

HOJA CALENDARIO DEL DOCENTE – PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE MODALIDAD PRESENCIAL

Nombre de la asignatura	Balance de Materia y Energía	Resultado de aprendizaje de la asignatura:	Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de calcular consumos másicos y energéticos realizando balances de materia y energía en operaciones y procesos ambientales.	Competencias con las que la asignatura contribuye:	Nivel de logro de la competencia
				Conocimiento de ingeniería	2
				Uso de herramientas modernas	1
				Elija un elemento.	

Balance de Materia y Energía				
TIPO	COMPETENCIAS	CRITERIOS	ESPECIFICACIÓN DEL NIVEL DEL LOGRO	NIVEL
TRANSVERSAL	CONOCIMIENTOS DE INGENIERÍA Aplica conocimientos de Matemáticas, ciencias e Ingeniería en la solución práctica de problemas	C1. Conocimiento en Matemáticas	Aplica un área apropiada de matemática o estadística, para resolver problemas de Ingeniería.	2
		C2. Conocimiento en ciencias naturales	Interpreta las leyes de las ciencias naturales para resolver problemas elementales de Ingeniería.	2
ESPECÍFICAS	USO DE HERRAMIENTAS MODERNAS Utiliza técnicas, metodologías y herramientas modernas necesarias para la práctica de la ingeniería ambiental.	C1. Utiliza herramientas o software de ingeniería en las asignaciones o proyectos de ingeniería ambiental.	Utiliza herramientas de análisis ambiental y softwares modernos de modelamiento en las asignaciones o proyectos de ingeniería ambiental, con dificultad y dependencia.	1

Unidad 1		Nombre de la unidad:	Introducción al balance de materia	Resultado de aprendizaje de la unidad:	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de calcular el flujo volumétrico y flujo másico de fluidos incluyendo sus concentraciones ambientales.		
Semana	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		
1	2T	-Presentación del docente y estudiantes -Presentación de la asignatura (sílabo) -Evaluación diagnóstica	- I: Se genera un dialogo de intereses y expectativas del curso - D: Presentación de la asignatura. - C: Se absuelve preguntas de los estudiantes	- Se presentan y dan a conocer sus expectativas y consultas.	Clase magistral activa	- Revisión del sílabo - Solución de la evaluación diagnóstica - Revisión del aula virtual - Utilizan la App Área & Volumen Calculator	

Las actividades de aprendizaje autónomo en el aula virtual son las realizadas por el estudiante. Cada semana, el docente tiene el rol de monitorear, supervisar, evaluar y retroalimentar estas actividades, además de atender los foros y las comunicaciones generadas en el aula virtual.

HOJA CALENDARIO DEL DOCENTE – PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE MODALIDAD PRESENCIAL

	2T	Áreas, volúmenes, densidad	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explica los conceptos asociados a la densidad. Se realizan cálculos de áreas, volúmenes y densidad. - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito. 	<ul style="list-style-type: none"> - Miden las dimensiones de figuras geométricas y calculan áreas y volúmenes. - Miden la densidad de sustancias 	Aprendizaje colaborativo	
	2P	Presión y temperatura	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explica los conceptos de presión y temperatura. Se realizan cálculos de presión y temperatura - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizan mediciones de presión y temperatura empleando simuladores y realizan cálculos y conversiones de unidades. 	Aprendizaje colaborativo	
2	2T	Composición porcentual	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el ejercicio de repaso. Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explica el concepto de composición porcentual y se realizan cálculos demostrativos - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	<ul style="list-style-type: none"> - Segregan muestras de residuos para estimar la composición porcentual 	Aprendizaje experiencial	
	2T	Concentración	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior. Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explica el concepto de concentración y se realizan cálculos demostrativos - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizan un simulador para aplicar el concepto de concentración 	Clase magistral activa	- Utilizan la App Unit Converter Pro para realizar conversiones de unidades
	2P	Concentración de contaminantes en agua y suelo	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el ejercicio de repaso. Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explica el concepto de concentración y se realizan cálculos demostrativos - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizan cálculos de concentraciones ambientales 	Otros (Resolución de problemas)	
3	2T	Ley de gases ideales	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el ejercicio de repaso. Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explica el concepto de la ley de gases ideales y se realizan cálculos demostrativos - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizan un simulador para aplicar la ley de gases ideales 	Clase magistral activa	
	2T	Concentración de contaminantes del aire	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior. Se presenta el propósito de la sesión - D: Se realizan cálculos demostrativos de concentración - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizan cálculos de concentraciones ambientales 	Otros (Resolución de problemas)	
	2P	Aplicación ambiental de la ley de gases ideales	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el ejercicio de repaso. Se presenta el propósito de la sesión - D: Se realizan cálculos demostrativos de concentración - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizan cálculos de la aplicación ambiental de la ley de gases ideales 	Otros (Resolución de problemas)	
4	2T	Flujo volumétrico	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el ejercicio de repaso. Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explican conceptos asociados y se realizan cálculos demostrativos - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizan cálculos de flujo volumétrico 	Clase magistral activa	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizan la App Molar Mass Calculator para la resolución de ejercicios - Participan del foro de la unidad

Las actividades de aprendizaje autónomo en el aula virtual son las realizadas por el estudiante. Cada semana, el docente tiene el rol de monitorear, supervisar, evaluar y retroalimentar estas actividades, además de atender los foros y las comunicaciones generadas en el aula virtual.

HOJA CALENDARIO DEL DOCENTE – PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE MODALIDAD PRESENCIAL

	2T	Flujo másico y molar	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explican conceptos asociados y se realizan cálculos demostrativos - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizan cálculos de flujo másico y molar 	Otros (Resolución de problemas)	
	2P	Aplicación del flujo volumétrico	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el ejercicio de repaso Se presenta el propósito de la sesión - D: Se realizan cálculos demostrativos - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito - Aplicación de ficha de evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizan cálculos aplicados a la ingeniería ambiental 	Otros (Resolución de problemas)	

Unidad 2		Nombre de la unidad:	Balance de materia sin reacción química	Resultado de aprendizaje de la unidad:	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de realizar el balance de materia en sistemas ambientales que no tengan reacción química.		
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		
1	2T	Ecuación general del balance de materia	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se demuestra la ecuación general de balance - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	<ul style="list-style-type: none"> - Toman apuntes de la explicación del docente 	Clase magistral activa	- Desarrollan el cuestionario virtual de aplicación teórica	
	2T	Tipos de procesos	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se realizan cálculos demostrativos - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	<ul style="list-style-type: none"> - Formulan las ecuaciones de balance según el tipo de proceso 	Otros (Resolución de problemas)		
	2P	Tipos de procesos en la ingeniería ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se realiza una explicación de la aplicación de los procesos a la ingeniería ambiental - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	<ul style="list-style-type: none"> - Explican los tipos de procesos en la ingeniería ambiental 	Aprendizaje colaborativo		
2	2T	Balance de materia en sistemas de mezcla	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el ejercicio de repaso - D: Se realizan cálculos demostrativos - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizan cálculos de balance de materia en procesos de mezcla 	Otros (Resolución de problemas)	- Desarrollan los ejercicios propuestos en el aula virtual	

Las actividades de aprendizaje autónomo en el aula virtual son las realizadas por el estudiante. Cada semana, el docente tiene el rol de monitorear, supervisar, evaluar y retroalimentar estas actividades, además de atender los foros y las comunicaciones generadas en el aula virtual.

HOJA CALENDARIO DEL DOCENTE – PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE MODALIDAD PRESENCIAL

	2T	Balace de materia en sistema de separación.	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se realiza cálculos demostrativos de balance de materia - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	- Realizan cálculos de balance de materia en procesos de separación	Otros (Resolución de problemas)	
	2P	Prueba de desarrollo de balance de materia	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el propósito de la sesión - D: Se presenta la prueba de desarrollo - C: Se realiza un proceso de reflexión 	- Resuelven la prueba de desarrollo	Otros (Resolución de problemas)	
3	2T	Balace de materia en sistemas simples	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se realiza una explicación y cálculos demostrativos - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	- Realizan cálculos de balance de materia en procesos simples	Otros (Resolución de problemas)	- Participan en el foro de la unidad
	2T	Balace de materia en sistemas múltiples	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se realizan cálculos demostrativos - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	- Realizan cálculos de balance de materia en procesos múltiples	Otros (Resolución de problemas)	
	2P	Resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se orienta la resolución de ejercicios - C: Se realiza un proceso de reflexión - Prueba de desarrollo 	- Realizan cálculos de balance con orientación del docente	Otros (Resolución de problemas)	
4	2T	Evaluación Parcial	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el propósito de la sesión - D: Se presenta la evaluación parcial - C: Se realiza un proceso de reflexión 	- Resuelven la evaluación parcial	Otros (Resolución de problemas)	- Revisión del aula virtual
	2T	Resolución de examen parcial	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el propósito de la sesión - D: Se realiza la resolución de la evaluación - C: Se responde consultas y preguntas 	- Toman apuntes de la explicación del docentes y realizan consultas	Otros (Resolución de problemas)	
	2P	Reacciones químicas	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explica conceptos y se pone ejemplos de reacciones químicas en ingeniería ambiental - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	- Utilizan un simulador de reacciones químicas para entender el balance de ecuaciones	Clase magistral activa	

Unidad 3		Nombre de la unidad:	Balace de materia con reacción química	Resultado de aprendizaje de la unidad:	Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de realizar el balance de materia en procesos que tengan reacciones químicas.	
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	

Las actividades de aprendizaje autónomo en el aula virtual son las realizadas por el estudiante. Cada semana, el docente tiene el rol de monitorear, supervisar, evaluar y retroalimentar estas actividades, además de atender los foros y las comunicaciones generadas en el aula virtual.

HOJA CALENDARIO DEL DOCENTE – PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE MODALIDAD PRESENCIAL

1	2T	Fundamentos de estequiometría	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el propósito de la sesión - D: Se realizan cálculos demostrativos - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	- Realizan cálculos estequiométricos básicos	Otros (Resolución de problemas)	- Desarrollan los ejercicios propuestos en el aula virtual
	2T	Reactivo limitante y reactivo en exceso	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explica el concepto de reactivo limitante y se realizan cálculos demostrativos - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	- Realizan cálculos estequiométricos para identificar el reactivo limitante	Aprendizaje colaborativo	
	2P	Estequiometría experimental	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el ejercicio de repaso Se presenta el propósito de la sesión - D: Se orienta la resolución de cálculos estequiométricos - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	- Realizan cálculos estequiométricos de problemas propuestos	Otros (Resolución de problemas)	
2	2T	Estequiometría con sustancias impuras	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el ejercicio de repaso Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explica el concepto y se realizan cálculos demostrativos - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	- Realizan cálculos estequiométricos con sustancias impuras	Otros (Resolución de problemas)	- Desarrollan el cuestionario virtual de aplicación teórica
	2T	Porcentaje de conversión en la estequiometría	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explica el concepto de reactivo limitante y se realizan cálculos demostrativos - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	- Realizan cálculos estequiométricos con el porcentaje de conversión	Otros (Resolución de problemas)	
	2P	Cálculos estequiométricos aplicados	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el ejercicio de repaso Se presenta el propósito de la sesión - D: Se orienta la resolución de cálculos estequiométricos aplicados a la ingeniería ambiental - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	- Realizan cálculos estequiométricos de problemas propuestos	Otros (Resolución de problemas)	
3	2T	Combustión	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el ejercicio de repaso Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explica el concepto de manera activa - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	- Toman apuntes de la explicación del docente	Clase magistral activa	- Desarrolla la actividad virtual
	2T	Estequiometría de la combustión	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se realizan cálculos demostrativos - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	- Realizan cálculos estequiométricos de combustión	Otros (Resolución de problemas)	
	2P	Cálculos estequiométricos de la combustión	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el ejercicio de repaso Se presenta el propósito de la sesión - D: Se orienta la resolución de ejercicios - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	- Realizan cálculos estequiométricos de problemas propuestos aplicados a la ingeniería ambiental	Otros (Resolución de problemas)	
4	2T	Estrategia de balance de materia	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explica la estrategia a utilizar para el balance - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	- Toman apuntes de la explicación del docente	Clase magistral activa	- Participan del foro de la unidad

Las actividades de aprendizaje autónomo en el aula virtual son las realizadas por el estudiante. Cada semana, el docente tiene el rol de monitorear, supervisar, evaluar y retroalimentar estas actividades, además de atender los foros y las comunicaciones generadas en el aula virtual.

HOJA CALENDARIO DEL DOCENTE – PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE MODALIDAD PRESENCIAL

	2T	Balance de materia con reacciones químicas	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se realiza cálculos demostrativos - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizan cálculos de balance de materia 	Otros (Resolución de problemas)	
	2P	Balance de materia en combustión	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se orienta la resolución de problemas - C: Se realiza una síntesis y reflexión - Aplicación de ficha de evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizan cálculos de balance de materia en combustión 	Otros (Resolución de problemas)	

Unidad 4		Nombre de la unidad:	Resultado de aprendizaje de la unidad:			
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	
1	2T	Primera Ley de la Termodinámica	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explican conceptos de manera activa - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	<ul style="list-style-type: none"> - Toman apuntes de la explicación del docente - Utilizan un simulador para entender el tema 	Clase magistral activa	- Visualizan el video de explicación del tema
	2T	Segunda Ley de la Termodinámica	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explican conceptos de manera activa - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	<ul style="list-style-type: none"> - Toman apuntes de la explicación del docente - Utilizan un simulador para entender el tema 	Clase magistral activa	
	2P	Tipos de energía: trabajo, calor, energía cinética, energía potencial	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se orienta en la resolución de cálculos de energía - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizan cálculos de formas de energía 	Otros (Resolución de problemas)	
2	2T	Balance de energía mecánica	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explica la utilidad del balance de energía mecánica - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	<ul style="list-style-type: none"> - Toman apuntes de la explicación del docente 	Clase magistral activa	- Desarrollan los ejercicios propuestos en el aula virtual
	2T	Aplicación del balance de energía mecánica	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se realiza un repaso de la sesión anterior Se presenta el propósito de la sesión - D: Se realiza cálculos demostrativos de balance de energía mecánica. - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizan cálculos de balance de energía mecánica 	Otros (Resolución de problemas)	
	2P	Cálculos de la potencia transmitida al fluido	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el propósito de la sesión - D: Se orienta la resolución de problemas - C: Se presenta un ejercicio de control para verificar el logro del propósito 	<ul style="list-style-type: none"> - Calculan la potencia transmitida al fluido de un ejercicio propuesto 	Aprendizaje colaborativo	

Las actividades de aprendizaje autónomo en el aula virtual son las realizadas por el estudiante. Cada semana, el docente tiene el rol de monitorear, supervisar, evaluar y retroalimentar estas actividades, además de atender los foros y las comunicaciones generadas en el aula virtual.

HOJA CALENDARIO DEL DOCENTE – PLANIFICACIÓN DE LAS SESIONES DE CLASE MODALIDAD PRESENCIAL

3	2T	Prueba de desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el propósito de la sesión - D: Se presenta la prueba de desarrollo - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	- Resuelve la prueba de desarrollo	Otros (Resolución de problemas)	- Participan del foro de la unidad
	2T	Termoquímica	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el propósito de la sesión - D: Se realiza la explicación de la termoquímica - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	- Toman apuntes de la explicación del docente	Clase magistral activa	
	2P	Entropía y Energía Libre de Gibbs	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el propósito de la sesión - D: Se explica la utilidad de la entropía y la energía libre de Gibbs - C: Se realiza una síntesis y reflexión - Prueba de desarrollo 	- Toman apuntes de la explicación del docente	Clase magistral activa	
4	2T	Balance de materia en sistemas no estacionario	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el propósito de la sesión - D: Se demuestra la aplicación del balance de materia en estado no estacionario - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	- Demuestran la aplicación del balance de materia en estado no estacionario	Aprendizaje colaborativo	-
	2T	Evaluación Final	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el propósito de la sesión - D: Se presenta la prueba de desarrollo - C: Se realiza una síntesis y reflexión 	- Resuelve la evaluación final	Otros (Resolución de problemas)	
	2P	Resolución de la Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> - I: Se presenta el propósito de la sesión - D: Se realiza la resolución de la evaluación - C: Se responde consultas y preguntas 	- Toman apuntes de la explicación del docentes y realizan consultas	Otros (Resolución de problemas)	