



**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**  
*Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental*

**DEPARTAMENTO ACADEMICO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**Modalidad no presencial**  
**Sílabo por competencias**  
**Curso:**  
**INGENIERIA DE ALIMENTOS I**

**I. DATOS GENERALES**

1.1.	Línea de carrera	:	Ingeniería de Alimentos
1.2.	Semestre Académico	:	2020-I
1.3.	Código del curso	:	13-402
1.4.	Créditos	:	04
1.5.	Horas Semanales	:	<b>Total= 05</b> <b>T=03, P=02</b>
1.6.	Ciclo	:	VII
1.7.	Sección	:	A
1.8.	Docente	:	MACAVILCA TICLAYAURI, Edwin A.
	Colegiatura	:	CIP. 47388
	Celular	:	996445874
	Correo Electrónico	:	<a href="mailto:emacavilca@unjfsc.edu.pe">emacavilca@unjfsc.edu.pe</a>

\*\*\*\*\*

**II. SUMILLA Y DESCRIPCION DE LA ASIGNATURA**

El curso de Ingeniería de los Alimentos I Proporciona fundamentos básicos complementarios y habilidades de la Ingeniería que se llevan a cabo en las cadenas productivas, lo cual sirve como base para la operación, diseño, selección, adaptación, innovación y transferencia de tecnología en la industria agroalimentaria.

El curso de Ingeniería de los Alimentos I está programado para un total de 16 semanas (de una a dos sesiones por semana) en las cuales se desarrollaran 4 unidades didácticas de carácter teórico-práctico y comprenden los siguientes temas:

Fundamentos de la Filtración y sus cálculos. Sedimentación, Centrifugación, Reducción de tamaño; molienda y tamizado, operaciones mecánicas de mezclado y extrusión, Transporte de los materiales sólidos alimenticios.

**Competencia**

El alumno que cursará la asignatura de Ingeniería de los Alimentos I de modo virtual y será capaz de identificar los principios de los procesos de separaciones físicos mecánicas que se aplican en alimentos, evalúa la eficiencia y tomara decisiones de los diseños de las operaciones unitarias involucradas en los procesos de transformación de alimentos.

### III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	<b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA</b>	<b>NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA</b>	<b>SEMANAS</b>
UNIDAD I	Conoce y comprende los procesos que implican las separaciones físicas y mecánicas, como: la filtración y resuelve problemas de filtración a presión constante.	OPERACIONES DE SEPARACION	1, 2, 3, y 4
UNIDAD II	Conoce el fundamento y comprende el proceso de separación mediante la sedimentación y centrifugación. Resuelve problemas de estas operaciones, realiza estimaciones de optimización de tiempo y rendimiento.	OPERACIONES DE SEDIMENTACION Y CENTRIFUGACION	5, 6, 7 y 8
UNIDAD III	Estudia y comprende las operaciones de reducción de tamaño de las materias primas agroindustriales, Calcula el requerimiento energético en los equipos de molienda. Aplica los métodos de análisis granulométrico en un proceso de molienda.	REDUCCION DE TAMAÑO Y TAMIZADO	9, 10, 11 y 12
UNIDAD IV	Conoce el fundamento teórico de las operaciones de mezclado, agitación y extruido que se usan en alimentos. Conoce el principio y fundamentos para diseñar los diferentes equipos usados en el transporte de materiales alimenticios	OPERACIONES DE MEZCLADO Y TRANSPORTE DE MATERIALES	13, 14, 15 y 16

### IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

<b>Nº</b>	<b>INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO</b>
<b>1</b>	Argumenta los fundamentos teóricos – prácticos para seleccionar, con criterio técnico, la maquinaria y equipo para las distintas operaciones de separación.
<b>2</b>	Aplica los fundamentos y criterios para la operación y selección de equipo para reducción de Tamaño, y realiza un análisis granulométrico.
<b>3</b>	Reconoce y diferencia los tipos de equipos que deben intervenir en los procesos de los alimentos durante su manipulación, transformación, transporte y almacenaje.
<b>4</b>	Argumenta los fundamentos teóricos – prácticos para diseñar equipos que permitan el transporte de materiales alimenticios.
<b>5</b>	Analizar y explicar con base científica y criterio técnico, los fundamentos que rigen a las operación de agitación, mezclado y extrusión.
<b>6</b>	Optimiza las variables involucradas en los procesos de los alimentos durante su manipulación, transformación, transporte y almacenaje.

## V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Conoce y comprende los procesos que implican las separaciones físicas y mecánicas, como: la filtración y resuelve problemas de filtración a presión constante.							
Unidad I: OPERACIONES DE SEPARACION	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad	
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal			
	1	Introducción a las operaciones de separación	Define y conoce las operaciones de separación	Participa explicando y valora los conceptos teóricos	Clase expositiva virtual Meet, lectura de separata	Logra explicar las operaciones de separación física	
	2	Filtración; definición, aplicación, teoría de la filtración	Define y conoce la teoría de filtración.	Participa explicando y aplicando los conceptos teóricos	Clase expositiva virtual, foro, lectura de los recursos virtual	Demuestra conocer y explicar a la filtración	
	3	Cálculos de los parámetros de filtración a presión constante	Analiza, Plantea y realiza cálculos de filtración	Participa resolviendo problemas planteados en el chat y Jamboard	Solución de problemas que impliquen la consulta bibliográfica	Resuelve problemas de filtración a presión constante	
	4	Ejercicios en la determinación simulada de los parámetros de filtración	Analiza y realiza cálculos de los parámetros de una filtración	Realiza cálculos sobre filtración, uso del aula virtual	Practica simulada de cálculo y/o uso de hoja de cálculo, uso de foro y chat	Resuelve problemas de filtración	
	<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>						
	<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>			<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>	
	Practica calificada, ejercicios resueltos en hoja de calculo. Cuestionario		Evaluación del desempeño e informe de cálculos efectuados.			Demuestra satisfactoriamente que conoce y resuelve los problemas de filtración.	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Conoce el fundamento y comprende el proceso de separación mediante la sedimentación y centrifugación. Resuelve problemas de estas operaciones, realiza estimaciones de optimización de tiempo y rendimiento.							
Unidad II: OPERACIONES DE SEDIMENTACION Y CENTRIFUGACION	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad	
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal			
	1	Sedimentación; definición, teoría de la sedimentación, Ley de Stokes	Comprende y entiende la teoría de sedimentación	Muestra interés en explicar el proceso de sedimentación	Clase expositiva virtual, lectura de separata aula virtual	Explica la operación de sedimentación	
	2	Determinación simulada de parámetros de una sedimentación libre y frenada	Analiza y realiza cálculos de sedimentación libre y frenada	Establece una diferencia al calcular los tipos de sedimentación	Clase expositiva virtual meet y resolución de problemas planteados	Resuelve problemas de sedimentación	
	3	Centrifugación; Teoría de la centrifugación, clasificación y equipos	Comprende y entiende la teoría de la centrifugación	Establece una diferencia entre fuerza gravitacional y centrípeta.	Clase expositiva virtual, lectura de separata en aula virtual	Explica la operación de centrifugación	
	4	Determinación simulada de los parámetros y diseño de centrifugas	Analiza y realiza cálculos de tiempo y rendimiento de una centrifuga	Muestra interés en resolver problemas de centrifugación.	Foro y chat, resolución de problemas planteados	Resuelve problemas de centrifugación	
	<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>						
	<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>			<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>	
	Evaluación práctica y solucionario de problemas.		Evaluación del desempeño e informe de cálculos efectuados.			Demuestra que conoce y resuelve los problemas de sedimentación y centrifugación.	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Estudia y comprende las operaciones de reducción de tamaño de las materias primas agroindustriales, Calcula el requerimiento energético en los equipos de molienda. Aplica los métodos de análisis granulométrico en un proceso de molienda							
Unidad III: REDUCCION DE TAMAÑO Y TAMIZADO	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad	
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal			
	1	Molienda y leyes que lo gobiernan, requerimientos de energía	Identifica y relaciona las leyes que explican la energía al reducir el tamaño	Muestra interés y explica el proceso de molienda.	Clase expositiva virtual meet, lectura de separata	Reconoce las formas y tipos de fuerza que reducen el tamaño	
	2	Equipos de molienda, factores de selección y diseño	Conoce y relaciona de qué depende el diseño de un equipo de molienda.	Relaciona tipo de materia y el equipo adecuado para una molienda	Clase expositiva virtual, solución de problemas en foro y chat	Explica cómo se debe seleccionar un equipo de molienda	
	3	Tamizado. Equipamiento y factores de selección	Conoce el proceso de tamizado y la selección de su equipamiento	Muestra interés y explica el proceso de tamizado	Clase expositiva virtual, lectura de separata de aula virtual.	Explica la operación de tamizado	
	4	Análisis granulométrico de un tamizado.	Conoce y calcula la distribución granulométrica del tamaño de partícula.	Valora la importancia de realizar un análisis granulométrico	Solución explicada de un análisis granulométrico	Realiza los cálculos de un análisis granulométrico.	
	<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>						
	<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>			<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>	
	Practica calificada, ejercicios resueltos en hoja de calculo		Presentará las soluciones a problemas de reducción de tamaño y análisis granulométrico.			Demuestra que conoce y resuelve los problemas reducción de tamaño y tamizado	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Conoce el fundamento teórico de las operaciones de mezclado, agitación y extruido que se usan en alimentos. Conoce el principio y fundamentos para diseñar los diferentes equipos usados en el transporte de materiales alimenticios							
Unidad IV: OPERACIONES DE MEZCLADO Y TRANSPORTE DE MATERIALES	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad	
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal			
	1	Mezclado, agitación y extrusión; teoría y equipamiento	Identifica las variables de proceso de mezclado, agitación y extruido	Participa aplicando los conceptos teóricos presentados.	Clase expositiva virtual meet, lectura de separata	Analiza e identifica los conceptos teóricos presentados.	
	2	Transporte de materiales; conceptos generales y tipos	Conoce y relaciona la importancia de los equipos transportadores	Valora la importancia de los transportadores en una industria alimentaria	Clase expositiva virtual, lectura de separata de aula virtual	Logra explicar las operaciones de transporte en alimentos	
	3	Consideraciones de energía, capacidad y tamaño del transportador	Conoce y relaciona de qué depende el diseño de un equipo transportador	Relaciona tipo de materia y el equipo adecuado para su transporte	Clase expositiva virtual meet, foro y chat	Explica cómo se debe seleccionar un equipo transportador	
	4	Diseño energético del transportador	Analiza y realiza cálculos de requerimiento energético en transportadores	Explica y compara los resultados obtenidos	Clase expositiva virtual, foro, chat y Jamboard	Realiza los cálculos de potencia de un transportador	
	<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>						
	<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>			<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>	
	Evaluación práctica y solucionario de problemas.		Evaluación del desempeño e informe de cálculos efectuados.			Demuestra que conoce y resuelve casos de mezclado, agitación y transporte de alimentos.	

## **VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS**

Se utilizarán los siguientes materiales y recursos requeridos para la asignatura:

### *1. MEDIOS VIRTUALES:*

- Plataforma Google Meet y Jamboard
- Separatas con contenidos temáticos expuestos en el aula virtual
- Guías académicas, tablas y diagramas expuestos en el aula virtual
- Repositorio de ebooks, tesis y trabajos
- Aula virtual UNJFSC, Correo electrónico, chats, foros, plataforma de video conferencia

### *2. MEDIOS AUDIOVISUALES Y ELECTRÓNICOS:*

- Videos, CDs
- USB, disco duro externo
- Sitios WEB, Hoja de Cálculo MS EXCEL

### *3. MEDIOS INFORMATIVOS:*

- Laptop, PC, Tablet, celular y calculadora

## **VII. EVALUACIÓN**

### **EVIDENCIAS DE CONOCIMIENTO**

La Evaluación será a través de pruebas escritas (prácticas calificadas y cuestionarios) y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc. En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación

### **EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO**

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede

verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en tomo a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva

### EVIDENCIAS DEL PRODUCTO

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

Para la evaluación se recuerda que la asistencia a clases es **OBLIGATORIA**, los estudiantes que alcancen el 30% de inasistencias **DESAPROBARÁN** la asignatura.

Para la calificación se tendrán en cuentas los siguientes criterios:

VARIABLE	ASPECTOS	PONDERACIONES (%)	CALIFICACION
ECn	Evaluación Conceptual de la Unidad "n"	30	0-20
EPn	Evaluación Procedimental de la Unidad "n"	35	0-20
EAn	Evaluación Actitudinal de la Unidad "n"	35	0-20
Promedio de la Unidad "n"	$PU_n = 0.3ECn + 0.35EPn + 0.35EAn$	Con un decimal sin redondeo	
Promedio Final	$PF = \frac{PU1 + PU2 + PU3 + PU4}{4}$	Entero aplicando redondeo	

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. ALVARADO J., AGUILERA J. 2001. Métodos para medir propiedades físicas en industrias de alimentos. Edit. Acribia S. A. Zaragoza. ESPAÑA
2. ANANDHARAMAKRISHNAN, C.; PADMA S. 2019. Essentials and Applications of Food Engineering. CRC Press LLC. Boca Raton, FL. USA. 803 p.
3. BRENNAN, J. G. et al 1999. Las operaciones de la Ingeniería de los alimentos. 2 da Edición. Edit. Acribia S. A. Zaragoza. ESPAÑA.
4. BERK, Z. 2018. Food Process Engineering and Technology. 3rd Edition. Edit. Elsevier Inc. USA. 742 pag.
5. EARLE, R. L. 1991. Ingeniería de Alimentos. 2da Edic. Edit. Acribia S. A., Zaragoza. ESPAÑA. <http://www.nzifst.org.nz/unitoperations/>
6. FOUTS, A. et al. 1996. Principios de Operaciones Unitarias. 2da Edic. Edit. Continental S. A. (CECSA). C. V. MEXICO.
7. GEANKOPLIS, C, J. 2006. Procesos de transporte y principios de procesos de separación (operaciones unitarias). Edit. Continental. 4ta Edición. 1034 paginas.MEXICO.
8. HELDMAN, D., LUND, D. 2007. Handbook of food engineering, - 2nd ed. Edit. Taylor and Francis Group, CRC Press LLC. Boca Raton, FL. USA
9. IBARZ, A.; BARBOSA, G.; GARZA, S.; GIMENO, V.; 2000. Métodos Experimentales en la Ingeniería Alimentaria. Edit. ACRIBIA S. A. Zaragoza, ESPAÑA.
10. IBARZ, A. y BARBOZA, G. 2005. Operaciones Unitarias en la Ingeniería de Alimentos. Ediciones Mundi-Prensa. México
11. Mc CABE, W. y SMITH J. 2002. Operaciones Básicas de la Ingeniería Química. Editorial McGraw Hill Latinoamericana. México.
12. MAFART, P. 1995. Ingeniería Industrial Alimentaria. VI-VII Edit. Acribia S. A. Zaragoza. ESPAÑA.
13. ORDÓÑEZ, J., et al. 1998. Tecnología de los Alimentos. Vol. I; Componentes de los Alimentos y Procesos. Edit. ACRIBIA S. A. Zaragoza, ESPAÑA.
14. ROTSTEIN, E., SINGH, P., VALENTAS, K. 1997. Handbook of food engineering practice. Edit. CRC Press LLC. Boca Raton, FL. USA
15. ROBBERTS, T. C. 2013. Food Plant Engineering Systems, Second Edition. CRC Press LLC. Boca Raton, FL. USA. 555 p.
16. SINGH, P. R; HELDMAN, D. 1998. Introducción a la Ingeniería de los alimentos. Edit. Acribia S. A., Zaragoza. ESPAÑA. <http://rpaulsingh.com/problems/problemsbyname.htm>
17. SMITH, P. G. 2011. Introduction to Food Process Engineering. Second Edition. Edit. Springer. Verlag. New York. USA
18. TOLEDO, R. T., Singh, R. K., Kong, F. 2018. Fundamentals of Food process Engineering. 4ta Edition. Springer Verlag. New York. USA. 449 pp.
19. YANNIOTIS, S. 2008. Solving Problems in Food Engineering. Edit. Springer. Verlag. New York. USA. <http://ebookey.org/Solving-Problems-in-Food-Engineering-Food-Engineering-Series-152958.html>

Otros libros y sitios de interés;

Alan S. Foust, Leonard. A Wenzel, Curtis W. Clump, Louis Maus, L. Bryce Andersen, Principios de Operaciones Unitarias, Ed. Compañía Editorial Continental.

GUY, R. Extrusión de alimentos: tecnología y aplicaciones. 2002. Acribia S.A.

Wildbrett, G. 2000. Limpieza y desinfección en la industria alimentaria

<https://books.google.com.pe/books?isbn=8467667788>

<https://books.google.com.pe/books?isbn=8492134917>