

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Diseño de Plantas Alimentarias</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>ALD-1005</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>2 – 3 – 5</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería en Industrias Alimentarias</b>

## 2. Presentación

<p><b>Caracterización de la asignatura</b></p> <p>Diseño de plantas alimentarias aporta una visión empresarial integral que les permita con bases en la funcionalidad: diseñar, crear, instalar, operar, mantener y dirigir la industria alimentaria dentro de un marco de desarrollo regional, nacional e internacional.</p> <p>Asimismo, esta asignatura aporta el conocimiento suficiente para la realización de estudios de localización, distribución y desarrollo de una planta, estudiar los factores más importantes que se requieren en el diseño de una Planta Industrial de Alimentos; así como, técnicas fundamentales de instrumentación y dibujo asistido por computadora para la Industria de Alimentos. Y manejando paquetes tecnológicos.</p> <p>A través de esta asignatura, el estudiante será capaz de diseñar Industrias Alimentarias por módulos que mejoren la producción, tomando en cuenta la seguridad, el rendimiento, capacidades, estándares, alcances, etcétera. Inclusive, el factor humano es incluido para generar seguridad en el trabajo, como los principios y técnicas para el arreglo físico de las instalaciones de un sistema de producción serán incluidos en los conceptos de servicios industriales.</p>
<p><b>Intención didáctica</b></p> <p>En la primera unidad el estudiante obtendrá los conocimientos fundamentales para la planeación de una planta industrial alimentaria. Esto generará las bases para seleccionar la ubicación, el proceso, producto y la aplicación de normatividad en el diseño.</p> <p>La segunda unidad parte del análisis previo sobre los requerimientos de servicios en una planta de procesos de alimentos. De esta forma, el estudiante podrá definir la cantidad de servicios. En esta parte, el estudiante aprenderá a realizar la minimización del consumo de servicios en una planta de alimentos. En la tercera unidad, la aplicación de principios de distribución de plantas y equipos es planteado. En esta parte, la normatividad de ubicación de plantas debe ser comprendida por el estudiante para poder lograr distribuciones aproximadas de forma heurística. Esto puede ser mejorado con la aplicación de métodos cuantitativos y el uso de paquetes computacionales. En esta parte, el estudiante ha integrado la parte fundamental del diseño de plantas de alimentos.</p> <p>La cuarta unidad tiene el enfoque técnico necesario para comprender la instrumentación existente en las plantas de alimentos. En esta unidad, el estudiante aprenderá los sistemas de instrumentación, su uso en la industria y cómo son adaptados al control de procesos. El aporte de esta unidad es fundamental ya que resume todo lo desarrollado previamente y finaliza el diseño de la planta en un plano basado en la instrumentación y distribución.</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Villahermosa del 7 al 11 de septiembre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Álamo Temapache, Altiplano de Tlaxcala, Arandas, Boca del Río, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Serdán, Ciudad Valles, Comitancillo, Huétamo, Macuspana, Oriente del Estado de Hidalgo, Tamazula de Gordiano, Villa Guerrero, Xalapa y Zamora.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Celaya del 8 al 12 de febrero de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Altiplano de Tlaxcala, Arandas, Boca del Río, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Serdán, Ciudad Valles, Comitancillo, Huetamo, Macuspana, Oriente del Estado de Hidalgo, Tamazula de Gordiano, Villa Guerrero, Xalapa y Zamora.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 19 al 22 de marzo de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>Altiplano de Tlaxcala, Boca del Río, Calkiní, Cd. Serdán, Cd. Valles, Comitancillo, Escárcega, Felipe Carrillo Puerto, Huatusco, Libres, Mascota, Oriente del Estado de Hidalgo, Roque, Santiago Papasquiario, Tacámbaro, Tamazula de Gordiano, Tierra Blanca, Tlajomulco, Úrsulo Galván, Uruapan, Valle del Yaqui, Venustiano Carranza.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Química, del SNIT.</p>

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
Planea la localización y distribución integral de una industria alimentaria, considerando todos los factores que afectan para su operación cumpliendo con la normatividad

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolida el protocolo para ejecutar la investigación y obtener productos para su exposición, defensa y gestión de su trascendencia.</li> <li>• Comprenda los fundamentos básicos de la transferencia de calor y masa aplicados a la Industria Alimentaria.</li> <li>• Identifica y diferencia las características propias de los equipos que le permita establecer un punto de referencia para su selección y aplicación en un proceso alimentario.</li> <li>• Diferencia sobre las características de diferentes procesos de transformación alimentaria</li> <li>• Identifica los equipos relacionados a un proceso de alimentos que requieran servicios básicos como vapor, agua, aire y energía eléctrica.</li> <li>• Maneja sistemas de control de calidad.</li> <li>• Interpreta y aplica normas de la industria alimentaria.</li> <li>• Aplica y maneja software multifuncionales.</li> </ul>
---

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Planeación de plantas de la industria alimentaria	1.1. Introducción. 1.2. Aplicación del proceso de diseño ingenieril en la planeación de instalaciones. 1.3. Factores involucrados en el desarrollo de un proceso productivo y su diseño: Humanos, Físicos, Económicos, Políticos y de Disponibilidad de Recursos y Materias Primas. 1.4. Etapas del proceso en el diseño de plantas alimentarias. 1.4.1. Generación de la idea. 1.4.2. Diseño del producto. 1.4.3. Diseño del proceso. 1.4.4. Diseño y selección de la infraestructura. 1.5. Determinación y selección de condiciones de área de trabajo (NORMATIVIDAD).
2	Análisis del consumo de servicios y suministros	2.1. Definición y descripción de servicios en la industria de alimentos. 2.1.1. Agua, helada y caliente.

		<p>2.1.2. Aire comprimido.</p> <p>2.1.3. Vapor y calderas.</p> <p>2.1.4. Energía eléctrica.</p> <p>2.1.5. Sistemas de aire acondicionado, compresores.</p> <p>2.2. Fundamentos de diagramas de servicios y suministros.</p> <p>2.2.1. Simbología y Normatividad.</p>
3	Localización de la planta alimentaria y distribución de equipos y procesos	<p>3.1. Factores en la localización de plantas.</p> <p>3.1.1. Localizaciones estratégicas en base al proceso, al producto y al mercado.</p> <p>3.2. Normativa en la localización de plantas.</p> <p>3.2.1. Normas ambientales y de riesgo industrial.</p> <p>3.3. Acotaciones y manejo de escalas.</p> <p>3.3.1. Normas para la elaboración de planos.</p> <p>3.3.2. Simbología de la instrumentación y de procesos.</p> <p>3.3.3. Dibujo de planos para industrias alimenticias.</p> <p>3.4. Conceptos para la distribución de equipos.</p> <p>3.4.1. Diagrama y de distribución de la industria alimentaria.</p> <p>3.4.2. Ubicación de equipos en procesos.</p> <p>3.4.3. Localización en base a emergencia.</p> <p>3.5. Diagramas de distribución de plantas.</p> <p>3.5.1. Distribución en dos dimensiones</p> <p>3.5.2. Distribución en tres dimensiones.</p>
4	Instrumentación de procesos.	<p>4.1. Instrumentos de medición.</p> <p>4.1.1. Indicadores de nivel.</p> <p>4.1.2. Indicadores de temperatura.</p> <p>4.1.3. Indicadores de presión.</p> <p>4.2.4. Indicadores de flujo.</p> <p>4.3. Selección y ubicación de sistemas de instrumentación en el diseño de plantas de alimentos.</p> <p>4.5. Elaboración de diagramas de instrumentación.</p>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Planeación de plantas de la industria alimentaria	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Establece las bases de diseño de plantas para la planeación sistemática de un proceso de producción dentro de la industria alimentaria</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis, Capacidad de organizar y planificar, Conocimientos básicos de la carrera, Comunicación oral y escrita, Habilidades básicas de manejo de la computadora, Habilidad para interpretar y aplicar diagramas de flujo y procedimientos, Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas, Toma de decisiones, Trabajo en equipo, Compromiso ético, Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad), Habilidad para trabajar en forma autónoma, Liderazgo.</p>	<p>Investigar los factores preponderantes en la localización de plantas de alimentos.</p> <p>Establecer la asociación entre los distintos factores determinantes en el desarrollo de plantas alimentarias.</p> <p>Identificar y juzgar de acuerdo a un proceso específico, las condiciones de instalaciones y equipos.</p> <p>Diseñar un diagrama de flujo que ilustre la relación e importancia entre las etapas del diseño de plantas y los aspectos más importantes de cada una de ellas.</p> <p>Iniciar un proyecto de diseño de planta con enfoque a las industrias alimentarias.</p>
2. Análisis del consumo de servicios y suministros	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Considera la importancia de los servicios y suministros en el diseño de distribución de planta para satisfacer las necesidades de operación.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis, capacidad de organizar y planificar, conocimientos básicos de la carrera comunicación oral y escrita, habilidades básicas de manejo de la computadora, habilidades para manejo y operación de equipo y maquinaria relacionados con la materia, habilidad para interpretar y aplicar diagramas de flujo y procedimientos, habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas, compromiso ético, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica,</p>	<p>Visitar al menos dos plantas de alimentos, estableciendo un comparativo de las características de distribución de equipo y suministros.</p> <p>Realizar un análisis de su operación.</p> <p>Continuar con su proyecto propuesto en la unidad anterior desarrollando la distribución de planta y la red de servicios y suministros en base a las normas que apliquen para su sistema de producción.</p>

capacidad de aprender, capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).	
3. Localización de la planta alimentaria y distribución de equipos y procesos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica los principios y normas de la distribución de planta en alimentos para proyectar la ubicación de infraestructura y equipo que aseguren una mejor productividad e inocuidad en la industria alimentaria.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis, capacidad de organizar y planificar, conocimientos básicos de la harrera, Habilidades básicas de manejo de la computadora, habilidad para interpretar y aplicar diagramas de flujo y procedimientos, habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas, toma de decisiones, capacidad crítica y autocrítica, trabajo en equipo, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, capacidad de generar nuevas ideas (creatividad), habilidad para trabajar en forma autónoma y capacidad de diseñar y gestionar proyectos.</p>	<p>Visitar al menos dos plantas de alimentos, estableciendo un comparativo de las características de distribución de equipo y suministros.</p> <p>Revisar la normatividad vigente aplicable</p> <p>Realizar un análisis de su operación mediante métodos computacionales.</p> <p>Identificar en un cuadro sinóptico la clasificación de los diferentes métodos de distribución.</p> <p>Indagar las unidades del sistema métrico decimal y sistema Ingles, para su aplicación en diseño de plantas.</p> <p>Interpretar las relaciones de escalas más comunes para reducción y ampliación, así como su aplicación.</p> <p>Investigar las normas vigentes y estándares para la elaboración de planos técnicos relacionados a la industria alimentaria.</p> <p>Interpretar las simbologías más usuales en la elaboración de planos: obra civil, arquitectónicas, natural, materiales, hidráulicas, eléctricas, electrónicas, mecánicas y tubería.</p> <p>Diseñar un proyecto de planta de alimentos, realizando los cálculos de diseño y distribución pertinentes para plasmar gráficamente la localización de planta, distribución de planta, distribución de equipo y las distintas líneas de servicios y suministros.</p> <p>Diseñar planos usando como referencia el juego de planos de un proyecto real o ficticio realizando vistas en planta, frontales, laterales y cortes transversales y longitudinales que combinen el uso de las simbologías.</p> <p>Continuar con su proyecto propuesto en la unidad anterior empleando las técnicas asistidas por computadora, desarrollando la distribución de planta y la red de servicios y suministros en base a las normas que apliquen para su sistema de producción.</p>
4. Instrumentación de procesos	

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce y selecciona sistemas de instrumentación para plantas de alimentos para la elaboración de diagramas de instrumentación y ubicación.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis, capacidad de organizar y planificar, conocimientos básicos de la carrera, habilidades de manejo de la computadora, habilidad para interpretar y aplicar diagramas de flujo y procedimientos, habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas, toma de decisiones, capacidad crítica y autocrítica, trabajo en equipo, compromiso ético, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, habilidades de investigación, capacidad de aprender, capacidad de generar nuevas ideas (creatividad), habilidad para trabajar en forma autónoma, liderazgo y Capacidad de diseñar.</p>	<p>Investigar y conocer la terminología sobre los sistemas de instrumentación en la industria alimentaria.</p> <p>Caracterizar los sistemas de instrumentación.</p> <p>Conocer y comprender el funcionamiento de los sistemas de instrumentación.</p> <p>Investigar y comprender las normas que aplican a los sistemas de instrumentación.</p> <p>Manejar la simbología que se aplica en los diagramas de sistemas de instrumentación.</p> <p>Diseñar y elaborar diagramas de sistemas de instrumentación de la industria alimentarias.</p> <p>Presentación final del proyecto de diseño de planta con enfoque a las alimentarias.</p>

### 8. Práctica(s)

Diagramas de flujo de sistemas de servicio y suministro.  
Diagramas de distribución de planta.  
Diagramas de instrumentación.  
Desarrollo del proyecto de materia en el cual se apliquen los aprendizajes de todas las unidades.

## 9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10. Evaluación por competencias

- El alumno elaborara la presentación de un proyecto final el cual se evaluará periódicamente:
- Presentación de la planeación de la planta de la industria alimentaria.
- Elaboración de planos con base en normas.
- Defensa del proyecto.
- Evaluaciones por escrito y reporte de visitas industriales.

## 11. Fuentes de información

1. Himmelblau, D.M. & Lasdon, L.S. (2001). *Optimization of chemical processes*, McGraw-Hill.
2. Himmelblau, D.M. (1997). *Basic principles and calculations in chemical engineering*, Prentice-Hall.
3. López-Gómez, A & Barbosa-Cánovas, G.V. (2005). *Food Plant Design*, Taylor & Francis Group.
4. Martyn S. Ray & Martin G. S. (1998). *Chemical Engineering Design Project: A Case Study Approach*, Gordon and Breach Science Publishers.
5. Maroulis, Z.B. & Saravacos, G.D. (2008). *Food Plant Economics, Food Science and Technology*, Taylor & Francis Group.
6. Mecklenburgh, C. (1985). *Process Plant Layout*, John Wiley & Sons.
7. Ranken, M. D. *Manual de Industrias de los Alimentos*, Acribia. ISBN: 84-200-0737-4
8. Robberts, T.C. (2002). *Food Plant Engineering Systems*, Taylor & Francis Group.
9. Singh, R. P., y Heldman, D. R., (2009). *Introduction to food engineering*, Academic Press.
10. White, F. (s.f.) *Facility Layout and Location*. Prentice Hall.