

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: DISEÑO DE PROCESOS**

**CLAVE: E-DPR-3**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante diseñará procesos en industrias alimentarias, abordando aspectos como el análisis económico, las técnicas de escalamiento, la simulación y optimización de procesos para asegurar la calidad, inocuidad y rentabilidad de la producción.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Diseñar y desarrollar productos y procesos alimentarios mediante metodologías de investigación, técnicas de escalamiento y transferencia tecnológica, para la gestión y aprovechamiento de los recursos de manera innovadora y sostenible.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	9	4.69	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Análisis económico de procesos.	4	6
II. Técnicas de escalamiento de procesos .	10	15	25
III. Simulación y optimización de procesos.	16	24	40
<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>75</b>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Formular productos innovadores en la región a través de la aplicación de los protocolos de investigación, diseños experimentales y escalamiento para darle valor agregado a sus recursos alimentarios.</p>	<p>Realizar el protocolo de investigación mediante la aplicación del método científico para la propuesta del proyecto.</p>	<p>Elabora un protocolo de investigación de un proceso alimentario que incluya los pasos del método científico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antecedentes.</li> <li>- Justificación.</li> <li>- Objetivos.</li> <li>- Metodología.</li> <li>- Resultados esperados.</li> <li>- Referencias.</li> <li>- Presentación del producto terminado.</li> </ul>
	<p>Aplicar el protocolo de investigación mediante una prueba piloto para optimizar los parámetros de producción.</p>	<p>Realiza el prototipo del producto, que incluya un informe técnico y económico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El diagnóstico regional.</li> <li>- Identificación de recursos alimentarios disponibles.</li> <li>- Macrolocalización.</li> <li>- Microlocalización,</li> <li>- Distribución de planta,</li> <li>- Descripción del proceso.</li> <li>- Selección de maquinaria y equipo</li> <li>- Materias primas e insumos(proveedores).</li> <li>- Mano de obra.</li> <li>- Impacto ambiental.</li> <li>- Servicios.</li> <li>- El estudio de mercado, análisis financiero y estudio económico.</li> <li>- Resumen ejecutivo.</li> <li>- Interpretación del análisis económico de acuerdo a los indicadores financieros.</li> <li>- Propuesta de mejora para la toma de decisiones</li> <li>- Presentación ejecutiva del proyecto argumentando su resultado.</li> </ul>
	<p>Realizar el escalamiento de procesos en plantas de alimentos</p>	<p>Realiza un estudio que incluya:</p>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

	mediante la aplicación del estudio técnico ingenieril para establecer la producción a nivel industrial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memoria de cálculo del proceso de producción (formulación, especificaciones técnicas del equipo, operaciones unitarias del proceso).</li> <li>- Diagrama de proceso.</li> <li>- Presentar en forma oral y escrita.</li> </ul>
Formular proyectos productivos del sector alimentario para el aprovechamiento de los recursos naturales mediante la elaboración del plan de negocios utilizando como herramienta el análisis de factibilidad.	Realizar un plan de negocios a través de la metodología de elaboración de plan de negocios para establecer un marco estratégico y operativo del proyecto.	Realiza el plan de negocios que incluya estudio: <ul style="list-style-type: none"> <li>- De mercado.</li> <li>- Técnico.</li> <li>- Económico.</li> </ul>
	Evaluar el plan de negocios a través de la interpretación de los indicadores técnicos y financieros para determinar la viabilidad del proyecto.	Realizar presentación ejecutiva del proyecto que incluya: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan de negocios.</li> <li>- Interpretación de los indicadores, discusión y conclusión.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Análisis económico de procesos.					
Propósito esperado	El estudiante realizará estimaciones en el análisis económico de procesos con el fin de tomar decisiones informadas para optimizar la rentabilidad.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	4	Horas del Saber Hacer	6	Horas Totales	10

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Componentes de la economía de un proceso.	Describir los componentes de la economía de un proceso: inversión, costo de producción, utilidad bruta y utilidad neta.	Aplicar los componentes de la economía de un proceso: inversión, costo de producción, utilidad bruta y utilidad neta en un proceso de producción alimentaria.	Asumir capacidad de análisis y reflexión para la resolución de problemas en los procesos alimentarios.
Criterios para la evaluación económica de un proceso.	Describir los criterios de tasa de retorno, beneficio extra y tiempo de recuperación de capital para la evaluación económica de un proceso alimentario.	Aplicar los criterios de tasa de retorno, beneficio extra y tiempo de recuperación de capital en la evaluación económica de un proceso alimentario.	
El valor del dinero en el tiempo.	Explicar los efectos del tiempo en la estimación de la inversión.	Aplicar los efectos del tiempo en la estimación de la inversión por ajuste de tiempo y capacidad en un proceso alimentario.  Realizar estimación de la inversión utilizando el método de Guthrie en un proceso alimentario.	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Aprendizaje basado en problemas/soluciones Estudio de Caso Aprendizaje Basado en Proyectos	Hoja de cálculo Pintarrón Cañon Internet	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes adquieren las habilidades para analizar y evaluar la viabilidad económica de procesos de producción alimentaria, considerando aspectos como la inversión, costos, utilidades y el efecto del tiempo aplicando criterios de evaluación económica, fundamentando la toma de decisiones estratégicas para optimizar recursos.	A partir de un caso práctico realizará la evaluación económica de un proceso alimentario, analizando los componentes de la economía y los criterios de evaluación.	Rúbrica Lista de cotejo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	II. Técnicas de escalamiento de procesos.					
Propósito esperado	El estudiante determinará el manejo de plantas piloto, el análisis de dimensiones de procesos, la aplicación de la semejanza geométrica y cinemática, así como el uso del método de Buckingham, para diseñar y operar procesos eficientes y sostenibles.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
La Planta Piloto.	<p>Explicar el diseño, construcción, operación, recolección y análisis de datos de un proceso de manera segura y eficiente en una planta piloto.</p> <p>Explicar el escalamiento de una planta piloto considerando análisis dimensional y similitud, grupos adimensionales, escalamiento de procesos, mecanismos de transferencia de calor y masa.</p>	<p>Determinar el diseño, construcción, operación, recolección, y análisis de datos de un proceso de manera segura y eficiente en una planta piloto.</p> <p>Evaluar el escalamiento de una planta piloto considerando análisis dimensional y similitud, grupos adimensionales, escalamiento de procesos, mecanismos de transferencia de calor y masa.</p>	Asumir capacidad de análisis y reflexión en la aplicación en el escalamiento de proceso.
Las principales dimensiones.	<p>Definir las principales dimensiones de una planta piloto ( longitud, ancho, altura, diámetro, área, volumen)</p> <p>Explicar la importancia de seleccionar adecuadamente las dimensiones principales.</p>	<p>Establecer las principales dimensiones de una planta piloto (longitud, ancho, altura, diámetro, área, volumen).</p> <p>Determinar la importancia de seleccionar adecuadamente las dimensiones principales.</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Semejanzas geométrica y cinemática	<p>Definir el concepto de homogeneidad dimensional, análisis dimensional y números adimensionales.</p> <p>Definir el concepto de similitud geométrica y como aplicarlo al modelado experimental.</p> <p>Definir el concepto de similitud cinemática y como aplicarlo al modelado experimental.</p>	<p>Evaluar la homogeneidad dimensional, análisis dimensional y números adimensionales.</p> <p>Demostrar la similitud geométrica y como aplicarlo al modelado experimental.</p> <p>Demostrar la similitud dinámica y como aplicarlo al modelado experimental.</p>	
El método de PI de Buckingham.	Explicar el método de repetición de variables y el teorema pi de Buckingham.	Aplicar el método de repetición de variables y el teorema pi de Buckingham.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Aprendizaje basado en problemas/soluciones Estudio de Caso Aprendizaje Basado en Proyectos	1.- Fichas técnicas de equipo utilizado	Laboratorio / Taller	
	2.- Manual de laboratorio de la planta piloto.	Empresa	
	3.- Material de referencia sobre escalamiento de procesos.		

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes analizan los fundamentos de las Plantas Piloto aplicando los principios de semejanza geométrica, método de Buckingham, semejanza cinemática en el escalamiento de procesos.	<p>A partir de un caso práctico</p> <p>Aplicará los principios de escalamiento de procesos para diseñar y operar un equipo en una planta piloto.</p> <p>Analizar las dimensiones de la planta piloto y su impacto en el rendimiento del proceso.</p> <p>Utilizar el método de Buckingham para seleccionar las variables críticas y diseñar un experimento.</p> <p>Recolectar y analizar datos experimentales para evaluar el rendimiento del proceso.</p> <p>Comunicar los resultados del experimento y las conclusiones sobre el escalamiento del proceso.</p>	<p>Rúbrica</p> <p>Lista de cotejo</p>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	



Unidad de Aprendizaje	III. Simulación y optimización de procesos.					
Propósito esperado	El estudiante utilizará técnicas de optimización y simulación, para crear procesos eficientes, sostenibles y viables.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	16	Horas del Saber Hacer	24	Horas Totales	40

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Selección de variables de diseño.	<p>Explicar los elementos de un modelo matemático:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Balance de cantidad de movimiento</li> <li>Balance de materia</li> <li>Balance de energía</li> <li>Ecuaciones de diseño</li> <li>Relaciones termodinámicas y ecuaciones cinéticas</li> <li>Especificación de variables o restricciones particulares</li> </ul> <p>Explicar el concepto de grados de libertad</p> <p>Explicar el algoritmo del Lee y Rudd</p>	<p>Formular un modelo matemático con los elementos que le apliquen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Balance de cantidad de movimiento</li> <li>Balance de materia</li> <li>Balance de energía</li> <li>Ecuaciones de diseño</li> <li>Relaciones termodinámicas y ecuaciones cinéticas</li> <li>Especificación de variables o restricciones particulares</li> </ul> <p>Aplicar el algoritmo del Lee y Rudd</p>	<p>Anticipar y prevenir problemas, buscar soluciones innovadoras y tomar la iniciativa para mejorar procesos y productos alimentarios</p>
Técnicas de optimización.	<p>Explicar las técnicas de optimización para una variable:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Método de la sección dorada</li> <li>Método de Fibonacci</li> </ul> <p>Explicar otros métodos de optimización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programación lineal</li> </ul>	<p>Aplicar las técnicas de optimización para una variable:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Método de la sección dorada</li> <li>Método de Fibonacci</li> </ul> <p>Utilizar métodos de optimización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programación lineal</li> </ul>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Aprendizaje basado en problemas/soluciones Estudio de Caso Aprendizaje Basado en Proyectos	1.- Hoja de cálculo	Laboratorio / Taller	
	2.- Software de simulación	Empresa	
	3.- Software para problemas de programación lineal.		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes aplicaran modelos matemáticos en la representación de sistemas de ingeniería, comprendiendo conceptos como grados de libertad y métodos de optimización. Serán capaces de resolver problemas utilizando el algoritmo de Lee y Rudd, así como emplear técnicas de optimización para resolver problemas de ingeniería, interpretando y comunicando los resultados de manera efectiva.	A partir de un caso práctico aplicará los conocimientos teóricos adquiridos en la unidad de Simulación y Optimización de procesos donde optimizará un proceso de producción de alimentos, maximizando la producción, minimizando los costos, formular un modelo matemático, determinar los grados de libertad, aplicar técnicas de optimización y proporcionar recomendaciones para mejorar el rendimiento del proceso.	Rúbrica Lista de cotejo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-44.2
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Profesionista con título en ingeniería Industrial, Ingeniería en Alimentos, Ingeniería Agroindustrial.</li> <li>- Preferentemente con estudios de posgrado (Maestría o Doctorado)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al menos dos años de experiencia en la enseñanza a nivel superior.</li> <li>- Certificaciones o capacitaciones en estrategias didácticas innovadoras y uso de tecnología educativa.</li> <li>- Formación en metodologías activas de aprendizaje, como aprendizaje basado en proyectos (ABP) y aprendizaje colaborativo.</li> <li>- Conocimiento y aplicación del modelo educativo de las UST.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al menos dos años de experiencia en el sector alimentario.</li> <li>- Experiencia en el sector productivo en gestión de la producción.</li> <li>- Experiencia práctica en el uso de software de diseño y simulación.</li> <li>- Conocimiento y manejo de normativas y estándares de calidad en la industria alimentaria y no alimentaria.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Jiménez Gutiérrez, A.	2021	Diseño de procesos en ingeniería química	España	Reverte	9788429191790
Çengel, Y. A.	2006	Mecánica de fluidos	España	McGraw-Hill Interamericana de España S.L.	9789701056127
Streeter, V. L., Wylie, E. B., Bedford, K. W.	2000	Mecanica de fluidos	Argentina	McGraw-Hill	9789586009874
Caballero Calvo, P. A., Gómez Pallares, M., Blanco Fuentes, C. A.	2004	Nuevas tecnologías para el control de proceso y de producto en la industria alimentaria	España	Universidad de Valladolid	9788484482819
Hillier, F. S., Hillier, M. S.	2008	METODOS CUANTITATIVOS PARA ADMINISTRACIÓN	España	McGraw-Hill Interamericana de España S.L.	9789701065327
Anderson, D. R., Sweeney, D. J., Camm, J. D., Williams, T. A., Martin, K.	2010	Metodos Cuantitativos Para Los Negocios	México	Cengage Learning	9786074814989
Salazar, R., Rojano, A., López, I.	2012	Técnicas de Optimización		Editorial Academica Espanola	9783847367338

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
ELSEVIER	Mayo de 2024	REVISTAS DE CIENCIAS DE ALIMENTOS	<a href="https://www.elsevier.com/">https://www.elsevier.com/</a>
ScienceDirect	Mayo de 2024	Revista de Ingeniería de alimentos	<a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-44.2</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	