



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

**SD**  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial 2003**

**Programa de Estudios:**

**Ingeniería de Procesos**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura **Ingeniero Agrónomo Industrial 2003**

Unidad de aprendizaje **Ingeniería de Procesos** Clave **L31294**

Carga académica      
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación    
UA Antecedente UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso  Curso taller   
Seminario  Taller   
Laboratorio  Práctica profesional   
Otro tipo (especificar)

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido  No escolarizada. Sistema virtual   
Escolarizada. Sistema flexible  No escolarizada. Sistema a distancia   
No escolarizada. Sistema abierto  Mixta (especificar)

**Formación común**

T.S.U. en Arboricultura 2012  Agrónomo en Floricultura 2004   
Agrónomo Fitotecnista 2003

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**

T.S.U. en Arboricultura 2012   
Agrónomo en Floricultura 2004   
Agrónomo Fitotecnista 2003



## II. Presentación

La reestructuración de la currícula de Ingeniero Agrónomo Industrial 2003, ha sido estructurada a través de planes y programas flexibles, proponiendo de esta manera en su interior un lenguaje sencillo, claro, creativo y sólido que le brinden al estudiante la posibilidad de entender, analizar y resolver problemas de su ámbito agronómico, industrial con una visión multidisciplinaria, crítica, emprendedora, creativa, holística, crítica y humanística.

En este sentido la unidad de aprendizaje de Ingeniería de Procesos es fundamental en la formación del Ingeniero Agrónomo Industrial impartida en el séptimo semestre (séptima fase) preferentemente, ya que proporciona las bases teóricas que el alumno requiere para completar su formación ingenieril.

Con base en lo anterior, el contenido programático de este curso se ha diseñado para proporcionar al estudiante los elementos que le permitan analizar e interpretar los fenómenos de balance de energía, teorías del flujo de fluidos y leyes que rigen las teorías y formas de transmisión del calor, a efecto de comprender su importancia y la utilidad de sus aplicaciones. Los conocimientos previos adquiridos en Matemáticas, Álgebra y Cálculo Diferencial e Integral, Química, Físicoquímica, Fenómenos de Transporte así como Termodinámica serán indispensables.

Las unidades y temas que componen el programa se han ordenado de tal manera que el alumno adquiera primero los conocimientos en el balance de materia. Estos conocimientos le permitirán entender el movimiento de los fluidos y el balance de calor de estado estable e inestable, como el calor depende de la cantidad de materia es necesario realizar primero el balance de materia y energía

Los temas serán expuestos por el maestro, la parte teórica con lecturas comentadas y los problemas serán resueltos por el grupo y en caso necesario por el maestro.

Al finalizar el curso los alumnos organizados en equipos de trabajo realizarán y expondrán al grupo un ejemplo de aplicación del balance de energía, flujo de fluidos y fenómenos de transmisión de calor para un proceso agroalimentario y se vean plasmados de manera práctica los conocimientos adquiridos durante el semestre.

Se aplicarán los exámenes escritos necesarios para ir verificando el entendimiento de los temas en clase, el alumno podrá consultar apuntes o libros, los cuales se recomendarán por parte del profesor al inicio del semestre.



### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	Sustantivo
Área Curricular:	Ingeniería Agroindustrial
Carácter de la UA:	Obligatoria

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

Formar talentos humanos que sean capaces de:

- Manejar, acondicionar, conservar y transformar productos provenientes del campo, que coadyuven al incremento de los ingresos que los agricultores, generen empleos y den valor agregado a la producción, todo ello con base en el diseño y proyección de agroindustrias rurales.
- Formular estudios de factibilidad que comprendan los aspectos de mercado, comercialización infraestructura y financiamiento que den respuesta a las necesidades de un mercado laboral globalizado.
- Incursionar en el desarrollo y organización de los productores, con estricto respeto a su idiosincrasia.
- Desarrollar habilidades para que se transformen en agentes de cambio, líderes de su profesión.
- Ser creativos en el diseño, construcción y ejecución de proyectos agroindustriales diversos.
- Participar en proyectos que coadyuven en el desarrollo sostenible y que promueva la competitividad y la eficiencia en las actividades agroindustriales sin afectar los recursos naturales.
- Contar con habilidades de comunicación oral, escrita y electrónica.
- Rescatar, preservar, difundir y vincular la cultura agroindustrial a través de actividades de extensión universitaria y de publicaciones.

#### Objetivos del núcleo de formación:

Proporcionar los elementos que refuerzan y le dan identidad a la profesión; promover al estudiante los elementos teóricos, metodológicos, técnicos e industriales propios de una profesión y las competencias básicas de su área de dominio científico.



### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

- Desarrollar habilidades en el cálculo, y manejo de implemento auxiliares para la construcción de infraestructura específica.
- Aplicar los conocimientos de la estadística descriptiva e inferencial en el diseño de experimentos para la investigación agroindustrial.
- Calcular, planear Diseñar y construir, obras de infraestructura agroindustrial.
- Valorar la importancia del cálculo y el diseño en la ejecución de proyectos de ingeniería agroindustrial.
- Eficientar el uso del agua mediante la innovación de maquinaria y equipo agroindustrial.

### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Revisar los principales elementos teórico - prácticos en diferentes sistemas de producción a nivel industrial, tales como la ubicación de puntos críticos, identificación de problemáticas más comunes y la posible aplicación de la estrategia de solución para promover la optimización de los recursos e insumos disponibles antes y durante el proceso, obteniendo productos que cumplan con estándares de calidad competentes.

### **VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización**

**Unidad 1.** Principios y conocimientos básicos de conversión.

- 1.1 Introducción a la Ingeniería de Procesos
- 1.2 Principios fundamentales del diseño de procesos.
- 1.3 Conceptos básicos de las operaciones de conversión.
- 1.4 Visión global de un proceso ingenieril

**Unidad 2.** Balances de materia y energía.

- 2.1 Balance de Materia y Energía
- 2.2 Leyes del equilibrio
- 2.3 Semejanzas geométricas y físicas



2.4 Balance de materia: Bases y unidades, tipos de procesos

2.5 Balance de energía: Balance de calor, otras formas de energía

### **Unidad 3.** Balances de materia y energía.

#### 3.1 Teoría del Flujo de Fluidos

Estática de fluidos  
Dinámica de fluidos

Ecuación de Bernoulli  
Fluidos Newtonianos y No Newtonianos  
Flujo laminar y turbulento

#### 3.2 Aplicaciones del Flujo de Fluidos

Bombas y ventiladores

### **Unidad 4.** Teorías de la Transmisión de Calor.

#### 4.1 Teorías de la transmisión de calor

Conducción del calor  
Mecanismos de transmisión del calor

#### 4.2 Aplicaciones de la transmisión del calor

Procesado Térmico  
Refrigeración  
Enfriamiento  
Congelación

## **VII. Sistema de Evaluación**

En el desarrollo de la Unidad de Aprendizaje se evaluará la constancia y perseverancia del discente mediante un balance de los conocimientos adquiridos, del desarrollo de las habilidades, de sus actitudes y valores implicados en el desempeño de las actividades de las distintas unidades de competencia. Siendo estas agrupadas en:

Individuales: Asistencia, Participación entusiasta y oportuna, elaboración de críticas escritas, resolución de problemas



Grupales: Comentarios y acuerdos en grupos de discusión de capítulos de libros, del conocimiento adquirido o de las diferentes problemáticas a resolver en función de las tecnologías implicadas: secado, transferencia de masa, etc.

Para acreditar la UA el estudiante debe obtener una calificación mínima promedio final de 6.0 puntos.

La UA se acreditará a través de dos evaluaciones parciales, una final sumaria (equivalente a un examen ordinario), en una escala de promedio mínimo 6.0 hasta 10.0 para ser promovido. No hay un pase automático, es obligatoria la evaluación final.

Los porcentajes de las calificaciones e integración de cada evaluación son los siguientes:

- Primera evaluación.....3 puntos
- Segunda evaluación.....3 puntos
- Evaluación final.....4 puntos
- 

Las dos primeras evaluaciones se conforman por actividades como: actividades en el aula (participación en clase, mesas de discusión, resolución de problemas utilizando algún software, etc ), actividades fuera del aula (critica a artículos, capítulos de libros, resolución de problemas, visita industrial / exposición de equipos de procesos).

- Resumen, críticas escritas u orales.....30%
- Examen departamental.....70%

**VIII. Acervo bibliográfico**

Fundamentos de Ingeniería de Procesos Agroalimentarios. Edit. Mundi-Prensa, 2000.

Ingeniería de los alimentos. R. L. Earle. Edit Acribia S.A. Zaragoza.

Las operaciones de la Ingeniería de los alimentos. 3ª ed. Edit. Acribia. S. A. Brennan, J. G. Butters J. R.

Introducción a la Ingeniería de los Alimentos. R. Paul Singh, Dennis R. Heldmand. Editorial Acribia

Principios elementales de los procesos químicos. 2ª. Edición Richard M. Fólde and Ronald W. Rosseau (1991). Addison Wesley Iberoamericana

Principles of food processing. Dennis R. Heldman and Richard W. Hartel. (1998). An Aspen Publication.



UAEM

Universidad Autónoma  
del Estado de México

SD  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Problemas sobre transferencia de calor y masa. J.R. Backhurst, Harper, J.H. and Porter. J.E. 1979. Editorial El Manual Moderno.

Unit Operations of Chemical Engineering. Warren L. McCabe, Julian C. Smith, Meter Harriot. 6eme edition.

Operaciones de Transferencia de Masa. 2<sup>a</sup>. Edition. Robert E. Treybal. McGraw Hill.

Principles of unit operations, Foust A.S; ed. J. Wiley and Sons

Procesos de transporte y operaciones unitarias; C.J: Geankoplis, Ed. CECSA, 1998.

Método para medir propiedades físicas en las Industrial de los Alimentos. Juan de Dios Alvarado, José Miguel Aguilera. Editorial Acribia.