

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

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

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

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.

Realizar 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, además de analizar y evaluar los sistemas de producción en la Industria de los Alimentos.

El programa de la asignatura de diseño de plantas alimentarias está diseñado para contribuir en la formación integral por que desarrolla las competencias del manejo de paquetes tecnológicos en donde pueda diseñar plantas del giro de alimentos, que forman parte básica, importante e indispensable del perfil de egreso del Ingeniero en Industrias alimentarias.

A través de esta asignatura al alumno será capaz de diseñar Industrias Alimentarias por módulos que mejoren la producción, tomando en cuenta la seguridad, el rendimiento, capacidades, estándares, alcances etcétera del factor humano, así como el del equipo general, utilizado en las plantas. Aplicará los principios y técnicas para el arreglo físico de las instalaciones de un sistema de producción, aprenderá la interpretación y construcción de planos en vistas ortográficas, isométricas, auxiliares y sectoriales, será capaz de demostrar y explicar la teoría y práctica del dimensionamiento de plantas alimentarias.

### **Intención didáctica.**

Se organiza el temario agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en la primera unidad;

El alumno obtendrá los conocimientos técnicos necesarios para la elaboración de planos auxiliándose de CAD y conocerá las bases de medidas en sistema métrico y en sistema inglés y la aplicación de los mismos dentro de la elaboración de planos, así como el conocimiento previo de las diferentes representaciones arquitectónicas en un plano tanto sus códigos como sus símbolos incluyendo instalaciones.

---

<sup>1</sup> Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

Se organiza el temario agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en la segunda unidad; Una vez obtenidos los conocimientos básicos de CAD, el alumno obtendrá los conocimientos necesarios que le permita plasmar gráficamente los resultados del diseño y distribución de plantas agroindustriales, tanto su localización como su ubicación y la aplicación de los servicios de instalaciones siguiendo las normas específicas.

Se organiza el temario agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en la tercera unidad;

El alumno comprenderá la importancia del proceso de planeación y diseño de plantas industriales en cada una de sus etapas y los distintos factores involucrados en su desarrollo, una vez seleccionado el producto de elaboración dentro de la planta se aplican los conocimientos pero en base a él, así sabrá las necesidades específicas de la planta industrial, identificando así cada detalle correspondiente al excelente funcionamiento de la industria, ya que todo será adecuado al servicio y desarrollo de la planta, su maquinaria y su personal.

Se organiza el temario agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en la cuarta unidad;

Esta unidad le permitirá al alumno aplicar los diferentes métodos cuantitativos y cualitativos para micro y macro localización de instalaciones y plantas agroindustriales, de esta manera llegar a una conclusión aproximada de los alcances en los procesos abarcando el trayecto del producto y los resultados del mercado, todo esto por medio de estudios de localización y los métodos por puntos (brown-gibson), método de vogel, algoritmos etc.

Se organiza el temario agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en la quinta unidad;

El alumno propondrá planos de distribución de plantas como resultado del conocimiento previo aplicado; en dicha planta se analizará la objetividad de instalaciones, el manejo de espacios y de recursos disponibles, el flujo de proceso de servicios y suministros y el desplazamiento interno de los trabajadores, a través de diagramas de hilos, de actividad múltiple y del método SLP.

Se organiza el temario agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en la sexta unidad; el alumno propondrá cambios a procesos productivos que impliquen el empleo de la reingeniería de procesos, esto se logrará por medio de estudios de los objetivos y etapas de los procedimientos productivos, después se elabora una reconstrucción considerando los beneficios y finalmente se valorará la generación de consecuencias en la aplicación de la reingeniería.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:	Competencias genéricas
<p>Planear la localización y distribución integral de una planta alimentaria, considerando todos los factores que afecten su instalación y haciendo uso de software específico para su representación.</p>	<p><b>Competencias instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis y síntesis</li><li>• Capacidad de organizar y planificar</li><li>• Conocimientos básicos de la carrera</li><li>• Comunicación oral y escrita</li><li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora</li><li>• Habilidades para manejo y operación de equipo y maquinaria relacionados con la materia.</li><li>• Habilidad para interpretar y aplicar diagramas de flujo y procedimientos.</li><li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas</li><li>• Solución de problemas</li><li>• Toma de decisiones.</li></ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica y autocrítica</li><li>• Trabajo en equipo</li><li>• Habilidad de relacionarse en el entorno laboral.</li><li>• Compromiso ético.</li></ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li><li>• Habilidades de investigación</li><li>• Capacidad de aprender</li><li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li><li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li><li>• Búsqueda del logro</li><li>• Capacidad de adaptarse a nuevas condiciones.</li><li>• Liderazgo</li><li>• Capacidad de diseñar y gestionar proyectos.</li></ul>

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Arandas del 14 de Septiembre de 2009 al 05 de Febrero de 2010	Representantes de la Academia de Ingeniería en Industrias Alimentarias del Instituto Tecnológico de Arandas.	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias.

#### 5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Planear la localización y distribución integral de una planta alimentaria, considerando todos los factores que afecten su instalación y haciendo uso de software específico para su representación.

#### 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Calcular potencias en el transportes de fluidos alimenticios
- Interpretar y aplicar normas vigentes en el área de alimentos.
- Calcular e interpretar los balances de materia y energía en un proceso de producción
- Diferenciar sobre las características de diferentes procesos de transformación alimentaria
- Identificar maquinaria de acuerdo a procesos específicos
- Realizar balances de materia y energía
- Manejar sistemas de control de calidad.
- Conocer industrias para hacer cálculos comparativos.
- Elaboración de planos de distribución arquitectónica.
- Aplicación de software CAD.

## 7.- TEMARIO

Unidad	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 Diseño y selección de edificios y condiciones del área de trabajo 1.5.1 Techos, paredes y suelos 1.5.2 Ventilación y aire acondicionado 1.5.3 Ruidos y vibraciones 1.6 Relevancia y propósito de la planeación de instalaciones
2	Localización de la planta alimentaria	2.1 Factores preponderantes en la localización de las instalaciones 2.1.1 Localización orientada al proceso 2.1.2 Localización orientada al producto 2.1.3 Localización orientada al mercado 2.2 Normatividad involucrada en la selección de la locación de planta. 2.3 Métodos para la localización de instalaciones individuales o múltiples 2.3.1 Métodos cualitativos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociación aparente (macro y micro)</li> <li>• Método por puntos (brown, gibson)</li> </ul> 2.3.2 Métodos cuantitativos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización de unidades de emergencia</li> <li>• Método de Vogel</li> <li>• Método para distancia euclidiana</li> <li>• Algoritmo Branch and Bound</li> </ul>
3	Distribución de procesos, equipos y suministros	3.1 Conceptos e importancia de la distribución de planta 3.2 Objetivos de la distribución de instalaciones 3.2.1 Optimización efectiva del manejo de materiales, espacio disponible y recursos disponibles 3.2.2 Reducción de riesgos 3.2.3 Minimización de interferencias 3.3 Desplazamiento de los trabajadores en la zona

		<p>de trabajo</p> <p>3.3.1 Diagrama de hilos</p> <p>3.3.2 Diagrama de actividades múltiples</p> <p>3.3.3 Grafico de trayectoria</p> <p>3.3.4 Movimientos en el lugar de trabajo</p> <p>3.4 Método SLP (simplified systematic layout planning)</p> <p>3.5 Métodos de distribución asistidos por computadora</p>
4	Reingeniería de procesos	<p>4.1 Conceptos de reingeniería</p> <p>4.2 Objetivos de la reingeniería</p> <p>4.3 Etapas del proceso de reingeniería y sus aplicaciones</p> <p>4.4 Reconstrucción de los procesos</p> <p>4.5 Problemas que aparecen comúnmente al aplicar la reingeniería</p>
5	Dibujo de Planos (CAD)	<p>5.1 Definición de sistemas de medidas</p> <p>5.1.1 Sistema métrico decimal</p> <p>5.1.2 Sistema inglés</p> <p>5.2 Acotaciones</p> <p>5.2.1 Tipos de Acotación</p> <p>5.3 Manejo de escalas</p> <p>5.3.1 De reducción</p> <p>5.3.2 De ampliación</p> <p>5.4 Normas o estándares para la elaboración de planos</p> <p>5.5 Simbología y representación arquitectónica de los planos</p> <p>5.6 Elaboración de planos</p>
6	Dibujo y Distribución de Plantas Agroindustriales	<p>6.1 Diseño de la planta industrial</p> <p>6.1.1 Localización de la planta</p> <p>6.1.2 Distribución de la planta</p> <p>6.2 Distribución del equipo en el área de proceso</p> <p>6.2.1 Graficación de maquinaria y equipo mayor</p> <p>6.2.2 Graficación de maquinaria y equipo menor</p> <p>6.3 Dibujo y simbología de las instalaciones y servicios (suministros)</p> <p>6.3.1 Instalaciones hidráulicas</p> <p>6.3.2 Instalaciones de drenaje</p> <p>6.3.3 Instalaciones de vapor y combustible</p> <p>6.3.4 Instalaciones de refrigeración</p> <p>6.3.5 Instalaciones de aire comprimido</p> <p>6.3.6 Instalaciones higiénicas</p> <p>6.4 Dibujo y simbología de Seguridad e Higiene</p> <p>6.5 Dibujo y simbología de instrumentación</p>

## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- Elaborar dibujos apegándose en las normas establecidas partiendo de un plano o una pieza, el alumno indicará las acotaciones, tolerancias, ajustes correspondientes acabado superficial.
- Elaborar planos de diferentes sistemas partiendo de las instalaciones de laboratorio, industrias, etc.
- Realizar dibujos y esquemas con ayuda de la computadora.
- Hacer uso de software específico para el diseño CAD
- Actividades de investigación en el diseño de plantas en alimentos
- Presentar casos de diseño de industrias alimentarias.
- Realización de un proyecto para el diseño de una planta en alimentos.
- Elaboración de una maqueta.
- Reporte de visitas industriales.

## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Evaluación de planos con base en normas
- Autoevaluación
- Trabajo colaborativo
- Revisión de investigaciones bibliográficas.
- Entrega de avance de proyecto de diseño de una planta de alimentos.
- Evaluaciones por escrito
- Reporte de visitas industriales.
- Defensa del proyecto

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Planeación de plantas de la industria alimentaria.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Establecer las bases para la planeación sistemática del diseño un proceso de producción dentro de la industria alimentaria	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar los factores preponderantes en la localización de plantas de alimentos.</li><li>• Establecerá la asociación entre los distintos factores determinantes en el desarrollo de plantas agroindustriales.</li><li>• Identificará y juzgará de acuerdo a un proceso específico, las condiciones de techos, paredes, suelos, ventilación y ruidos</li><li>• Diseñará 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.</li></ul>

## Unidad 2: Localización de la planta alimentaria

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Aplicar los métodos cuantitativos y cualitativos para micro y macro localización de instalaciones y plantas agroindustriales.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definirá los distintos factores preponderantes para la micro y macro localización de una planta.</li><li>• Identificará con base a los métodos cualitativos la ubicación de una industria</li><li>• Localizará el centro de gravedad por los diferentes métodos, mediana, distancia euclidiana, algoritmo Branch and Bound.</li><li>• Empleará el método de vogel y el algoritmo de Branco and Bound para la obtención de la localización factible.</li><li>• Realizara estudio de casos aplicando los conocimientos adquiridos.</li></ul>

## Unidad 3: Distribución de procesos, equipos y suministros

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Justificar de acuerdo a normas la distribución de equipos y suministros de una planta alimentaria.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Visitar al menos dos plantas de alimentos, estableciendo un comparativo de las características de distribución de equipo y suministros</li><li>• Revisará la normatividad vigente aplicable</li><li>• Realizará un análisis de su operación mediante métodos computacionales, como: Aldep, Coralap y Craft</li><li>• Identificará en un cuadro sinóptico la clasificación de los diferentes métodos de distribución.</li><li>• Continuará con su proyecto propuesto en la unidad anterior empleando las técnicas de SLP 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.</li><li>• Argumentara en plenaria su propuesta de proyecto</li></ul>



#### Unidad 4. Reingeniería de procesos

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Aplicar la reingeniería de procesos a un proceso productivo real.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigará el concepto de reingeniería de procesos y demás conceptos que implique.</li><li>• Analizará el objetivo principal y las etapas de un estudio de reingeniería.</li><li>• Analizará la reconstrucción de algunos procesos productivos.</li><li>• Analizará los problemas que surgen al aplicar la reingeniería.</li><li>• Aplicará la reingeniería de procesos a un proceso productivo real.</li></ul>

#### Unidad 5: Dibujo de Planos (CAD).

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Diseñar un plano con base a normas técnicas; haciendo uso adecuado de una herramienta de computo.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Indagará las unidades del sistema métrico decimal y sistema Ingles, para su aplicación en CAD.</li><li>• interpretará las relaciones de escalas más comunes para reducción y ampliación, así como su aplicación en CAD</li><li>• Investigara las normas vigentes y estándares para la elaboración de planos técnicos relacionados a la industria alimentaria</li><li>• interpretará las simbologías más usuales en la elaboración de planos: obra civil, arquitectónicas, natural, materiales, hidráulicas, eléctricas, electrónicas, mecánicas, tubería, soldadura, instrumentación.</li><li>• Diseñará 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.</li></ul>

## Unidad 6: Dibujo y Distribución de Plantas Agroindustriales

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Diseñar un plano de distribución de una planta Alimentaria, incluyendo la ubicación de equipo y líneas de servicios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseñará un proyecto de planta de alimentos, realizando los cálculos de diseño y distribución pertinentes para plasmar gráficamente con CAD la localización de planta, distribución de planta, distribución de equipo y las distintas líneas de servicios y suministros.</li><li>• Elaborará láminas relacionadas a las operaciones unitarias, balance de materia y energía con CAD</li><li>• Elaborará láminas de equipo mayor y menor con CAD</li><li>• Desarrollará distribuciones de equipos</li><li>• Elaborará diagramas de almacén de suministros, proceso, seguridad e higiene e instrumentación.</li><li>•</li><li>•</li></ul>

### 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Uaren J. Luzader, Fundamentos de dibujo en Ingeniería, Ed. CECSA
2. Jensen C. H., Dibujo y Diseño de Ingeniería, Ed. MC. Graw Hill
3. French Thomas E. Charles J. Vierck, Dibujo de Ingeniería, Ed. MC. Graw Hill
4. Lwnbardo J.V., Dibujo Técnico y de Ingeniería, Ed. CECSA
5. Gerling, Alrededor de Las Maquinas-Herramientas, Ed. Revertó
6. Albert Bachman / Richard Forberg, Dibujo Técnico, Ed. Labor, S. A.
7. Levens A. S., Análisis Gráfico para Arquitectura e Ingeniería.
8. D.G.N., Código de La Dirección General de Normas, SECOF I
9. D.G.N., Código Nacional Eléctrico.
10. Departamento del Distrito Federal, Reglamento de Obras y Servicios Públicos. Apple. Materials Hand Line. Edit. Renold.
11. Huther, Richard. Systematic Layout Planning.
12. Moore. Plant: Layout and Design.
13. White, Francis. Facility Layout and Location. Ed. Prentice Hall.
14. Wildbrett, G. Limpieza y Desinfección en la Industria Alimentaria. Ed. Acribia ISBN: 84-200-0913-X
15. Ranken, M. D. Manual de Industrias de los Alimentos. Ed. Acribia. ISBN: 84-200-0737-4
16. Damelio, R. Fundamentos de Mapeo de Procesos. Serie recursos para la calidad. Ed. Panorama. ISBN: 968-38-0850-6
17. Sule, D. R. Instalaciones de Manufactura: Localización, planeación y diseño, Ed. Thomson
18. Konz Stephan, Diseño de Instalaciones Industriales, Ed. Limusa Noriega
19. Richard Muther, Distribución en Planta, Ed. Hispano europea

20. Yamal Chamoun, Administración Profesional de Proyectos “La Guía”, Ed. Mc Graw Hill, ISBN: 970-10-4833-4
21. Davenport, T. Innovación de Procesos. Ed. Diaz de Santos.
22. Rodenes A. M., Arango Serna M. D., Puig Camps J. A. , Torralba Martinez J. M. Reingeniería de Procesos y Transformación Organizativa, Ed. AlfaOmega, ISBN: 9701508815
23. Kastika Eduardo, Reingeniería y Calidad Total. Ed. Kliczkowski-Onlybook. ISBN: 8489439494
24. Forsythe S. J. Hayes P. R., Higiene de los Alimentos Microbiología y HACCP, Ed. Acribia ISBN: 8420009865
25. Lopez J.L., Calidad Alimentaria: riesgos y controles en la agroindustria. Ed. Mundi Prensa
26. Oficina Internacional del Trabajo, Introducción al Estudio del Trabajo, Ed. Limusa, ISBN: 968-18-3615-4

## **12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS**

- Diseñar un juego de planos de un proyecto de industria alimentaria, incluya flujo de procesos y en distintas capas los servicios, equipo instalado esquemática de seguridad e higiene de acuerdo con las normas internacionales.
- Realizar impresiones tamaño carta de los ejercicios a blanco y negro y utilizando una impresora láser y una de inyección de tinta.
- Realizar impresiones de los planos a blanco y negro y color utilizando graficador (plotter).
- Aplicación de poliéster a algunas láminas impresas en cartulina delgada
- Desarrollo del proyecto de materia en el cual se apliquen los aprendizajes de todas las unidades.