Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2022)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingenieria de Procesos
Area: Procesos Físicos

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Operaciones Unitarias 3	ING.EN ALIMENTOS	Ord.2 3/12-16/22	2022	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
GRZONA, LILIANA MYRIAM	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
NIEVAS, MARISOL	Auxiliar de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	3 Hs	4 Hs	1 Hs	8 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
08/08/2022	18/11/2022	15	120

IV - Fundamentación

Los procesos de separación son muy importantes en las industrias agro-alimentarias. Tanto los productos alimenticios de base (azúcar, aceite, especias, etc) como los más elaborados son sometidos a alguna fase de separación, ya sea para eliminar fracciones indeseables o no comestibles como para la recuperación de productos valiosos.
Las operaciones de separación que veremos en este curso pueden agruparse en aquellas en las que el mecanismo controlante de la separación es la transferencia de masa a nivel molecular (destilación, extracción, absorción, adsorción, cristalización), aquellas en las que tanto la transferencia de masa como de calor son controlantes y por lo tanto se estudian como transferencia simultanea de calor y masa (humidificación y deshidratación) y finalmente aquellas operaciones nuevas aplicadas al procesamiento de alimentos tales como separación por membranas (ultrafiltración y osmosis inversa).

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

• Desarrollar habilidad para analizar una operación de separación considerando el tipo de sistema y el efecto sobre el medio ambiente.
• Seleccionar el equipo adecuado para condiciones de operación y nivel de separación especificado
• Diseñar equipos empleados en las operaciones de transferencia de masa en alimentos con particular atención en el diseño higiénico (sanitario) y la corrosión

VI - Contenidos

Unidad 1.- Destilación

Introducción a las Operaciones de Transferencia de Materia. Equilibrio liquido-vapor. Destilación de mezclas binarias. Rectificación continua de mezclas binarias. Rectificación discontinua. Algoritmos y aproximaciones de cálculo.

Unidad 2.- Absorción

Equilibrio gas-liquido. Mecanismos de absorción. Diseño de columnas empacadas y columnas de platos.

Unidad 3.- Extracción solido-liquido

Extracción solido-liquido. Tipos de procesos de extracción. Principios generales. Equilibrio solido líquido. Equipos de extracción. Algoritmos y aproximaciones de cálculo.

Unidad 4.- Humidificación

Humedad absoluta. Humedad relativa. Punto de rocío. Volumen húmedo. Diagrama psicométrico. Torres de enfriamiento. Relación general para el contacto aire-agua. Línea de operación. Altura de la torre.

Unidad 5.- Deshidratación de alimentos.

Fundamentos de secado. Isotermas de sorción de agua en alimentos. Predicción de velocidades de secado: curvas de secado. Cambios de calidad de alimentos durante el secado. Equipos.

Liofilización: fundamentos. Procesos relacionados con la liofilización. Liofilizadores industriales.

Unidad 6.- Adsorción e Intercambio iónico

Fundamentos. Procesos de equilibrio. Cinética del proceso. Operación por etapas. Columnas de lecho fijo. Columnas de lecho móvil.

Unidad 7.- Concentración por membranas

Fundamentos. Tipos de membranas. Operaciones de ultrafiltración, microfiltracion y osmosis inversa. Instalaciones. Aplicaciones a la industria de alimentos. Efectos sobre los alimentos.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los Trabajos Prácticos de la asignatura consistirán:

• En la resolución de problemas, aplicando los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.

• Realización de los siguientes prácticos de laboratorio y Planta Piloto:

Destilación simple

Destilación por arrastre con vapor

Torre de enfriamiento

Determinación actividad acuosa

Deshidratado de alimentos.

Adsorción

VIII - Regimen de Aprobación

REGIMEN DE REGULARIDAD: Para alcanzar la regularidad los alumnos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

• Asistir al 80% de las clases de prácticos de aula.

• Aprobar dos parciales o alguna de las dos recuperaciones previstas en la normativa vigente con 70 puntos sobre 100.

Condiciones para promocionar el curso:

Los requisitos para alcanzar la aprobación de la asignatura son los siguientes:

• Aprobar un examen escrito de resolución de problemas “a libro abierto”

• Aprobar un examen cuyo contenido son los fundamentos teóricos de la asignatura

• Las unidades de examen coinciden con el programa analítico

Régimen de Promoción sin examen final: Para aquellos alumnos que cumplan con las correlatividades que constan en el plan de estudios de la carrera, podrán promocionar la asignatura cumpliendo con los siguientes requisitos:

• Asistir al 80% de las clases de prácticos de aula.
• Aprobar dos parciales o alguna de las dos recuperaciones previstas en la normativa vigente con un puntaje mínimo de 80 puntos sobre 100.
• Aprobar un coloquio integrador durante la última semana del cuatrimestre.

Cronograma de Actividades:
Unidad 1: Semanas 08/08 al 19/08
Unidad 2: Semanas 22/08 al 02/09
Unidad 3: Semanas 05/09 al 16/09
Primer parcial
Unidad 4: Semanas 26/09 al 07/10
Unidad 5: Semanas 10/10 al 21/10
Unidad 6: Semanas 24/10 al 04/11
Unidad 7: Semanas 07/11 al 18/11
Segundo Parcial

IX - Bibliografía Básica

[1] Operaciones Unitarias en la Ingeniería de alimentos. A. Ibarz, G. V. Barbosa-Canovas. Ediciones Mundi-Prensa (2005)
[2] Operaciones de Transferencia de Masa, R. Treybal . Mc Graw – Hill. (2002).
[3] Procesos de transporte y Principios de procesos de separación. Christie J. Geankoplis.(2008).
[4] Ingeniería Industrial alimentaria. Vol. II. Técnicas de separación. P. Mafart, E. Beliard. Ed.Acribia.(1994).
[5] Handbook of food engineering. D. Heldman y D. B. Lund. Marcel Dekker Inc. (1992)
[6] Tecnología del procesado de alimentos. Principios y práctica. P. Fellows. 2da. Edición. Editorial Acribia (2007)
[7] Fundamentals of food process engineering. R. Toledo. Aspen publishers (1992).
[8] Las operaciones de la Ingeniería de los Alimentos. G.J.Brennan, J.R.Butters, N.D.Cowell y A. Lilley. Editorial Aspen Publisher (1998)

X - Bibliografia Complementaria

[1] Principios de Operaciones Unitarias. A. S. Foust, L. A. Wenzel, C. W. Clump, L. Maus, L. B. Andersen. C.E.C.S.A. (1979).
[2] The fundamentals of food engineering. S. Charm. The AVI publishing company inc. (1971).
[3] Handbook of food processing equipment. G. D. Saravacos, A. K. Kostaropoulus. Kluwer Academic/Plenum publishers (2002).
[4] Deshidratación de alimentos. G. A. Barbosa Canovas, H. Vega Mercado. Editorial Acribia (2000).
[5] Ultrafiltration and microfiltration handbook. M. Cheryan. Ed. CECPress. (1998).
[6] Food Process Engineering and Technology. Zeki Berk. Academic Press. Elsevier (2009)

XI - Resumen de Objetivos

Al concluir el desarrollo del curso se espera que el alumno reconozca los equipos de transferencia de materia y de transferencia simultánea de energía y materia empleados en la industria de la alimentación, que sea capaz de seleccionarlos, verificarlos, diseñarlos y optimizarlos, y que reconozca las variables involucradas en cada operación. Ello basándose en pautas de eficacia, seguridad, economía y cuidado del medio ambiente.

XII - Resumen del Programa

Las operaciones de separación que veremos en este curso pueden agruparse en aquellas en las que el mecanismo controlante de la separación es la transferencia de masa a nivel molecular, así estudiaremos en la primera parte los fundamentos y equipos utilizados en las operaciones de destilación, absorción, extracción liquido-liquido, extracción solido-líquido y adsorción. A continuación analizaremos aquellas operaciones en las que tanto la transferencia de masa como de calor son controlantes y por lo tanto se estudian como transferencia simultanea de calor y masa (humidificación y deshidratación) y finalmente aquellas tecnologías de separación más nuevas aplicadas al procesamiento de alimentos tales como separación por membranas (ultrafiltración y osmosis inversa).

XIII - Imprevistos

XIV - Otros