



FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN MINAS

1. Datos generales

Materia: REMEDIACIÓN Y CIERRE DE MINAS
Código: INI1005
Paralelo: A
Periodo : Marzo-2023 a Julio-2023
Profesor: LUNA MÉNDEZ EDUARDO ANDRÉS
Correo electrónico: eluna@uazuay.edu.ec

Nivel: 10

Distribución de horas.

Docencia	Práctico	Autónomo: 56		Total horas
		Sistemas de tutorías	Autónomo	
48	16	16	40	120

Prerrequisitos:

Código: INI0805 Materia: GESTIÓN AMBIENTAL

2. Descripción y objetivos de la materia

La asignatura impartida en el presente curso cubre desde los conceptos básicos y técnicas que pueden ser utilizadas para el cierre y remediación de minas tanto a cielo abierto como en subterránea brindando técnicas como la biorremediación, cierre y estabilización de labores mineras, incluso haciendo una relación con el componente económico, para poder resolver problemas principalmente relacionados con el drenaje ácido minero, la erosión y los impactos ambientales.

La asignatura de remediación y cierre de minas está relacionado directamente con asignaturas como: Planificación minera, explotación minera a cielo abierto y subterránea, economía minera y construcciones e instalaciones mineras. La asignatura permitirá poder desarrollar un ciclo minero completo con todas las etapas que los estudiantes estudiaron en ciclos anteriores, brindando un criterio general de como se debería desarrollar la actividad minera.

La materia permitirá al estudiante afianzar mas sus conocimientos ya que podrán finalmente implementar todas las fases del ciclo minero, con la ultima etapa que es la remediación y cierre de minas ya que con criterio de los factores ambientales que se producen en las diferentes etapas podrán proponer soluciones de remediación y de esta manera ser amigables y responsables con el medio ambiente.

3. Objetivos de Desarrollo Sostenible



4. Contenidos

1.1	El Plan de Cierre Minero y el Sistema de Gestión Ambiental
1.2	Diagnóstico de los Factores Físicos y Biológicos.
1.3	Diagnóstico de los Factores Socio-Económicos y Culturales
2.1	Predicción y prevención de Drenaje Ácido.
2.2	Tratamiento del Drenaje Ácido en Operaciones de Explotación y Cierre
2.3	Recuperación Económica de Metales del Drenaje Ácido

3.1	Técnicas aplicadas de biorremediación
3.2	Fitorremediación
3.3	Elaboración de compost
3.4	La biominería y la biotecnología
4.1	Cierre y Estabilización de Labores Mineras a Cielo Abierto y subterráneas.
4.2	Aspectos Hidrológicos de la Minería a Cielo Abierto y subterránea
4.3	Factores a Considerar en el Diseño de Cubiertas Protectoras.
4.4	Estabilización y Protección de Depósitos de Relaves.
4.5	Estabilización y Protección de Pilas de Lixiviación y Botaderos.
5.1	Costes y Financiación de los Cierres Mineros
5.2	Distribución de los Costes del Cierre durante la Operación
5.3	Planes de Cierre de Minas y Garantías Financieras

5. Sistema de Evaluación

Resultado de aprendizaje de la carrera relacionados con la materia

Resultado de aprendizaje de la materia

Evidencias

d. Identifica problemas relacionados con las operaciones mineras de producción e implementa estrategias para solucionarlos.

-¿ Evalúa la factibilidad ambiental de un proyecto minero.

-Evaluación escrita
-Reactivos
-Trabajos prácticos -
productos

-¿ Identifica, dimensiona y propone acciones de manejo de los impactos ambientales generados por la minería.

-Evaluación escrita
-Reactivos
-Trabajos prácticos -
productos

-¿ Propone alternativas de manejo ambiental para los impactos generados por la minería.

-Evaluación escrita
-Reactivos
-Trabajos prácticos -
productos

Desglose de evaluación

Evidencia	Descripción	Contenidos sílabo a evaluar	Aporte	Calificación	Semana
Reactivos	Elaboración de cuestionarios	Cierres y Planes de Cierre Mineros, Drenaje Ácido: Predicción y Prevención.	APORTE	2	Semana: 3 (27-MAR-23 al 01-ABR-23)
Trabajos prácticos - productos	Trabajo de investigación y sustentación	Cierres y Planes de Cierre Mineros, Drenaje Ácido: Predicción y Prevención.	APORTE	3	Semana: 5 (10-ABR-23 al 15-ABR-23)
Evaluación escrita	Evaluación de conocimientos	Cierres y Planes de Cierre Mineros, Drenaje Ácido: Predicción y Prevención.	APORTE	5	Semana: 6 (17-ABR-23 al 22-ABR-23)
Reactivos	Elaboración de cuestionarios	Biorremediación y biotecnología, Cierre y Estabilización de Labores Mineras, Drenaje Ácido: Predicción y Prevención.	APORTE	2	Semana: 8 (02-MAY-23 al 06-MAY-23)
Trabajos prácticos - productos	Trabajo de investigación y sustentación	Biorremediación y biotecnología, Cierre y Estabilización de Labores Mineras, Drenaje Ácido: Predicción y Prevención.	APORTE	3	Semana: 10 (15-MAY-23 al 20-MAY-23)
Evaluación escrita	Evaluación de conocimientos	Biorremediación y biotecnología, Cierre y Estabilización de Labores Mineras, Drenaje Ácido: Predicción y Prevención.	APORTE	5	Semana: 12 (29-MAY-23 al 03-JUN-23)
Reactivos	Elaboración de cuestionarios	Biorremediación y biotecnología, Cierre y Estabilización de Labores Mineras, Costes, Financiación y Garantías de los Planes de Cierre.	APORTE	2	Semana: 13 (05-JUN-23 al 10-JUN-23)
Trabajos prácticos - productos	Trabajo de investigación y sustentación	Biorremediación y biotecnología, Cierre y Estabilización de Labores Mineras, Costes, Financiación y Garantías de los Planes de Cierre.	APORTE	3	Semana: 14 (12-JUN-23 al 17-JUN-23)
Evaluación escrita	Evaluación de conocimientos	Biorremediación y biotecnología, Cierre y Estabilización de Labores Mineras, Costes, Financiación y Garantías de los Planes de Cierre.	APORTE	5	Semana: 16 (26-JUN-23 al 01-JUL-23)
Evaluación escrita	Evaluación de conocimientos	Biorremediación y biotecnología, Cierre y Estabilización de Labores Mineras, Cierres y Planes de Cierre Mineros, Costes, Financiación y Garantías de los Planes de Cierre., Drenaje Ácido: Predicción y Prevención.	EXAMEN	20	Semana: 17-18 (02-07-2023 al 15-07-2023)
Evaluación escrita	Evaluación de conocimientos	Biorremediación y biotecnología, Cierre y Estabilización de Labores Mineras, Cierres y Planes de Cierre Mineros, Costes, Financiación y Garantías de los Planes de Cierre., Drenaje Ácido: Predicción y Prevención.	SUPLETORIO	20	Semana: 19 (al)

Metodología

Descripción	Tipo horas
Las clases serán expositivas e interactivas con el apoyo de material audiovisual, donde se compartirán principios teóricos de la remediación y cierre de minas. Adicional a ello se desarrollarán trabajos grupales e individuales en donde se realizarán discusiones lo que conllevará a un espacio de análisis y debate entre los estudiantes con la guía del profesor. Además, se desarrollarán trabajos dentro y fuera del aula de clase, con el acompañamiento por parte del profesor.	Autónomo
La metodología utilizada para el desarrollo de la parte teórica de la materia será a base de clases magistrales, apoyado de material audiovisual. Para validar los conocimientos los estudiantes, tendrán que realizar investigaciones bibliográficas individuales, trabajos investigativos en grupos, que serán sustentados antes de pasar a un nuevo tema, de esta manera se complementara lo visto en clase por parte de los estudiantes reforzando sus conocimientos	Total docencia

Criterios de evaluación

Descripción	Tipo horas
Tanto en las pruebas, lecciones y en el examen final se evaluará el conocimiento teórico del estudiante según la adecuada argumentación a preguntas de razonamiento. En todos los trabajos escritos se evaluará la ortografía, la redacción, la coherencia en la presentación de las ideas y la ausencia de copia textual.	Autónomo
Los trabajos consistirán en una introducción en donde se describa el tema de investigación la problemática objeto de estudio, el desarrollo y discusión del mismo, y una conclusión que dé cuenta de las reflexiones alcanzadas por el estudiante, debe existir una revisión bibliográfica que muestre la actualidad y pertinencia de lo tratado. En la sustentación de los trabajos se evaluará los conocimientos y fluidez que manejen los estudiantes sobre el tema y la preparación del material audiovisual para el mismo. El examen final contemplará sobre los contenidos tratados durante el ciclo. Se desarrollarán también cuestionarios con ayuda del campus virtual, además de lecciones escritas, los tres parámetros antes mencionados permitirán tener la calificación final.	Total docencia

6. Referencias

Bibliografía base

Libros

Autor	Editorial	Título	Año	ISBN
Oyarzún, Jorge	Universidad de la Serena (Chile)	Planes de Cierre Mineros – Curso Resumido	2008	

Web

Software

Revista

Bibliografía de apoyo

Libros

Autor	Editorial	Título	Año	ISBN
Chappuis, Maria	CEPAL	Remediación y activación de pasivos ambientales mineros (PAM) en el Perú	2019	
Morales, Ana Lucia; Dormas, Michael	CEPAL	Guía metodológica de cierre de minas	2019	

Web

Software

Docente

Director/Junta

Fecha aprobación: **07/02/2023**

Estado: **Aprobado**