

	SILABO	Código : FIQ-S-DD-01
		Versión :00
	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	Inicio de Vigencia:22/07/19
		Página: 1 de 15

“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

I. DATOS GENERALES

1.1	ASIGNATURA	:	METALURGIA II
1.2	CODIGO	:	IESP59
1.3	CONDICIÓN	:	Electivo
1.4	REQUISITO	:	Metalurgia I
1.5	HORAS DE CLASE	:	04 02 HORAS DE TEORÍA / SEMANA 02 HORAS DE LABORATORIO / SEMANA
1.6	CREDITOS	:	03
1.7	CICLO	:	IX
1.8	SEMESTRE ACADÉMICO	:	2021A
1.9	MODALIDAD	:	VIRTUAL
1.10	DURACION	:	17 SEMANAS
1.11	DOCENTE	:	MSc. HECTOR RICARDO CUBA TORRE hrcubat@unac.edu.pe

II.- SUMILLA

La asignatura corresponde al Área de formación básica profesional especializada, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo. Tiene como propósito capacitar al estudiante en técnicas y procesos hidrometalúrgicos para desarrollar tecnologías aplicados en la industria de la minería extractiva. El contenido comprende: Introducción definiciones y conceptos de rocas, minerales de beneficio oxidados y sulfurados, fundamentos de la hidrometalurgia, cinética de disoluciones, procesos de lixiviación de minerales oxidados y sulfurados, purificación y precipitación de soluciones lixiviadas y electrometalurgia.

III.- COMPETENCIAS DE LA CARRERA VINCULADA A LA ASIGNATURA

3.1 COMPETENCIAS GENÉRICAS

CG1. *Comunicación. Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.*

CG2. *Trabaja en equipo. Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.*

CG3. *Pensamiento crítico. Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocritico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.*

	SILABO	Código : FIQ-S-DD-01
		Versión :00
	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	Inicio de Vigencia:22/07/19
		Página: 2 de 15

3.2 COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (ESPECÍFICAS = CE)

1. Analiza y aplica los fundamentos de los procesos de lixiviación en las operaciones hidrometalúrgicas.
2. Desarrollar las variables relacionadas con los procesos de lixiviación en la metalurgia extractiva con eficiencia a partir de los procesos de manera lógica y coherente.
3. Formular problemas de la hidrometalurgia para realizar evaluaciones técnicas y económicas de proyectos metalúrgicos e investigar nuevos procesos de obtención de metales a partir de minerales,

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (CE), CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar los fundamentos de la hidrometalurgia siguiendo los principios y fundamentos de la cinética química y operaciones de ingeniería química 2. Desarrollar cinéticas y procesos hidrometalúrgicos a partir de la cinética química y balance de materiales de manera lógica y coherente. 3. Formular, resolver problemas Aplicados a la Hidrometalurgia, a partir de conceptos de cinética química, la termodinámica y balances de materiales de ingeniería.. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce conceptos de la lixiviación, en la hidrometalurgia en relación con su formación profesional 2. Expresa ideas relevantes acerca de los procesos cinéticos químicos, ecuaciones, diagramas de disolución de metales mediante la hidrometalurgia en relación con el desarrollo del curso 3. Aplica, formula y elabora los fundamentos de la lixiviación, separación, purificación y electroquímica en relación con la extracción de metales de los minerales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Participa de manera activa en su experiencia de aprendizaje 2. Asume una postura crítica reflexiva frente al aprendizaje de los procesos hidrometalúrgicos 3. Demuestra una actitud de colaboración y responsabilidad frente a su experiencia de aprendizaje.

	SILABO	Código : FIQ-S-DD-01
		Versión :00
	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	Inicio de Vigencia:22/07/19
		Página: 3 de 15

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDO POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad Didáctica Nº 01:

Introducción. Definición y evolución de la hidrometalurgia, fuentes de minerales e importancia económica en Perú .

Duración: 1 y 2 semanas

Fecha de inicio: 03-05-2021

Fecha de término: 14-05-2021

Actividad sincrónica y asincrónica

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

Capacidad enseñanza aprendizaje (EA):

1. *Reconoce conceptos de la hidrometalurgia, rocas y fuentes de minerales en relación con su formación profesional*
2. *Aplica y asocia los fundamentos de la hidrometalurgia en relación con la ingeniería Química*

Capacidad de Investigación formativa (IF)

3. *Demuestra una postura reflexiva frente a la aplicación de los fundamentos de hidrometalurgia relacionado con las operaciones y procesos de la Ingeniería Química.*

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEM.	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	APRENDIZAJE ESPERADO
01 03-05-2021	Introducción a la Hidrometalurgia <ul style="list-style-type: none"> • Historia, conceptos, evolución de la hidrometalurgia • Fuentes de minerales y principales proceso de extracción • Lixiviación, menas de principales minerales. • Importancia económica en Perú. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza los conceptos de la hidrometalurgia y minerales para la extracción y beneficios. 	<i>Participa de manera activa en su experiencia de aprendizaje</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Expresa conocimiento del tema sobre la evolución de la hidrometalurgia y su importancia económica. 	<i>Reconocer y analizar los fundamentos de la hidrometalurgia, e importancia económica en Perú</i>

	SILABO	Código : FIQ-S-DD-01
		Versión :00
	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	Inicio de Vigencia:22/07/19
		Página: 4 de 15

02 10-05-2021	<p>Importancia de la Química de las soluciones de la termodinámica y cinética de las disoluciones</p> <ul style="list-style-type: none"> Química de disoluciones, cinética de las disoluciones Análisis de las reacciones metal solución en óxidos y sulfuros Balances ecuaciones químicas de las reacciones termodinámicas de disolución. 	<p><i>Explica y aplica la termodinámica de disoluciones utilizando las propiedades de los metales en la disolución</i></p>	<p><i>Reconoce la importancia de la cinética química en los procesos de disolución de los metales.</i></p>	<p><i>Ejercicios de cinética química y termodinámica de las disoluciones para Resolverlos mediante cálculos de ingeniería.</i></p>	<p><i>Analizar la cinética química y termodinámica observando las reacciones en los procesos de disolución mediante cálculos de ingeniería</i></p>
----------------------	--	--	--	--	--

Unidad Didáctica Nº 02:

Cinética y Química de las Disoluciones.

Duración: 3, 4 y 5 semanas

Fecha de inicio: 17-05-2021

Fecha de término: 04-06-2021

Actividad sincrónica y asincrónica

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

Capacidad enseñanza aprendizaje (EA):

- Reconoce e identifica el comportamiento cinético de los metales en los minerales*
- Utiliza ecuaciones, diagramas en la disolución de metales y minerales*
- Resuelve y discute problemas relacionados a la cinética química*

Capacidad de Investigación formativa (IF)

- Demuestra una postura reflexiva frente a la aplicación de la cinética química relacionado con las disoluciones de la lixiviación hidrometalúrgica.*

	SILABO	Código : FIQ-S-DD-01
		Versión :00
	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	Inicio de Vigencia:22/07/19
		Página: 5 de 15

SEM.	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	APRENDIZAJE ESPERADO
03 17-05-2021	<p>Cinética Química, velocidad de reacción y factores que afectan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Cinética química, orden de velocidad de reacción. Factores que afectan la cinética química de reacción Diferencia entre química de disolución y cinética de disolución 	Organiza las ecuaciones de las cinéticas de disolución de metales, para poder desarrollar los balances estequiométricos y materiales	Valora la importancia de la cinética química en las reacciones químicas de los metales asociados a los principales minerales	Resolución de ejercicios de reacciones químicas balances estequiométricos y termodinámicos mediante ecuaciones de balances de materia y energía.	Analizar la velocidad de reacción y termodinámica observando los procesos de disolución
04 24-05-2021	<p>Procesos de disolución en Hidrometalurgia</p> <ul style="list-style-type: none"> Fundamentos de la cinética de la lixiviación Métodos de lixiviación de minerales Selección de métodos de lixiviación de minerales 	Reconoce y diferencia los métodos de lixiviación de los minerales y los factores que afectan la disolución.	Valora la importancia de la cinética de disolución de los metales para dar solución de extracción a los diferentes minerales.	Ejercicios de ingeniería en la cinética de lixiviación con balances de materiales.	Analizar la disolución del proceso de lixiviación observando las reacciones químicas
05 31-05-2021	<p>Lixiviación de metales</p> <ul style="list-style-type: none"> Lixiviación del Cobre, zinc, hierro y la cinética de lixiviación Reacciones y mecanismo de disolución 	Reconoce los tipos y procesos de lixiviación de metales más desarrollados para la extracción de los minerales	Valora la importancia de la lixiviación para resolver problemas de lixiviación de diversos minerales	Resuelve problemas y ejercicios de la lixiviación del cobre y otros metales mediante balances de materiales.	Analizar la lixiviación y mecanismos de disolución observando las reacciones en los iones metálicos.

Unidad Didáctica Nº 03:

Lixiviación de Minerales oxidados y Sulfurados.

Duración: 6, 7 y 8 semanas

Fecha de inicio: 07-06-2021

Fecha de término: 21-06-2021

Actividad sincrónica y asincrónica

	SILABO	Código : FIQ-S-DD-01
		Versión :00
	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	Inicio de Vigencia:22/07/19
		Página: 6 de 15

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

<p>Capacidad enseñanza aprendizaje (EA):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Reconoce la lixiviación de minerales oxidados y sulfurados</i> 2. <i>Utiliza ecuaciones de cálculo de balances de materiales de metales y minerales</i> 3. <i>Resuelve y discute problemas relacionados a la lixiviación de minerales</i>
<p>Capacidad de Investigación formativa (IF)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. <i>Demuestra una postura reflexiva frente a la diferencia de la lixiviación de minerales oxidados y sulfurados relacionado con los cálculos de balances de ingeniería.</i>

SEM.	CONTNIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	APRENDIZAJE ESPERADO
06 07-06-2021	<p>Lixiviación de minerales Oxidados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lixiviación en ausencia de agentes modificadores • Lixiviación en presencia de agentes oxidantes • Lixiviación con agentes reductores 	<p>Aplica los diferentes métodos de lixiviación tanto de agentes oxidantes y reductores.</p>	<p>Valora la importancia de los agentes en la lixiviación de los minerales oxidados.</p>	<p>Resolución de ejercicios de cálculo de balances de materiales de ingeniería en la lixiviación de minerales oxidados.</p>	<p>Analizar la lixiviación en presencia o ausencia de agentes oxidantes observando las reacciones en los iones en minerales oxidados.</p>
07 14-06-2021	<p>Lixiviación de Minerales sulfurados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En ausencia de Agentes oxidantes • En presencia de agentes oxidantes • Comparación de lixiviación acida y alcalina. • Resumen de procesos de lixivaciones sulfuradas 	<p>Aplica los diferentes métodos de lixiviación tanto de agentes oxidantes y reductores.</p>	<p>Valora la importancia de utilización de agentes oxidantes y lixivaciones acidas o alcalinas.</p>	<p>Resolución de ejercicios con balances de materiales en los minerales sulfurados</p> <p>Primera práctica calificada.</p>	<p>Analizar la lixiviación y mecanismos de disolución observando las reacciones en los iones metálicos.</p>
08 21-06-2021	EXAMEN PARCIAL				<p>Evaluación de conocimientos adquiridos en 07 semanas.</p>

	SILABO	Código : FIQ-S-DD-01
		Versión :00
	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	Inicio de Vigencia:22/07/19
		Página: 7 de 15

Unidad Didáctica N° 04:

Lixiviación Bacteriana de Minerales Sulfurados y Procesos de Purificación y concentración.

Duración: 9, 10, 11, 12 y 13 semanas

Fecha de inicio: 28-06-2021

Fecha de término: 26-07-2021

Actividad sincrónica y asincrónica

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

Capacidad enseñanza aprendizaje (EA):

1. *Reconoce y comprende la lixiviación de minerales bacteriana de minerales sulfurados*
2. *Utiliza los conceptos de separación para la purificación de soluciones metálicas*
3. *Resuelve y discute problemas relacionados con los procesos de purificación*

Capacidad de Investigación formativa (IF)

4. *Demuestra una postura reflexiva frente a las procesos de purificación y concentración de los minerales relacionado con los cálculos de balances de materiales.*

SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	APRENDIZAJE ESPERADO
09 28-06-2021	<p>Lixiviación Bacteriana de minerales sulfurados;</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Fundamentos y características de principales bacterias utilizadas en la lixiviación de minerales sulfurados</i> • <i>Factores que afectan la lixiviación bacteriana</i> 	<p><i>Define y aplica los conceptos de bioprocesos y sus aplicaciones en la lixiviación de minerales sulfurados</i></p>	<p><i>Reconoce la importancia de los microorganismos en los procesos de lixiviación de minerales sulfurados</i></p>	<p><i>Resuelve ejercicios de aplicaciones de cálculo de balances de materiales de ingeniería en lixiviaciones bacterianas</i></p>	<p><i>Analizar la lixiviación bacteriana de minerales sulfurados observando los bioprocesos.</i></p>

	SILABO	Código : FIQ-S-DD-01
		Versión :00
	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	Inicio de Vigencia:22/07/19
		Página: 8 de 15

10	<p>Procesos de concentración en la hidrometalurgia:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fundamentos de la adsorción con carbón activado CAG de metales Influencia y factores que afectan el proceso de adsorción GAC Aplicaciones del CAG y resina de intercambio iónico. 	<p>Identifica y compara materiales adsorbentes como el CAG y resinas de intercambio iónico para la extracción de metales.</p>	<p>Reconoce la importancia de los materiales adsorbentes y resinas de intercambio iónico en la purificación y concentración de metales.</p>	<p>Resuelve ejercicios de balances de materia con diagramas de flujo de procesos de adsorción de metales dentro de la hidrometalurgia.</p>	<p>Analizar la concentración y adsorción y resinas iónicas en la purificación y separación observando los procesos de concentración,</p>
11	<p>Procesos de purificación y concentración en hidrometalurgia:</p> <ul style="list-style-type: none"> Extracción por solventes Extracción liquido-liquido co-corriente y en contracorriente Características ideales de reactivo extractante y recuperaciones Tipos de solventes orgánicos utilizados en los proceso de extracción para la concentración. 	<p>Identifica y compara los solventes orgánicos aplicados para la extracción liquido-liquido co-corriente y contra corriente en los procesos de purificación de metales.</p>	<p>Reconoce la importancia de los solventes orgánicos para la concentración y purificación de metales en procesos de co-corriente y contracorriente de concentración.</p>	<p>Resuelve ejercicios de ingeniería con balances de materia en diagramas de flujos con solventes orgánicos en co-corriente y contracorriente para la concentración de metales en la hidrometalurgia.</p>	<p>Analizar la concentración en co-corriente y contracorriente observando los procesos de purificación de la lixiviación .</p>
12	<p>Procesos de precipitación y recuperación de metales:</p> <ul style="list-style-type: none"> Fundamentos y aplicación en los procesos hidrometalúrgicos de la minería Hidrolisis del hierro Precipitación del Oro mediante el proceso de Merrill Crowe. 	<p>Define los procesos hidrolisis hierro y precipitaciones del Oro que se encuentran en minerales.</p>	<p>Reconoce la importancia del procesos de precipitación de metales como el Oro.</p>	<p>Resuelve ejercicios de ingeniería con balances de materia utilizando diagramas de flujos con procesos de precipitación del Oro y Cobre en la hidrometalurgia.</p>	<p>Analizar la precipitación y recuperación de metales observando los procesos y reacciones químicas de los iones metálicos.</p>

	SILABO	Código : FIQ-S-DD-01
		Versión :00
	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	Inicio de Vigencia:22/07/19
		Página: 9 de 15

13	Procesos de cementación a partir de soluciones lixiviadas: <ul style="list-style-type: none"> Cementación del cobre mediante el hierro Aplicaciones de cementación mediante diagramas de PourBaix de metales en soluciones lixiviadas 	Conoce y aplica los procesos de cementación a partir de soluciones lixiviadas de los minerales	Reconoce la importancia del proceso de cementación de soluciones lixiviadas para la precipitación y concentración de metales	Resuelve ejercicios de cálculo de ingeniería de los procesos de cementación en soluciones lixiviadas utilizando diagramas y gráficos.	Analizar la cementación mediante diagramas y graficas observando las reacciones de precipitación.
----	--	--	--	---	---

Unidad 05:

Electrometalurgia.

Duración: Semana 14 y 15

Fecha de inicio: 02-08-2021

Fecha de término: 09-08-2021

Actividad sincrónica y asincrónica

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

Capacidad enseñanza aprendizaje (EA):

1. Comprende y aplica la electroquímica en soluciones lixiviadas
2. Resuelve los problemas electroquímicos aplicados en la obtención de metales
3. Resuelve y discute problemas relacionados a la electrometalurgia

Capacidad de Investigación formativa (IF)

4. Argumenta la resolución de problemas aplicados a los procesos electroquímicos de obtención de metales y para la Investigación

SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	APRENDIZAJE ESPERADO
14 02-08-2021	Procesos electroquímicos: <ul style="list-style-type: none"> Fundamentos teóricos De electrodeposición, celdas galvánicas y electroquímicas 	Conoce y aplica los procesos electroquímicos a partir de soluciones lixiviadas para los metales en solución	Reconoce la importancia de los procesos electroquímicos en soluciones lixiviadas para la	Resuelve ejercicios de cálculo de ingeniería de los procesos electroquímicos en soluciones lixiviadas	Analizar la electroquímica y leyes Faraday, Ohm observando las reacciones en las iónicas.

	SILABO	Código : FIQ-S-DD-01
		Versión :00
	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	Inicio de Vigencia:22/07/19
		Página: 10 de 15

	<p><i>Leyes de Faraday, Ohm.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Características de los procesos electrolíticos • Electrodeposición del cobre 		<p><i>precipitación y obtención de metales</i></p>	<p><i>utilizando las leyes de Faraday, Ohm, diagramas y gráficos.</i></p>	
<p>15</p> <p>09-08-2021</p>	<p>Electroquímica de soluciones lixiviadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos termodinámicos, ecuación de Nernst • Electro refinación del cobre, comparación EW y ER • Aplicaciones de procesos EW y ER en diferentes metales • Electrodeposición tangencial o tubular del cobre 	<p><i>Conoce y aplica los procesos de electroquímico mediante ecuaciones de Nernst la electro refinación de soluciones lixiviadas</i></p>	<p><i>Reconoce y valora la importancia de los procesos EW y ER de soluciones lixiviadas para la obtención de metales.</i></p>	<p><i>Resuelve ejercicios de cálculo de ingeniería de los procesos de electro refinación y tangencial o tubular en soluciones lixiviadas utilizando diagramas y gráficos.</i></p>	<p><i>Analizar la electroquímica de las soluciones lixiviadas observando las reacciones de la disoluciones de los iones metálicos.</i></p>
<p>16</p> <p>16-08-2021</p>	EXAMEN FINAL				<p><i>Evaluación de conocimientos adquiridos de la semana 09 al 15.</i></p>
<p>17</p> <p>23-08-2021</p>	EXAMEN SUSTITUTORIO				<p><i>Evaluación de conocimientos adquiridos de todo el curso.</i></p>

	SILABO	Código : FIQ-S-DD-01
		Versión :00
	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	Inicio de Vigencia:22/07/19
		Página: 11 de 15

PROGRAMA CALENDARIZADO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

SEMANAS	TEMAS PARA DESARROLLAR
1	Introducción, Grupos Proceso hidrometalúrgicos en Perú
2	Reconocimiento de estructuras rocosas
3	Evaluación de la potencia en molino tipo quijada
4	Lixiviación de Cobre
5	Lixiviación de Cobre
6	Evaluación parcial Laboratorio
7	Obtención del Sulfato de Cobre
8	Lixiviación mineral de oro
9	Lixiviación mineral oro con CAG
10	Cementación del Cobre
11	Electrorefinación de cobre con soluciones ácidas
12	Electrodeposición tubular del Cobre
13	Evaluación Final Laboratorio
14	Evaluación Sustitutoria

V.- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

La metodología será expositiva, activa y objetiva, permitiendo el desarrollo de las competencias propuestas mediante:

Conocimientos: Estimular el método científico y de conocimientos de la hidrometalurgia adquiridos para la solución a problemas reales en la industria.

Habilidades: Experimentación, análisis, síntesis, interrogación didáctica, solución de problemas.

Actitudes: Expositiva, diálogo, discusión preguntas dirigidas e intercambio de ideas.

Las clases se realizarán estimulando la participación de los estudiantes, mediante la programación de casos prácticos. Los alumnos se organizarán en grupos para investigar e intercambiar experiencias de aprendizaje y trabajo. Las exposiciones del docente orientarán cada uno o grupos de trabajo grupal y personalizada.

Las clases prácticas virtuales complementarán los conocimientos y desarrollarán las destrezas y habilidades de los alumnos en la solución de ejercicios y problemas de cálculo de ingeniería de los procesos de lixiviación hasta la obtención de metales.

	SILABO	Código : FIQ-S-DD-01
		Versión :00
	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	Inicio de Vigencia:22/07/19
		Página: 12 de 15

VI.- MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

En el desarrollo del curso los siguientes materiales y equipos.

- El profesor pondrá a disposición de los estudiantes separatas y guías de prácticas ejercicios propuestos que deberán ser resueltos con finalidad de afianzar los conocimientos adquiridos.
- Desarrollo de clases de modo virtual material de clase se podrán descargar del SGA y del internet.

VII.- EVALUACIÓN

EVALUACIÓN ACADÉMICA	PESO
EXPOSICION SEMANAL	20%
EXAMEN PARCIAL (EP)	20%
EVALUACION FORMATIVA (PROCESO CONTINUO=EPC)	25%
PROMEDIO LABORATORIO	15%
EXÁMEN FINAL (EF)	20%
SUSTITUTORIO REEMPLAZA UN EXAMEN (EP O EF)	
NOTA APROBATORIA DE TEORIA = 10.5 = 11 (ONCE)	

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

8.1 REFERENCIAS BASICAS

RIVERA I. ARENAS M., 1989, "Electrometalurgia del Cobre"; Escuela Profesional de Ingeniería Metalúrgica; Arequipa.

8.2 REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS

ASTUCURI V., 1979. "Principios de Hidrometalurgia y algunas Aplicaciones", Colección Ciencias, Lima.

BALLESTER A. – VERDEJA L.F. – SANCHO J., 1989. "Metalurgia Extractiva" V-1, Ed. Síntesis, España.

BISWAS – DAVENPORT., 1993, "El Cobre – Metalurgia Extractiva", Ed. Limusa, España.

BOCKRIS, JAND READY, A. 1979. "Electroquímica Moderna", vol. i y ii; Ed. Reverté, Barcelona.

	SILABO	Código : FIQ-S-DD-01
		Versión :00
	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	Inicio de Vigencia:22/07/19
		Página: 13 de 15

COSTA, JOSE M. 1981. "Fundamentos de Electroquímica - Cinética Electroquímica y sus Aplicaciones"; Ed. Alhambra, España.

COUDURIER L. – HOPKINS D. – WILKOMIRSKY I., 1985. "Fundamental of Metallurgical Processes", Ed. Pergamon, Toronto.

HAUNG D. H., TWIGWEL D. L. G. Y MILLER D. J. D., 2002. "Hidrometalurgia". Traducido por Chia Aquije Luis. Editorial San Marcos. Lima Perú.

ROSENQVIST T., 1974. "Principles of Extractive Metallurgy", Ed. McGraw – Hill, Japan

	SILABO	Código : FIQ-S-DD-01
		Versión :00
	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	Inicio de Vigencia:22/07/19
		Página: 14 de 15

RUBRICA PARA EVALUACION FORMATIVA PERMANENTE

ASIGNATURA: METALURGIA II

TEMA: GRUPO:..... FECHA:.....

CRITERIOS	Muy Satisfactorio	Satisfactorio	Suficiente	Insuficiente
Dominio del Tema	Demuestra un excelente conocimiento del tema (3 puntos)	Demuestra un buen conocimiento del tema (2.0 puntos)	No parece conocer muy bien el tema (1 punto)	No conoce el tema (1 punto)
Compresión del tema	Pueden con precisión contestar todas las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase y del profesor (3 puntos)	Pueden con precisión contestar la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase y del profesor (2.0 puntos)	Pueden con precisión contestar pocas las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase y del profesor (2.0 puntos)	No pueden con precisión contestar todas las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase y del profesor (1 punto)
Seguimiento del tema	Se mantiene en el tema todo el tiempo de exposición del trabajo (2 puntos)	Se mantiene en el tema la mayor parte del tiempo (2 puntos)	Se mantiene en el tema algunas veces (1.0 puntos)	Fue difícil saber cuál fue el tema (0.5 puntos)
Apoyos didácticos	Usan varios apoyos que demuestran trabajo/creatividad y eso hace una excelente presentación (3 puntos)	Usan 1-2 apoyos que demuestran trabajo/creatividad y eso hace una buena presentación (3 puntos)	Usan un apoyo que demuestran trabajo/creatividad y eso hace una regular presentación (2 punto)	No usan apoyos y los apoyos restan valor a la presentación (1 punto)
Contestar a preguntas	El estudiante puede con precisión contestar todas las preguntas planteadas sobre el tema (3 puntos)	El estudiante puede con precisión contestar la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema (2 puntos)	El estudiante puede contestar algunas preguntas planteadas sobre el tema (2 puntos)	El estudiante no puede contestar preguntas planteadas sobre el tema (1 punto)
Uso del tiempo	Utiliza el tiempo adecuadamente y logra discutir todos los aspectos de su trabajo (3 puntos)	Utiliza el tiempo adecuadamente, pero al final tiene que cubrir algunos tópicos con prisa (2 puntos)	Confronta problemas mayores en el uso del tiempo (termina muy pronto) (2 puntos)	No logra terminar su presentación en el tiempo asignado (1 punto)
Organización	Se presenta la información de forma lógica e interesante que la audiencia puede seguir (3 puntos)	Se presenta la información utilizando una secuencia lógica que la audiencia puede seguir (3 puntos)	Se presenta la información y no utiliza una secuencia lógica que la audiencia puede seguir (2 puntos)	La audiencia no puede entender la presentación debido q que no sigue un orden adecuado (1 punto)
TOTAL PUNTOS				

	SILABO	Código : FIQ-S-DD-01
		Versión :00
	FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA	Inicio de Vigencia:22/07/19
		Página: 15 de 15