



# SILABO

## I.- DATOS GENERALES

1.1. Asignatura	: INGENIERÍA DE ALIMENTOS I
1.2. Código	: IA707
1.3. Condición	: Obligatorio
1.4. Pre-requisito	: Termodinámica
1.5. Nº Horas de clase	: 05h/semana (03 Teóricas y 02 Practicas)
1.6. Nº de Créditos	: 04
1.7. Ciclo	: VII
1.8. Semestre Académico	: 2022-B
1.9. Duración	: 17 semanas
1.10. Profesor	: Dr. David Vivanco Pezantes <a href="mailto:dvivancop@unac.edu.pe">dvivancop@unac.edu.pe</a>

## II.- SUMILLA

- Naturaleza: Asignatura teórica y práctica
- Propósito: Lograr que el estudiante de pregrado adquiera la capacidad teórico-práctica para desarrollarse en el ámbito de los procesos de Ingeniería de mecánica de fluidos, de Balances de materia y energía y separaciones físicas aplicados en la industria de alimentos.
- Contenido: Fundamentos de ingeniería aplicados a la ingeniería de alimentos. Introducción a la reología de alimentos; Operación Unitaria de Agitación y Mezcla; Balances de Materia y Energía; Fundamentos de la Mecánica de fluidos; Sistema de bombeo. Transporte Neumático; Operación unitaria de tamizado y Molienda.

## III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

### COMPETENCIAS GENERALES:

1. Diseña, investiga y controla los procesos de ingeniería en la industria de alimentos;
2. Toma decisiones de los diseños de las operaciones unitarias involucradas en los procesos de transformación en la Ingeniería de Alimentos;
3. Calcula los procesos de ingeniería para la optimización de las operaciones unitarias involucradas en el procesamiento de alimentos;
4. Evalúa la eficiencia de los procesos de ingeniería y las operaciones unitarias aplicados a los alimentos.

### COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA:

1. Diseña sistemas de procesos de ingeniería.
2. Controla sistemas de procesos de ingeniería.



3. Calcula las variables de la mecánica de fluido en los procesos de ingeniería aplicada a la industria de los alimentos.
4. Aplica las diferentes herramientas de cálculo y diseña sistemas usados para el alimento durante su proceso, transporte y almacenaje.
5. Analiza las variables involucradas en el proceso de la ingeniería de procesos de los alimentos durante su proceso, transporte y almacenaje.
6. Optimiza las variables involucradas en los procesos de los alimentos durante su proceso, transporte y almacenaje.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (CE), CAPACIDADES Y ACTITUDES

CE	CAPACIDADES	ACTITUDES
1	Analítica, creativa, lógica, innovadora y de trabajo en equipo.	Responsable, proactiva, sinérgica, emprendedora, ética y humanista.
2		
3		
4		

#### IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

##### UNIDAD N° 1: FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA APLICADOS A LA INGENIERÍA DE ALIMENTOS

DURACIÓN: Semana 1, 2, 3 y 4.

FECHA DE INICIO: 22/08/22

FECHA DE TÉRMINO: 12/09/22

CAPACIDADES DE LA UNIDAD: Analítica para fortalecer las herramientas para el cálculo, diseño y de investigación de la ingeniería de alimentos.



Semanas	Contenido conceptual	Contenido Procedimental	Contenido actitudinal	Indicadores
1	1.1 Introducción a la Ingeniería de alimentos. 1.2 sistemas de unidades de ingeniería con énfasis de uso del sistema internacional (SI). Conversión de ecuaciones empíricas de un sistema de unidades a otro	Conocer y analizar los sistemas de unidades aplicadas en ingeniería y su metodología de conversión de un sistema a otro.	Responsable, proactiva y ética	Calificativo de las capacidades desarrolladas en el estudiante para la motivación, análisis y cálculo de las herramientas usadas en ingeniería.
2	2.1 Definiciones importantes en la ingeniería de alimentos. Diagrama de fases. Punto triple. 2.2 Técnicas manométricas para medición de la presión en sistemas a vacío y presurizados.	Conocer las técnicas y cálculo de medición de sistemas a presión. Analizar la evolución de un estado del sistema a otro con implicación de los cálculos de energía básica de calorimetría.		
3	3.1 Construcción de graficas y ajustes de curvas. 3.2 Análisis dimensional aplicada a la ingeniería. Teoremas de Lord Rayleigh y teorema de $\pi$ de Buckingham	Estudiar y comparar las graficas existentes y sus respectivas ecuaciones para el ajuste respectivo y dimensionar la predicción de la variable de respuesta. Investigar y profundizar la herramienta del análisis dimensional para la formulación de ecuaciones de variables físicas.		
4	4.1 Introducción a la Reología de alimentos. Fluidos Newtonianos y No newtonianos	Conocer las técnicas y cálculo de las variables reológicas de un alimento de comportamiento newtoniano y No newtoniano		

**UNIDAD N° 2: BALANCE DE MATERIA-ENERGIA y OPERACIÓN UNITARIA DE AGITACION Y MEZCLA.**

DURACIÓN: Semanas: 5, 6, 7 y 8

FECHA DE INICIO: 19/09/22

FECHA DE TÉRMINO: 10/10/22

CAPACIDADES DE LA UNIDAD: Analítica para fortalecer las herramientas de cálculo y de investigación de la ingeniería de alimentos.



Semanas	Contenido conceptual	Contenido Procedimental	Contenido actitudinal	Indicadores
5	<p>5.1 Balances de materiales. Principios básicos. Arreglos principales de balances de materiales.</p> <p>5.2 Solución de problemas que involucran: Mezcla, separación; dilución.</p> <p>5.3 Solución de problemas concentración, secado y deshidratación osmótica en procesos de la ingeniería de alimentos.</p> <p>5.4 Balances de materiales estado no estacionario. Solución de problemas.</p>	<p>Conocer, aplicar y analizar los balances de sistemas en los procesos de transformación de alimentos</p>	<p>Responsable, proactiva y ética</p>	<p>Calificativo de las capacidades desarrolladas en el estudiante para la cuantificación y análisis de los sistemas donde se involucra los procesos de balance de materia y energía en la tecnología de conservación de alimentos</p>
6	<p>6.1 Balance de energía. Sistema estacionario.</p> <p>6.2 Balance de energía en sistema no estacionario. Solución de problemas.</p>	<p>Conocer, aplicar y analizar los balances de energía de sistemas en los procesos de transformación de alimentos</p>		
7	<p>7.1 Agitación y mezcla. Definición, aparatos para la agitación.</p> <p>7.2 Calculo para la determinación de la potencia requerida para el giro del impulsor de un agitador.</p> <p>7.3 Tópico especial para la agitación y mezcla de fluidos No Newtonianos. Solución de problemas.</p>	<p>Conocer, aplicar y analizar las técnicas de medición de las capacidades volumétricas de tanques de agitación teniendo en cuenta los estándares de construcción y calculo de potencia del equipo electromotor.</p>		
8	<b>EXAMEN PARCIAL</b>			



**UNIDAD N° 3: INTRODUCCION A LA INGENIERIA MECANICA DE FLUIDOS  
 APLICADA A LA INGENIERIA DE ALIMENTOS**

DURACIÓN: Semanas 9, 10, 11 y 12.

FECHA DE INICIO: 17/10/22; FECHA DE TÉRMINO: 14/11/22

CAPACIDADES DE LA UNIDAD: Analítica para fortalecer las herramientas de cálculo, diseño y de investigación de la ingeniería de alimentos

Semanas	Contenido conceptual	Contenido Procedimental	Contenido actitudinal	Indicadores
9	9.1 Flujo de fluidos. Definiciones fundamentales. 9.2 Régimen de flujo de fluidos. Numero de Reynolds. 9.3 Accesorios y tuberías. Factor de fricción al flujo de fluidos Newtonianos y No newtonianos. 9.4 Uso de las graficas de Moody y Karman. Uso de tablas para diseño de equipos. 9.5 Sistemas de tuberías en serie y paralelo. Tanques descargando con sistemas de tuberías. 9.6 Tiempo de descarga de un fluido liquido a través de un orificio y de un sistema de tubería.	Conocer, calcular y analizar las pérdidas de cargas en sistemas de tuberías. Calculo de las diferentes variables en conducciones de tuberías: Caudal, Diámetro, presión, Cargas de energía, cotas geométricas, líneas de energía.	Responsable, proactiva y ética	Calificativo de las capacidades desarrolladas en el estudiante para la cuantificación y análisis de los sistemas donde se involucra la operación unitaria de la mecánica de fluidos aplicada a la ingeniería de alimentos.
10	10.1 Balance mecánico de energía para bombas. 10.2 Bombas hidráulicas. Potencia requerida para bombas. Eficiencia mecánica para bombas. Leyes de semejanza para bombas.	Conocer, calcular y analizar los sistemas de bombeo.		
11	11.1 Curva H-Q y punto de funcionamiento. Curva de característica de una bomba centrifuga. 11.2 Selección de bombas. Solución de problemas.			
12	12.1 Balance de energía mecánica para la circulación de	Conocer, calcular y analizar los sistemas de transporte		



	fluidos compresibles. 12.2 Calculo de la potencia de un sistema de compresión. Ventilador, potencia del ventilador. 12.3 Cálculo de un sistema de transporte neumático. Solución de problemas.	neumático aplicado a la ingeniería de alimentos		
--	---	---	--	--

#### UNIDAD N° 4: SEPARACIONES MECANICAS-OPERACIÓN UNITARIA DE MOLIENDA Y TAMIZADO.

DURACIÓN: Semanas 13, 14, 15, 16 y 17.

FECHA DE INICIO: 21/11/22 FECHA DE TÉRMINO: 12/11/22

CAPACIDADES DE LA UNIDAD: Analítica para fortalecer las herramientas de cálculo, diseño y de investigación de la ingeniería de alimentos

Semanas	Contenido conceptual	Contenido Procedimental	Contenido actitudinal	Indicadores
13	12.1 Reducción mecánica de tamaño. 12.2 Fundamentos de desintegración mecánica. Energía y potencia necesaria para la trituración. 12.3 Equipos para la reducción de tamaño.	Conocer, calcular y analizar los mecanismos de reducción mecánica de tamaño y la distribución granulométrica de tamaño de partícula así como de las funciones matemáticas que permiten la simulación.	Responsable, proactiva y ética	Calificativo de las capacidades desarrolladas en el estudiante para la cuantificación y análisis de los sistemas mecánicos de reducción de tamaño aplicada a la ingeniería de alimentos.
14	13.1 Procesos de separación mecánica: Tamizado, tipos de tamices ideales y reales, capacidad. 13.2 Eficacia de los tamices.			
15	14.1 Análisis granulométrico. Solución de problemas. 14.2 Simulación matemática de la distribución de tamaño de partícula.			
16	<b>EXAMEN FINAL</b>			
17	<b>EXAMEN SUSTITUTORIO</b>			



## V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Los desarrollos de las clases teóricas se realizarán a través de clases magistrales.
- Se desarrollarán prácticas de laboratorio. El informe será desarrollado en forma grupal.

Relación de Prácticas de Laboratorio:

Practica de Laboratorio
Viscosímetro Rotacional de Brookfield. Determinación de la viscosidad.
Modulo de Agitación y Mezcla.
Modulo de Control de Flujo: Rotámetro-Venturi-Controlador Volumétrico. Manómetro de Pitot.
Modulo de Tamizado y Molienda: Análisis granulométrico.
Modulo de Bombas en serie y paralelo.

## VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

- Laboratorio de Ingeniería de Procesos y Operaciones Unitarias de la FIPA: LIPOU-FIPA.
- Centro de Cómputo e informática de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos.

## VII. EVALUACION

El promedio final (PF) resulta de:

$$PF = 0,375(EP+EF) + 0,25(IF)$$

EP = Examen Parcial	37,5%
EF = Examen Final	
IF = Investigación formativa	25%

El examen sustitutorio sustituye la nota más baja de los exámenes.

Los exámenes serán mediante pruebas escritas y las calificaciones abarcarán desde cero (00) a veinte (20). Nota aprobatoria del curso: 10,5 = 11 (once).

## VII.- BIBLIOGRAFÍA

A) Bibliografía Básica:

- Mecánica de Fluidos y Maquinas Hidráulicas CLAUDIO MATAIX
- Mecánica de Fluidos para Ingenieros J. BERTIN
- Elementos de Ingeniería Química A. VIAN Y JOAQUIN O.
- Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias GEANKOPLIS



- Propiedades Físicas de los Alimentos y de los Sistemas Procesados  
M.J. LEWIS
- Las operaciones de la Ingeniería de los alimentos BRENNAN Y BUTERS
- Problemas de balance de materia y energía en la industria alimentaria VALIENTE BARDERAS
- Ingeniería de los alimentos R.L. EARLE
- Balance de materia y energía PABLO DIAZ BRAVO

**B) Bibliografía Intermedia:**

- Mecánica de Fluidos VICTOR L STREETER
- Mecánica de Fluidos Aplicada ROBERT L. MOTT
- Mecánica de Fluidos MASSEL
- Ingeniería Industrial Alimentaria PIERRE MAFART
- Principios elementales de los procesos químicos FELDER Y ROUSSEAU
- Redes Industriales de Tubería, Bomba para agua, Ventiladores y Compresores. Diseño y Construcción. KUSZCZEWSKI Antoni.

**C) Bibliografía Avanzada:**

- Manual de Ingeniero Químico PERRY
- Principios de Operaciones Unitarias FOUST
- Ingeniería Química BROWN
- Fundamentals of Food Process Engineering ROMEO TOLEDO
- Food Process Engineering DENIS HELDMAN
- Introduction to Food Engineering R. PAUL SINGH & DENNIS R. HELDMAN