

## HOJA CALENDARIO- PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

<b>Nombre de la asignatura</b>	Gestión de Residuos Industriales	<b>Resultado de aprendizaje de la asignatura:</b>	Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de proponer sistemas de gestión ambiental de residuos industriales, considerando riesgos ambientales y principios del ciclo de vida, aplicando tecnología disponible.
<b>Periodo</b>	10	<b>EAP</b>	Ingeniería Ambiental

Unidad 1		Nombre de la unidad:	Marco normativo. Clasificación y caracterización de residuos industriales. Producción limpia, conceptos de economía circular y ciclo de vida.	Resultado de aprendizaje de la unidad:	Duración en horas	
				Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar el marco normativo aplicable, clasificando y caracterizando los residuos industriales. Aplicando, además, los principios de economía circular y ciclo de vida de los productos.	16	
S e m a n a	Horas / Tipo de sesión	Temas y subtemas	Actividades síncronas (Videoclases)			Actividades de aprendizaje autónomo Asíncronas (Estudiante – aula virtual)
			Actividades y recursos para la enseñanza (Docente)	Actividades y recursos para el aprendizaje (Estudiante)	Metodología	
1	2T	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación.</li> <li>- Introducción.</li> <li>- La industria, insumos, productos y subproductos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- I: Presentación del docente y los estudiantes. Se comparten expectativas de la asignatura. Se comparte el propósito de la clase.</li> <li>- D: Se aplica la evaluación diagnóstica.</li> <li>- Se explica el sílabo, los estudiantes contestan preguntas sobre la importancia del resultado de aprendizaje y la forma de evaluación.</li> <li>- C: El docente absuelve preguntas y da indicaciones para la formación de grupos.</li> </ul> <p><b>Evaluación diagnóstica.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interactúan sobre la organización cognitiva, metodológica y de evaluación del sílabo.</li> <li>- Desarrollan la evaluación diagnóstica.</li> <li>- Contestan las preguntas</li> <li>- ¿Qué actividades nos permitirán aprender? ¿Cuál es la función principal de un estudiante?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clase magistral activa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión del sílabo.</li> <li>- Revisión de material compartido.</li> </ul>

## HOJA CALENDARIO- PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

	<b>2P</b>	- Formación de grupos y definición del proyecto semestral del curso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase.</li> <li>- <b>D:</b> Se forman los grupos de trabajo para el desarrollo del Proyecto Semestral, se definen las características, entregables, exposiciones, etc. Los estudiantes proponen el tema del proyecto, lugar de ejecución y detalles.</li> <li>- <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación de grupos y elección del tema a desarrollar en el proyecto semestral</li> </ul>	Aprendizaje orientado a proyectos	
<b>2</b>	<b>2T</b>	- Marco normativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase.</li> <li>- <b>D:</b> Se revisa el marco normativo aplicable a los residuos industriales por sectores productivos.</li> <li>- <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisan casos de aplicación de normas legales respecto del manejo de residuos industriales.</li> </ul>	Clase magistral activa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de material y recursos compartidos.</li> <li>- Los grupos reúnen información preliminar para el proyecto semestral y evidencian el avance del proyecto.</li> </ul>
	<b>2P</b>	- Definición y clasificación de Residuos Industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase.</li> <li>- <b>D:</b> Se define Residuos Industriales. Se revisan las diferentes formas de clasificarlos. Ejemplos.</li> <li>- <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se definen los tipos de residuos industriales que se generan para el caso elegido en el proyecto semestral.</li> </ul>	Aprendizaje orientado a proyectos	
<b>3</b>	<b>2T</b>	- Caracterización de residuos industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase.</li> <li>- <b>D:</b> Criterios para la caracterización de los residuos industriales. Análisis pruebas de caracterización. Reportes.</li> <li>- <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboran cuadros de clasificación y caracterización de residuos industriales.</li> </ul>	Clase magistral activa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de material y recursos compartidos.</li> <li>- Los grupos identifican las oportunidades de aplicación de economía circular en el proyecto semestral y evidencian el avance.</li> <li>- Los grupos preparan la exposición del tema a ser desarrollados en la siguiente clase bajo la modalidad de flipped classroom.</li> </ul>
	<b>2P</b>	- Economía circular, principios y aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase.</li> <li>- <b>D:</b> Definición de economía circular. Aplicación de los principios en la gestión de residuos industriales.</li> <li>- <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.</li> <li>- Se asignan temas a ser desarrollados en la siguiente clase bajo la modalidad de flipped classroom.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se revisan y consolidan las diversas definiciones de economía circular.</li> <li>- Se elabora un resumen de aplicaciones a casos concretos y al proyecto semestral.</li> </ul>	Aprendizaje colaborativo	

## HOJA CALENDARIO– PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

4	2T	- Ciclo de vida, aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase.</li> <li>- <b>D:</b> Los grupos consolidan su presentación y exponen los temas asignados. Ciclo de vida de la cuna a la cuna. Impacto de los subproductos en los procesos productivos. Diseño de procesos con criterios de reuso y reciclaje.</li> <li>- <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se identifican ciclos de vida de diversos productos industriales.</li> <li>- Se proponen diseños alternativos de menor impacto.</li> </ul>	<p>Clase magistral activa</p> <p>Flipped Classroom</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de material y recursos compartidos.</li> <li>- Subir al aula virtual en avance con las mejoras sugeridas.</li> </ul>
	2P	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de avance de proyecto semestral.</li> <li>- Trabajo colaborativo grupal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase.</li> <li>- <b>D:</b> Los grupos presentan el avance del proyecto semestral con evidencias. Preguntas para los demás estudiantes. Se realizan aportes al avance.</li> <li>- <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.</li> <li>- <b>Evaluación de unidad</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los grupos exponen el avance del proyecto semestral e incluyen las sugerencias y aportes identificados en la exposición.</li> <li>- <b>Evaluación de unidad</b></li> </ul>	<p>Aprendizaje orientado a proyectos</p>	

## HOJA CALENDARIO– PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

Unidad 2		Nombre de la unidad:	Gestión de residuos industriales sólidos y gaseosos: Generación, prevención, reducción, segregación, reciclaje, transporte y disposición final.	Resultado de aprendizaje de la unidad:	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y evaluar sistemas de gestión de residuos industriales sólidos y gaseosos, desde su generación hasta su reciclaje o disposición final.	Duración en horas	16
Semana	Horas / Tipo de sesión	Temas y subtemas	Actividades sincronas (Videoclasas)			Actividades de aprendizaje autónomo Asíncronas (Estudiante – aula virtual)	
			Actividades y recursos para la enseñanza (Docente)	Actividades y recursos para el aprendizaje (Estudiante)	Metodología		
5	2T	- Origen y generación de residuos industriales sólidos.	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Exposición de la generación de residuos industriales sólidos y su relación con el diseño del proceso. Balance de masa. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.	- Plantean balances de masa identificando residuos industriales.	Clase magistral activa	- Plantea balances de masa para el caso real desarrollado en el proyecto semestral.	
	2P	- Principios de gestión de residuos industriales sólidos.	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Sistemas de gestión de residuos sólidos industriales. Etiquetado. Tercerización. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.	- Se establecen criterios de gestión de los residuos sólidos industriales, cumpliendo las normas vigentes	Aprendizaje colaborativo		
6	2T	- Clasificación y segregación de residuos sólidos industriales.	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Disertación sobre los criterios de clasificación, técnicas de segregación y manipulación de residuos sólidos. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.	- Plantean plan de clasificación y segregación de residuos sólidos.	Clase magistral activa	- Revisa términos de tercerización del recojo y disposición final de residuos sólidos industriales.	
	2P	- Tecnologías de tratamiento: Físicas, químicas y biológicas.	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Exposición de las principales tecnologías disponibles para el tratamiento de los residuos sólidos. Combustión, Incineración, gasificación, pirólisis, control de emisiones de la combustión. Degradación aerobia y anaerobia de residuos sólidos industriales. Recuperación de energía. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.	- Evaluación de su aplicación como alternativa de tratamiento en los proyectos semestrales.	Aprendizaje orientado a proyectos		

## HOJA CALENDARIO– PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

7	2T	- Origen, monitoreo y control de emisiones gaseosas.	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Exposición de monitoreo de emisiones gaseosas. Comparación con estándares de calidad ambiental. LMP. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.	- Revisión de información adicional sobre monitoreo de gases.	Clase magistral activa	- Revisión de material adicional en el aula virtual. - Aplicación de modelos al proyecto semestral.
	2P	- Tratamiento de emisiones gaseosas: Diseño de chimeneas, modelos de dispersión, control de material particulado y gases.	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Exposición sobre modelos de dispersión en la atmósfera. Control de emisiones, material particulado, cámaras de precipitación, ciclones, precipitadores electrostáticos. Captación húmeda. Control de emisión de gases. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes. - <b>Evaluación de unidad</b>	- Evaluación de aplicación de tecnologías de tratamiento de gases en el proyecto semestral. - <b>Evaluación de unidad</b>	Clase magistral activa	
8	2T	- Principios de gestión de emisiones gaseosas, cumplimiento de estándares de calidad.	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Revisión de normatividad aplicable. Sistemas de gestión de emisiones. Reportes y cumplimiento legal. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.	- Elabora reporte verosímil de gestión de emisiones gaseosas industriales.	Clase magistral activa	- Revisión de material adicional en el aula virtual.
	2P		- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - Se dan indicaciones para la evaluación parcial. - <b>D:</b> Aplicación de la <b>Evaluación Parcial</b> - <b>C:</b> Se absuelven consultas.	- El estudiante desarrolla la <b>Evaluación Parcial.</b>		

## HOJA CALENDARIO– PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

Unidad 3		Nombre de la unidad:	Gestión de aguas residuales en minería: generación, prevención, control, mitigación y reúso de agua tratada. Recuperación de valores en efluentes mineros.	Resultado de aprendizaje de la unidad:	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y evaluar sistemas de gestión de aguas residuales en minería, desde la generación hasta el vertimiento del efluente con recuperación de valores y reúso de agua tratada.	Duración en horas	16
Semana	Horas / Tipo de sesión	Temas y subtemas	Actividades síncronas (Videoclases)			Actividades de aprendizaje autónomo Asíncronas (Estudiante – aula virtual)	
			Actividades y recursos para la enseñanza (Docente)	Actividades y recursos para el aprendizaje (Estudiante)	Metodología		
9	2T	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de aguas residuales en la industria minera.</li> <li>- Aguas ácidas, potencial de generación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase.</li> <li>- <b>D:</b> Exposición de mecanismos de generación de Drenaje Ácido de Roca. Potencial de generación.</li> <li>- <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de casos reales sobre el impacto de los pasivos ambientales relacionados con la actividad minera.</li> </ul>	Clase magistral activa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de material compartido en el aula virtual.</li> <li>- Se prepara el plan de gestión de los residuos industriales inventariados en el proyecto semestral.</li> </ul>	
	2P	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevención, mitigación y tratamiento de aguas ácidas. Sistemas de tratamiento convencional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase.</li> <li>- <b>D:</b> Exposición de los principios de prevención y tratamiento. Tecnologías disponibles.</li> <li>- <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de alternativas de tratamiento de aguas ácidas.</li> </ul>	Aprendizaje colaborativo		
10	2T	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas alternativos de tratamiento de aguas ácidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase.</li> <li>- <b>D:</b> Exposición de sistemas alternativos de tratamiento de aguas ácidas. Tratamientos pasivos, tratamientos biológicos.</li> <li>- <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparten opiniones y casos de la problemática de aguas ácidas y la minería en el foro del curso.</li> </ul>	Clase magistral activa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisión de material compartido en el aula virtual,</li> </ul>	
	2P	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laboratorio de neutralización y precipitación de aguas ácidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase.</li> <li>- <b>D:</b> Práctica de laboratorio: Tratamiento de aguas ácidas de mina.</li> <li>- <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reúne y consolida la información de la práctica de laboratorio.</li> </ul>	Aprendizaje experiencial		

## HOJA CALENDARIO- PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

11	2T	- Economía circular en residuos generados por la minería.	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Exposición e intercambio de apreciaciones con el auditorio de las posibilidades de aplicación de los principios de economía circular en la industria minera. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.	- Participación en el foro con el tema de economía circular aplicado a la industria minera.	Clase magistral activa	- Revisión de material compartido en el aula virtual, - Consolidación del proyecto semestral, incluyendo criterios de economía circular.
	2P	- Economía circular en efluentes de minería.	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Exposición de casos de economía circular en efluentes de minería. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.	- Participación en el foro con el tema de economía circular aplicado a la industria minera.	Clase magistral activa	
12	2T	- Valorización de efluentes cianurados de actividades mineras. - Valorización de aguas ácidas de minería.	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Exposición de casos de valorización de efluentes cianurados y efluentes ácidos de minería. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.	- Establece criterios de aplicación de la valorización de residuos líquidos.	Clase magistral activa	- Revisión de material compartido en el aula virtual.
	2P	- Exposición grupal de avances de los proyectos semestrales.	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Se califican los avances aportando con análisis crítico y sugiriendo mejoras a los proyectos expuestos. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes. - <b>Evaluación de unidad</b>	- Establece criterios de aplicación de la valorización de residuos líquidos. - <b>Evaluación de unidad</b>	Aprendizaje orientado a proyectos	

## HOJA CALENDARIO– PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

Unidad 4		Nombre de la unidad:	Generación, prevención, reducción, reuso, recuperación de valores y disposición final de lodos en aguas residuales industriales. Gestión de otros residuos industriales líquidos. Tecnologías emergentes.	Resultado de aprendizaje de la unidad:	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz proponer sistemas de gestión ambiental de residuos industriales, diseñando y evaluando sistemas de gestión de aguas residuales industriales, desde la generación hasta el vertimiento del efluente con recuperación de valores y reúso de agua tratada. Aplicando tecnologías emergentes como sorting y otros.	Duración en horas	16
S e m a n a	Horas / Tipo de sesión	Temas y subtemas	Actividades sincronas (Videoclases)			Actividades de aprendizaje autónomo Asíncronas (Estudiante – aula virtual)	
			Actividades y recursos para la enseñanza (Docente)	Actividades y recursos para el aprendizaje (Estudiante)	Metodología		
13	2T	- Gestión de residuos líquidos industriales.	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Exposición de residuos líquidos industriales, gestión y tratamiento. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.	- Participación activa en el foro de la unidad.	Clase magistral activa	- Revisión de material adicional compartido en el aula virtual.	
	2P	- Gestión de residuos industriales peligrosos.	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Exposición de residuos industriales peligrosos, manipulación, cumplimiento legal y tercerización. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.	- Participación activa en el foro de la unidad.	Clase magistral activa		
14	2T	- Tercerización de la gestión de residuos peligrosos por empresas especializadas,	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Exposición de gestión compartida de residuos peligrosos. Participación de empresas especializadas en la disposición final de residuos peligrosos industriales. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.	- Participación activa en el foro de la unidad.	Clase magistral activa	- Preparación y ensayo de la exposición formal del proyecto semestral.	
	2P	- Tecnologías emergentes de clasificación. Sorting.	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Exposición con participación activa sobre las tecnologías emergentes de clasificación, Equipos SORTING, aplicaciones. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.	- Revisión de material adicional compartido en el aula virtual. - Consolidación del entregable final y preparación de la presentación del proyecto semestral.	Aprendizaje colaborativo		



## HOJA CALENDARIO- PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE

### MODALIDAD PRESENCIAL

15	2T	- Exposición grupal de proyectos semestrales	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Evaluación de entregables y exposición de proyectos semestrales utilizando rúbrica. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.	- Exposición formal del proyecto semestral y respuesta a las preguntas del auditorio.	Aprendizaje colaborativo
	2P	- Exposición grupal de proyectos semestrales	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Evaluación de entregables y exposición de proyectos semestrales utilizando rúbrica. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes. - <b>Evaluación de unidad</b>	- Exposición formal del proyecto semestral y respuesta a las preguntas del auditorio. - <b>Evaluación de unidad</b>	Aprendizaje colaborativo
16	2T	- Exposición grupal de proyectos semestrales	- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Evaluación de entregables y exposición de proyectos semestrales utilizando rúbrica. - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.	- Exposición formal del proyecto semestral y respuesta a las preguntas del auditorio.	
	2P		- <b>I:</b> Se comparte el propósito de la clase. - <b>D:</b> Evaluación de entregables y exposición de proyectos semestrales utilizando rúbrica. - <b>Evaluación final</b> - <b>C:</b> Se resume la clase y absuelven preguntas de los estudiantes.	- <b>Evaluación final</b>	