Materia **: OPERACIONES UNITARIAS EN INGENIERÍA DE ALIMENTOS II**

Carrera : **INGENIERIA DE ALIMENTOS**

Sigla : **INA**  Código: **072**

Ubicación en el Plan de Estudios: **Sétimo Semestre**

Horas Totales: 72 Horas teóricas: 36 Horas Prácticas: 36 Horas semana: 4 Créditos: 7

**FUNDAMENTACIÓN DE LA MATERIA:**

El estudio de la ingeniería de los procesos es un intento de analizar toda clase de procesos físicos por medio de un determinado conjunto de operaciones básicas. Los procesos de los alimentos pueden parecer extremadamente diversos, pero un análisis cuidadoso muestra que estos procesos distintos y complicados se componen de un reducido número de operaciones básicas.

Como las operaciones dependen de principios físicos, es posible utilizar ecuaciones matemáticas para describirlas y usar tales ecuaciones para calcular las cantidades, velocidades y tiempo que componen el proceso.

Tributa de manera directa a objetivos terminales de la carrera ya que contribuye a la formación de acciones vinculadas con el quehacer de la Industria Alimentaria.

Esta materia tiene como pre-requisito Operaciones Unitarias en Ingeniería de Alimentos I.

**OBJETIVOS GENERALES:**

* Resolver problemas aplicados a las situaciones reales de la fábrica y la producción, a partir de los principios básicos de la ingeniería de procesos, seleccionando la estrategia más conveniente, utilizando tablas y nomogramas que permitan la obtención de datos que faciliten su resolución.
* Diseñar y desarrollar nuevos procesos que permitan la transformación de los alimentos y modificar los ya existentes a partir del conocimiento de los principios básicos de la ingeniería de procesos.

**CONTENIDO TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA**

**I. REDUCCION DE TAMAÑO Y TAMIZADO DE LOS SOLIDOS.**

1.1. Introducción. 1.2. Naturaleza de las fuerzas utilizadas en la reducción de tamaño. 1.3. Número de pasos de reducción para un proceso dado. 1.4. Relación de reducción (R.R). 1.5. Características que regulan la selección de los equipos. 1.6. Equipos para la reducción de tamaños. 1.7. Trituradoras de rodillos. 1.8. Molino de martillos. 1.9. Molinos de disco de frotamiento. 1.10. Molinos gravitatorios. 1.11. Manejo de las instalaciones de reducción de tamaño. 1.12. Molienda en circuito abierto. 1.13. Trituración libre. 1.14. Alimentación en exceso. 1.15. Molienda en circuito cerrado. 1.16. Molienda húmeda. 1.17. Desintegración de sustancias fibrosas. 1.17.1. Rebanado, troceado en dados. 1.17.2. Desmenuzamiento y pulpeo 1.18. Energía y Potencia de los equipos de desintegración de sólidos. 1.19. La Ley de Rittinger. 1.20. La Ley de Kick. 1.21. Tercera Ley de Desintegración de F.C. Bond. 1.22. Energía en la Operación de Corte. 1.23. Tamizado. 1.23.1. Terminología en Tamizado. 1.23.2. Tamices Industriales. 1.24. Limpieza de Alimentos o de Materias Primas. 1.24.1. Clasificación de alimentos por Tamaños. 1.24.2. Análisis por tamizado de productos granulares o pulverulentos. 1.25. Determinación de la superficie específica, tamaño medio y número de partículas de una mezcla heterogénea de partículas. 1.25.1. Superficie especifica. 1.26. Tamaño medio de las partículas. 1.27. Numero de partículas por gramo de la mezcla. 1.28. Calculo de la fracción másica. 1.29. Calculo de las fracciones másicas acumulativas .

**TEMA II: FILTRACION**

2.1. Introducción a la Teoría de la Filtración. 2.1.1. Teoría General. 2.1.2. Tipos de filtros. 2.2. Resistencia de la Torta de Filtración. 2.3. Resistencia del Medio de Filtración. 2.4. Filtración a Presión Constante. 2.6. Filtración a Velocidad Constante. 2.7. Lavado de la Torta. 2.8. Tiempo del lavado total del ciclo. 2.9. Medios Filtrantes. 2.10. Coadyuvantes de la Filtración.2.11. Aparatos de Filtración. 2.11.1. Filtros de Presión. 2.11.2. Filtros-prensa. 2.11.3. Filtros de placas y marcos. 2.11.4. Filtros de placas horizontales. 2.11.5. Filtros de hoja y carcasa. 2.11.6. Filtro rotatorio continuo. 2.11.7. Funcionamiento. 2.11.8. Aplicaciones de los aparatos de filtración en la Industria de los Alimentos. 2.12. Clarificación por filtración. 2.13. Eliminación de microorganismos por filtración. 2.14. Separación por Membrana. 2.15. Ultrafiltración y Osmosis Inversa. 2.16. Ultrafiltración. 2.17. Osmosis Inversa. 2.18. Ventajas de la separación por membrana. 2.19. Efecto osmótico en la separación por membrana. Membranas. Materiales de las membranas. Formas de la Membrana. Aplicaciones de la Ultrafiltración y la Osmosis Inversa.

**TEMA III: SEDIMENTACION**

3.1. Introducción. 3.2. Sedimentación por Gravedad. 3.3. Mecanismos de la Sedimentación de partículas en el seno de un líquido. 3.4. Sedimentación por gravedad de una partícula esférica rígida. 3.5. Velocidad terminal según la naturaleza del flujo. 3.6. Coeficientes de retardo para esferas no rígidas. 3.7. Sedimentación Frenada. 3.8. Sedimentación Diferencial. 3.9. Sedimentación Centrifuga. 3.10. Separación de solidos contenidos en gases; ciclones. 3.11. Equipos de Sedimentación y Asentamiento. 3.12. Tanque de sedimentación por gravedad. 3.13. Espesador de sedimentación.

**Tema IV: CRISTALIZACION**

4.1. Introducción. 4.2. Geometría de los cristales, tipos de cristales. 4.3. Fundamentos de la Cristalización: pureza de los cristales, equilibrio y rendimiento. 4.4. Balances de entalpía. 4.5. Sobresaturación. 4.6. Teoría de la Nucleación, factores que influyen, nucleación homogénea y heterogénea. 4.7. Teoría de la nucleación homogénea y heterogénea. 4.8. Equipos de Cristalización. 4.9. Tipos de Cristalizadores, control de la nucleación. 4.10. Cristalizadores de Tanque. 4.11. Cristalizadores- Evaporadores. 4.12. Cristalizadores adiabáticos de vacío. 4.13. Cristalizadores de magma con tubo de aspiración. 4.14. Ejemplos industriales.

**TEMA V: CENTRIFUGACION**

5.1. Introducción. 5.2. Separación de Líquidos Inmiscibles. 5.3. Clarificación Centrifuga. 5.4. Separación de Lodos. 5.5. Filtración Centrifuga. 5.6. Equipos, principios características de diseño y aplicaciones generales. 5.7. Centrifugas de Cámara Tubular. 5.8. Centrifuga de Cámara y Disco. Clarificadoras Centrifugas. Clarificadoras de Cámara Solida. Centrifuga de descarga por boquilla. 5.9. Centrifugas de descarga por válvula y apertura automática. 5.10. Centrifugas para Lodos.

**METODOLOGIA DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

* **Clase magistral:**Se utilizará esta metodología con el propósito de impartir los conceptos teóricos fundamentales, donde la explicación de los diagramas esquemáticos de los procesos, equipos y maquinaria se verán enriquecidas con la proyección de imágenes en transparentes o diapositivas, evitando de esta manera una explicación árida y nada productiva por parte del docente. La resolución de problemas tipo será encarada con la debida responsabilidad.
* **Grupo operativo:**Permitirá una mejor relación entre el docente y el estudiante durante el proceso enseñanza - aprendizaje, logrando un acercamiento entre ambos, fomentando el trabajo en comisiones en el que se genere la discusión y el análisis del problema, encaminándolos al auto-estudio, auto-evaluación y auto-disciplina.El trabajo se desarrollará en base a lecturas individuales y colectivas sobre el sujeto en estudio, cuestionarios propuestos sobre el tema para su discusión posterior.
* **Prácticas de Laboratorio:**Metodología indispensable dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, ya que las prácticas de laboratorio apoyan los conceptos teóricos adquiridos en las aulas.
* **Visitas a la industria:**Se efectuarán visitas periódicas a las industrias existentes en el medio,, para que el estudiante adquiera un conocimiento práctico, de las diferentes unidades de un proceso de producción.

**FORMAS DE EVALUACION DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE:**

1. **Evaluación diagnóstica:**Se realizará al comienzo del P.E.A. con el fin de conocer la preparación que traen los estudiantes, evaluando sus conocimientos previos tratando de identificar los posibles problemas de aprendizaje y sus causas, para determinar las alternativas de solución.
2. **Evaluación continua:** Se realizará durante el proceso mismo del aprendizaje, su propósito es realizar un control de calidad de la metodología aplicada en el P.E.A. , la cual podrá ser reformulada si el caso así lo requiere.
3. **Evaluación final:**Se realizará en base al sistema de evaluación vigente de la carrera.

**BIBLIOGRAFÍA:**

1. Mafart, P. : Ingeniería industrial alimentaria, Ed. Acribia, España, 1994
2. Fellows, P. : Tecnología del procesado de los alimentos, Ed. Acribia, España, 1994
3. Hayes, G. : Manual de datos para ingeniería de los alimentos, Ed. Acribia, España, 1992
4. Brennan, J.: Las Operaciones de la Ingeniería de Alimentos, Ed. Acribia, España, 1980
5. Earle, L. : Ingeniería de Alimentos, Ed. Acribia, España, 1979
6. Mc.Cabe-Smith-Harriot.: Operaciones Básicas de Ingeniería Química, Ed.Mc Graw Hill,1996
7. Vian-Ocón. : Elementos de Ingeniería Química, Ed. Aguilar, España, 1976
8. Ocón-Tojo. : Problemas de Ingeniería Química Tomo II, Ed. Aguilar, España, 1986
9. Coulson-Richardson. : Ingeniería Química Tomo II, Ed. Reverte, España, 1981
10. Perry-Chilton. : Manual del Ingeniero Químico, 5ta. Edición, Ed. McGraw Hill,1982
11. Geankoplis, J. : Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias, Ed. C.E.C.S.A, 1982