UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN MINAS

1. Datos

Materia: BIOTECNOLOGÍA DE PROCESOS MINEROS PARA IEM
Código: CTE0319
Paralelo: A
Periodo : Septiembre-2019 a Febrero-2020
Profesor: CALDERON MACHUCA JUAN RODRIGO
Correo electrónico: jcaldero@uazuay.edu.ec
Prerrequisitos:

Ninguno

Nivel: 7

Distribución de horas.

Docencia	Práctico	Autónomo: 0		Total horas
		Sistemas de tutorías	Autónomo	
5				5

2. Descripción y objetivos de la materia

La asignatura pretende impartir los conocimientos básicos que sustentan la actividad microbiológica, los mecanismos de acción y aplicaciones específicas encaminadas a la recuperación de metales.
La creciente resistencia de la sociedad a los procesos extractivos mineros tradicionales, cuyos efectos conllevan grandes riesgos ambientales, ha puesto en camino el desarrollo de una nueva ciencia como es la Biotecnología minera, cuyo objetivo de estudio apunta hacia el aprovechamiento de las propiedades de ciertos microorganismos que tienen para interactuar con minerales haciendo posible la separación especifica de metales objeto del proceso extractivo. Estas nuevas metodologías permiten procesos extractivos más amigables con el medio ambiente al evitar emisiones y acumulación de desechos cuya mitigación encarece los costos de intervención. Esta nueva ciencia, está siendo aplicada sobre todo en países cuya sostenibilidad económica depende de los recursos mineros, que en forma paralela toman con responsabilidad la necesidad de transformar la actividad minera en una actividad compatible con la vida.

Tiene relación con las materias de Tratramiento de Aguas, y Beneficio de Minerales, además Quimica General

3. Objetivos de Desarrollo Sostenible

4. Contenidos

1	**BIOTECNOLOGÍA MINERA**
1.1	Conceptos generales. Historia (2 horas)
1.2	Objetivo de la Biotecnología Minera (2 horas)
2	**Impactos de la actividad minera tradicional**
2.1	Movimientos de suelo (2 horas)
2.2	Procesos concentración (4 horas)

2.3	Residuales de concentración (2 horas)
2.4	Escombreras (2 horas)
2.5	Tratamientos físicos (4 horas)
2.6	Tratamientos químicos (4 horas)
2.7	Procesos de oxidación y reducción (4 horas)
2.8	Lixiviados (4 horas)
2.9	Aguas residuales (4 horas)
3	**La biominería**
3.1	Bacterias mineras. (2 horas)
3.2	Mecanismos de acción de las bacterias (2 horas)
3.3	Clasificación de las bacterias (2 horas)
3.3.1	Quimiolitoautotróficas (1 horas)
3.3.2	Extremófila (1 horas)
3.3.3	Acidófilo (1 horas)
3.3.4	Thio bacterias (2 horas)
3.4	Bacterias representativas (1 horas)
3.4.1	Acidithiobacillus ferrooxidans (2 horas)
3.4.2	Acidithiobacillus thiooxidans, (2 horas)
3.4.3	Acidithiobacillus caldos (2 horas)
3.4.4	Leptospirillum ferrooxidans (2 horas)
4	**Líneas de investigación de la Biotecnologia Minera**
4.1	Biolixiviación de Minerales (2 horas)
4.2	Mecanismos en la biolixiviación (2 horas)
4.3	Inmovilización de bacterias (azufre-oxidantes y sulfato-reductoras (4 horas)
4.4	Remoción de metales a partir de residuos sólidos o Precipitación de iones metálicos (4 horas)
4.5	Reducción de cromo(VI) y otros iones sedimentos industriales por acción biológica (4 horas)
5	**Estudio de casos especificos**
5.1	Aplicación de la biolixiviación como herramienta de la biomineria. (4 horas)
5.2	Método efectivo para el aislamiento de bacterias resistentes a níquel y cobalto (2 horas)
5.3	Lixiviación Bacteriana aplicada en la recuperación de oro contenido en arsenopirita en Tamboraque, y en la disolución del cobre presente en los botaderosde Toquepala.(Perú) (4 horas)

5. Sistema de Evaluación

Resultado de aprendizaje de la carrera relacionados con la materia

Resultado de aprendizaje de la materia	Evidencias
aa. Aplica los conocimientos matemáticos, físicos, estadísticos, geoestadísticos y programas informáticos en el desarrollo y empleo de métodos para la exploración, evaluación, explotación y beneficio de los recursos naturales renovables y no renovables.	
-Optimiza procesos extractivos mediante la aplicación de biotecnología en los procesos de aprovechamiento mineral.	-Evaluación escrita -Investigaciones
ah. Conoce y aplica técnicas que rigen el manejo de personal, la seguridad e higiene minera, la legislación ambiental y minera de tal manera que garanticen un adecuado desarrollo minero.	
-Propone condiciones de biomanejo con miras al uso racional de los recursos y protección del medio ambiente.	-Evaluación escrita -Investigaciones
-Sugiere modelos de intervención específicos aprovechando la capacidad de microorganismos para degradar minerales motivo de la actividad extractiva minera.	-Evaluación escrita -Investigaciones

Desglose de evaluación

Evidencia	Descripción	Contenidos sílabo a evaluar	Aporte	Calificación	Semana
Investigaciones	capítulo 1, capítulo 2	BIOTECNOLOGÍA MINERA, Impactos de la actividad minera tradicional	APORTE	3	Semana: 4 (30/09/19 al 05/10/19)
Evaluación escrita	capítulo 1, capítulo 2	BIOTECNOLOGÍA MINERA, Impactos de la actividad minera tradicional	APORTE	5	Semana: 5 (07/10/19 al 10/10/19)

Evidencia	Descripción	Contenidos sílabo a evaluar	Aporte	Calificación	Semana
Investigaciones	capítulo 3	La biominería	APORTE	4	Semana: 9 (05/11/19 al 09/11/19)
Evaluación escrita	capítulo 3	La biominería	APORTE	6	Semana: 10 (11/11/19 al 13/11/19)
Investigaciones	capítulo 4, capítulo 5	Estudio de casos especificos, Líneas de investigación de la Biotecnologia Minera	APORTE	5	Semana: 14 (09/12/19 al 14/12/19)
Evaluación escrita	capítulo 4, capítulo 5	Estudio de casos especificos, Líneas de investigación de la Biotecnologia Minera	APORTE	7	Semana: 15 (16/12/19 al 21/12/19)
Evaluación escrita	capítulo 1, capítulo 2, capítulo 3, capítulo 4, capítulo 5	BIOTECNOLOGÍA MINERA, Estudio de casos especificos, Impactos de la actividad minera tradicional, La biominería, Líneas de investigación de la Biotecnologia Minera	EXAMEN	20	Semana: 19 (13/01/20 al 18/01/20)
Evaluación escrita	capítulo 1, capítulo 2, capítulo 3, capítulo 4, capítulo 5	BIOTECNOLOGÍA MINERA, Estudio de casos especificos, Impactos de la actividad minera tradicional, La biominería, Líneas de investigación de la Biotecnologia Minera	SUPLETORIO	20	Semana: 21 (al)

Metodología

La metodología utilizada para el desarrollo de la parte teórica de la materia será a base de clases magistrales apoyado de material audiovisual, así como también los estudiantes realizaran investigaciones bibliográficas, trabajos investigativos en grupos, los mismos que serán sustentados previa preparación de material didáctico

Criterios de Evaluación

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.
·Los trabajos consistirán de 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

6. Referencias

Bibliografía base

Libros

Autor	Editorial	Título	Año	ISBN
MIHELCIC, JAMES	Editorial Limersa	FUNDAMENTOS DE LA INGENIERÍA AMBIENTAL	2001	NO INDICA
SPIRO THOMAS STIGLIANI WILLIAM	Pearson	QUÍMICA MEDIOAMBIENTAL	2004	978-84-205-3905-8
YAMIRIS TERESA GÓMEZ D'ANGELO , ORQUÍDEA COTO PÉREZ, LUTGARDA ABÍN VAZQUÉZ AND CARMEN MARÍA HERNÁNDE	NO INDICA	MÉTODO EFECTIVO PARA EL AISLAMIENTO DE BACTERIAS RESISTENTES A NÍQUEL Y COBALTO	2002	NO INDICA

Web

Autor	Título	Url
No Indica	Monografias	http://www.monografias.com/trabajos13/biomtek/biomtek.shtml
No Indica	Slideshare.	http://www.slideshare.net/biovial09/impacto-y-repercusiones-de-la-biotecnologa-en-la-minera-a-nivel-

Software

Bibliografía de apoyo

Libros

Web

Software

Docente

Director/Junta

Fecha aprobación: 11/09/2019

Estado: Aprobado