



PERÚ

Ministerio
de Educación

Educación Técnico-Productiva
Superior Tecnológica y Artística

CATÁLOGO NACIONAL DE LA OFERTA FORMATIVA

ORGANIZACIÓN SECTORIAL¹

SECTOR ECONÓMICO	Industrias Manufactureras
FAMILIA PRODUCTIVA	Industria Siderúrgica
ACTIVIDAD ECONÓMICA	Fabricación de metales comunes

¹ RVM N.° 049-2022-MINEDU, anexo "A" del Catálogo Nacional de la Oferta Formativa.

Denominación del programa de estudios	Concentración de minerales
Código: C1524-3-002	Nivel formativo: Profesional Técnico
Créditos: 120	Número de horas: 2550
Unidad de competencia	Indicadores de logro:
Unidad de competencia N.º 1 Obtener muestras de la materia ² , tomando en cuenta los procedimientos establecidos y normativa correspondiente	1. Selecciona el método de muestreo a utilizar, tomando en cuenta los estándares establecidos, guías técnicas y normativa correspondiente. Acondiciona equipos e instrumentos, según políticas, procedimientos y normativa correspondiente. 2. Prepara las herramientas y equipos en el recojo de muestra, según indicaciones del jefe inmediato y procedimientos establecidos 3. Recoge las muestras del mineral, según requerimientos del jefe inmediato, guías técnicas y procedimientos establecidos. 4. Realiza la manipulación de las muestras obtenidas, considerando las guías técnicas, procedimientos establecidos y normativa correspondiente. 5. Almacena las muestras del mineral, según codificación asignada, procedimientos establecidos y normativa correspondiente. 6. Prepara la muestra destinada al análisis de acuerdo a la guía técnica, procedimientos establecidos y normativa correspondiente. 7. Registra los resultados del análisis de la muestra, considerando lo procedimientos establecidos y normativa correspondiente.
Unidad de competencia N.º 2 Supervisar las operaciones ³ de reducción de tamaño, tomando en cuenta el plan de producción y normativa correspondiente	1. Revisa diagramas de flujo del proceso de reducción de tamaño, considerando el plan de producción, procedimientos establecidos y normativa correspondiente. 2. Asigna personal en las operaciones, de acuerdo al plan de producción respectivo y disposición de herramientas y equipos de reducción y clasificación

² Mineral en bruto, concentrado, metales, entre otros

³ Chancado, trituración y molienda-clasificación.

procedimientos establecidos y normativa correspondiente.

del mineral (tamaño, entre otros) y equipo de seguridad correspondiente.

3. Controla el flujo de material y equipos de seguridad, de acuerdo al plan de producción, procedimientos establecidos y normativa correspondiente.
4. Verifica los sistemas de control de las operaciones de reducción de tamaño, considerando el plan de producción, procedimientos establecidos y normativa correspondiente.
5. Monitorea parámetros del proceso (densidad de pulpa, porcentaje de finos) de acuerdo al plan de producción respectivo y disposición de herramientas y equipos.
6. Elabora informes técnicos de acuerdo a las actividades y resultados, considerando el plan de producción, procedimientos establecidos y normativa correspondiente.

Unidad de competencia N.º 3

Supervisar las operaciones de concentración, tomando en cuenta el plan de producción y normativa correspondiente

1. Coordina la disposición de recursos y equipos considerando el plan de producción, procedimientos establecidos y normativa correspondiente.
2. Controla la calidad de las operaciones de concentración, tomando en cuenta plan de producción, procedimientos establecidos y normativa correspondiente.
3. Realiza los ajustes de parámetros⁴ de procesamiento y concentración, tomando en cuenta protocolos de seguridad, procedimientos establecidos y normativa correspondiente.
4. Monitorea el circuito de concentración, considerando el plan de producción, parámetros⁵, procedimientos establecidos y normativa correspondiente.

Unidad de competencia N.º 4

1. Realiza la preparación mecánica del mineral, considerando procedimientos establecidos y normativa correspondiente.

⁴ Incluye dosificación de reactivos, según tipo de mineral, pH, flujo, tiempo de residencia, concentración de reactivos, nivel em celdas y tanques, entre otros

⁵ Cinética de flotación, capacidad de celdas y circuitos respectivos.

Controlar los procesos hidrometalúrgicos⁶ del elemento valioso del mineral, considerando estándares, técnicas⁷, variables y normativa correspondiente.

2. Prepara soluciones de lixiviación del mineral, considerando las técnicas, estándares, procedimientos establecidos y normativa correspondiente.
3. Realiza el seguimiento del proceso hidrometalúrgico del elemento valioso del mineral, de acuerdo a parámetros establecidos⁸, técnicas, estándares, tipo de mineral, procedimientos establecidos y normativa correspondiente.
4. Realiza registros de producción y mantenimiento, considerando estándares, procedimientos establecidos y normativa correspondiente.

Unidad de competencia N.º 5

Realizar pruebas metalúrgicas, considerando estándares y normativa ambiental correspondiente.

1. Selecciona el material a realizar la prueba considerando estándares, procedimientos establecidos, normas de seguridad y medio ambiente y normativa correspondiente.
2. Prepara las muestras considerando procedimientos establecidos, normas de seguridad y medio ambiente y normativa correspondiente.
3. Verifica el equipo y los instrumentos de medición de acuerdo a los tipos⁹ de pruebas a realizar, procedimientos establecidos y normativa correspondiente.
4. Analiza el resultado o resultados de acuerdo a la muestra, procedimientos establecidos, normas de seguridad y medio ambiente y normativa correspondiente.
5. Identifica la caracterización, composición y propiedades de los minerales, de acuerdo a su tipo, estándares, procedimientos establecidos, normas de seguridad y medio ambiente y normativa correspondiente.
6. Elabora informe de resultados considerando los

⁶ Conjunto de procesos metalúrgicos que incluyen varias etapas: a) lixiviación (disolución (ácida, básica, b) concentración y purificación, c) precipitación (cristalización, cementación y electrodeposición).

⁷ Lixiviación, Disolución ácida, Disolución alcalina, Disolución electrolítica, disolución por agentes complejantes (Ejemplo: EDTA u otros quelantes)

⁸ pH, concentración y flujo de la solución lixiviante, granulometría, flujo de alimentación de la pulpa, cinética de lixiviación, entre otros.

⁹ Pruebas mecánicas, químicas, metalográficas, no destructivas (NDT) y de corrosión.

	estándares, procedimientos establecidos, normas de seguridad y medio ambiente y normativa correspondiente. 7. Actualiza parámetros operativos, de acuerdo a resultados obtenidos, considerando los procedimientos establecidos, normas de seguridad y medio ambiente y normativa correspondiente.
Unidad de competencia N.º 6 Monitorear la eliminación de residuos metalúrgicos¹⁰ de bajo interés económico, considerando los estándares y normativa correspondiente	1. Identifica los tipos de residuos¹¹ generados en los procesos metalúrgicos, considerando su peligrosidad, composición química y comportamiento ambiental. 2. Identifica los puntos clave en el proceso de supervisión en la eliminación de residuos, considerando estándares de seguridad, procedimientos y normativa correspondiente. 3. Supervisa los procesos de eliminación de residuos metalúrgicos, considerando métodos¹², tipo de relaveras (convencionales, en pasta, filtradas, entre otros), estándares de seguridad, procedimientos y normativa correspondiente. 4. Realiza el registro del proceso de eliminación de residuos, considerando procedimientos establecidos, estándares de seguridad y normativa correspondiente.
Unidad de competencia N.º 7 Realizar los procesos de refinación de concentrados y metales, considerando estándares y normativa correspondiente	1. Identifica el contenido metálico¹³ y las impurezas del metal, considerando procedimientos establecidos, estándares de seguridad y salud en el trabajo y normativa correspondiente. 2. Realiza la separación del metal de la escoria, considerado los métodos de purificación¹⁴, procedimientos establecidos, estándares de

¹⁰ Desechos generados durante el procesamiento de minerales y metales, desde la extracción hasta la refinación. Pueden ser sólidos, líquidos y gaseosos.

¹¹ Sólidos: escorias, polvos, lodos, residuos, líquidos: aguas residuales con metales pesados, aceites, gaseosos: emisiones con partículas o compuestos tóxicos como dióxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, etc., peligrosos Cianuros, metales pesados y residuos radioactivos

¹² Referido a pesaje, análisis físico-químico de escorias/lodos, muestreo periódico de aguas residuales, análisis de metales pesados (cromatografía, espectrofotometría)

¹³ Referido a la cantidad o concentración del metal valioso que está presente en un mineral específico. Es un dato fundamental para determinar la viabilidad económica y técnica de la extracción del metal.

¹⁴ técnicas específicas o etapas dentro del proceso de refinación que se usan para separar impurezas. Por ejemplo, la electrolisis, la destilación, o la recristalización

seguridad y salud en el trabajo y normativa correspondiente.

3. Realiza la conversión del metal¹⁵ considerando el tipo de procedimientos establecidos, estándares de seguridad y salud en el trabajo y normativa correspondiente.
4. Elimina metales no deseados del metal considerando el tipo de procedimientos establecidos, estándares de seguridad y salud en el trabajo y normativa correspondiente.
5. Efectúa la recuperación¹⁶ de metales preciosos considerando procedimientos establecidos, estándares de seguridad y salud en el trabajo y normativa correspondiente.

Título: Profesional Técnico en Concentración de minerales

Grado académico: Bachiller técnico

¹⁵ Eliminar impurezas del metal como hierro o cobre

¹⁶ De los lodos anódicos, relaves: betas auríferas, argentíferas (oro, plata).