



## Programa de estudio

### 1.-Área académica

Técnica

### 2.-Programa educativo

Ingeniería en Alimentos

### 3.-Dependencia/Entidad académica

Facultad de Ingeniería Química

### 4.- Código

### 5.-Nombre de la Experiencia educativa

### 6.- Área de formación

		principal	secundaria
	Diseño de Plantas de Alimentos	X	

### 7.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
10	4	1	5	

### 8.-Modalidad

### 9.-Oportunidades de evaluación

Teórico-práctico	ABGHJK= Todas
------------------	---------------

### 10.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	

### 11.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	20	10

### 12.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

--	--

### 14.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
25/Febrero/2010		

### 15.-Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación

Dr. Ebner Azuara Nieto y Dr. Enrique Flores Andrade

### 16.-Perfil del docente

Estudios terminados de licenciatura preferentemente en el área de alimentos, o áreas afines como Ingeniería Química, con estudios de Maestría y/o Doctorado en Ciencia y Tecnología de Alimentos.

Se dará preferencia a quien, además del perfil anterior, cuente con experiencia probada en el diseño de plantas.

### **17.-Espacio**

Interprograma educativo

### **18.-Relación disciplinaria**

Interdisciplinaria

### **19.-Descripción**

La presente asignatura es de carácter teórico-práctico y se localiza en el área de formación obligatoria (4 h. teóricas y 1 prácticas, 10 créditos) y está orientado a brindar al futuro Ingeniero de Alimentos los conocimientos para formular los criterios apropiados para el diseño de una planta procesadora de alimentos, considerando todos los factores involucrados, para la funcionalidad y operatividad de la planta, así como el aseguramiento de calidad de los productos manufacturados.

### **20.-Justificación**

El diseño de plantas de alimentos es muy importante en la formación de los estudiantes de Ingeniería de Alimentos, porque es necesaria para obtener los conocimientos básicos y fundamentales de la disposición de planta en lo referente al tamaño de planta, localización de planta, selección del producto, flujo de proceso, diagrama de operaciones, determinación del número de maquinaria y determinación de la mano de obra directa, entre otros.

### **21.-Unidad de competencia**

Resuelve problemas de aplicación relacionados la determinación del tamaño de la planta usando los conceptos de oferta y demanda insatisfechas.

Explica las principales aplicaciones de la localización de plantas, reconociendo su importancia en la optimización del valor de los productos procesados en la futura planta de alimentos.

Aplica los conceptos de ingeniería de proceso, planeamiento sistemático de la disposición, instalaciones de servicios auxiliares de la planta en el diseño grupal de la planta de alimentos.

### **22.-Articulación de los ejes**

Los alumnos reflexionan (eje teórico) en grupo (eje axiológico), en un marco de orden y respeto mutuo (eje axiológico), sobre la importancia del diseño de plantas, e investigan (eje heurístico) en equipo (eje axiológico) sobre los problemas prácticos que se presentan antes y durante el diseño de una planta procesadora de alimentos.

### **23.-Saberes**

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
----------	-------------	-------------

<p><b>1. INTRODUCCIÓN A LA OPERACIÓN TÉCNICA Y ESTUDIO DE COMPONENTES PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA ALIMENTARIA.</b></p> <p>1.1. Agua y vapor</p> <p>1.1.1. Equipos y accesorios que requieren agua y vapor.</p> <p>1.1.2. Parámetros de calidad de los servicios de acuerdo al equipo requerido para el proceso.</p> <p>1.1.3. Simbología de tuberías, maquinaria y equipo en base a norma vigente.</p> <p>1.1.4. Normatividad de seguridad industrial aplicable para la instalación de equipos.</p> <p>1.2. Gas y gases especiales</p> <p>1.2.1. Equipos y accesorios que requieren gas y gases especiales.</p> <p>1.2.2. Parámetros de calidad de los servicios de acuerdo al equipo.</p> <p>1.2.3. Simbología de tuberías, maquinaria y equipo en base a norma vigente.</p> <p>1.2.4. Normatividad de seguridad industrial aplicable para la instalación de equipos.</p> <p>1.3. Aire y vacío</p> <p>1.3.1. Equipos y accesorios que requieren aire y vacío.</p> <p>1.3.2. Parámetros de calidad de los servicios de acuerdo al equipo.</p> <p>1.3.3. Simbología de tuberías, maquinaria y equipo en base a norma vigente.</p> <p>1.4. Electricidad</p> <p>1.4.1. Ley de OHM (voltaje, amperaje y resistencia).</p> <p>1.4.2. Características y aplicaciones de multímetro)</p> <p>1.4.3. Cables y alambres (tipos de calibres de cables y alambres, especificaciones y normatividad vigente).</p> <p>1.4.4. Potencia y cálculo de centro de carga (Potencia y las diferentes características de bombas y motores de los procesos de las plantas de alimentos).</p> <p><b>2. INTRODUCCION AL DISEÑO DE PLANTAS</b></p> <p>2.1. La ingeniería de diseño en la ingeniería en alimentos.</p> <p>2.1.1. Legislación aplicable en el diseño de plantas.</p> <p>2.1.2. Evolución histórica de la ciencia, la tecnología y la ingeniería en alimentos.</p> <p>2.2. Legislación aplicable en el diseño de plantas.</p> <p>2.2.1. Normatividad.</p> <p>2.2.2. Dependencias involucradas.</p>	<p>Exposición con preguntas. Discusión de problemas aplicados. Participación del alumno mediante exposiciones sobre lecturas recomendadas, investigaciones bibliográficas y mapas conceptuales. Empleo de materiales audiovisuales: películas, videos y experiencias de cátedra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se buscará despertar la</li> <li>• curiosidad y el interés del</li> <li>• alumno.</li> <li>• Flexibilidad.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Iniciativa.</li> <li>• Interés cognitivo.</li> <li>• Respeto</li> <li>• Mesura</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>2.3. Selección de proceso.</p> <p>3. INGENIERIA DE PROYECTO</p> <p>3.1. Campo de acción de las diferentes ramas de la ingeniería de diseño.</p> <p>3.2. Ingeniería de procesos.</p> <p>3.3. Ingeniería básica.</p> <p>3.2. Diagramas básicos.</p> <p>3.2.1. Bases de diseño.</p> <p>3.2.2. Diagrama de bloques.</p> <p>3.2.3. Diagrama de flujo.</p> <p>3.2.4. Balance de materia y energía.</p> <p>3.2.5. Variables de control.</p> <p>4. TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA</p> <p>4.1. Estudio de Mercado y criterios para determinar el tamaño de la planta.</p> <p>4.2. Localización de la planta.</p> <p>4.2.1. Determinación de los factores locacionales.</p> <p>4.3. Especificación de materiales de construcción.</p> <p>4.4. Normalización.</p> <p>5. MATERIA PRIMA Y DISPOSICIÓN DE PLANTA</p> <p>5.1 Descripción y caracterización de la materia prima.</p> <p>5.1.1. Abastecimiento, transporte y manipuleo.</p> <p>5.2. Disposición de planta, programa de producción y selección del producto.</p> <p>5.3. Proceso de producción. Diagrama de flujo.</p> <p>5.4. Diagrama de operaciones y selección de maquinaria y equipo.</p> <p>6. DISEÑO DE PLANTA Y SERVICIOS AUXILIARES</p> <p>6.1. Métodos para el diseño de plantas y análisis de proximidad de áreas.</p> <p>6.2. Cálculo de equipo y operarios.</p> <p>6.2.1. Cálculo de la superficie de la planta.</p> <p>6.2.2. Método de Guerchet.</p> <p>6.2.3. Número de máquinas.</p> <p>6.2.4. Número de operarios.</p> <p>6.3. Servicios auxiliares de la planta.</p> <p>6.3.1. Vapor y condensado.</p> <p>6.3.2. Aire y vacío.</p> <p>6.3.3. Instalaciones eléctricas.</p> <p>6.3.4. Agua y desagüe.</p> <p>6.3.5. Sistema de frío.</p> <p>6.4. Diseño higiénico.</p>		
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

<p>6.4.1. Instalaciones.</p> <p>6.4.2. Sistemas de limpieza y métodos de desinfección.</p> <p>6.5. Tratamiento de desechos.</p> <p>6.5.1. Clasificación.</p> <p>6.5.2. Tratamientos.</p> <p>6.5.3. Normatividad.</p>		
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

## 24.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
Lectura de artículos científicos de revisión sobre Termodinámica relacionados con el área de alimentos. Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador. Empleo de diapositivas para explicación de los conceptos. Participación activa en el grupo de trabajo. Consulta de las fuentes de información impresas o en línea. Realización de las tareas individuales de investigación. Discusiones o debates acerca de las técnicas más apropiadas para abordar problemas de diseño. Elaboración de los ejercicios en línea para la autoevaluación. Exámenes de auto evaluación.	Evaluación diagnostico. Planificación de actividades a realizar. Exposiciones presenciales del tema. Asesoría incidental. Discusión dirigida. Organización de grupos de trabajo. Tareas de estudio independiente. Enseñanza incidental. Discusión acerca del uso y valor del conocimiento. Exposición de motivos y metas. Foros. Debates Objetivos y propósitos del aprendizaje Preguntas intercaladas Diálogos simultáneos.

## 25.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
Libros electrónicos Artículos impresos y en línea Internet Programa del Curso Diapositivas	Pizarrón Marcadores Equipo de Computo Conexión a Internet Proyector

## 26.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Planeación, elaboración y presentación de un proyecto individual.	Fluidez Suficiencia Claridad Viabilidad	Aula Grupos de trabajo Biblioteca Centro de computo	25%
Tareas (Análisis individualizado de casos).	Cobertura Colaboración grupal Entusiasmo y tenacidad	Internet Inglés Habilidades del Pensamiento	15%
Examen parcial	Asistencia a clase Planteamientos	Lectura y Redacción Computación Básica	20%
Examen final	coherentes y pertinentes		40%

## 27.-Acreditación

Para acreditar esta experiencia educativa el estudiante deberá alcanzar como mínimo el 60 % de las evidencias de desempeño. El derecho al examen final estará en función del Estatuto de los Alumnos de la Universidad Veracruzana.

## 28.-Fuentes de información

## Básicas

1. Casp, A. *Diseño de Industrias agroalimentarias*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 2005.
2. Díaz, B., Jarufe, B y Noriega, M.T. *Disposición de Planta*. Universidad de Lima. 2001.
3. Michel, P. *Distribución en Planta*. Ediciones Deusto. Barcelona. 1998.
4. Muther, R. *Distribución en Planta*. Hispano Europea. Barcelona. 1997
5. Núñez, C. *Disposición de Plantas*. Separata. FIAL-UNALM. Lima. 2005.
6. Tompkins, J. *Planeación de Instalaciones*. 3° edición. Thomson. Mexico. 2006.
7. Rase, H.F y Barrow, M.H. *Ingeniería de Proyectos para Plantas de Proceso*. CECSA. México. 1992.
8. Biters, M. S., Timmerhaus, D. K. 1997. *“Plant Design and Economics for Chemical Engineers”*. McGraw-Hill. USA.
9. Crane, División de Ingeniería. 1987. *“Flujo de Fluidos”*. McGraw-Hill Interamericana. México.
10. Enriquez Harper, G. 2000. *“El ABC de las Instalaciones de Gas, Hidráulicas y Sanitarias”*. Limusa. México.
11. López Gómez, A. 1990. *“Diseño de Industrias Agroalimentarias”*. A Madrid Vicente. España.

## Complementarias

1. Buffa, E. S. 1990. *“Administración y Dirección Técnica de la Producción”*. 4ª ed. Orientación. México.
2. Gould, W. A. 1994. *“Current Good Manufacturing Practices, Food Plant Sanitation”*. 2<sup>nd</sup> ed. CTI. USA.
3. McSwane, D. Z., Rue, N., Linton, R. 2000. *“Essentials of Food Safety and Sanitation”*. 2<sup>nd</sup> ed. Prentice-Hall. USA.
4. Ingeniería eléctrica. 1981. *“Reglamento de Instalaciones Eléctricas”*. 6ª ed. Andrade. México.
5. Dirección General de Control Sanitario de Bienes y Servicios. 1996. *“Manual de Buenas Prácticas de Higiene y Sanidad”*. México.
6. Seoanez, Calvo. M. 1999. *“Aguas Residuales: Tratamiento por Humedades Artificiales: Fundamentos Científicos, Tecnologías, Diseño”*. Mundi Prensa. México.
7. Seoanez Calvo, M. 2000. *“Tratado de Reciclado y Recuperación de Productos de los Residuos”*. Mundi Prensa. México.
8. Troller, J. A. 1993. *“Sanitation in Food Processing”*. 2<sup>nd</sup> ed. Academic. USA.