

Runge, I. C. (1998). *Mining Economics and Strategy*. Society for Mining, Metallurgy, and Exploration (SME).

## ELECTROMECÁNICA APLICADA A MAQUINARIA PESADA

### 1. Información general

Tipo : Estudios de especialidad  
Ciclo : VII  
Código : EES313  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 04  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 05 – 3 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

El curso Electromecánica Aplicada a Maquinaria Pesada tiene como objetivo brindar a los estudiantes los conocimientos teóricos y prácticos fundamentales para comprender el funcionamiento, mantenimiento y diagnóstico de los sistemas electromecánicos presentes en la maquinaria pesada utilizada en operaciones mineras.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                                         | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                     | Contenidos                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestión en Ingeniería<br>Gestiona la minería sostenible, buscando un equilibrio entre la actividad económica, la protección del medioambiente y el desarrollo social, asegurando sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero. | El estudiante será capaz de gestionar proyectos mineros sostenibles, integrando estrategias que equilibren el desarrollo económico, la protección del medioambiente y el bienestar social, mientras garantiza la implementación de sistemas de seguridad y salud ocupacional. | Principios de la gestión en el mantenimiento de maquinaria pesada.<br>Gestión de recursos humanos y materiales.<br>Gestión de costos en mantenimiento electromecánico. |

### 4. Perfil del docente

Experiencia práctica en gestión de mantenimiento, planeamiento de servicios electromecánicos o implementación de soluciones técnicas en campo.

### 5. Sumilla

Curso que integra conocimientos de electricidad, electrónica y mecánica en el análisis del funcionamiento de equipos pesados. Se estudian sistemas eléctricos de potencia, motores, sensores, actuadores y automatización en maquinaria minera. El enfoque está orientado a la solución de fallas, mantenimiento preventivo y adaptación tecnológica.

### 6. Bibliografía

Cengel, Y. A., & Boles, M. A. (2015). *Termodinámica: Un enfoque práctico*. McGraw-Hill Education.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 93 de 142       |

Budynas, R. G., & Nisbett, J. K. (2011). *Shigley: Diseño en ingeniería mecánica* (9.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.

## VENTILACIÓN DE MINAS

### 1. Información general

Tipo : Estudios de especialidad  
Ciclo : VII  
Código : EES314  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 04  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 03 – 2 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

El curso Ventilación de Minas proporciona al estudiante los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para el diseño, análisis, control y mantenimiento de sistemas de ventilación en operaciones mineras subterráneas. Se abordan temas como principios de flujo de aire en túneles y galerías, control de contaminantes atmosféricos, ventilación primaria y secundaria, dimensionamiento de ventiladores, modelamiento de circuitos de ventilación y medición de parámetros ambientales.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia específica                                                                                                                                                                                                                              | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                     | Contenidos                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestión en Ingeniería<br>Gestiona la minería sostenible, buscando un equilibrio entre la actividad económica, la protección del medioambiente y el desarrollo social, asegurando sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero. | El estudiante será capaz de gestionar proyectos mineros sostenibles, integrando estrategias que equilibren el desarrollo económico, la protección del medioambiente y el bienestar social, mientras garantiza la implementación de sistemas de seguridad y salud ocupacional. | Planificación y organización de proyectos de ventilación.<br>Gestión del mantenimiento de sistemas de ventilación. |

### 4. Perfil del docente

- Experiencia en operaciones mineras subterráneas, con responsabilidad directa o indirecta en el diseño, implementación, operación o mantenimiento de sistemas de ventilación.
- Conocimiento práctico en uso de software de simulación de ventilación minera.

### 5. Sumilla

El curso proporciona al estudiante los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para el diseño, evaluación y control de sistemas de ventilación en minería subterránea, garantizando condiciones adecuadas de seguridad, salud ocupacional y eficiencia energética. El curso promueve el desarrollo de competencias orientadas a la resolución de problemas técnicos, el uso de tecnologías de información (TIC), la gestión en ingeniería, el liderazgo técnico, la responsabilidad social y la investigación aplicada, contribuyendo a la formación integral del ingeniero de minas y maquinaria pesada.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 94 de 142       |

## 6. Bibliografía

- McPherson, M. J. (1993). *Subsurface Ventilation and Environmental Engineering*. Chapman & Hall.
- Hartman, H. L., & Mutmanský, J. M. (2002). *Introductory Mining Engineering* (2nd ed.). John Wiley & Sons.

## CICLO VIII

### SEMINARIO DE TESIS I

#### 1. Información general

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Tipo            | : Estudios de Especialidad   |
| Ciclo           | : VIII                       |
| Código          | : EES315                     |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica           |
| Créditos        | : 03                         |
| Modalidad       | : Presencial                 |
| Condición       | : Obligatorio                |
| Horas semanales | : 05 – 1 teoría y 4 práctica |

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

El curso Seminario de Tesis I está orientado a guiar al estudiante en la formulación, planificación y diseño metodológico de su proyecto de tesis, como parte del proceso para la obtención del título profesional. Durante el desarrollo del curso, el estudiante identificará una problemática específica en el ámbito de la ingeniería de minas o maquinaria pesada, realizará una revisión exhaustiva de literatura técnica y científica, definirá claramente el problema de investigación, los objetivos, la justificación y el marco teórico-conceptual.

#### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia general                                                                                                                                                                                                              | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                    | Contenidos                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas:<br>Identifica y formula métodos basados en el conocimiento de la ingeniería para el diseño e implementación de acciones que contribuyan a la resolución de problemas complejos con actitud propositiva. | El estudiante será capaz de identificar y diseñar métodos ingenieriles aplicados a la resolución de problemas complejos, integrando conocimientos técnicos y proponiendo acciones innovadoras y sostenibles. | El proyecto de tesis:<br>Problema y objetivos de la investigación.<br>Marco teórico, hipótesis y metodología.<br>Presupuesto y recursos. |

#### 4. Perfil del docente

- Experiencia en asesoría y tutoría de tesis o proyectos de investigación de pregrado.
- Conocimiento y aplicación de las normas de redacción científica y de citación APA.

#### 5. Sumilla

Este curso orienta al estudiante en la formulación del proyecto de tesis, desarrollando las competencias necesarias para plantear un problema de investigación relevante en el campo de la ingeniería de minas. Se abordan los fundamentos metodológicos para la elaboración del marco teórico, la formulación de objetivos, hipótesis y la selección del diseño metodológico adecuado. Se promueve la revisión crítica de literatura científica, el

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 95 de 142       |

uso de normas técnicas, bases de datos especializadas y referencias bibliográficas bajo el estilo APA. El curso enfatiza la pertinencia técnica, económica, social y ambiental del tema propuesto, así como su viabilidad en contextos mineros reales.

## 6. Bibliografía

- Flores Condori, E. & Flores Quispe, E. (2023). Metodología de Investigación Científica para Ingenieros. Universidad Nacional de Moquegua.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Hernández, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Muñoz, C. (2015). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis* (3ª ed.). Pearson.
- Pino, R. (2018). *Metodología de la investigación: elaboración de diseño para contrastar hipótesis*. San Marcos.

## INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE EQUIPOS PESADOS

### 1. Información general

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Tipo            | : Estudios de Especialidad   |
| Ciclo           | : VIII                       |
| Código          | : EES316                     |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica           |
| Créditos        | : 04                         |
| Modalidad       | : Presencial                 |
| Condición       | : Obligatorio                |
| Horas semanales | : 05 – 3 teoría y 2 práctica |

### 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

El curso Instrumentación y Control de Equipos Pesados aborda los fundamentos y aplicaciones de la instrumentación industrial, el control automático y los sistemas electrónicos que regulan el funcionamiento de la maquinaria pesada utilizada en minería. Se estudian los principales sensores, actuadores, controladores electrónicos, y sistemas de adquisición y procesamiento de datos que permiten el monitoreo y control de variables como velocidad, presión, temperatura y vibraciones en equipos como camiones mineros, palas hidráulicas, perforadoras, y sistemas de acarreo y carga.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia específica                                                                                                                                                                                                                              | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                     | Contenidos                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestión en Ingeniería<br>Gestiona la minería sostenible, buscando un equilibrio entre la actividad económica, la protección del medioambiente y el desarrollo social, asegurando sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero. | El estudiante será capaz de gestionar proyectos mineros sostenibles, integrando estrategias que equilibren el desarrollo económico, la protección del medioambiente y el bienestar social, mientras garantiza la implementación de sistemas de seguridad y salud ocupacional. | Planificación y gestión del mantenimiento de sistemas de control en maquinaria pesada.<br>Gestión de recursos y costos en sistemas de instrumentación y control. |



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 96 de 142       |

#### 4. Perfil del docente

Experiencia en el mantenimiento, control o gestión de sistemas de instrumentación en maquinaria pesada y/o procesos industriales mineros.

Participación en proyectos de implementación de sistemas de control y automatización en minería o industrias afines.

#### 5. Sumilla

El curso aborda la selección, operación, mantenimiento y optimización del uso de maquinaria pesada en minería (palas hidráulicas, cargadores frontales, camiones de acarreo, jumbo, scooptrams, etc.). Se estudian principios de funcionamiento, parámetros de rendimiento, eficiencia operativa y seguridad. Se enfatiza la aplicación de tecnologías como sistemas de monitoreo remoto, sensores y mantenimiento predictivo.

#### 6. Bibliografía

Bolton, W. (2015). *Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering* (6th ed.). Pearson Education.

Frank Petruzella, F. (2016). *Programmable Logic Controllers* (5th ed.). McGraw-Hill Education.

Bentley, J. P. (2005). *Principles of Measurement Systems* (4th ed.). Pearson Education.

### PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE MINA SUBTERRÁNEA

#### 1. Información general

Tipo : Estudios de Especialidad  
Ciclo : VIII  
Código : EES317  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 04  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 05 – 3 teoría y 2 práctica

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

El curso Planificación y Diseño de Mina Subterránea aborda los principios técnicos, económicos y operativos que guían el proceso de diseño, planificación y desarrollo de explotaciones mineras subterráneas. Se estudian los principales métodos de explotación subterránea (como cámaras y pilares, sublevel stoping, cut and fill, block caving, entre otros), el diseño de labores mineras, ventilación, sistemas de sostenimiento, y logística de transporte interno. También se aborda el análisis económico de proyectos subterráneos, la gestión de riesgos geotécnicos, y el uso de software especializado en planificación minera.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 97 de 142       |

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia específica                                                                                                                                                                                                   | Resultados de Aprendizaje                                                                                                                                                                           | Contenidos                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Diseño en ingeniería/ Diseño de soluciones<br>Diseña y optimiza los procesos de extracción de minerales, considerando factores geológicos, geomecánicas y económicos para garantizar la rentabilidad de las operaciones. | El estudiante será capaz de diseñar soluciones técnicas para operaciones mineras, considerando criterios de eficiencia, sostenibilidad y seguridad, utilizando herramientas tecnológicas avanzadas. | Fundamentos del Diseño Minero Subterráneo.<br>Diseño Geométrico de la Mina Subterránea |

### 4. Perfil del docente

Experiencia en operaciones mineras subterráneas, con participación directa en planificación, diseño y ejecución de proyectos mineros.

### 5. Sumilla

El curso desarrolla competencias para diseñar y planificar operaciones mineras subterráneas, considerando métodos de explotación (cut and fill, sublevel stoping, block caving), ventilación, sostenimiento, accesos y logística. Se integran criterios técnicos, económicos, ambientales y de seguridad. Incluye el uso de software especializado (e.g., MineSight, Deswik). Se promueve el trabajo en equipo y la toma de decisiones basada en datos geotécnicos y económicos.

### 6. Bibliografía

- Hartman, H. L., & Mutmansky, J. M. (2002). *Introductory Mining Engineering* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Kennedy, B. A. (1990). *Surface and Underground Excavations: Methods, Techniques and Equipment*. Taylor & Francis.

## GESTIÓN DE PROYECTOS AMBIENTALES EN MINERÍA

### 1. Información general

Tipo : Estudios de Especialidad  
Ciclo : VIII  
Código : EES318  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 04  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 05 – 3 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

El curso Gestión de Proyectos Ambientales en Minería aborda los principios, normativas, metodologías y herramientas necesarias para la gestión integral de los impactos ambientales generados por las actividades mineras. El estudiante conocerá los procesos de evaluación de impacto ambiental (EIA), planificación de proyectos de mitigación y remediación, y gestión de pasivos ambientales mineros, así como el diseño e implementación de programas de monitoreo ambiental.



|                                                                                   |                       |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                       | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                       | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                       | <b>PAGINA</b>  | 98 de 142       |

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia específica                                                                                                                                                                                                                              | Resultados de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                     | Contenidos                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestión en Ingeniería<br>Gestiona la minería sostenible, buscando un equilibrio entre la actividad económica, la protección del medioambiente y el desarrollo social, asegurando sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero. | El estudiante será capaz de gestionar proyectos mineros sostenibles, integrando estrategias que equilibren el desarrollo económico, la protección del medioambiente y el bienestar social, mientras garantiza la implementación de sistemas de seguridad y salud ocupacional. | Gestión del ciclo de vida de los proyectos ambientales mineros.<br>Evaluación y gestión del impacto ambiental en proyectos mineros. |

### 4. Perfil del docente

Domina herramientas de planificación y gestión de proyectos ambientales (uso de metodologías como PMI o PMBOK).

Conoce el monitoreo ambiental, análisis de riesgos ambientales y gestión de sostenibilidad minera.

### 5. Sumilla

El curso analiza el impacto ambiental de las actividades mineras y las estrategias para su prevención, mitigación y remediación. Se abordan normativas ambientales peruanas e internacionales, manejo de residuos, aguas ácidas, monitoreo ambiental, cierre de minas y responsabilidad social. Se desarrollan competencias en gestión ambiental integrada, con enfoque en sostenibilidad y ética profesional.

### 6. Bibliografía

Canter, L. W. (1996). *Environmental Impact Assessment* (2nd ed.). McGraw-Hill.

Gobierno del Perú - Ministerio de Energía y Minas. (2016). *Reglamento de Protección y Gestión Ambiental para las Actividades de Exploración Minera* (DS N° 042-2017-EM). Lima, Perú.

## SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN MINERÍA

### 1. Información general

Tipo : Estudios de Especialidad  
Ciclo : VIII  
Código : EES319  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Semipresencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

El curso Seguridad y Salud Ocupacional en Minería proporciona a los estudiantes los fundamentos teóricos, normativos y prácticos para la gestión de la seguridad y salud en las operaciones mineras. Se analizan los factores de riesgo presentes en las actividades mineras subterráneas y a cielo abierto, así como los sistemas de prevención de accidentes,

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 99 de 142       |

higiene industrial, ergonomía minera, y gestión de emergencias. También se revisan las normativas nacionales e internacionales, como el Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, las normas ISO y estándares de la OIT.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                   | Resultados de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                        | Contenidos                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responsabilidad ética y profesional:<br>Demuestra responsabilidad ética y profesional en el desarrollo de las actividades mineras tomando decisiones orientado a las soluciones en el contexto económico, ambiental y social. | El estudiante será capaz de tomar decisiones fundamentadas en principios éticos, evaluando las implicaciones sociales, ambientales y económicas de sus acciones en el ámbito profesional, y actuando con integridad en todas las circunstancias. | Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) en Minería. Normativa y Legislación en Seguridad Minera. |

### 4. Perfil del docente

Participación en la implementación de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en empresas mineras.

Experiencia en auditorías de seguridad, gestión de emergencias, y prevención de riesgos laborales en minería.

### 5. Sumilla

El curso aborda los principios, normativas y prácticas de gestión de la seguridad y salud ocupacional (SSO) en las operaciones mineras. Se estudian los riesgos asociados a las diferentes etapas del proceso minero, así como las estrategias y medidas preventivas para reducir accidentes, enfermedades ocupacionales y proteger la salud de los trabajadores. El contenido incluye el análisis de la legislación minera vigente, la aplicación de sistemas de gestión de seguridad y salud, la evaluación y control de riesgos, el diseño de procedimientos seguros de trabajo, la respuesta ante emergencias, y el fomento de una cultura preventiva dentro de la organización minera.

### 6. Bibliografía

- Ministerio de Energía y Minas del Perú. (2016). *Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería* (D.S. N° 024-2016-EM y sus modificatorias). Lima, Perú.
- Goetsch, D. L. (2019). *Occupational Safety and Health for Technologists, Engineers, and Managers* (9th ed.). Pearson Education.
- Reese, C. D. (2011). *Occupational Health and Safety Management: A Practical Approach* (3rd ed.). CRC Press.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 100 de 142      |

## ELECTIVO II (Taller Integrador de Proyectos Mineros II)

### 1. Información general

Tipo : Estudios Especialidad  
 Ciclo : VIII  
 Código : EES320  
 Naturaleza : Teórico-práctica  
 Créditos : 03  
 Modalidad : Presencial  
 Condición : Electivo  
 Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

El Taller Integrador de Proyectos Mineros II está orientado al desarrollo integral de un proyecto de explotación minera a nivel de prefactibilidad o factibilidad. Los estudiantes aplicarán conocimientos de diseño de mina, planificación de producción, evaluación económica, análisis de riesgos, y aspectos ambientales y de seguridad minera. Se incluyen metodologías de estimación de reservas, selección de métodos de explotación, diseño de sistemas de transporte de material y análisis de costos operativos y de inversión.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                      | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                    | Contenidos                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas:<br>Identifica y formula métodos basados en el conocimiento de la ingeniería para el diseño e implementación de acciones que contribuyan a la resolución de problemas complejos con actitud propositiva. | El estudiante será capaz de identificar y diseñar métodos ingenieriles aplicados a la resolución de problemas complejos, integrando conocimientos técnicos y proponiendo acciones innovadoras y sostenibles. | Análisis y diagnóstico del yacimiento.<br>Diseño y planificación de mina.<br>Evaluación técnica y económica del proyecto.<br>Análisis de riesgos y mitigación. |

### 4. Perfil del docente

Capacidad para integrar conocimientos multidisciplinarios (geología, operaciones, economía, seguridad y ambiente) en el desarrollo de proyectos mineros.

Habilidades de liderazgo académico, comunicación efectiva y gestión del aprendizaje por competencias.

### 5. Sumilla

El curso desarrolla la aplicación integrada de conocimientos técnicos, económicos y ambientales en la formulación y evaluación de proyectos mineros a nivel de prefactibilidad o factibilidad. Incluye la estimación de reservas, selección del método de explotación, diseño y planificación de mina, análisis de costos, evaluación económica-financiera, análisis de riesgos y cumplimiento de normativas ambientales y de seguridad minera. Se enfatiza el trabajo en equipo, el uso de software especializado en planificación minera y la toma de decisiones técnicas fundamentadas para resolver problemas reales del sector.

|                                                                                   |                                                                                           |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                            |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA<br>ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y<br>MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                           |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                           |  | PAGINA  | 101 de 142      |

## 6. Bibliografía

- Hartman, H. L., & Mutmansky, J. M. (2002). *Introductory mining engineering* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Moreno, M., & Herrera, E. (2010). *Evaluación de proyectos mineros*. Editorial Pearson Educación.

## ELECTIVO II (Automatización)

## 7. Información general

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Tipo            | : Estudios Especialidad      |
| Ciclo           | : VIII                       |
| Código          | : EES320                     |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica           |
| Créditos        | : 03                         |
| Modalidad       | : Presencial                 |
| Condición       | : Electivo                   |
| Horas semanales | : 04 – 2 teoría y 2 práctica |

## 8. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

El curso de Automatización es fundamental para que los futuros ingenieros de minas y maquinaria pesada adquieran competencias en el diseño, implementación y mantenimiento de sistemas de automatización, además de comprender la importancia de la transformación digital en el sector minero. Proporciona a los estudiantes los fundamentos teóricos y prácticos sobre los sistemas de control y automatización aplicados en procesos mineros y en la operación de maquinaria pesada. Incluye el estudio de sensores, actuadores, controladores lógicos programables, sistemas SCADA, instrumentación industrial y redes de comunicación industrial.

## 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                      | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                    | Contenidos                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas:<br>Identifica y formula métodos basados en el conocimiento de la ingeniería para el diseño e implementación de acciones que contribuyan a la resolución de problemas complejos con actitud propositiva. | El estudiante será capaz de identificar y diseñar métodos ingenieriles aplicados a la resolución de problemas complejos, integrando conocimientos técnicos y proponiendo acciones innovadoras y sostenibles. | Fundamentos de automatización industrial.<br>Automatización de equipos móviles y maquinaria pesada.<br>Optimización y mantenimiento de sistemas automatizados. |

## 4. Perfil del docente

- Capacidad de integrar teoría y práctica, vinculando la automatización con procesos reales de minería.
- Habilidad para orientar al estudiante a la resolución de problemas técnicos en situaciones operativas reales.

## 5. Sumilla

El curso aborda los fundamentos teóricos y prácticos de la automatización industrial aplicada a los procesos mineros y al control de maquinaria pesada. Incluye el estudio de sensores, actuadores, controladores lógicos programables, sistemas SCADA,



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 102 de 142      |

instrumentación industrial y redes de comunicación para la supervisión y control de operaciones. Se analiza el diseño, programación y mantenimiento de sistemas automatizados para optimizar la producción, mejorar la seguridad y reducir costos operativos en minería. El curso promueve la resolución de problemas técnicos reales mediante el uso de tecnologías de automatización y control de procesos.

## 6. Bibliografía

Boyes, W. (2010). *Instrumentation reference book* (4th ed.). Butterworth-Heinemann.  
Tariq, M. S. (2018). *Industrial automation: Hands on*. Apress.

## ELECTIVO II (Energías Renovables)

### 1. Información general

Tipo : Estudios Especialidad  
Ciclo : VIII  
Código : EES320  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Electivo  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

La creciente demanda por una minería más sostenible y eficiente requiere que los futuros ingenieros conozcan y dominen el uso de fuentes de energía renovable. Las operaciones mineras necesitan soluciones energéticas que reduzcan la dependencia de combustibles fósiles, disminuyan la huella de carbono y optimicen costos operativos a largo plazo. El curso Energías Renovables aborda los principios, tecnologías y aplicaciones de las principales fuentes de energía renovable, enfocándose en su implementación en la industria minera y en operaciones de maquinaria pesada. Se estudian fuentes como la energía solar, eólica, geotérmica, biomasa e hidroenergía, así como los sistemas de almacenamiento energético.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                        | Contenidos                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responsabilidad ética y profesional: Demuestra responsabilidad ética y profesional en el desarrollo de las actividades mineras tomando decisiones orientado a las soluciones en el contexto económico, ambiental y social. | El estudiante será capaz de tomar decisiones fundamentadas en principios éticos, evaluando las implicaciones sociales, ambientales y económicas de sus acciones en el ámbito profesional, y actuando con integridad en todas las circunstancias. | Impacto ambiental de las fuentes de energía. Marco legal y regulatorio de energías renovables en Perú. Desarrollo sostenible y energías renovables. |

### 4. Perfil del docente

Capacidad para relacionar la teoría con la práctica, con enfoque hacia la sostenibilidad energética en minería.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 103 de 142      |

Habilidad para fomentar el análisis crítico, la toma de decisiones éticas y la gestión responsable de recursos energéticos a través de metodologías activas.

### 5. Sumilla

El curso aborda los fundamentos teóricos y prácticos de las principales fuentes de energías renovables, como la solar, eólica, hidráulica, geotérmica y biomasa, con especial énfasis en su aplicación dentro del sector minero e industrial. Se estudian los principios de generación, almacenamiento y distribución de energía limpia, así como la evaluación técnica, económica y ambiental de proyectos energéticos sostenibles. El curso promueve el desarrollo de soluciones energéticas responsables, considerando el impacto social y ambiental, alineado a los principios del desarrollo sostenible y la responsabilidad ética y profesional del ingeniero.

### 6. Bibliografía

- Masters, G. M. (2013). *Renewable and efficient electric power systems* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Twidell, J., & Weir, T. (2015). *Renewable energy resources* (3rd ed.). Routledge.

### ELECTIVO II (Tratamiento de Aguas Residuales)

### 1. Información general

Tipo : Estudios Especialidad  
Ciclo : VIII  
Código : EES320  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Electivo  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo al perfil

Proporciona conocimientos y habilidades para evaluar, diseñar y operar sistemas de tratamiento de aguas residuales, garantizando el cumplimiento de normativas ambientales y la reducción del impacto en ecosistemas. Se justifica por su relevancia en el sector minero y de maquinaria pesada, donde la gestión adecuada del recurso hídrico es clave para la sostenibilidad y la responsabilidad social empresarial.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia general                                                                                                                                                                                                                                 | Resultados de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                     | Contenidos                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestión en Ingeniería<br>Gestiona la minería sostenible, buscando un equilibrio entre la actividad económica, la protección del medioambiente y el desarrollo social, asegurando sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero. | El estudiante será capaz de gestionar proyectos mineros sostenibles, integrando estrategias que equilibren el desarrollo económico, la protección del medioambiente y el bienestar social, mientras garantiza la implementación de sistemas de seguridad y salud ocupacional. | Caracterización y clasificación de aguas residuales.<br>Procesos físicos, químicos y biológicos de tratamiento.<br>Tecnologías y equipos para tratamiento de aguas residuales.<br>Normativa ambiental y criterios de vertido. |

### 4. Perfil del docente



|                                                                                   |                                                                                            |                |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b>                                                                      | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06                |
|                                                                                   | <b>DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA</b> | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025          |
|                                                                                   |                                                                                            | <b>VERSIÓN</b> | 01                       |
|                                                                                   |                                                                                            | <b>PAGINA</b>  | <b>104</b> de <b>142</b> |

Profesional en ingeniería ambiental, química o civil con especialización en tratamiento de aguas, experiencia en diseño y operación de plantas de tratamiento, y conocimiento actualizado de normativas ambientales.

## 5. Sumilla

El curso de Tratamiento de Aguas Residuales aborda los principios, procesos y tecnologías para la depuración y gestión de aguas residuales domésticas, industriales y mineras. Integra fundamentos teóricos y prácticos para el diseño, operación y control de sistemas de tratamiento, considerando criterios de sostenibilidad, normatividad ambiental y protección de la salud pública.

## 6. Bibliografía

Metcalf & Eddy, Inc. (2014). Wastewater engineering: Treatment and resource recovery (5th ed.). McGraw-Hill Education.

Henze, M., van Loosdrecht, M. C. M., Ekama, G. A., & Brdjanovic, D. (2008). Biological wastewater treatment: Principles, modelling and design. IWA Publishing.

Qasim, S. R. (2017). Wastewater treatment plants: Planning, design, and operation (3rd ed.). CRC Press.

## CICLO IX

### SEMINARIO DE TESIS II

#### 1. Información general

Tipo : Estudios de Especialidad  
Ciclo : IX  
Código : EES321  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 05 – 1 teoría y 4 práctica

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

El curso Seminario de Tesis II tiene como propósito guiar y asesorar al estudiante en la etapa final del desarrollo de su trabajo de investigación para optar al título profesional de Ingeniero de Minas y Maquinaria Pesada. El estudiante aplicará los conocimientos adquiridos en metodología de la investigación, redacción técnica, análisis de datos y solución de problemas ingenieriles para culminar la elaboración de su tesis de pregrado.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 105 de 142      |

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia general                                                                                                                                                                                                              | Resultados de Aprendizaje                                                                                                                                                                                    | Contenidos                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas:<br>Identifica y formula métodos basados en el conocimiento de la ingeniería para el diseño e implementación de acciones que contribuyan a la resolución de problemas complejos con actitud propositiva. | El estudiante será capaz de identificar y diseñar métodos ingenieriles aplicados a la resolución de problemas complejos, integrando conocimientos técnicos y proponiendo acciones innovadoras y sostenibles. | Diseño y validación de instrumentos de recojo de datos.<br>Recojo de datos y procesamiento.<br>Experimentación. |

### 4. Perfil del docente

Profesional que ha participado en la publicación de artículos científicos, capítulos de libros o ponencias en congresos de ingeniería o investigación.

### 5. Sumilla

El curso Seminario de Tesis II tiene como propósito guiar al estudiante en la ejecución y desarrollo final de su proyecto de investigación iniciado en el curso Seminario de Tesis I, con el objetivo de culminar la elaboración de su tesis de pregrado. Durante el curso, los estudiantes realizan el trabajo de campo o recolección de datos, el análisis de resultados, la discusión, la conclusión y la redacción completa de la tesis según las normas académicas institucionales y el formato APA 7. Se promueve el uso de herramientas tecnológicas para la gestión de datos, el análisis estadístico y la presentación de resultados. Asimismo, se fortalece el desarrollo de competencias relacionadas con la investigación aplicada, la solución de problemas de ingeniería, el uso de TIC, la responsabilidad ética en investigación y la comunicación técnica efectiva.

### 6. Bibliografía

- Flores Condori, E. & Flores Quispe, E. (2023). *Metodología de Investigación Científica para Ingenieros*. Universidad Nacional de Moquegua.
- Hernández, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Muñoz, C. (2015). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis* (3ª ed.). Pearson.
- Sabino, C. (1996). *El proceso de investigación* (3ª ed.). Panapo.

## MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA

### 1. Información general

Tipo : Estudios de Especialidad  
Ciclo : IX  
Código : EES322  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 106 de 142      |

## 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

El curso Mantenimiento de Maquinaria Pesada tiene como finalidad proporcionar a los estudiantes los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para la gestión, planificación y ejecución de programas de mantenimiento en equipos utilizados en operaciones mineras y de construcción. Se abordan temas como tipos de mantenimiento (preventivo, predictivo y correctivo), diagnóstico de fallas, análisis de confiabilidad, gestión de repuestos, costos de mantenimiento, y uso de tecnologías para la monitorización y control del estado operativo de la maquinaria pesada.

## 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                   | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                       | Contenidos                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Responsabilidad ética y profesional:<br>Demuestra responsabilidad ética y profesional en el desarrollo de las actividades mineras tomando decisiones orientado a las soluciones en el contexto económico, ambiental y social. | El estudiante será capaz de tomar decisiones fundamentadas en principios éticos, evaluando las implicaciones sociales, ambientales y económicas de sus acciones en el ámbito profesional, y actuando con integridad en todas las circunstancias | Ética profesional en el mantenimiento industrial.<br>Responsabilidad en la seguridad operacional. |

## 4. Perfil del docente

Experiencia en gestión de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.  
Dominio de normativas nacionales e internacionales aplicables al mantenimiento de equipos pesados.

## 5. Sumilla

El curso aborda la gestión integral del mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo en maquinaria pesada utilizada en minería. Se analizan sistemas mecánicos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos, así como el diagnóstico de fallas. Se introducen metodologías modernas como TPM, RCM, y análisis de confiabilidad. Se fomenta el uso de tecnologías de monitoreo (IoT, sensores, software CMMS) y criterios de seguridad industrial.

## 6. Bibliografía

Campbell, J. D., & Reyes-Picknell, J. V. (2015). *Uptime: Strategies for Excellence in Maintenance Management* (3rd ed.). CRC Press.  
Smith, R., & Hawkins, B. (2004). *Lean Maintenance: Reduce Costs, Improve Quality, and Increase Market Share*. Butterworth-Heinemann.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 107 de 142      |

## PRÁCTICA PREPROFESIONAL I

### 1. Información general

Tipo : Estudios de Especialidad  
 Ciclo : IX  
 Código : EES323  
 Naturaleza : Teórico-práctica  
 Créditos : 05  
 Modalidad : Presencial  
 Condición : Obligatorio  
 Horas semanales : 9 – 1 teoría y 8 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

El curso Prácticas Preprofesionales I tiene como objetivo brindar al estudiante su primera experiencia supervisada en el campo profesional, vinculada a procesos básicos de la industria minera y de maquinaria pesada. Durante esta práctica, el estudiante se integrará en actividades reales dentro de una operación minera, empresa de servicios, planta de mantenimiento o proyecto relacionado con la industria extractiva, bajo la supervisión de un profesional del área. El estudiante participa en tareas como reconocimiento de equipos y procesos mineros, observación de procedimientos de seguridad, apoyo en labores de mantenimiento preventivo, control de operaciones básicas, y uso inicial de herramientas de gestión técnica y administrativa.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia general                                                                                                                                                                                                | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                               | Contenidos                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Autonomía y comunicación eficaz<br>Emplea estrategias para la adquisición y la aplicación de nuevos conocimientos y tecnologías, a través del lenguaje oral y escrito en el marco de la profesión y la disciplina. | El estudiante estará en la posibilidad de gestionar de manera independiente sus tareas y responsabilidades, comunicando ideas y resultados de forma clara, asertiva y adaptada al contexto profesional. | Solución autónoma de problemas técnicos.<br>Redacción técnica aplicada al mantenimiento.<br>Comunicación oral en contextos profesionales. |

### 4. Perfil del docente

- Experiencia en gestión de operaciones, supervisión de campo, o gestión de personal técnico en minería o mantenimiento.
- Dominio de herramientas para la evaluación del desempeño en campo y elaboración de informes técnicos de seguimiento de prácticas.

### 5. Sumilla

Espacio formativo en el que el estudiante se incorpora a una organización del sector minero o afines para aplicar, de manera integral, los conocimientos y competencias adquiridas durante la carrera. Las prácticas se desarrollan bajo supervisión profesional y académica, y permiten vivenciar procesos reales en planificación, operación, seguridad, gestión o mantenimiento. Se exige la elaboración de un informe técnico y una sustentación final, promoviendo el vínculo entre formación y empleo.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 108 de 142      |

## 6. Bibliografía

- Ministerio de Energía y Minas del Perú. (2016). *Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería* (D.S. N° 024-2016-EM y modificatorias). Lima: MINEM.
- Goetsch, D. L. (2019). *Occupational Safety and Health for Technologists, Engineers, and Managers* (9th ed.). Pearson Education.
- Gómez, J., & Hernández, C. (2016). *Formación en centros de trabajo: guía para el desarrollo de prácticas profesionales*. Editorial Síntesis.

## EVALUACIÓN ECONÓMICA DE PROYECTOS MINEROS

### 1. Información general

|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Tipo            | : Estudios de Especialidad   |
| Ciclo           | : IX                         |
| Código          | : EES324                     |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica           |
| Créditos        | : 03                         |
| Modalidad       | : Presencial                 |
| Condición       | : Obligatorio                |
| Horas semanales | : 04 – 2 teoría y 2 práctica |

### 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

El curso Evaluación Económica de Proyectos Mineros tiene como propósito proporcionar al estudiante los fundamentos teóricos y prácticos para analizar la viabilidad económica y financiera de proyectos mineros, desde la fase de exploración hasta la explotación y cierre. La evaluación económica es un componente fundamental en la toma de decisiones estratégicas en el sector minero. Un ingeniero de minas debe ser capaz de comprender y aplicar criterios económicos para determinar la rentabilidad, sostenibilidad y viabilidad financiera de un proyecto antes de su ejecución.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                                         | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                     | Contenidos                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestión en Ingeniería<br>Gestiona la minería sostenible, buscando un equilibrio entre la actividad económica, la protección del medioambiente y el desarrollo social, asegurando sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero. | El estudiante será capaz de gestionar proyectos mineros sostenibles, integrando estrategias que equilibren el desarrollo económico, la protección del medioambiente y el bienestar social, mientras garantiza la implementación de sistemas de seguridad y salud ocupacional. | Estimación de costos y beneficios.<br>Flujos de caja y análisis financiero.<br>Análisis de riesgo e incertidumbre. |

### 4. Perfil del docente

Experiencia en la elaboración de estudios de factibilidad económica, análisis de riesgos financieros o formulación de presupuestos de inversión minera.

Participación en proyectos reales del sector minero en etapas de prefactibilidad y factibilidad.

Habilidad para desarrollar casos prácticos, talleres y análisis de proyectos reales.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 109 de 142      |

### 5. Sumilla

El curso desarrolla competencias para analizar la viabilidad económica y financiera de proyectos mineros en sus diferentes etapas. Se aplican técnicas de evaluación como flujo de caja descontado, VAN (Valor Actual Neto), TIR (Tasa Interna de Retorno), período de recuperación, análisis de sensibilidad y riesgo. Se integran aspectos legales, sociales y ambientales en la toma de decisiones. Se emplea software de modelamiento económico y simulaciones de escenarios para sustentar decisiones estratégicas.

### 6. Bibliografía

Blanco, L. (2015). *Evaluación de proyectos de inversión*. McGraw-Hill Education.  
Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos* (6.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.

## GESTIÓN ESTRATÉGICA MINERA

### 1. Información general

Tipo : Estudios de Especialidad  
Ciclo : IX  
Código : EES325  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

El curso Gestión Estratégica Minera tiene como propósito proporcionar a los estudiantes las competencias necesarias para analizar, formular e implementar estrategias de gestión en el sector minero, alineadas con los objetivos corporativos, los marcos normativos y los principios de sostenibilidad y responsabilidad social. Se aborda el análisis del entorno minero nacional e internacional, la gestión de recursos y procesos, la planificación estratégica, la toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre, así como la gestión del cambio organizacional y la innovación en el sector minero.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia general                                                                                                                                                                                                                                 | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                     | Contenidos                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestión en Ingeniería<br>Gestiona la minería sostenible, buscando un equilibrio entre la actividad económica, la protección del medioambiente y el desarrollo social, asegurando sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero. | El estudiante será capaz de gestionar proyectos mineros sostenibles, integrando estrategias que equilibren el desarrollo económico, la protección del medioambiente y el bienestar social, mientras garantiza la implementación de sistemas de seguridad y salud ocupacional. | Fundamentos de la gestión estratégica en minería.<br>Análisis del entorno minero.<br>Herramientas de diagnóstico estratégico. |



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 110 de 142      |

#### 4. Perfil del docente

Participación comprobable en procesos de planificación estratégica, gestión de proyectos mineros, o dirección de unidades operativas en empresas del sector extractivo.

#### 5. Sumilla

El curso desarrolla competencias para la formulación, implementación y evaluación de estrategias empresariales en el sector minero. Se analizan entornos económicos, sociales, políticos y tecnológicos que afectan la minería moderna. Se abordan temas como análisis FODA, cadena de valor minera, planeamiento estratégico, liderazgo organizacional, gestión de stakeholders y toma de decisiones. El estudiante desarrolla propuestas estratégicas orientadas a la sostenibilidad, eficiencia y competitividad del negocio minero.

#### 6. Bibliografía

- Mintzberg, H., Ahlstrand, B., & Lampel, J. (2013). *Safari a la estrategia: Una guía a través de la jungla de la planificación estratégica*. Editorial Deusto.
- Pearce, J. A., & Robinson, R. B. (2016). *Formulación y dirección estratégica* (13.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill Education.
- Porter, M. E. (2008). *Estrategia competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia*. Editorial CECSA.

### METALURGIA EXTRACTIVA

#### 1. Información general

Tipo : Estudios de Especialidad  
Ciclo : IX  
Código : EES326  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 04 – 2 teoría y 2 práctica

#### 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

Brinda conocimientos y habilidades para comprender, seleccionar y aplicar métodos de extracción de metales, optimizando recursos y minimizando impactos ambientales. Se justifica por su papel esencial en el sector minero, donde la recuperación eficiente y responsable de metales es clave para la competitividad y la sostenibilidad de las operaciones.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 111 de 142      |

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                                                         | Resultados de Aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                     | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestión en Ingeniería<br>Gestiona la minería sostenible, buscando un equilibrio entre la actividad económica, la protección del medioambiente y el desarrollo social, asegurando sistemas de seguridad y salud en el trabajo para el sector minero. | El estudiante será capaz de gestionar proyectos mineros sostenibles, integrando estrategias que equilibren el desarrollo económico, la protección del medioambiente y el bienestar social, mientras garantiza la implementación de sistemas de seguridad y salud ocupacional. | Introducción a la metalurgia extractiva y clasificación de procesos.<br>Cominución y concentración de minerales.<br>Procesos de lixiviación, fundición y refinación.<br>Criterios de sostenibilidad y control ambiental en metalurgia extractiva. |

### 4. Perfil del docente

Profesional en ingeniería metalúrgica o de materiales con especialización en procesos de extracción, experiencia en operaciones y plantas metalúrgicas, y conocimientos en gestión ambiental y seguridad industrial.

### 5. Sumilla

El curso de Metalurgia Extractiva estudia los principios, procesos y tecnologías para la extracción y purificación de metales a partir de minerales. Combina fundamentos teóricos y prácticos en operaciones de cominución, concentración, lixiviación, fundición y refinación, aplicando criterios de eficiencia, seguridad y sostenibilidad en el contexto de la industria minera.

### 6. Bibliografía

Habashi, F. (1999). Principles of extractive metallurgy. CRC Press.

Rosenqvist, T. (2004). Principles of extractive metallurgy (2nd ed.). McGraw-Hill Education.

Davenport, W. G., King, M., Schlesinger, M., & Biswas, A. K. (2011). Extractive metallurgy of copper (5th ed.). Elsevier.

## CICLO X

### SEMINARIO DE TESIS III

#### 1. Información general

Tipo : Estudios de Especialidad  
Ciclo : X  
Código : EES327  
Naturaleza : Teórico-práctica  
Créditos : 03  
Modalidad : Presencial  
Condición : Obligatorio  
Horas semanales : 05 – 1 teoría y 4 práctica



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 112 de 142      |

## 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

El curso Seminario de Tesis III tiene como objetivo acompañar y guiar al estudiante en la fase final de desarrollo, redacción, sustentación y defensa de su tesis de grado. En esta etapa, el estudiante consolida la investigación realizada, desarrollará el análisis de resultados, elaborará las conclusiones y recomendaciones, y ajustará el documento final según las normas de presentación académica vigentes (formato institucional y estilo APA 7 o el que la universidad indique).

## 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia general                                                                                                                                                                                                              | Resultados de Aprendizaje                                                                                                                                                                                    | Contenidos                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas:<br>Identifica y formula métodos basados en el conocimiento de la ingeniería para el diseño e implementación de acciones que contribuyan a la resolución de problemas complejos con actitud propositiva. | El estudiante será capaz de identificar y diseñar métodos ingenieriles aplicados a la resolución de problemas complejos, integrando conocimientos técnicos y proponiendo acciones innovadoras y sostenibles. | Procesamiento y análisis de datos.<br>Normas de redacción e informe de la investigación y la comunicación de los resultados. |

## 4. Perfil del docente

Profesional que ha participado en la publicación de artículos científicos, capítulos de libros o ponencias en congresos de ingeniería o investigación.

## 5. Sumilla

El curso Seminario de Tesis III tiene como finalidad acompañar al estudiante en la fase de ejecución, análisis y finalización de su trabajo de investigación, iniciado previamente en el Seminario de Tesis I. Durante el curso, el estudiante desarrollará la recolección de datos, el procesamiento y análisis estadístico o técnico de los resultados, la discusión de hallazgos, y la redacción de capítulos finales (resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones), siguiendo las normas metodológicas y éticas establecidas por la universidad. Asimismo, se fortalecerán las competencias en gestión de la investigación, uso de herramientas tecnológicas y de análisis de datos, redacción académica avanzada, y comunicación de resultados técnicos y científicos.

## 6. Bibliografía

- Flores Condori, E. & Flores Quispe, E. (2023). *Metodología de Investigación Científica para Ingenieros*. Universidad Nacional de Moquegua.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Hernández, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativas, cualitativas y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Muñoz, C. (2015). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis* (3ª ed.). Pearson.
- Sabino, C. (1996). *El proceso de investigación* (3ª ed.). Panapo.



|                                                                                   |                                                                                            |  |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b>                                                                      |  | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | <b>DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA</b> |  | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                            |  | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                                                                                            |  | <b>PAGINA</b>  | 113 de 142      |

## SIMULACIÓN DE PROCESOS MINEROS

### 1. Información general

Tipo : Estudios de Especialidad  
 Ciclo : X  
 Código : EES328  
 Naturaleza : Teórico-práctica  
 Créditos : 03  
 Modalidad : Presencial  
 Condición : Obligatorio  
 Horas semanales : 05 – 1 teoría y 4 práctica

### 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

El curso "Simulación de Procesos Mineros" tiene como objetivo brindar a los estudiantes las bases teóricas y prácticas necesarias para modelar, analizar y optimizar procesos mineros mediante herramientas de simulación computacional. El enfoque del curso es práctico, con el uso de software especializado en simulación minera (por ejemplo: Arena, SimMine, o herramientas basadas en programación como Python o Matlab), orientado a la resolución de problemas reales en operaciones mineras.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia general                                                                                                                                                                                                              | Resultados de Aprendizaje                                                                                                                                                                                    | Contenidos                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas:<br>Identifica y formula métodos basados en el conocimiento de la ingeniería para el diseño e implementación de acciones que contribuyan a la resolución de problemas complejos con actitud propositiva. | El estudiante será capaz de identificar y diseñar métodos ingenieriles aplicados a la resolución de problemas complejos, integrando conocimientos técnicos y proponiendo acciones innovadoras y sostenibles. | Fundamentos de simulación aplicada a minería.<br>Modelación de procesos mineros. Implementación de modelos de simulación.<br>Optimización de procesos mineros. |

### 4. Perfil del docente

- Habilidad para diseñar casos prácticos y talleres aplicados a problemas reales del sector, usando diversos softwares de minería pertinentes, como RPM MinePlanner, Datamine, entre otros.
- Capacidad para integrar teoría y práctica, favoreciendo el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y resolución de problemas.

### 5. Sumilla

El curso introduce el uso de herramientas de simulación para modelar procesos mineros como perforación, carguío, acarreo, ventilación, procesamiento y mantenimiento. Se emplean softwares como Arena, SimMine o FlexSim para representar, optimizar y predecir el comportamiento de sistemas productivos mineros. El estudiante desarrolla modelos que permiten tomar decisiones operativas estratégicas, evaluar cuellos de botella y optimizar recursos.

### 6. Bibliografía

Banks, J., Carson, J. S., Nelson, B. L., & Nicol, D. M. (2010). Discrete-Event System Simulation (5th ed.). Pearson Education.



|                                                                                   |                                                                                            |  |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b>                                                                      |  | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | <b>DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA</b> |  | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                            |  | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                                                                                            |  | <b>PAGINA</b>  | 114 de 142      |

Runge, I. C. (2020). Mining economics and strategy (2nd ed.). Society for Mining, Metallurgy, and Exploration.

King, R. P. (2001). Modeling and simulation of mineral processing systems. Butterworth-Heinemann.

## PRÁCTICA PREPROFESIONAL II

### 1. Información general

|                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| Tipo            | : Estudios de Especialidad    |
| Ciclo           | : X                           |
| Código          | : EES329                      |
| Naturaleza      | : Teórico-práctica            |
| Créditos        | : 14                          |
| Modalidad       | : Presencial                  |
| Condición       | : Obligatorio                 |
| Horas semanales | : 26 – 2 teoría y 24 práctica |

### 2. Descripción y justificación de acuerdo con el perfil

El curso Prácticas Preprofesionales II corresponde a la segunda etapa del proceso de formación práctica del estudiante en el campo de la Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada. Durante esta fase, el estudiante desarrolla actividades más especializadas y complejas, integrándose a equipos multidisciplinarios en empresas del sector minero o de servicios a la minería, donde participa activamente en la solución de problemas reales y en la aplicación de conocimientos adquiridos a lo largo de su formación académica.

### 3. Resultados de aprendizaje

| Competencia                                                                                                                                                                                                      | Resultados de Aprendizaje                                                                                                                                                                               | Contenidos                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Autonomía y comunicación eficaz: Emplea estrategias para la adquisición y la aplicación de nuevos conocimientos y tecnologías, a través del lenguaje oral y escrito en el marco de la profesión y la disciplina. | El estudiante estará en la posibilidad de gestionar de manera independiente sus tareas y responsabilidades, comunicando ideas y resultados de forma clara, asertiva y adaptada al contexto profesional. | Inducción a la empresa y al entorno laboral minero. Aplicación de conocimientos técnicos y operativos. Responsabilidad social, ética profesional y sostenibilidad |

### 4. Perfil del docente

- Capacidad para orientar al estudiante en la identificación, análisis y solución de problemas reales en el ámbito minero.
- Conocimiento de normas de seguridad minera, procedimientos operativos y reglamentos aplicables a prácticas profesionales.

|                                                                                   |                                                                                     |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                                                                                     | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     | PAGINA  | 115 de 142      |

## 5. Sumilla

Espacio formativo en el que el estudiante se incorpora a una organización del sector minero o afines para aplicar, de manera integral, los conocimientos y competencias adquiridas durante la carrera. Las prácticas se desarrollan bajo supervisión profesional y académica, y permiten vivenciar procesos reales en planificación, operación, seguridad, gestión o mantenimiento. Se exige la elaboración de un informe técnico y una sustentación final, promoviendo el vínculo entre formación y empleo.

## 6. Bibliografía

- Canales, F. (2018). *Gestión y operación minera: Estrategias y procesos*. Universidad Nacional de Ingeniería (UNI).
- Sierra, M. A., & Pérez, L. M. (2015). *Ingeniería de operaciones mineras*. Alfaomega.
- Vásquez, C. (2017). *Gestión de la seguridad y salud en minería*. ESAN.

# CAPÍTULO IV: LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

## 4.1 FUNDAMENTO

La propuesta sobre las líneas de investigación está sustentadas en el segundo pilar establecido en el Modelo Educativo UNCA, denominada Gestión de la investigación y la innovación, el cual expresamente destaca “la investigación constituye una función esencial y obligatoria en la universidad que la fomenta y la realiza respondiendo a través de la producción de conocimiento y desarrollo de tecnologías a las necesidades de la sociedad, con especial énfasis, en la realidad nacional” (art. 48, Ley 30220).

Respecto de ello, Restrepo (2003) afirma que las líneas de investigación son construcciones teóricas y metodológicas que agrupan intereses investigativos, orientan la formación de nuevos investigadores y consolidan comunidades académicas que posibilitan la concentración de esfuerzos en áreas prioritarias para la proyección social UNESCO (2009).

Álvarez-Gayou (2005) considera que las líneas de investigación son directrices organizativas que sistematizan los proyectos de investigación en función de problemáticas relevantes del entorno o del desarrollo de la disciplina. Asimismo, Martínez (2006) indica que, al referirse a una línea de investigación, se proyecta una trayectoria científica organizada que permite la provisión de conocimientos en un campo específico, favoreciendo la continuidad, la profundización y la transferencia del saber.

El Programa Académico de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada considera la investigación como un eje fundamental para la formación integral de sus estudiantes y para la generación de conocimiento orientado a la solución de problemas reales del sector productivo en coherencia con 2.2.6. *Objetivo institucional 2*, que señala:

*Desarrollar una investigación científica para la producción del nuevo conocimiento y la innovación.* (Modelo Educativo, 2023, p.21)



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 116 de 142      |

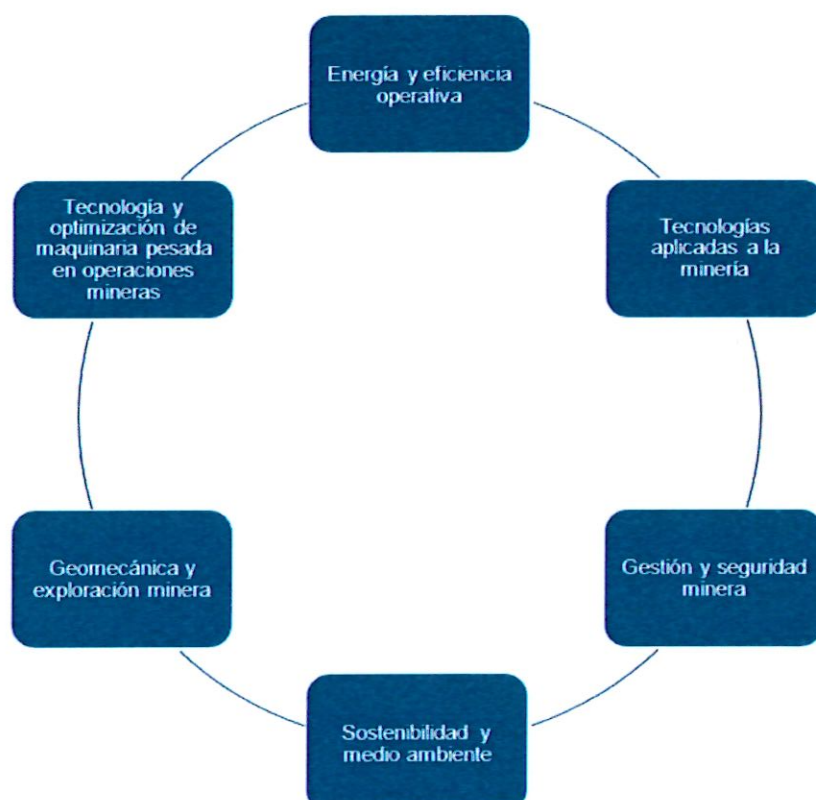
En correspondencia con el principio UNCA denominada: *Pertinencia de la enseñanza e investigación con la realidad social* y los fines UNCA, *Realizar y promover la investigación científica, tecnológica y humanística, la creación intelectual y artística*, el proceso de aprendizaje y consolidación de la investigación es una secuencia que se enmarca desde el nivel de estudios generales, la investigación formativa y la investigación científica para garantizar aportes que trasciendan y aporten a la nuevas producciones.

## 4.2 DEFINICIÓN DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En ese sentido, se definen las siguientes líneas de investigación prioritarias, en concordancia con los objetivos del programa, el modelo educativo por competencias de la UNCA, y los desafíos actuales de la minería sostenible.

**Figura 9**

*Líneas de investigación del Programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada*



A continuación, se presenta en qué consiste cada una de ellas:

### 1. Tecnologías aplicadas a la minería

- Innovaciones en maquinaria pesada y automatización de procesos mineros.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 117 de 142      |

- Aplicación de inteligencia artificial, sensorización y bigdata en operaciones mineras.
- Mantenimiento predictivo y diagnóstico de fallas en equipos pesados.

## 2. Gestión y seguridad minera

- Estudios sobre seguridad ocupacional en entornos mineros.
- Sistemas de gestión de riesgos y prevención de accidentes.
- Normativas y cultura de seguridad en minería subterránea y a tajo abierto.
- Planificación y control de pérdidas en la actividad extractiva.

## 3. Sostenibilidad y medio ambiente

- Impacto ambiental de la actividad minera y estrategias de mitigación (*conjunto de acciones y medidas destinadas a reducir, controlar o compensar los impactos negativos que las actividades mineras pueden generar sobre el medio ambiente*).
- Tecnologías limpias y gestión de residuos mineros.
- Restauración de ecosistemas y cierre de minas.

## 4. Geomecánica y exploración minera

- Estabilidad de taludes y sostenimiento en minas subterráneas.
- Modelamiento geotécnico y geológico.
- Técnicas modernas de exploración y prospección mineral.

## 5. Tecnología y Optimización de Maquinaria Pesada en Operaciones Mineras

- Evaluación de eficiencia operativa y consumo energético.
- Reducción de emisiones contaminantes en maquinaria pesada.
- Diseño ergonómico y funcional de cabinas de operación.
- Integración de tecnologías digitales para monitoreo y control.

## 6. Energía y eficiencia operativa

- Optimización del consumo energético en operaciones con maquinaria pesada.
- Energías renovables aplicadas al sector minero.
- Estudios de productividad y reducción de costos operativos.

Estas líneas de investigación buscan fomentar proyectos interdisciplinarios, tesis de alto impacto, publicaciones científicas y la vinculación con el sector productivo. Además, promueven la formación de semilleros de investigación y el fortalecimiento de capacidades investigativas desde los primeros ciclos del programa.



|                                                                                   |                       |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                       | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                       | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                       | <b>PAGINA</b>  | 118 de 142      |

**DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA  
ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y  
MAQUINARIA PESADA**

## CAPÍTULO V: METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y GESTIÓN CURRICULAR

### 5.1. MÉTODOS DIDÁCTICOS

La metodología y las estrategias de enseñanza-aprendizaje constituyen el conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que orientan el proceso educativo para el logro de competencias en los estudiantes en el marco del Perfil de egreso. En el contexto de un currículo por competencias, como el que se propone para el programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada, de acuerdo con el Modelo Educativo UNCA (Eje transversal 1: Formación centrada en el aprendizaje del estudiante), estas estrategias se centran en el estudiante como protagonista activo de su formación, favoreciendo el desarrollo de habilidades cognitivas, técnicas, sociales y éticas.

Según Tobón (2013), la enseñanza por competencias requiere de metodologías activas, integradoras y situadas, que promuevan el aprendizaje significativo y el pensamiento crítico. Estas metodologías deben permitir la resolución de problemas reales del contexto profesional, favoreciendo el desarrollo de competencias específicas y transversales.

Las estrategias metodológicas en un programa de Ingeniería de Minas deben responder a un enfoque competencial, práctico y situado en el contexto profesional, integrando diversas técnicas activas de enseñanza y aprendizaje que favorezcan el desarrollo de habilidades técnicas, cognitivas y actitudinales en los estudiantes. Entre las principales estrategias didácticas sugeridas se encuentran:

#### 1) Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El aprendizaje basado en problemas permite que los estudiantes desarrollen habilidades de análisis, toma de decisiones y pensamiento crítico, al enfrentar situaciones reales del campo profesional (Barrows & Tamblyn; 1980). Se prevé en la aplicación: Resolver casos sobre explotación minera, análisis de riesgos geotécnicos o fallas en maquinaria pesada.

#### 2) Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPro)

Esta metodología estimula la autonomía, la colaboración y la integración del conocimiento en la solución de problemas complejos. (Thomas, 2000). Se prevé en la aplicación: Desarrollo de proyectos sobre planificación de minas o mejora de sistemas de ventilación subterránea.

Al constituirse Metodologías activas, en la práctica formativa se implementan metodologías como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), estudios de caso, simulaciones, aprendizaje cooperativo y el uso de software especializado en minería y maquinaria. Las clases prácticas se desarrollan en laboratorios especializados, simuladores, y en campo mediante visitas técnicas y pasantías.

#### 3) Aprendizaje experiencial

Los estudiantes aprenden mejor cuando están involucrados activamente en experiencias relevantes, seguidas de reflexión. (Kolb, 1984). Para este caso, se aplican las Simulaciones de operación de maquinaria, visitas técnicas a plantas mineras y análisis de muestras geológicas.



|                                                                                   |                |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                | PAGINA  | 119 de 142      |

**DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA  
ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y  
MAQUINARIA PESADA**

#### 4) Metodología basada en competencias

El enfoque por competencias articula conocimientos, habilidades y actitudes que deben desarrollarse de forma integrada. (Tobón, 2013). Dicha metodología se expresa coherente con el *Eje transversal 7: Formación Basada en Competencias*. Por ello, la aplicación implica la promoción de la aplicación: Evaluación por desempeños, rúbricas de proyectos, y prácticas profesionalizantes en campo.

#### 5) Talleres y laboratorios aplicados

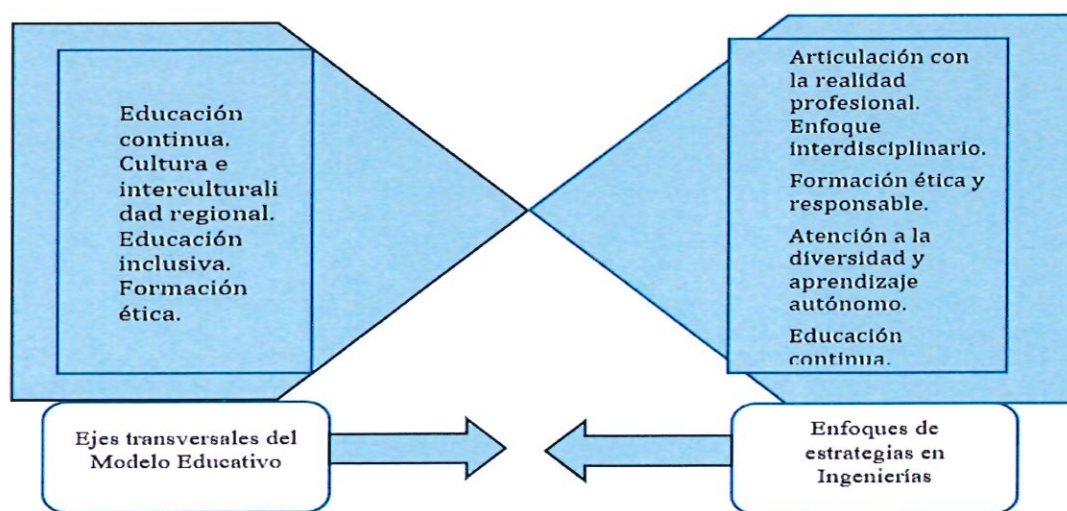
El aprendizaje técnico requiere de espacios prácticos donde el estudiante pueda manipular instrumentos y aplicar teoría aprendida (Díaz Barriga, 2006). En ese sentido existe la oportunidad de validar la teoría y reforzar la práctica de manera recíproca. Por ello se ha previsto el diseño y el desarrollo de Talleres de maquinaria, prácticas en simuladores, uso de software como AutoCAD, Rocscience o Surpac.

#### 6) Aprendizaje colaborativo

Uno de los componentes pedagógicos del Modelo educativo UNCA: *Enfoque sociocultural*, se sustentan en las bases con aportes de Vygotsky. En ese sentido, se destacan que los conocimientos se construyen socialmente, y el aprendizaje colaborativo potencia la reflexión conjunta y el trabajo en equipo (Vygotsky, 1978). Por ello, la propuesta formativa contempla Trabajo en grupo para el diseño de minas, análisis de casos de seguridad minera, y debates sobre impactos ambientales.

Esta propuesta metodológica se sustenta con las bases que forman los ejes transversales, principios, componentes del Modelo Educativo de la UNCA.

**Figura 10.** Los ejes transversales de la UNCA presentes en las estrategias de aprendizaje.



Los ejes trasversales deben permitir:

a) Articulación con la realidad profesional:

- Se establece un vínculo permanente con el sector productivo, a través de convenios con empresas mineras, proveedoras de maquinaria pesada y organismos reguladores.



|                                                                                   |                       |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                       | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                       | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                       | <b>PAGINA</b>  | 120 de 142      |

- Los estudiantes desarrollan proyectos de investigación aplicada y propuestas de mejora tecnológica que responden a necesidades del sector.
- Los estudiantes se involucran con la Región y sus características en el marco del legado de Ciro Alegría.

b) Integración tecnológica

- El uso de tecnologías como sistemas CAD/CAM, GIS, simuladores de operación minera, modelado geológico, y plataformas virtuales son parte integral del proceso formativo.
- Se fomenta el uso de recursos digitales, bases de datos mineras y plataformas virtuales de aprendizaje.

c) Evaluación formativa y continua

- La evaluación del aprendizaje es continua, integral y formativa, centrada en el desarrollo de competencias.
- Se emplean diversos instrumentos como rúbricas, portafolios, informes técnicos, evaluaciones prácticas, presentaciones orales y defensa de proyectos.

d) Docencia con enfoque interdisciplinario

- La enseñanza se organiza promoviendo la integración de conocimientos de distintas áreas: geología, metalurgia, electromecánica, gestión ambiental y seguridad industrial.
- Se promueve el trabajo en equipos multidisciplinarios, especialmente en los cursos de proyectos o seminarios de investigación.

e) Formación ética y responsable

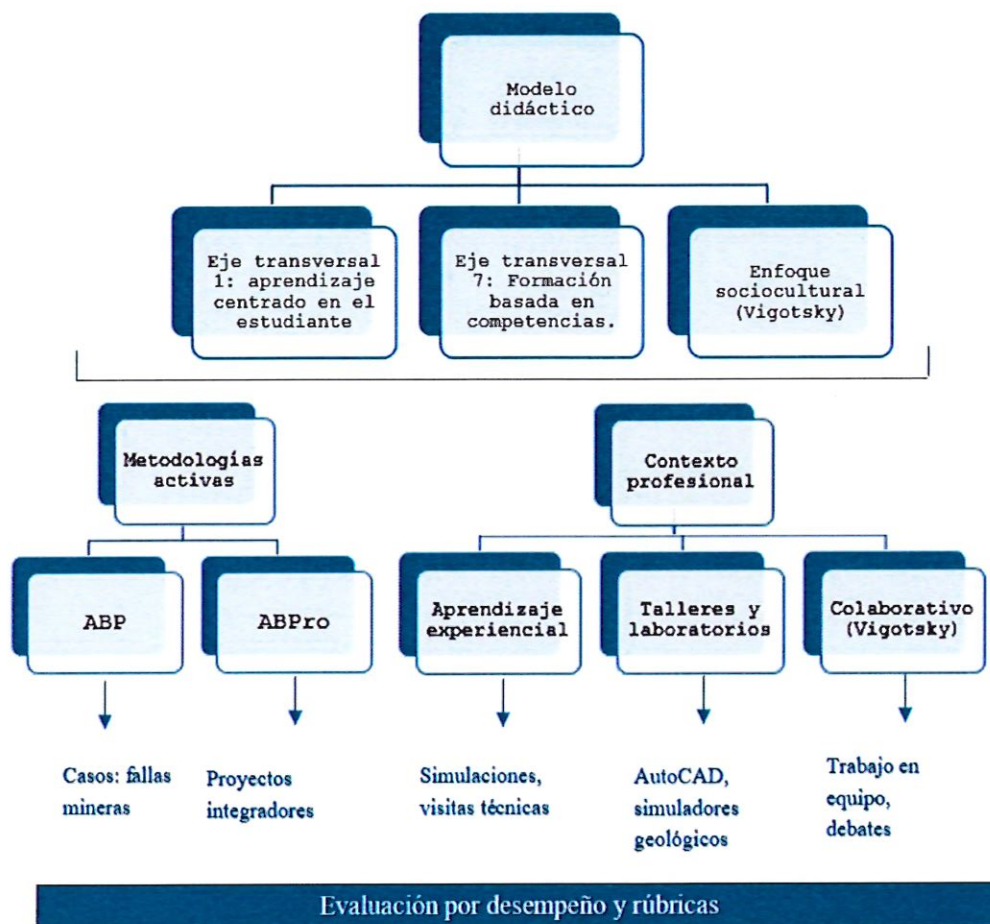
- El proceso de formación enfatiza valores como la ética profesional, responsabilidad ambiental, seguridad minera, respeto por la vida y compromiso con el desarrollo sostenible.

f) Atención a la diversidad y aprendizaje autónomo

- Se promueve el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje, pensamiento crítico y solución de problemas.
- Se reconocen diferentes estilos de aprendizaje mediante el uso de estrategias variadas, tutorías personalizadas y acompañamiento académico.

**Figura 11.** Modelo didáctico del programa de estudios de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada.

|                                                                                   |                                                                                     |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     | PAGINA  | 121 de 142      |



El modelo didáctico del programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada de la Universidad Nacional Ciro Alegría (UNCA) se fundamenta en el enfoque por competencias, donde el estudiante es el eje central del proceso formativo. Este modelo se orienta hacia el desarrollo integral de competencias técnicas, cognitivas y actitudinales a través de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPro), aprendizaje experiencial y colaborativo. Dichas estrategias promueven una formación significativa y contextualizada, donde el estudiante se convierte en un agente activo de su aprendizaje, enfrentando desafíos del entorno profesional que estimulan su pensamiento crítico, autonomía y capacidad de resolución de problemas.

Además, el programa incorpora un enfoque situado, alineado con los ejes transversales del Modelo Educativo UNCA: aprendizaje centrado en el estudiante y formación basada en competencias. Este marco didáctico se implementa mediante actividades prácticas en talleres, laboratorios, simuladores y visitas técnicas, que permiten aplicar la teoría en contextos reales. La evaluación por desempeños, el uso de rúbricas y las prácticas profesionalizantes garantizan que el proceso formativo sea coherente con las exigencias del sector productivo minero, asegurando la pertinencia, relevancia y calidad del aprendizaje.



|                                                                                   |                                                                                            |                |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b>                                                                      | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06                |
|                                                                                   | <b>DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA</b> | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025          |
|                                                                                   |                                                                                            | <b>VERSIÓN</b> | 01                       |
|                                                                                   |                                                                                            | <b>PAGINA</b>  | <b>122</b> de <b>142</b> |

## 5.2. PRÁCTICAS PREPROFESIONALES

### 5.2.1. Concepción

Las prácticas preprofesionales son concebidas como los períodos de formación práctica que realizan los estudiantes de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada durante los dos últimos ciclos de su formación profesional, antes de finalizar sus estudios, para tomar contacto con escenarios concretos y observar las actividades profesionales, así como involucrarse progresivamente en ellas y aplicar sus conocimientos teóricos en un entorno laboral real. Este tipo de prácticas son una modalidad formativa que permite a los estudiantes adquirir experiencia, desarrollar habilidades, capacidades y competencias de especialidad, y complementar su formación profesional.

### 5.2.2. Ejecución y certificación

Las prácticas preprofesionales deben desarrollarse obligatoriamente como las demás asignaturas del plan de estudios, cuya aprobación permitirá cumplir con el requisito para obtener el Título de Ingeniero de Minas y Maquinaria Pesada. Se desarrollan en noveno y décimo ciclos y después haberlas realizado durante el semestre, el practicante presentará los informes de las prácticas realizadas, según los lineamientos reglamentario específicos emitidos por la Escuela Profesional.

## 5.3. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA

En un plan curricular, los recursos son todos aquellos medios, herramientas, infraestructuras y apoyos humanos y tecnológicos necesarios para implementar el currículo de manera efectiva. Su adecuada definición y gestión es fundamental para garantizar que el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolle con calidad y pertinencia.

Coll (1996), los recursos educativos deben ser coherentes con los contenidos y las estrategias para el proceso de enseñanza y aprendizaje, y deben responder a la diversidad de los estudiantes, sus características y al contexto institucional. Para autores como Díaz Barriga y Hernández (2010) definen los recursos como los apoyos tangibles e intangibles requeridos para operacionalizar el currículo, que incluyen desde laboratorios, bibliografía y plataformas digitales, inclusive, se hace alusión al personal docente capacitado.

El SINEACE (2018) establece que los recursos deben ser suficientes, pertinentes, sostenibles y alineados con las necesidades del programa y las exigencias del perfil de egreso

Para el óptimo funcionamiento del Programa Académico de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada, se dispone de los siguientes recursos humanos, físicos, tecnológicos y financieros, alineados con las condiciones básicas de calidad exigidas por SUNEDU y las políticas institucionales de la UNCA:

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 123 de 142      |

### 5.3.1. Recursos humanos

- **Docentes especializados** en ingeniería de minas, mecánica, geología, maquinaria pesada, gestión ambiental, seguridad minera, entre otros. Se prioriza que cuenten con grado de maestro o doctor, experiencia en el sector minero y formación pedagógica.
- **Asistentes de laboratorio y técnicos** con experiencia en el manejo de equipos de simulación, mantenimiento y operación de maquinaria pesada.
- **Personal administrativo** para la gestión académica, logística, contable y de soporte estudiantil del programa.

### 5.3.2 Recursos físicos

- **Aulas equipadas** con proyector, pizarras interactivas, acceso a internet y mobiliario ergonómico.
- **Laboratorios especializados:**
  - Laboratorio de mecánica de suelos y rocas
  - Laboratorio de geología
  - Laboratorio de metalurgia
  - Laboratorio de mecánica de fluidos
- **Talleres de maquinaria pesada**, con simuladores y maquinaria real para prácticas técnicas.
- **Sala de cómputo** con software especializado (AutoCAD, Surfer, Rocscience, MineSight, entre otros).
- **Biblioteca física y virtual** con acceso a libros especializados, revistas científicas y bases de datos académicas.

### 5.3.3. Recursos tecnológicos

- Software de diseño y simulación minera.
- Plataformas virtuales de aprendizaje (Moodle, Google Workspace, Microsoft Teams, etc.).
- Acceso a herramientas de inteligencia artificial aplicada a minería y mantenimiento predictivo.
- Equipos audiovisuales y sistemas de videoconferencia para clases híbridas o virtuales.

### 5.3.4. Recursos financieros

- Presupuesto asignado por la universidad para el desarrollo e implementación del programa.
- Recursos autogenerados por proyectos de investigación o servicios de consultoría.
- Convenios de cooperación con empresas del sector minero para donaciones, prácticas preprofesionales, pasantías y financiamiento de infraestructura.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 124 de 142      |

### 5.3.5. Recursos estratégicos y de vinculación

- Convenios con empresas mineras, institutos tecnológicos, colegios profesionales y organismos públicos para el desarrollo de prácticas, investigación aplicada y empleabilidad.
- Participación en redes académicas nacionales e internacionales para el intercambio docente-estudiantil y fortalecimiento del currículo.
- Acceso a centros de investigación o incubadoras de innovación minera promovidas por el Estado o alianzas público-privadas.

## 5.4 SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El sistema de evaluación del aprendizaje del Programa Académico de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada responde a un enfoque formativo y por competencias, alineado con los lineamientos institucionales de la UNCA, el modelo educativo nacional y las exigencias del sector productivo. Este sistema se articula tanto en la evaluación del aprendizaje de los estudiantes como en la evaluación continua del currículo.

### 5.4.1. Asistencia, evaluaciones y nota mínima

- **Asistencia:** Se permiten faltar hasta el 30 % de las sesiones de aprendizaje programadas. En porcentaje superior inhabilita al estudiante.
- **Evaluaciones y escala de notas:** Se expresan en una escala de notas numéricas vigesimal (de 00 a 20) y exige una nota mínima de 11 en promedio para aprobar una asignatura.

### 5.4.2. Estrategia de Evaluación del Aprendizaje

La evaluación del aprendizaje se concibe como un proceso continuo, integral, flexible y orientado al desarrollo de competencias. Considera los siguientes aspectos:

#### a. Tipos de evaluación

- **Diagnóstica:** Al inicio del curso para identificar los conocimientos previos.
- **Formativa:** Durante el desarrollo del curso para retroalimentar y ajustar el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **Sumativa:** Al final de cada unidad o curso, para valorar el logro de competencias y resultados de aprendizaje.

#### b. Instrumentos y técnicas de evaluación

- Rúbricas de evaluación por competencias.
- Portafolios y diarios reflexivos.
- Estudios de caso, proyectos y simulaciones.
- Pruebas escritas, prácticas y orales.
- Evaluación por desempeño en laboratorios y talleres.

#### c. Criterios de evaluación

- Se definen en función de las capacidades específicas y evidencias de desempeño establecidas en cada curso.

|                                                                                   |                       |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                       | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                       | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                       | <b>PAGINA</b>  | 125 de 142      |

- Se aplican criterios comunes para garantizar la equidad, transparencia y validez de los resultados.

#### 5.4.3. Evaluación de competencias integradas

- Se realiza al final de ciclos clave mediante **proyectos integradores** que articulan diversas asignaturas.
- Se evalúan **competencias genéricas y específicas** vinculadas a problemas reales del entorno minero.
- Se promueve la autoevaluación y coevaluación entre pares para fomentar la autorregulación del aprendizaje.

### 5.5. SISTEMA DE TUTORÍA, ORIENTACIÓN Y CONSEJERÍA

#### 5.5.1 Concepción

El sistema de tutoría, orientación y consejería forma parte de formación profesional y constituye un aspecto primordial de la gestión curricular del programa de estudios, el cual está orientado primordialmente a apoyar al estudiante en sus actividades formativas.

#### 5.5.2 Áreas

El sistema de tutoría, orientación y consejería comprende tres áreas: personal, académica y formación profesional.

#### 5.5.3 Ejecución y evaluación

En el proceso de ejecución y evaluación del sistema de tutoría, orientación y consejería, se debe considerar lo siguiente:

- a) El alumno debe contar con un tutor permanente durante su formación profesional.
- b) El alumno debe recibir una adecuada orientación sobre el desarrollo de sus actividades académicas curriculares, extracurriculares y cocurriculares.
- c) El alumno se incorporará al sistema desde su ingreso hasta su egreso, beneficiándose de las ventajas que éste ofrece.

La programación, ejecución y evaluación del sistema de tutoría, orientación y consejería es responsabilidad del comité respectivo de la Escuela.

### 5.6 GESTIÓN DE ACTIVIDADES EXTRA Y COCURRICULARES

La gestión adecuada de las actividades extracurriculares en la carrera de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada implica planificación, vinculación con el currículo, evaluación y reconocimiento académico o formativo.

#### 5.6.1 Planificación a nivel institucional

La propuesta del plan anual de actividades extracurriculares es diseñada por la Facultad o Escuela Profesional, en coordinación con el Vicedecanato Académico o la Dirección de Bienestar Universitario. Integración con el Plan Curricular y los objetivos formativos del perfil de egreso (desarrollo de habilidades blandas, trabajo en equipo, liderazgo, responsabilidad social, etc.).



|                                                                                   |                       |                |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|--------------------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06                |
|                                                                                   |                       | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025          |
|                                                                                   |                       | <b>VERSIÓN</b> | 01                       |
|                                                                                   |                       | <b>PAGINA</b>  | <b>126</b> de <b>142</b> |

### 5.6.2 Tipos de actividades extracurriculares

En la siguiente tabla se presentan algunos tipos de actividades extracurriculares:

**Tabla 16.** *Tipos de actividades extracurriculares*

| Tipo de actividad          | Propuesta relacionados con el programa de estudios                             |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Académicas                 | Congresos, seminarios, ponencias técnicas, visitas a operaciones mineras.      |
| Deportivas y culturales    | Campeonatos, concursos, eventos artísticos universitarios.                     |
| Responsabilidad social     | Proyectos en comunidades cercanas a zonas mineras, campañas ambientales.       |
| Investigación e innovación | Ferias de innovación, concursos de proyectos, hackatones mineros.              |
| Liderazgo y representación | Participación en centros de estudiantes, delegaciones, sociedades científicas. |

### 5.6.3. Vinculación con el perfil de egreso

Las competencias extracurriculares deben estar en coherencia con competencias del perfil de egreso: liderazgo, comunicación efectiva, ética profesional, responsabilidad social, entre otros propuestos por la UNCA.

### 5.6.4. Registro y seguimiento

- Implementar un sistema digital de registro de participación (puede ser a través de intranet o plataformas como Moodle, SIGA o SUM).
- Requerir al estudiante evidencias: certificados, informes, constancias, etc.
- Llevar una ficha personal de actividades extracurriculares por cada alumno.

### 5.6.5. Evaluación y certificación

Certificación institucional: la UNCA puede emitir certificados o constancias de participación, que luego el estudiante podrá adjuntar a su CV o usar en procesos de empleabilidad. Las actividades extracurriculares suman en el cálculo de méritos para convocatorias internas. Algunas universidades reconocen a las actividades extracurriculares como créditos complementarios o como parte del proceso de graduación.

### 5.6.6 Experiencias y actividades extra y co-curriculares

#### a) Fundamentación

El desarrollo de experiencias y actividades extra y co-curriculares es un complemento esencial en la formación integral del estudiante de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada. Permite fortalecer competencias profesionales, sociales, éticas y de

|                                                                                   |                       |                |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|--------------------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06                |
|                                                                                   |                       | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025          |
|                                                                                   |                       | <b>VERSIÓN</b> | 01                       |
|                                                                                   |                       | <b>PAGINA</b>  | <b>127</b> de <b>142</b> |

responsabilidad ambiental que el sector minero demanda. Además, fomenta la empleabilidad, la innovación y la vinculación universidad-empresa-comunidad.

## b) Objetivos

- Fortalecer competencias transversales: liderazgo, comunicación, trabajo en equipo y gestión de conflictos.
- Fomentar la vinculación con el entorno productivo: a través de visitas técnicas, pasantías y participación en proyectos reales.
- Promover el desarrollo personal y social: mediante la participación en actividades de extensión universitaria, responsabilidad social, y actividades culturales o deportivas.
- Potenciar la empleabilidad: a través de talleres de inserción laboral, ferias de empleo y certificaciones técnicas complementarias.

## c) Tipología

*Actividades co-curriculares.* De acuerdo con la formación en la educación superior, se proponen actividades relacionadas con el desarrollo de las asignaturas del plan de estudios (co-curriculares).

**Tabla 17.** *Actividades co-curriculares (vinculadas al perfil profesional).*

| Nº | Tipo de Actividad                      | Ejemplos                                                                 | Modalidad            | Competencias                                        |
|----|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------|
| 1  | Visitas técnicas                       | Minas subterráneas, tajo abierto, plantas de procesamiento               | Presencial           | Observación de procesos reales, análisis de riesgos |
| 2  | Talleres técnicos especializados       | Operación de maquinaria pesada, software minero (Surpac, AutoCAD Mining) | Presencial / Virtual | Manejo de tecnologías mineras                       |
| 3  | Charlas y seminarios técnicos          | Seguridad minera, innovación tecnológica                                 | Presencial / Virtual | Actualización en normativa y tendencias             |
| 4  | Proyectos de aula con empresas mineras | Resolución de casos reales en minería                                    | Presencial           | Solución de problemas, trabajo en equipo            |
| 5  | Simulaciones de procesos mineros       | Uso de software o laboratorios de simulación                             | Presencial           | Pensamiento crítico y toma de decisiones            |

*Actividades extracurriculares (enriquecimiento personal, social y comunitario).* Son las que complementan la formación profesional, pero no están asociadas al desarrollo de las asignaturas del plan de estudios (extracurriculares):



|                                                                                   |                       |                |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|--------------------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06                |
|                                                                                   |                       | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025          |
|                                                                                   |                       | <b>VERSIÓN</b> | 01                       |
|                                                                                   |                       | <b>PAGINA</b>  | <b>128</b> de <b>142</b> |

**DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA**

**Tabla 18.** Actividades extracurriculares (vinculadas al perfil profesional).

| Tipo de Actividad                                    | Ejemplos                                                     | Modalidad            | Competencias Asociadas        |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|
| Programas de responsabilidad social universitaria    | Proyectos de mejora ambiental, educación minera comunitaria  | Presencial           | Compromiso social y ambiental |
| Participación en congresos o concursos estudiantiles | Concurso de perforación, diseño de minas, olimpiadas mineras | Presencial / Virtual | Innovación y competitividad   |
| Voluntariado                                         | Educación ambiental en zonas de influencia minera            | Presencial           | Ética y responsabilidad       |
| Clubes estudiantiles y capítulos profesionales       | SME Student Chapter, Club de Innovación Minera               | Presencial / Virtual | Liderazgo y trabajo en red    |
| Ferias de empleo y orientación laboral               | Contacto con empresas del sector                             | Presencial / Virtual | Empleabilidad                 |

**d) Estrategia de implementación**

La implementación de actividades extra y co-curriculares se presentan a continuación:

**Tabla 19.** Fases y acciones de implementación de actividades extra y co-curriculares

| Nº | Fase                           | Acción                                                                                                                   |
|----|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Diagnóstico inicial            | Levantamiento de intereses y necesidades de los estudiantes por ciclo.                                                   |
| 2  | Planificación anual            | Programación de actividades por semestre, coordinadas con empresas del sector y oficinas de empleabilidad.               |
| 3  | Ejecución                      | Desarrollo de actividades con registro de participación, supervisión docente y apoyo de empresas mineras.                |
| 4  | Evaluación y retroalimentación | Encuestas de satisfacción, reportes de impacto y ajuste de plan para el siguiente periodo (obligatorio).                 |
| 5  | Reconocimiento académico       | Otorgamiento de certificados, constancias o reconocimiento de créditos extracurriculares, según normativa institucional. |

**e) Vinculación con el perfil de egreso**

Estas experiencias fortalecen principalmente las siguientes competencias del perfil del ingeniero de Minas y Maquinaria Pesada:

- Competencias técnicas y científicas aplicadas al campo minero.
- Capacidad de resolución de problemas.
- Habilidades de comunicación y liderazgo.
- Conciencia socioambiental.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 129 de 142      |

## f) Seguimiento y control

Se recomienda la implementación de un sistema de registro y validación de actividades extracurriculares, gestionado por la Escuela Profesional o por la Dirección de Bienestar Universitario.

## 5.7. MOVILIDAD ESTUDIANTIL Y DOCENTE

### 5.7.1 Concepto general de movilidad académica:

La movilidad académica implica el intercambio temporal de estudiantes y docentes entre universidades nacionales e internacionales con el propósito de fortalecer la formación académica, la investigación, la innovación tecnológica y la internacionalización de la carrera. Esta estrategia permite compartir buenas prácticas, mejorar el nivel educativo y ampliar la visión global de la ingeniería.

### 5.7.2 Movilidad estudiantil:

La movilidad estudiantil puede efectuarse en las siguientes modalidades:

- Intercambios académicos a universidades nacionales o extranjeras asociadas.
- Participación en proyectos de investigación conjunta.
- Asistencia a cursos cortos, talleres o programas de verano relacionados con minería, maquinaria pesada o energías renovables.
- Prácticas preprofesionales o pasantías internacionales en empresas mineras o centros de investigación.
- Participación en congresos, seminarios y ferias internacionales vinculadas al sector minero.

La movilidad presenta beneficios esperados:

- Mejora de competencias técnicas y lingüísticas.
- Exposición a nuevas tecnologías y metodologías en minería.
- Interculturalidad y adaptación a contextos globales.
- Fortalecimiento del perfil de egreso y empleabilidad.

Debe considerarse algunas estrategias de fomento:

- Convenios de cooperación interinstitucional.
- Becas de movilidad nacional e internacional (ej.: Alianza del Pacífico, Erasmus+, PRONABEC, etc.).
- Reconocimiento académico de créditos cursados en el exterior.

### 5.7.3 Movilidad docente:

Pueden efectuarse en las siguientes modalidades:

- Docencia por invitación en universidades nacionales o extranjeras.
- Participación en estancias de investigación y redes académicas internacionales.
- Desarrollo de proyectos conjuntos de innovación y transferencia tecnológica.



|                                                                                   |                       |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                       | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                       | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                       | <b>PAGINA</b>  | 130 de 142      |

- Ponencias y participación en congresos internacionales de minería y maquinaria pesada.
- Asesoría y evaluación de tesis de estudiantes extranjeros.
- Cursos de actualización y formación en metodologías de enseñanza o tecnologías mineras emergentes.

La movilidad presenta beneficios esperados:

- Actualización de conocimientos en nuevas tecnologías de minería y automatización.
- Generación de publicaciones científicas conjuntas.
- Ampliación de redes académicas y de investigación.
- Innovación en la enseñanza a través de buenas prácticas internacionales.

Debe considerarse algunas estrategias de fomento:

Programas de movilidad financiados por el Ministerio de Educación, organismos internacionales o convenios interuniversitarios.

- Fomento de proyectos de investigación en colaboración con universidades extranjeras.
- Reconocimiento institucional de la movilidad como parte de la carrera docente.

#### 5.7.4 Acciones Institucionales para su desarrollo:

- Firma de convenios de cooperación nacional e internacional con instituciones del sector educativo y empresarial.
- Gestión de fondos y becas de movilidad estudiantil y docente.
- Implementación de oficinas de relaciones internacionales para asesoría y acompañamiento.
- Flexibilidad curricular para reconocimiento de asignaturas y actividades académicas realizadas en movilidad.
- Promoción de programas de idiomas y competencias interculturales.

|                                                                                   |                       |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                       | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                       | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                       | <b>PAGINA</b>  | 131 de 142      |

## CAPÍTULO VI: OBTENCIÓN DE GRADO Y TÍTULO

### 6.1 REQUISITOS PARA GRADUACIÓN Y TITULACIÓN

Tomando como referencia el Art. 61 del Estatuto de la Universidad Nacional Ciro Alegría, se otorgan grados académicos de Bachiller, Maestro y Doctor, y como títulos los que corresponden a los marcos nacionales. En lo referente al grado de Bachiller y el Título Profesional, se debe tener en cuenta los artículos 64 y 65:

*Artículo 64. Para obtener el grado de Bachiller requiere haber aprobado los estudios de pregrado y el conocimiento de un idioma extranjero, de preferencia inglés o lengua nativa. Los estudios de pregrado incluyen un curso de trabajo de investigación que se sigue en el último semestre de estudios de cada carrera, y cumplir con los demás requisitos que establece el Reglamento correspondiente.*

*Artículo 65. Para obtener el Título Profesional se requiere del grado académico de bachiller y la aprobación de una tesis o trabajo de suficiencia profesional, y cumplir con los demás requisitos que establece el Reglamento de Grados y Títulos.*

El egreso del estudiante del Programa Académico de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada está condicionado al cumplimiento de los criterios académicos, normativos e institucionales establecidos por la UNCA y el marco legal vigente en el Perú. Este proceso asegura que el egresado haya desarrollado las competencias necesarias para ejercer con solvencia profesional en el ámbito minero.

#### 6.1.1. Requisitos académicos

Para egresar del programa, el estudiante debe:

- Haber aprobado la totalidad de asignaturas del plan de estudios, incluyendo cursos obligatorios y electivos.
- Cumplir con el número mínimo de créditos establecidos.
- Acreditar el dominio de un idioma extranjero (usualmente inglés), conforme a lo estipulado por la UNCA.
- Haber realizado y aprobado las prácticas preprofesionales en entidades del sector minero o afines, con supervisión académica y evaluación correspondiente.
- Haber aprobado el trabajo de investigación o tesis, conforme a las normas institucionales.

#### 6.1.2. Grado académico

- Grado otorgado:

Bachiller en Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada

- Requisitos:

- Cumplimiento total del plan de estudios y créditos exigidos.
- Aprobación del trabajo de investigación o informe de prácticas preprofesionales.
- Acreditación de un segundo idioma (según normativa), mediante constancia emitida por el Centro de Idiomas de la UNCA.



|                                                                                   |                                                                                     |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     | PAGINA  | 132 de 142      |

- Presentación y aprobación de un informe de actividades extracurriculares o de responsabilidad social (si aplica).

### 6.1.3. Título profesional

- Título otorgado:  
Ingeniero de Minas y Maquinaria Pesada
- Requisitos:
  - Contar con el grado de bachiller.
  - Sustentar y aprobar una tesis profesional o informe de suficiencia profesional (según la modalidad elegida).
  - Cumplir con los trámites administrativos correspondientes (incluye pago de derechos, inscripción, etc.).
  - Contar con una constancia de no adeudo académico o económico con la institución.

### 6.2 MODALIDADES PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL

- Tesis profesional (con sustento oral y defensa pública).
- Informe de experiencia profesional (mínimo 1 año de ejercicio comprobado en el sector).
- Examen de competencia profesional (si es previsto por la normativa interna).

### 6.3 CAMPOS DE ACCIÓN DEL ING. DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA

Un ingeniero de minas y maquinaria pesada se encarga de planificar, diseñar y supervisar las operaciones de extracción de minerales y otros recursos del subsuelo. En tal sentido, su labor abarca desde la exploración y evaluación de yacimientos hasta la extracción, procesamiento y transporte de los materiales, teniendo en cuenta aspectos de seguridad, eficiencia y sostenibilidad ambiental.

Los campos de acción laboral de un ingeniero de minas y maquinaria pesada en el ámbito de la empresa minera son: a) *Operación de minas*, liderando y supervisando actividades diarias de extracción y procesamiento de minerales; b) *gestión en empresas mineras*, cadenas de suministro y proyectos relativos con la minería; c) *seguridad minera*, desarrollando y aplicando programas de seguridad y salud en el trabajo; d) *cuidado del medio ambiente*, evaluando y mitigando los impactos ambientales de la minería; *docencia e investigación* en universidades y centros de investigación.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 133 de 142      |

## CAPÍTULO VII: ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

### 7.1. CALIDAD DEL PROCESO FORMATIVO

La gestión curricular del Programa Académico de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada se orienta a garantizar la calidad, pertinencia y sostenibilidad del proceso formativo, en alineación con el Modelo Educativo de la UNCA y las exigencias del contexto nacional e internacional del sector minero.

#### 7.1.1 Enfoque de gestión curricular

La gestión curricular es un **proceso sistémico e integrador**, que comprende la planificación, ejecución, monitoreo, evaluación y mejora continua del currículo. Involucra a autoridades académicas, docentes, estudiantes, egresados y empleadores.

#### 7.1.2 Estructura de gestión académica

La implementación y seguimiento del plan curricular está a cargo de los siguientes órganos:

- **Dirección del programa académico**
  - Lidera la planificación y ejecución de las actividades curriculares.
  - Supervisa la articulación de los cursos y proyectos integradores.
- **Comisión de currículo**
  - Evalúa periódicamente el plan de estudios.
  - Propone mejoras o actualizaciones conforme a resultados de aprendizaje, avances científicos y demandas del sector.
  - Coordina con los jefes de área para la actualización de sumillas, bibliografía y metodologías.
- **Coordinaciones académicas por ciclo o área**
  - Promueven el trabajo colaborativo entre docentes.
  - Aseguran la coherencia metodológica y el enfoque por competencias.

#### 7.1.3 Procesos de aseguramiento de la calidad

- Aplicación de **instrumentos de monitoreo curricular** (encuestas, rúbricas, reportes de desempeño, etc.).
- Evaluación del desempeño docente, satisfacción estudiantil y empleabilidad.
- Participación en procesos de **acreditación nacional e internacional** (SINEACE u otros).
- Incorporación de resultados de investigación, innovación y retroalimentación del entorno productivo.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 134 de 142      |

#### 7.1.4 Formación y acompañamiento docente

- Desarrollo profesional continuo mediante **capacitaciones en metodologías activas, TIC, evaluación por competencias y sostenibilidad.**
- Promoción del trabajo interdisciplinario y elaboración colaborativa de materiales.
- Reconocimiento de buenas prácticas docentes.

#### 7.1.5 Mejora continua del currículo

- Actualización periódica del currículo cada 3 a 5 años o según requerimientos del entorno.
- Revisión sistemática de perfiles de egreso y asignaturas.
- Adecuación a las nuevas tecnologías, cambios en el sector minero y estándares internacionales.

### 7.2 EVALUACIÓN CURRICULAR PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

La evaluación curricular es un proceso sistemático, participativo y permanente que tiene como propósito garantizar la *coherencia, pertinencia y eficacia* del plan de estudios del Programa Académico de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada. Se enmarca en la mejora continua de la calidad educativa, en concordancia con el modelo educativo de la UNCA y los estándares del sistema universitario nacional.

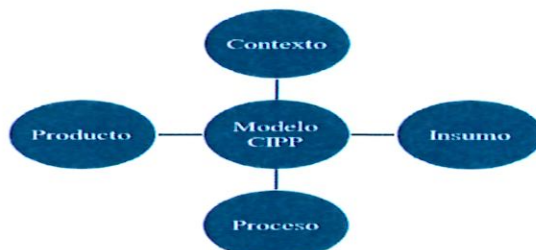
La evaluación curricular es un proceso sistemático, continuo y participativo que tiene como propósito analizar, valorar y mejorar los componentes del currículo, con el fin de asegurar su pertinencia, coherencia, eficacia y calidad. Este proceso permite determinar si el currículo está cumpliendo con los objetivos educacionales planteados y si responde adecuadamente a las demandas del entorno social, profesional y tecnológico (Díaz Barriga, 2005).

De acuerdo con Tyler (1949), la evaluación curricular debe centrarse en verificar el grado en que se logran los objetivos educacionales. Esta concepción ha evolucionado hacia modelos más integrales que consideran también el contexto, los procesos y los resultados de la implementación curricular (Stake, 1967; Scriven, 1967).

Stufflebeam (2003) propuso el modelo CIPP (Context, Input, Process, Product), ampliamente utilizado en educación superior, el cual plantea cuatro dimensiones de evaluación:

**Figura 12**

*Modelo CIPP: Context, Input, Process, Product*



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 135 de 142      |

En ese sentido, se pueden explicitar cada uno de los aspectos involucrados:

- *Contexto*: Identificación de necesidades y justificación del currículo.
- *Insumo*: Recursos, estrategias y planificación curricular.
- *Proceso*: Implementación del currículo y dinámicas de enseñanza-aprendizaje.
- *Producto*: Resultados de aprendizaje y desempeño profesional de los egresados.

### 7.2.1. Objetivos de la evaluación curricular

- Verificar el cumplimiento de los *perfiles de egreso y competencias profesionales*.
- Determinar el grado de adecuación del currículo a los avances científicos, tecnológicos y sociales del sector minero.
- Identificar fortalezas y oportunidades de mejora en el diseño, implementación y resultados del plan de estudios.
- Promover decisiones fundamentadas para la innovación y mejora del currículo.

### 7.2.2. Criterios de evaluación curricular

Se pueden encontrar los criterios que permitan de manera confiable proponer la evaluación curricular.

**Tabla 20.** *Criterios para la evaluación curricular UNCA.*

| Criterio       | Descripción                                                                                                                                |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pertinencia    | Relación del currículo con las demandas del entorno social, productivo y profesional.                                                      |
| Coherencia     | Articulación entre el perfil de egreso, competencias, cursos, metodologías y evaluación.                                                   |
| Eficacia       | Nivel de logro de los resultados de aprendizaje y desempeño de los egresados.                                                              |
| Flexibilidad   | Capacidad del currículo para adaptarse a nuevos conocimientos, tecnologías y contextos sociales cambiantes.                                |
| Sostenibilidad | Capacidad del currículo para mantenerse actualizado en el tiempo y gestionar de forma eficiente sus recursos académicos y administrativos. |

### 7.2.3. Procedimiento de evaluación curricular

- Planificación del proceso evaluativo**
  - Definición de objetivos, cronograma e instrumentos.
  - Conformación de un comité evaluador interno.
- Recolección de información**
  - Encuestas a estudiantes, docentes, egresados y empleadores.
  - Análisis de indicadores académicos (eficiencia terminal, tasas de aprobación, etc.).
  - Revisión de planes de curso, contenidos, materiales y evidencias de aprendizaje.
- Análisis y diagnóstico**
  - Identificación de logros y dificultades en la implementación curricular.



|                                                                                   |                       |                |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|--------------------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06                |
|                                                                                   |                       | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025          |
|                                                                                   |                       | <b>VERSIÓN</b> | 01                       |
|                                                                                   |                       | <b>PAGINA</b>  | <b>136</b> de <b>142</b> |

- Evaluación del impacto de la formación en el ejercicio profesional.

**d. Informe y propuestas de mejora**

- Elaboración de un informe técnico con recomendaciones concretas.
- Revisión de la malla curricular, sumillas, metodologías o perfiles si es necesario.

**e. Implementación y seguimiento**

- Aprobación de ajustes por los órganos académicos correspondientes.
- Monitoreo de la aplicación de mejoras y sus efectos.

#### 7.2.4. Participación y transparencia

La evaluación curricular será un proceso inclusivo, con participación de:

- Autoridades académicas del programa.
- Docentes responsables de cursos y jefes de área.
- Estudiantes representativos.
- Egresados recientes y profesionales del sector minero.
- Representantes de empresas e instituciones vinculadas a la ingeniería minera.

Los resultados y acciones derivadas de la evaluación serán documentados, socializados y difundidos dentro de la comunidad universitaria.

#### 7.2.5. Evaluación del currículo

**a. Evaluación continua del plan de estudios**

- Revisión periódica del plan curricular con participación de docentes, estudiantes, egresados y representantes del sector minero.
- Identificación de ajustes necesarios en contenidos, métodos, y organización de cursos.

**b. Indicadores de seguimiento**

- Desempeño académico de los estudiantes.
- Tasa de aprobación y retención por ciclo.
- Resultados de egreso y empleabilidad.
- Opiniones de egresados y empleadores.

**c. Comité Curricular**

- El programa contará con un *Comité Curricular* encargado de revisar y proponer mejoras al currículo.
- Este comité evalúa la pertinencia, coherencia interna, cumplimiento de competencias y alineamiento con las tendencias del sector.

#### 7.2.6. Evaluación del perfil de egreso

- Se aplican *instrumentos de evaluación final*, como el seminario de tesis, sustentación del trabajo de investigación o defensa de proyectos.
- El cumplimiento del perfil se verifica a través de evidencias como: portafolio final, prácticas preprofesionales calificadas, y logros de empleabilidad.

|                                                                                   |                       |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                       | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                       | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                       | <b>PAGINA</b>  | 137 de 142      |

## CAPÍTULO VIII: PROCEDIMIENTO DE CONSULTA INTERNA Y EXTERNA

Dado que el Programa de Estudios de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada no cuenta aún con estudiantes matriculados, ni docentes, debido a la reciente creación de la UNCA, el proceso de elaboración del plan de estudios ha considerado un enfoque participativo adaptado al contexto institucional.

En el plano interno, se realizó una consulta directa al jefe de calidad académica de la UNCA, quien aportó una visión estratégica y alineada con los estándares institucionales de calidad educativa. Esta consulta permitió garantizar la coherencia del plan de estudios con los lineamientos del modelo educativo de la universidad.

En el plano externo, se convocó a especialistas en currículo con experiencia en educación superior, quienes realizaron una revisión técnica del plan propuesto. Sus observaciones y recomendaciones permitieron enriquecer los contenidos, enfoques pedagógicos y estructura curricular del programa, asegurando su pertinencia frente a las demandas del sector minero y tecnológico. Este procedimiento de consulta, aunque adaptado a las condiciones actuales, garantiza la validez académica y profesional del plan de estudios, y establece una base sólida para su implementación futura. La síntesis de las consultas internas y externas se aprecian en la siguiente tabla:

**Tabla 21.** Síntesis del procedimiento de consultas

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Programa:                  | Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Institución:               | Universidad Nacional Ciro Alegría (UNCA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Fecha de consulta:         | 28 de mayo de 2025.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Modalidad de consulta:     | Entrevista y revisión documental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>1. Consulta interna</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Consultado:                | Víctor Campos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Cargo:                     | Jefe de la Oficina de Gestión de la Calidad - UNCA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Medio de consulta:         | Reunión virtual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Síntesis del aporte:       | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Revisión de la estructura general del plan de estudios.</li> <li>○ Sugerencias para el alineamiento con el Modelo Educativo Institucional.</li> <li>○ Validación del perfil de egreso en coherencia con las demandas del entorno productivo.</li> <li>○ Observaciones sobre el cumplimiento de estándares de calidad educativa.</li> </ul> |
| <b>2. Consulta externa</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <i>Especialista 1:</i>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Nombre del consultado:     | Carolina Neyra López                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Especialidad:              | Diseño curricular                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Institución:               | Consejo Nacional de Educación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Síntesis del aporte:       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recomendaciones para fortalecer las competencias tecnológicas.</li> <li>▪ Ajustes en la distribución de asignaturas por ciclos.</li> <li>▪ Sugerencias sobre incorporación de prácticas preprofesionales progresivas.</li> </ul>                                                                                                           |
| <i>Especialista 2:</i>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Nombre:                    | Tereana Jauregui Maldonado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Especialidad:              | Evaluación curricular y acreditación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Institución:               | Universidad de Santander Panamá                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Síntesis del aporte:       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



|                                                                                   |                       |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|-----------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   |                       | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                       | <b>VERSIÓN</b> | 01              |
|                                                                                   |                       | <b>PAGINA</b>  | 138 de 142      |

**DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA**

- Propuesta de indicadores de logro para el perfil de egreso.
- Observaciones sobre la transversalización de competencias blandas y digitales.
- Enfoques de innovación educativa aplicables al contexto minero.

### 3. Consulta externa-Ingenieros de Minas

#### *Equipo de especialistas 1:*

|                        |                                                                                           |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre del consultado: | Empresa                                                                                   |
| Especialidad:          | Ingeniero de Control de Proyectos (Experiencia profesional y docencia en la especialidad) |
| Institución:           | CEMPROTEC SAC                                                                             |

#### Síntesis del aporte:

- Destacaron la pertinencia de las competencias de la especialidad consideradas en la propuesta curricular.
- Señalaron cursos como: Líder de Cambio, Gestión de Finanzas Corporativas e inglés.

#### *Equipo de especialistas 2:*

|               |                                                    |
|---------------|----------------------------------------------------|
| Nombre:       | Empresa                                            |
| Especialidad: | Ingenieros de Minas, Field Engineer                |
| Institución:  | AUSENCO - firma global de ingeniería y consultoría |

#### Síntesis del aporte:

- Respecto de los cursos propuestos en el Programa, señalaron que estos se encontraban en un nivel: Muy importante e importante.
- Enfatizaron en la necesidad de formar al estudiante en Gestión de proyectos debido a las exigencias de la profesión.

Las sugerencias y observaciones proporcionadas por los actores consultados fueron fundamentales para enriquecer el diseño del plan de estudios del programa de Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada. A partir de la consulta interna, se fortaleció la alineación del perfil de egreso y las competencias propuestas con el Modelo Educativo Institucional de la UNCA, asegurando coherencia entre los fines formativos y las necesidades del entorno productivo. La retroalimentación brindada por el jefe de calidad académica permitió ajustar la malla curricular en términos de secuenciación, progresividad de aprendizajes y articulación de asignaturas transversales.

Por su parte, los expertos externos aportaron una mirada especializada y actualizada sobre las tendencias en formación profesional, enfatizando la necesidad de integrar competencias tecnológicas, digitales, blandas y de sostenibilidad en el currículo. Sus aportes también permitieron validar la pertinencia del plan (cursos calificados como muy importantes) frente a los desafíos del sector minero, como la automatización, la seguridad laboral y la innovación. Finalmente, los aportes recibidos fueron sistematizados, sirviendo como evidencia del proceso participativo y como insumo para futuras etapas de mejora continua, implementación y evaluación curricular.

|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 139 de 142      |

## REFERENCIAS

- Álvarez-Gayou, J. (2005). *Cómo hacer investigación cualitativa*. Paidós
- Beneitone, P., Esquetini, C., González, J., Maletá, M., Siufi, G., & Wagenaar, R. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina: Informe final del Proyecto Tuning América Latina 2004–2007*. Universidad de Deusto / Universidad de Groningen.
- Biggs, J., & Tang, C. (2007). *Teaching for quality learning at university* (3rd ed.). Open University Press.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Longmans, Green.
- Caterpillar. (2020). *Mining equipment and technology*. Caterpillar Inc. <https://www.cat.com>
- Coll, C. (1996). *Psicología y currículo: una aproximación psicopedagógica al diseño curricular*. Paidós.
- Díaz Barriga, F., & Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. McGraw-Hill.
- Díaz Barriga, F. (2003). *Planeación del proceso enseñanza-aprendizaje*. Trillas.
- González, M., & Rojas, E. (2019). Evaluación de la eficiencia operacional de maquinaria pesada en minería a cielo abierto. *Revista Ingeniería de Minas*, 24(2), 115–130.
- Huamán, L., & Torres, J. (2021). Aplicación de mantenimiento predictivo en equipos mineros mediante sensores IoT. *Revista Peruana de Tecnología e Innovación*, 3(1), 45–59.
- International Council on Mining and Metals (ICMM). (n.d.). *Performance standards and sustainability in mining*. <https://www.icmm.com>
- Martínez, M. (2006). *La investigación en las ciencias sociales: De la lógica a la práctica*. Trillas.
- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (2007). *The new taxonomy of educational objectives* (2nd ed.). Corwin Press.
- Ministerio de Educación del Perú. (2015). *Lineamientos para la formulación de perfiles de egreso en educación superior universitaria*. MINEDU.
- Ministerio de Energía y Minas del Perú. (2023). *Política Nacional Multisectorial para el Desarrollo Sostenible de la Minería al 2030*. <https://www.gob.pe/minem>
- Morales, P. (2012). *Técnicas e instrumentos de evaluación del aprendizaje*. Universidad Pontificia Comillas.
- Pozo, J. I., & Monereo, C. (2010). *La universidad ante la nueva cultura educativa: enseñar y aprender para la autonomía*. Editorial Morata.
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, 1(1), 1–16. <https://www.redalyc.org/pdf/780/78011256001.pdf>
- Organización Internacional de Normalización (ISO). (2017). *ISO 20474-1:2017 Earth-moving machinery — Safety — Part 1: General requirements*. <https://www.iso.org>
- Ornstein, A. C., & Hunkins, F. P. (2013). *Curriculum: Foundations, principles, and issues* (6th ed.). Pearson.



|                                                                                   |                                                                                     |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                      |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                     |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                     |  | PAGINA  | 140 de 142      |

Posner, G. J. (2004). *Análisis del currículo: Una introducción* (3.ª ed.). McGraw-Hill.

Restrepo, B. (2003). *Investigación y formación investigativa en la universidad*. Magisterio.

Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. In R. W. Tyler, R. M. Gagné, & M. Scriven (Eds.), *Perspectives of Curriculum Evaluation*. Rand McNally.

Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa. (2018). *Modelo de calidad para programas de estudios de educación superior universitaria*. SINEACE.

SINEACE. (2018). *Modelo de acreditación para programas de estudios de educación superior universitaria*. <https://www.sineace.gob.pe>

Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía. (2022). *Informe anual sobre el uso de tecnología y maquinaria en la minería peruana*. <https://www.snmpe.org.pe>

Stufflebeam, D. L. (2003). *The CIPP model for evaluation*. In T. Kellaghan & D. L. Stufflebeam (Eds.), *International Handbook of Educational Evaluation*. Springer.

Tobón, S. (2013). *Innovación educativa y currículo por competencias*. Ecoe Ediciones.

Tyler, R. W. (1949). *Basic principles of curriculum and instruction*. University of Chicago Press.

UNESCO. (2015). *Educación superior y desarrollo sostenible*. <https://unesdoc.unesco.org>

UNESCO. (2009). *La investigación en la universidad: Retos y perspectivas*. UNESCO.

UNESCO-OREALC. (2007). *Competencias genéricas y específicas en la educación superior: La experiencia de Tuning-América Latina*. OREALC/UNESCO.

Villa, A., & Poblete, M. (2007). *Competence-based learning: A proposal for the assessment of generic competences*. University of Deusto.

Zabalza, M. A. (2009). *Competencias docentes del profesorado universitario: Calidad y desarrollo profesional*. Narcea.

Zabalza, M. A. (2007). *Didáctica universitaria: El escenario y los protagonistas*. Narcea Ediciones.

|                                                                                   |                       |                |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------|--------------------------|
|  | <b>OTRO DOCUMENTO</b> | <b>CÓDIGO</b>  | PGE-OD-06                |
|                                                                                   |                       | <b>FECHA</b>   | Septiembre 2025          |
|                                                                                   |                       | <b>VERSIÓN</b> | 01                       |
|                                                                                   |                       | <b>PAGINA</b>  | <b>141</b> de <b>142</b> |

## ANEXO:

### ESTRUCTURA DEL SÍLABO

#### I. Datos Generales

- Nombre del curso:
- Código:
- Carrera Profesional: Ingeniería de Minas y Maquinaria Pesada
- Ciclo académico:
- Horas por semana: (Teoría / práctica / laboratorio)
- Créditos:
- Prerrequisitos:
- Docente:
- Correo electrónico institucional:

#### II. Sumilla

Breve descripción del contenido y propósito del curso (puede usarse una de las sumillas desarrolladas anteriormente).

#### III. Competencia general del curso

Describe la competencia principal que se espera desarrollar al finalizar el curso.

#### IV. Competencias específicas/ capacidades

- CE1:
  - CE2:
- (Relacionadas con el perfil de egreso y alineadas al enfoque por competencias)

#### V. Resultados de Aprendizaje

| Capacidad/<br>desempeño | Resultado de Aprendizaje | Evidencias de Aprendizaje |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
|                         | RA 1                     |                           |
|                         | RA 2                     |                           |

#### VI. Contenidos por unidad

| Unidad | Temas | Semana | Horas |
|--------|-------|--------|-------|
| I      |       |        |       |
| II     |       |        |       |
| III    |       |        |       |
| IV     |       |        |       |

#### VII. Metodología de enseñanza - aprendizaje

Descripción de estrategias didácticas activas: aprendizaje basado en problemas, trabajo colaborativo, estudio de casos, simulaciones, etc.

#### VIII. Evaluación del Aprendizaje

| Tipo de Evaluación     | Evidencia | Ponderación (%) |
|------------------------|-----------|-----------------|
| Evaluación Diagnóstica |           |                 |
| Evaluación Formativa   |           |                 |
| Evaluación Sumativa    |           |                 |
| Total                  |           | 100%            |

#### IX. Bibliografía



|                                                                                   |                                                                                           |  |         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|-----------------|
|  | OTRO DOCUMENTO                                                                            |  | CÓDIGO  | PGE-OD-06       |
|                                                                                   | DISEÑO CURRICULAR DEL PROGRAMA<br>ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE MINAS Y<br>MAQUINARIA PESADA |  | FECHA   | Septiembre 2025 |
|                                                                                   |                                                                                           |  | VERSIÓN | 01              |
|                                                                                   |                                                                                           |  | PAGINA  | 142 de 142      |

**Básica:**

- Autor, A. A. (Año). *Título*. Editorial.

**Complementaria:**

- Autor, B. B. (Año). *Título*. Editorial.

