

**PROGRAMA EDUCATIVO:
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN ACUICULTURA
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

PROGRAMA DE ASIGNATURA: FÍSICA APLICADA A LA ACUICULTURA

CLAVE: E-FAA-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante evaluará el movimiento de los fluidos y la reacción de éstos durante la transmisión de fuerza hídrica, a través de pruebas empíricas y de laboratorio a fin de diseñar un sistema de tuberías apropiado para instalaciones de producción acuícola.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Desarrollar proyectos y paquetes tecnológicos acuícolas de producción y de investigación, mediante el diseño de un sistema acuícola, la adecuada selección de especies biológicas y la innovación de metodologías en procesos de cultivo acuícola bajo criterios de sustentabilidad y normatividad, para contribuir con el extensionismo acuícola y la generación de conocimiento acerca de productos acuícola-pesqueros			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	7	4.68	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Mecánica de fluidos	12	18
II. Hidráulica	10	15	25
III. Mecánica de suelos	8	12	20
Totales	30	45	75

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Diseñar proyectos acuícolas sustentables con base en la metodología y la normatividad aplicable y en estudios de factibilidad técnica, económica y ambiental, para contribuir al desarrollo sustentable del sector, satisfacer la demanda del mercado acuícola-pesquero y fomentar la investigación acuícola</p>	<p>Realizar estudios prospectivos de proyectos acuícolas para identificar procesos y determinar la viabilidad de nuevos entornos de producción, para contribuir al conocimiento de los sistemas acuícolas, de las especies acuícolas y con ello maximizar la eficiencia de procesos de cultivo</p>	<p>Diseña un experimento piloto de un proceso acuícola específico con posibilidad mejorable, que describa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Proceso acuícola definido 2. Especies tradicionales o no tradicionales a usar 3. Metodologías, técnicas y tecnología innovadoras de cultivo 4. Resultados y esperados (objetivos e hipótesis) 5. Bibliografía especializada de consulta
<p>Gestionar la dirección de proyectos acuícolas sustentables con base en una planeación establecida y las especificaciones técnicas, económicas y ambientales requeridas, para garantizar la viabilidad, implementación, continuidad, rentabilidad y mejoramiento de los mismo</p>	<p>Evaluar procesos acuícolas mediante un diagnóstico del entorno social, ambiental, económico y normativo bajo criterios y análisis estadísticos, para optimizar, mejorar y expandir de manera continua procesos acuícolas y estándares de calidad a nivel local, regional y nacional</p>	<p>Realiza un estudio técnico para la producción o investigación acuícola que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de producción - Características del sitio y del contexto geográfico - Capacitación técnica y normativa - Indicadores para la evaluación de su implementación - Conclusiones y recomendaciones - Anexos documentales que validen la información del estudio

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Mecánica de fluidos					
Propósito esperado	El estudiante valorará las características de los fluidos en reposo o en movimiento y su evolución en el tiempo bajo la acción de fuerzas, para diseñar un sistema hídrico acorde a instalaciones de producción acuícola.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	18	Horas Totales	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Propiedades físicas de los fluidos	Explicar las principales propiedades físicas de los fluidos: peso específico, densidad, volumen, viscosidad, presión, capilaridad y tensión superficial de un fluido	Estimar el volumen de agua que desplazan los objetos sumergidos en un cuerpo de agua	Obtener una disciplina metódica y con creatividad a través del cálculo de parámetros físicos en el diseño de sistemas acuícolas
Principio de Arquímedes	Describir el principio de Arquímedes Identificar las fuerzas que un fluido ejerce sobre un objeto Identificar los conceptos de densidad de un fluido, aceleración de la gravedad y presión atmosférica	Estimar peso específico, volumen y densidad de fluidos	
Ecuación de Reynolds	Describir los conceptos de flujo laminar, turbulento y número de Reynolds	Diagramar el flujo laminar y turbulento Calcular número de Reynolds	
Fluidos en tuberías	Describir los sistemas de tuberías: equivalentes, en serie o compuestas, en paralelo y ramificadas y sus aplicaciones Explicar la distribución de la velocidad y las pérdidas de carga secundarias en un sistema de tuberías	Diseñar sistemas de tuberías	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
<ul style="list-style-type: none"> - Equipos colaborativos - Análisis de casos - Mapas conceptuales - Prácticas en laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> - Pintarrón y marcadores - Proyector - Equipo de cómputo con acceso a Internet - Software especializado - Instrumentos de medición - Tabla de campo 	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden el concepto de fluido, las propiedades físicas de los fluidos, el principio de Arquímedes, conceptos de flujo laminar, turbulento y número de Reynolds, la distribución de velocidad y las pérdidas de carga en un sistema hídricos, para analizar y diseñar diferentes sistemas de tuberías.	A partir de un caso práctico, elaborar un reporte técnico que incluya la propuesta de producción acuícola, el sistema de tuberías acorde a la unidad de producción acuícola y su justificación.	<ul style="list-style-type: none"> - Estudios de casos - Formularios - Lista de verificación - Problemario - Ejercicios prácticos - Proyectos grupales - Evaluación de desempeño

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	II. Hidráulica					
Propósito esperado	El estudiante identificará el comportamiento de los fluidos en sistemas hidráulicos, para diseñar y construir sistemas hidráulicos de instalaciones de producción acuícola.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Hidrodinámica	<p>Describir los regímenes de fluidos</p> <p>Identificar líneas y tubos de corriente</p> <p>Describir el Teorema de Bernoulli y Ecuación de continuidad</p> <p>Describir el caudal, descarga o gasto</p>	<p>Estimar el caudal de agua que fluye en diferentes sistemas</p>	<p>Desarrollar el pensamiento de análisis y de síntesis mediante el reconocimiento de los fundamentos hidráulicos en sistemas acuícolas</p>
Fluidos en canales abiertos	<p>Identificar las formas de los conductos y tipos de canales</p> <p>Describir los elementos geométricos de la sección de un canal</p> <p>Identificar las velocidades admisibles en los canales</p>	<p>Diseñar los canales abiertos para carga y descarga de agua</p>	
Sistemas de bombeo hidráulico	<p>Describir el flujo de un sistema mediante la fórmula de Chézy y Manning</p> <p>Identificar los elementos que permiten el transporte de fluidos a través de tuberías, cumpliendo las especificaciones de caudal y presión de los diferentes sistemas y procesos</p>	<p>Proponer equipos de bombeo de acuerdo con las necesidades y especificaciones del sistema</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
<ul style="list-style-type: none"> - Equipos colaborativos - Análisis de casos - Mapas conceptuales - Prácticas en laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> - Pintarrón y marcadores - Proyector - Equipo de cómputo con acceso a Internet - Software especializado - Instrumentos de medición - Tabla de campo 	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes identifican los regímenes de fluidos, líneas y tubos de corriente, comprenden el Teorema de Bernoulli y Ecuación de continuidad, el caudal, descarga o gasto, formas de los conductos y tipos de canales en diferentes sistemas de producción acuícola, para seleccionar el sistema de tuberías y de bombas.</p> <p>Los estudiantes identifican los elementos geométricos de la sección de un canal, las velocidades admisibles en los canales, fórmulas de cálculo para el flujo de un sistema de producción acuícola.</p>	<p>A partir de un caso práctico, realizar un reporte técnico que contenga el cálculo de caudales en sistemas de producción acuícola, diseño de un canal abierto y proponga la bomba que satisfaga estos requerimientos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estudios de casos - Formularios - Lista de verificación - Problemario - Ejercicios prácticos - Proyectos grupales - Evaluación de desempeño

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	III. Mecánica de suelos					
Propósito esperado	El estudiante identificará las propiedades fisicoquímicas y mecánicas del suelo, para comprender su comportamiento y aplicación en la selección de estructuras adecuadas para la producción acuícola.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Principios de edafología	Explicar la importancia de realizar estudios de mecánica de suelos Describir las principales propiedades de los suelos: perfil, muestreo, color, textura y pH Explicar la clasificación e identificación de suelos	Documentar el perfil del suelo, de acuerdo con las propiedades que presente	Desarrollar el pensamiento de análisis y de síntesis mediante el reconocimiento de los fundamentos hidráulicos en proyectos acuícolas
Plasticidad	Describir las propiedades hidráulicas de los suelos Describir los límites de Atterberg Mejoramiento mecánico de los suelos	Estimar el índice de plasticidad de los suelos	
Compactación	Describir los factores que influyen en la compactación de suelos Explicar energía de compactación	Establecer los factores que influyen en la compactación de los suelos	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
<ul style="list-style-type: none"> - Equipos colaborativos - Análisis de casos - Mapas conceptuales - Prácticas en laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> - Pintarrón y marcadores - Proyector - Equipo de cómputo con acceso a Internet - Software especializado - Instrumentos de medición - Tabla de campo 	Laboratorio / Taller	
		Empresa	X

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden y analizan la importancia de los estudios de mecánica de suelos para la correcta utilización de los recursos en la construcción de unidades de producción acuícolas.	A partir de observaciones y prácticas de campo describir suelos aptos para la acuicultura y lo documenta en un reporte técnico que incluya pruebas de campo y laboratorio, de acuerdo con la normatividad vigente y la literatura disponible.	<ul style="list-style-type: none"> - Estudios de casos - Formularios - Lista de verificación - Problemario - Ejercicios prácticos - Proyectos grupales - Evaluación de desempeño

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniería en Acuicultura, Civil, Hidráulica, Ciencias Ambientales o carrera afín, preferentemente con posgrado en áreas afines.	Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos.	Experiencia demostrable de al menos 4 años como docente o empleado en actividades de ingeniería, o bien especialización en la misma área a través de cursos especializados, estudios de posgrado o experiencia en el sector productivo, preferentemente en el sector acuícola.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Aparicio-Mijares, F. J.	1992	Fundamentos de Hidrología de superficie	México	Limusa	968-18-3014-8
Díaz O.J.	2006	Mecánica de los fluidos e hidráulica	Colombia	Universidad del Valle	958-670-493-9
Juárez, B. E. y R. A. Rico	2005	Mecánica de suelos I: Fundamentos de la mecánica de suelos	México	Limusa	968-18-0069-9
Lambe, W. y R. Whitman	2012	Mecánica de suelos	México	Limusa	978-968-18-1894-4
Lekang, O. I.	2019	Aquaculture Engineering. (3a. edición)	E.U.A.	Wiley-Blackwell	978-1-119-48903-0
Ocampo O. y J.L. Torres.	2006	Física general	México	Thomson	978-9706866141
Ranald, V. G.	2000	Mecánica de los fluidos e Hidráulica	Madrid	McGraw-Hill	84-481-1898-7
Sotelo A.G.	1999	Hidráulica general. vol. 1: Fundamentos	México	Limusa	968-18-0503-8
Tippens P.E.	2011	Física básica (7a. edición)	México	McGraw Hill	978-607-15-0471-5

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Camargo H.J.	14 de junio de 2024	Hidráulica de canales (México: UNAM)	https://www.ingenieria.unam.mx/deptohidraulica/publicaciones/pdf_publicaciones/Hidraulica%20II.pdf
Martín, D. A.	14 de junio de 2024	Apuntes de mecánica de fluidos. España: Creative Commons	https://oa.upm.es/6531/1/amd-apuntes-fluidos.pdf

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	