

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS**

**SILABO DEL CURSO DE DISEÑO DE PLANTAS DE ALIMENTOS**

**I. DATOS GENERALES**

1.1. ÁREA	Especialidad		
1.2. CÓDIGO DE LA ASIGNATURA	IIA 008		
1.3. PRE-REQUISITO	Ingeniería de Alimentos III		
1.4. CICLO	X		
1.5. SEMESTRE ACADÉMICO	2022 - 1		
1.6. N° HORAS DE CLASES SEMANALES	05 HRS	TEORÍA: 03 HRS	PRACTICA: 02 HRS
1.7. N° CRÉDITOS	4		
1.8. DOCENTE	HUAMANI PALOMINO, Wilmer		
1.9. CONDICIÓN	OBLIGATORIO		
1.10. MODALIDAD	PRESENCIAL		

**II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO:**

La asignatura de “Diseño de Plantas de Alimentos” está dedicada a formar a los Graduados de Ingeniería de Alimentos en su faceta de Ingenieros de diseño al servicio de estas industrias. Es por ello, que se centra en una primera parte en formar a los alumnos en técnicas de diseño de todos los componentes de la fábrica de alimentos (técnicas de síntesis y de análisis de alternativas), y dar a conocer cuál es el contexto específico (la higiene y la seguridad alimentaria) que determina los detalles de diseño de cada parte de la fábrica de alimentos. En una segunda parte, esta asignatura se dedica a formar al alumno en técnicas de diseño de las instalaciones o sistemas auxiliares que se encuentran en una industria alimentaria cualquiera, y que hacen posible que funcionen adecuadamente los sistemas de procesado o líneas de elaboración de alimentos

El curso diseño de Plantas de alimentos está orientado a brindar al futuro Ingeniero de alimentos conocimientos básicos y fundamentales en lo referente a la optimización y diseño los que incluye tamaño de planta, localización de planta, selección del producto, flujo de proceso, diagrama de operaciones, determinación del número de maquinarias, determinación de la mano de obra directa y determinación de puntos críticos o cuellos de botella, éstos se desarrollarán de forma dinámica e interactiva, a través de ejemplos y aplicaciones comunes complementando el aprendizaje mediante el uso de catálogos y tablas de maquinarias y realizando planos del diseño de la planta de alimentos.

Conforme al perfil profesional diseñado por la Universidad, los estudiantes deben adquirir un conocimiento objetivo, analítico y crítico del ámbito de la Ingeniería, el sector económico y productivo, fomentando la formación de una cultura de la investigación e información; y el análisis y evaluación de los factores y actores del desarrollo.

Consta de 4 unidades didácticas

- Unidad I: Aspectos generales y naturaleza del diseño y optimización de plantas industriales
- Unidad II: Manejo de información y documentación en el diseño de sistemas de procesamiento de alimentos.
- Unidad III: Síntesis y análisis de alternativas de sistemas de procesamiento de alimentos.
- Unidad IV: Selección de alternativas para el diseño de planta y equipos, ingeniería de las instalaciones de la industria alimentaria.

### III. COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA:

#### 3.1 Competencias Generales

De acuerdo a las competencias transversales establecidas en el modelo de la Universidad Nacional del Callao, el curso de Química General aporta las siguientes competencias generales:

\* **CG1. Comunicación.**

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

\* **CG2. Trabaja en equipo.**

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

\* **CG3. Pensamiento crítico.**

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocrítico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

#### 3.2 Competencias Específicas:

El curso de Química General aporta al logro de las siguientes competencias específicas de la carrera profesional de Ingeniería Pesquera:

1. Realiza investigación y desarrollo de los procesos de cultivos, extracción, y procesamiento de los recursos hidrobiológicos con eficiencia.
2. Evaluar la aplicación de los procesos y parámetros de producción para la obtención de productos alimenticios de calidad de acuerdo a las normas vigentes para asegurar la obtención de productos que cumplan con los requisitos sanitarios.
3. Administra los recursos materiales, materias primas y procesos de elaboración a través de la organización, planeación, ejecución y evaluación de las actividades que se le encarga.

### IV. COMPETENCIAS DEL CURSO

- 4.1. Competencia general: Al finalizar el curso, el estudiante conocerá, en forma sistemática, las pautas para la un diseño de planta y sus equipos.

- 4.2. Manejar los criterios técnicos para la determinación del tamaño de planta y su localización.
- 4.3. Capaz de presentar un diseño de planta industrial, que logre una producción eficiente
- 4.4. Analizar y explicar los factores que deben tomarse en la distribución de planta
- 4.5. Analizar y explicar los criterios para la evaluación de un diseño de planta.
- 4.6. Elaborar un Estudio técnico de: tamaño, localización y distribución de planta a Nivel de Pre-Factibilidad o de Factibilidad de un proyecto.
- 4.7. Evaluar un diseño de planta y equipos.

**V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE**

UNIDAD 1		ASPECTOS GENERALES Y NATURALEZA DEL DISEÑO y OPTIMIZACIÓN DE PLANTAS INDUSTRIALES		
<b>Logro de Unidad:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante * Aprender y Identificar los principios básicos del Diseño de Plantas Industriales y procesos de optimización				
Semana	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
1	Estudios previos al diseño de planta <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción</li> <li>• Estudio de mercado</li> <li>• Diseño del producto</li> <li>• Diseño del proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza los estudios previos que influyen en el diseño de una planta industrial</li> </ul>	* Muestra interés en conocer en los estudios previos de diseño de planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaboración de un cuadro resumen.</li> <li>✓ Ejercitación</li> <li>✓ Exposición</li> <li>✓ Interrogación Didáctica</li> </ul>
2	Localización de planta <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Causas de los problemas relacionados con la localización</li> <li>• Ubicaciones posibles</li> <li>• Análisis de los factores de localización</li> <li>• Niveles de localización</li> <li>• Fases de análisis de localización</li> <li>• Métodos de evaluación de localización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecuta los métodos para evaluar las alternativas de localización.</li> </ul>	* Muestra interés en conocer en las formas de localización de la planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaboración de un cuadro resumen.</li> <li>✓ Ejercitación</li> <li>✓ Exposición</li> <li>✓ Interrogación Didáctica</li> </ul>
3	Tamaño de planta <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación del tamaño viable de planta</li> <li>• Factores del tamaño de planta</li> <li>• Metodología para determinar el tamaño de planta</li> <li>• Selección del tamaño de planta</li> <li>• Costo de inversión y de producción</li> <li>• Niveles de capacidad de producción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exposición teórica</li> <li>• Empleo de páginas web interactivas</li> <li>• Desarrollo de guía de practicas</li> <li>• Quiz de prácticas</li> </ul>	* Valora el poder relacionar la transformación de materia a energía o viceversa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuestionario en línea</li> <li>✓ Listas de cotejo</li> <li>✓ Ejercicios autocorrectivos interactivos</li> </ul>

4	Estudio de la disposición de planta <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición</li> <li>• Ventajas</li> <li>• Principios básicos</li> <li>• Tipos de estudio</li> <li>• Tipos de disposición de planta</li> <li>• Planeamiento sistemático para la disposición de planta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe y plantea tipos de distribución de planta y recomienda la más adecuada</li> </ul>	* Muestra interés en el estudio de la disposición de planta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ resumen.</li> <li>✓ Ejercitación</li> <li>✓ Exposición</li> <li>✓ Interrogación Didáctica</li> </ul>
---	---	---	--	---

UNIDAD 2		MANEJO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN EN EL DISEÑO DE SISTEMAS DE PROCESADO DE ALIMENTOS.		
<b>Logro de Unidad:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante				
* Realiza el análisis de los factores materiales, factor maquinaria factor hombre y factor edificio.				
Semana	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
5	<b>Factor material.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos del factor material</li> <li>• Consideraciones sobre el factor material</li> <li>• Análisis P-Q</li> <li>• Curva ABC</li> </ul> <b>Factor maquinaria</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción de la maquinaria</li> <li>• Determinación del número de maquinas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los factores más importantes de dist. de planta.</li> </ul>	* Muestra interés en el análisis P-Q y curva ABC como la determinación del número de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaboración de un cuadro resumen.</li> <li>✓ Ejercitación</li> <li>✓ Exposición</li> <li>✓ Interrogación Didáctica</li> </ul>
6	<b>Factor hombre</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementos del factor hombre</li> <li>• Consideraciones sobre el factor hombre</li> <li>• Factor movimiento</li> <li>• Principio de manejo de materiales</li> <li>• Análisis de los métodos de manejo</li> <li>• Unidad de carga</li> <li>• Selección del equipo de acarreo</li> <li>• Equipo de trayectoria fija</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe las consideraciones que afectan al factor, hombre y movimiento</li> </ul>	* Analiza y muestra interés en los factor hombre y movimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaboración de un cuadro resumen.</li> <li>✓ Ejercitación</li> <li>✓ Exposición</li> <li>✓ Interrogación Didáctica</li> </ul>

7	<p>Factor edificio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de suelos</li> <li>• Niveles y pisos de la edificación</li> <li>• Vías de circulación</li> <li>• Puertas de acceso y salida</li> <li>• Techos</li> <li>• Ventanas</li> <li>• Ascensores</li> <li>• Anclajes de maquinaria</li> <li>• Áreas para almacenamiento</li> <li>• Factor espera</li> <li>• Formas del factor de espera</li> <li>• Almacén.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica el factor edificio, comprendiendo los elementos y particularidades interiores y exteriores del mismo, así como la distribución y equipo de las instalaciones</li> </ul>	<p>* Muestra interés sobre los factores de edificio y espera</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ resumen.</li> <li>✓ Ejercitación</li> <li>✓ Exposición</li> <li>✓ Interrogación Didáctica</li> </ul>
8	EVALUACION PARCIAL			

UNIDAD 3		SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE PROCESADO DE ALIMENTOS		
<p><b>Logro de Unidad:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante</p> <p>* Aplicar las alternativas para los sistemas de procesamiento de alimentos basado en los factores relacionados con el diseño de planta</p>				
Semana	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
9	<p><b>Factor servicio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios relativos al personal y material</li> <li>• Servicios relativos a la maquinaria y edificio</li> </ul> <p><b>Factor medio ambiente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impacto ambiental.</li> <li>• Gestión ambiental.</li> <li>• Producción más limpia</li> <li>• Costos ambientales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúa las necesidades básicas de espacio requerido para la ubicación de los factores de la producción.</li> <li>• Calcula el área total mínima requerida de la planta industrial.</li> </ul>	<p>* Analiza y muestra interés por los factores de servicio y ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejercitación</li> <li>✓ Exposición</li> <li>✓ Interrogación Didáctica</li> </ul>

10	<p><b>Factor cambio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquisición de la tecnología</li> <li>• Comportamiento o cambios en el mercado</li> <li>• Infraestructura vial y aspectos demográficos</li> <li>• Requerimientos de seguridad</li> <li>• Crecimiento escalonado</li> <li>• Nuevas estrategias de competencia</li> <li>• Certificaciones</li> <li>• La empresa y la economía del futuro</li> <li>• La empresa y la sociedad del conocimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica y elabora necesidades futuras de espacio para posibles ampliaciones en la planta.</li> </ul>	<p>* Muestra interés sobre el factor cambio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejercitación</li> <li>✓ Exposición</li> <li>✓ Interrogación Didáctica</li> </ul>
11	<p>Técnicas para el cálculo de requerimientos de área</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculos de las superficies de distribución (Método de Guerchet)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta las alternativas de la mejor distribución de planta.</li> </ul>	<p>* Muestra interés por los cálculos de superficie de distribución</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejercitación</li> <li>✓ Interrogación Didáctica</li> </ul>
12	<p>Distribución general de una planta de alimentos (Técnicas de las relaciones entre actividades)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabla relacional</li> <li>• Diagrama relacional de recorrido o actividades</li> <li>• Diagrama relacional de espacios</li> <li>• Disposición ideal</li> <li>• Disposición práctica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta diagramas de la distribución de equipos</li> </ul>	<p>* Muestra interés en conocer los diagramas de actividades</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaboración de un cuadro resumen.</li> <li>✓ Ejercitación</li> <li>✓ Exposición</li> <li>✓ Interrogación Didáctica</li> </ul>

UNIDAD 4		SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS PARA EL DISEÑO DE PLANTA Y EQUIPOS, INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES DE LA INDUSTRIA ALIMENTARIA		
<b>Logro de Unidad:</b> Al finalizar la unidad, el estudiante * Establecer las alternativas de disposición de planta y la realización de los cálculos en el diseño de planta.				
Semana	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
13	Distribución de detalle (técnica del análisis del recorrido) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama de recorrido sencillo</li> <li>• Diagrama multiproducto</li> <li>• Análisis de transportación</li> <li>• Análisis matricial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presenta diagramas de la distribución de equipos</li> </ul>	* Muestra interés en conocer los diagramas de recorrido	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Elaboración de un cuadro resumen.</li> <li>✓ Ejercitación</li> <li>✓ Exposición</li> <li>✓ Interrogación Didáctica</li> </ul>
14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de alternativas de disposición de Planta</li> <li>• Instalaciones eléctricas: diseño, cálculo y protección.</li> <li>• Instalaciones de alumbrado.</li> <li>• Instalaciones de seguridad contra incendios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúa los ahorros y gastos para cada alternativa de disposición de planta</li> </ul>	* Muestra interés en conocer las alternativas de disposición de planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ejercitación</li> <li>✓ Exposición</li> <li>✓ Interrogación Didáctica</li> </ul>
15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustentación de un diseño a escala de una distribución de una planta industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecuta exposición fundamentada</li> </ul>	* Aprende el diseño y distribución de planta en la industria alimentaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exposición</li> <li>✓ Interrogación Didáctica</li> </ul>
16	EVALUACION FINAL			
17	EXAMEN SUSTITUTORIO			

## VI. METODOLOGÍA:

En el desarrollo del curso, se harán uso de las siguientes metodologías

- **Exposición dialogante:** explicación y demostración de un contenido temático lógicamente estructurado a cargo del profesor o por un experto en el tema, con técnicas de participación activa de los estudiantes, ya sea a través de preguntas o presentaciones de trabajos elaborados por los estudiantes.
- **Trabajo colaborativo:** los estudiantes forman pequeños grupos y, de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el docente, intercambian información y trabajan una tarea hasta que todos los participantes han desarrollado una comprensión de la misma (no necesariamente igual) y la han culminado.
- **Resolución de ejercicios y problemas:** se solicita a los estudiantes que resuelvan ejercicios y /o problemas mediante el uso de fórmulas o algoritmos, aplicando procedimientos e interpretando los resultados.
- **Trabajo de investigación:** aplicación de conceptos, teorías y métodos científicos a efectos de generar conocimientos nuevos sobre un aspecto particular de la realidad o, para explorar un fenómeno no conocido a efectos de sugerir pautas teóricas o metodológicas para su abordaje.
- **Tecnología de Información (TICs):** Las TIC se usan como soporte transversal al proceso de enseñanza - aprendizaje para conectar a los estudiantes con los contenidos, el propio proceso, impulsar la interacción, favorecer la reflexión y el análisis, así como desarrollar habilidades tecnológicas.

## VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS):

- Laboratorio de química
- Pizarra acrílica y plumones
- Equipos multimedia
- Libros
- Páginas de internet

## VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN:

- **Evaluación diagnóstica o de saberes previos:** se realizará una evaluación escrita al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso, conocer las falencias y establecer estrategias de nivelación.
- **Evaluación formativa:** Durante el proceso de enseñanza aprendizaje y para garantizar el desarrollo de competencias, se hará uso de Guías de Práctica, Exposiciones, Informe de Prácticas, y seminario de investigación.

- Evaluación sumativa: se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, por lo general se aplica para determinar el nivel de conocimientos logrados. Para este tipo de evaluación, se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. Se sugiere usarse en un porcentaje mínimo dado que solo permiten la medición cuantitativa de los conocimientos.

## **IX. FUENTES DE INFORMACIÓN:**

### **Básicas**

1. Brown, Lemay. (2009) Química la Ciencia Central. Décimo primera Ed. México: Editorial Pearson Educación.
2. Carbonel V, Julio. Proyectos Agroindustriales. Colegio de Ingenieros del Perú. 1995.
3. Casp, A. Diseño de Industrias agroalimentarias. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 2005.
4. Díaz, B., Jarufe, B y Noriega, M.T. Disposición de Planta. Fondo de Desarrollo Editorial. Universidad de Lima. 2001.
5. Michel, P. Distribución en Planta. Ediciones Deusto. Barcelona. 1998.
6. Muther, R. Distribución en Planta. Hispano Europea. Barcelona. 1997.
7. Núñez, C. Disposición de Plantas. Separata. FIAL-UNALM. Lima. 2005.
8. Peters & Timmehaus. PLANT DESIGN AND CONOMICS FOR CHEMICAL ENGINNERS. Edith Mc. Graw Hill.

### **INTERMEDIAS**

1. Rase & M. Barrow. PROJECT ENGINEERING OF PROCESS PLANTS. Edit. John Wiley.
2. Rase, H.F y Barrow, M.H. Ingeniería de Proyectos para Plantas de Proceso. CECSA. México.1992.
3. Sánchez Chávez, Juan. Distribución en Planta. Separata. Facultad de Ingeniería Universidad Privada Los Andes. Huancayo.1989.
4. Tompkins, J. Planeación de Instalaciones. 3° edición. Thomson. México. 2006.

### **AVANZADAS**

1. MADRID VICENTE, A.; MADRID CENZANO, J. 2000. Los aditivos en los alimentos. AMV Ediciones, Mundi Prensa. Madrid, España.
2. MATISSEK, R.; SCHENEPEL, F.; STEINER, G. 1998. Análisis de los alimentos. Fundamentos, métodos y aplicaciones. Edit. Acribia S.A.
3. MUNDI PRENSA LIBROS S.A. 1994. Nuevo manual de industrias alimentarias. Madrid Vicente Ediciones. Madrid, España.
4. MULTON, J.- L. 2000. Aditivos y Auxiliares de Fabricación en las Industrias Agroalimentarias. 2da. ed. Edit. Acribia S.A. Zaragoza, España.