



SÍLABO QUÍMICA INDUSTRIAL

ÁREA CURRICULAR: PRODUCCIÓN E INGENIERÍA INDUSTRIAL

I. DATOS GENERALES

1.1	Departamento Académico	: Ingeniería y Arquitectura
1.2	Semestre Académico	: 2019-II
1.3	Código de la asignatura	: 09007203050
1.4	Ciclo	: III
1.5	Créditos	: 05
1.6	Horas semanales totales	: 11
	1.6.1 Horas lectivas (Teoría, Práctica. Laboratorio)	: 7 (T=3, P=2, L=2)
	1.6.2. Horas no lectivas	: 4
1.7	Condición de la asignatura	: Obligatoria
1.8	Requisito(s)	: 09065502050 Calculo I
1.9	Docentes	: Ing. Manuel Ballena Gonzales.

II. SUMILLA

La asignatura de Química Industrial es de naturaleza teórica y práctica. El propósito de la asignatura es brindar al estudiante los conocimientos básicos de la ciencia y tecnología química a fin de contribuir al desarrollo de su capacidad profesional idónea en la gestión de la Industria Química.

El desarrollo de la asignatura comprende las unidades de aprendizaje siguientes: I. Conceptos básicos de Química. II. Balance de Materia con y sin reacción química. III. Balance de Energía. IV. Operaciones Unitarias

III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA

3.1 Competencias

- . Reconoce el efecto de las propiedades de la materia y su importancia en el estudio de los cambios químicos.
- . Aplica conceptos de química y matemática en la solución de balances de materia.
- . Sigue una secuencia lógica en el estudio y la solución de problemas de los procesos químicos.
- . Identifica las operaciones comunes en los principales procesos químicos.

3.2 Componentes

• Capacidades

- . Comprende y resuelve problemas de composición química de las soluciones químicas, gases ideales y estequiometría.
- . Interpreta, analiza y resuelve problemas de balance de materia con y sin reacción química.
- . Identifica y resuelve problemas de balance de energía en operaciones y procesos químicos
- . Integra conocimientos de balances de materia y energía en la solución de problemas relacionados con las operaciones unitarias.

• Contenidos actitudinales

- . Participa en la solución de problemas.
- . Elabora productos industriales y explica el proceso.
- . Realiza experimentos a nivel de laboratorio.
- . Manipula materiales para su transformación.

IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I : CONCEPTOS BÁSICOS DE QUÍMICA

• **CAPACIDAD:** Comprende y resuelve problemas de composición química de las soluciones químicas, gases ideales y estequiometría.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
1	Primera sesión Clasificación de la materia y sus estados de agregación. Peso del átomo y peso atómico. Peso de la molécula y peso molecular Segunda sesión Propiedades de la materia: Densidad, solubilidad, presión, temperatura, gravedad específica. Laboratorio 1: Mediciones en el laboratorio de química.	<ul style="list-style-type: none"> Describe el estado de la materia en función de sus propiedades físicas y químicas. Reconoce la diferencia entre peso del átomo y de la molécula respecto al peso atómico y molecular (peso fórmula) Resuelve problemas relacionados con la densidad la presión, temperatura y gravedad específica. Aplica las normas de seguridad en el laboratorio de química. Reconoce los materiales, equipos y reactivos químicos utilizados en el laboratorio 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Introducción al tema - 1 h Desarrollo del tema - 2 h Ejercicios en aula - 2 h Sesión de Laboratorio – 2 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> Resolución tareas - 2 h Informe de laboratorio – 2 h 	7	4
2	Primera sesión Introducción a los conceptos de química. Segunda sesión Mol, fracción molar, fórmulas empíricas y moleculares. Gases Ideales. Leyes de los gases.	<ul style="list-style-type: none"> Explica el concepto de mol, fórmulas empíricas y fórmulas moleculares Determina el número de moles de las sustancias puras y de las mezclas. Determina la fórmula empírica y molecular de una sustancia química. Aplica las leyes de los gases ideales para resolver problemas 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Introducción al tema – 1 h Desarrollo del tema - 2 h Ejemplos del tema - 2 h Sesión de Laboratorio – 2 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> Resolución tareas - 2 h Proyecto de curso – 2 h 	7	4
3	Primera sesión Concentración de soluciones químicas, fracción molar, fracción masa, molaridad, molalidad, normalidad, partes por millón y solubilidad. Segunda sesión Preparación de soluciones con distintas concentraciones. Laboratorio 2: Densidad de líquidos y sólidos regulares e irregulares.	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce las distintas formas de representar la concentración de una mezcla. Calcula la concentración de soluciones y mezclas. Experimenta con la densidad de líquidos y sólidos regulares e irregulares. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Introducción al tema - 1 h Desarrollo del tema - 2 h Ejercicios en aula - 2 h Sesión de Laboratorio – 2 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> Resolución tareas - 2 h Informe de laboratorio – 2 h 	7	4
4	Primera sesión Estequiometría. Clasificación de las reacciones químicas. Leyes de la estequiometría. Segunda sesión Pureza de reactivos, reactivo limitante. Rendimiento y conversión de las reacciones químicas.	<ul style="list-style-type: none"> Clasifica las reacciones químicas. Identifica el reactivo limitante en una reacción química, tomando en cuenta la pureza de los reactivos. Calcula el rendimiento y la conversión de una reacción química. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Introducción al tema - 1 h Desarrollo del tema - 2 h Ejercicios en aula - 2 h Sesión de Laboratorio – 2 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> Resolución tareas - 2 h Proyecto de curso – 2 h 	7	4

UNIDAD II: BALANCE DE MATERIA CON Y SIN REACCIÓN QUÍMICA

CAPACIDAD: Interpreta, analiza y resuelve problemas de balance de materia con y sin reacción química.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
5	Primera sesión Conceptos básicos en balance de materia sin reacción Química. Selección del sistema de estudio. Las corrientes de flujo expresados en función del flujo molar y flujo másico Segunda sesión Aplicación de los grados de libertad en el balance masa. Laboratorio 3: Operaciones de separación y balance de materia	<ul style="list-style-type: none"> Identifica el sistema de estudio para aplicar el balance de masa Reconoce la nomenclatura para describir las corrientes de flujo másico y molar en función de fracciones o porcentajes. Identifica las variables de estudio y aplica los grados de libertad para la resolución de balance de materia. Separa sustancias de una mezcla y aplica conceptos de balance de materia. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Introducción al tema - 1 h Desarrollo del tema - 2 h Ejercicios en aula - 2 h Sesión de Laboratorio – 2 h Trabajo Independiente (T.I): <ul style="list-style-type: none"> Resolución tareas - 2 h Informe de laboratorio – 2 h 	7	4
6	Primera sesión Práctica calificada N° 1 Segunda sesión Solución a la práctica calificada N°1		Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Evaluación: Práctica calificada N°1 - 3h Solución de la práctica calificada N°1 – 2h Trabajo Independiente (T.I): <ul style="list-style-type: none"> Proyecto de curso – 2 h 	5	4
7	Balance de materia con reacción química Balance de materia en procesos con recirculación y con derivación. Laboratorio 4: Balance de materia con reacción química y rendimiento.	<ul style="list-style-type: none"> Aplica los conocimientos de estequiometría al balance de materia con reacción química Resuelve balances de materia con reacción química en sistemas con recirculación y derivación. Obtiene productos a partir de reactivos químicos y realiza balances de materia para determinar el rendimiento. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Introducción al tema - 1 h Desarrollo del tema - 2 h Ejercicios en aula - 2 h Sesión de Laboratorio – 2 h Trabajo Independiente (T.I): <ul style="list-style-type: none"> Resolución tareas - 2 h Proyecto de curso – 2 h 	7	4
8	Primera sesión Examen Parcial Segunda sesión Solución del Examen Parcial		Evaluación, entrega y solución del examen parcial		

UNIDAD III: BALANCE DE ENERGÍA					
CAPACIDAD: Identifica y resuelve problemas de balance de energía en operaciones y procesos químicos.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
9	Primera sesión Ecuación general de Balance de energía. Equipos comunes involucrados en el balance de energía: Bombas, compresores, turbinas, condensadores y calderos Segunda sesión Problemas de balance de energía. Laboratorio 5: Trabajo de bombas en serie y en paralelo.	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce y describe el funcionamiento de los equipos utilizados en el balance de energía. Resuelve problemas en equipos y procesos. Reconoce la diferencia entre el trabajo de bombas en serie y en paralelo. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Introducción al tema - 1 h Desarrollo del tema - 2 h Ejercicios en aula - 2 h Sesión de Laboratorio – 2 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> Resolución tareas - 2 h Informe de laboratorio – 2 h 	7	4
10	Primera sesión Conceptos de balances combinados de materia y energía. Segunda sesión Problemas de balances combinados de materia y energía.	<ul style="list-style-type: none"> Aplica los balances de energía en equipos y procesos. Combina balances de materia y energía en procesos. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo del tema - 1 h Ejemplos del tema - 2 h Ejercicios en aula - 2 h Sesión de Laboratorio – 2 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> Resolución tareas - 2 h Proyecto de curso – 2 h 	7	4
11	Primera sesión Practica calificada N°2. Segunda sesión Solución a la práctica calificada N°2	.	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Evaluación: Práctica calificada N°2 - 3h Solución de la práctica calificad N°2 – 2h Informe de laboratorio – 2 h Trabajo Independiente (T.I.): <ul style="list-style-type: none"> Resolución tareas - 2 h Proyecto de curso – 2 h 	7	4

UNIDAD IV: OPERACIONES UNITARIAS					
CAPACIDAD: Integra conocimientos de balances de materia y energía en la solución de problemas relacionados con las operaciones unitarias.					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
12	Primera sesión Las operaciones unitarias; Concepto, tipos Segunda sesión Secado de materiales. Equipos utilizados en el secado de materiales Laboratorio 6: Secado convectivo de alimentos.	<ul style="list-style-type: none"> Define y describe las principales operaciones unitarias. Identifica las operaciones de secado y aplica balances de materia y energía. Procesa un alimento y aplica conceptos de balance de materia en el secado del mismo. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo del tema - 1 h Ejemplos del tema - 2 h Ejercicios en aula - 2 h Sesión de Laboratorio – 2 h Trabajo Independiente (T.I): <ul style="list-style-type: none"> Resolución tareas - 2 h Proyecto de curso – 2h 	7	4
13	Primera sesión Operación de evaporación, concepto, tipos de evaporadores. Segunda sesión Evaporación simple y doble efecto. Problemas.	<ul style="list-style-type: none"> Define e identifica las operaciones de evaporación. Aplica balances de materia y energía en operaciones de evaporación. 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo del tema - 1 h Ejemplos del tema - 2 h Ejercicios en aula - 2 h Sesión de Laboratorio – 2 h Trabajo Independiente (T.I): <ul style="list-style-type: none"> Resolución tareas - 2 h Informe de laboratorio – 2 h 	7	4
14	Primera sesión Exposición de proyectos. Elaboración de un producto. Primer grupo. Segunda sesión Exposición de proyectos. Elaboración de un producto. Primer grupo.	<ul style="list-style-type: none"> Explica los procesos y cálculos involucrados en el proyecto desarrollado 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Exposición de trabajo - 7 h Trabajo Independiente (T.I): <ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios - 4 h 	7	4
15	Primera sesión Exposición de proyectos. Elaboración de un producto. Segundo grupo Segunda sesión Exposición de proyectos. Elaboración de un producto. Segundo grupo	<ul style="list-style-type: none"> Explica los procesos y cálculos involucrados en el proyecto desarrollado 	Lectivas (L): <ul style="list-style-type: none"> Exposición de trabajo - 7 h Trabajo Independiente (T.I): <ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios - 4 h 	7	4
16	Examen final				
17	Entrega de promedios finales y acta del curso.				

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, exposición del estudiante.
- Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones y recomendaciones.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con que se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar que aprendió.
- Método de aprendizaje basado en proyectos. Los grupos elaboran productos a nivel de laboratorio.

VI. RECURSOS DIDÁCTICOS

Equipos: computadora, ecran, proyector de multimedia.

Materiales: Separatas, pizarra, plumones, manual universitario, textos bibliográficos, calculadora.

Materiales, equipos y reactivos químicos.

VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

$$PF = (PE + EP + EF) / 3$$

$$PE = (PPR + W1 + PL) / 3$$

$$PPR = (P1 + P2) / 2$$

$$PL = ((Lb1+Lb2+Lb3+Lb4+Lb5+Lb6) / 6 + EO) / 2$$

Donde:

PF: Promedio Final

PE: Promedio de evaluaciones

EP: Examen parcial (escrito)

EF: Examen Final (escrito)

PPR: Promedio practicas

P#: Practica calificada

PL: Promedio de laboratorio

W1: Trabajo (Proyecto)

Lb#: Practica de laboratorio

EO: Examen final de laboratorio

VIII. FUENTES DE CONSULTA

7.1 Bibliográficas

- Brown, L.; Lemay, E.; Murphy, C. Bursten, B.; Woodward, P. (2014). Química. La Ciencia Central. Décimo segunda Edición. Pearson Educación. México-México.
- Carrasco, L. Química Experimental. Aplicaciones. Quinta Edición. Empresa Editora Macro. Lima-Perú.
- Ebbing D.; Gammon S. (2010). Química General. Novena Edición. Cengage Learning Editores S.A. México-México.
- Instituto de Ciencias y Humanidades. (2014). Química, análisis de principios y aplicaciones. Tomos I y II. Undesima reimpresión. Asociacion Fondo de Invetigadores y Editores. Lima.
- Felder, R.; Rousseau, R. (2013). Principios Elementales de los Procesos Químicos. Tercera edición. Editorial Limusa S.A, Grupo Noriega Editores. México D.F.
- Geankoplis, C. (2013). Procesos de transporte y principios de procesos de separación. Cuarta edición. Editorial Patria. México-México.
- Monsalvo, R.; Romero, M.; Miranda M.; Muñoz, G. (2010). Balance de Materia y Energía. Procesos Industriales. Primera reimpresión. Grupo Editorial Patria S.A. de C.V. Azcapotzalco-México. D.F.
- Petrucci, R.; Herring, G.; Madura, J.; Bissonnette, C. (2011). Química General. Décima edición. Prentice Educación S.A. Madrid.
- Reklaitis, G. (1995). Balances de Materia y Energía. Traducido de la primera impresión. McGraw-Hill/interamericana de México, S.A. México.
- Rios, N. (2017). Química experimental para ingenieros. Cengage Learning, México-México.
- Whitten, K. (2011). Química. Décima Edición. Cengage Learning, México-México.

IX. APOORTE DEL CURSO AL LOGRO DE RESULTADOS

El aporte del curso al logro de los resultados (Outcomes), para la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, se establece en la tabla siguiente:

K = clave **R** = relacionado **Recuadro vacío** = no aplica

(a)	Habilidad para aplicar conocimientos de matemática, ciencia e ingeniería	K
(b)	Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar los datos obtenidos	K
(c)	Habilidad para diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan las necesidades requeridas	R
(d)	Habilidad para trabajar adecuadamente en un equipo multidisciplinario	K
(e)	Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	K
(f)	Comprensión de lo que es la responsabilidad ética y profesional	K
(g)	Habilidad para comunicarse con efectividad	K
(h)	Una educación amplia necesaria para entender el impacto que tienen las soluciones de la ingeniería dentro de un contexto social y global	R
(i)	Reconocer la necesidad y tener la habilidad de seguir aprendiendo y capacitándose a lo largo de su vida	R
(j)	Conocimiento de los principales temas contemporáneos	K
(k)	Habilidad de usar técnicas, destrezas y herramientas modernas necesarias en la práctica de la ingeniería	R