

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
LICENCIATURA EN INGENIERÍA AGRONÓMICA FITOTECNISTA



PROGRAMA DE ESTUDIOS
HIDRÁULICA

Elaboró:	Dr. Ángel Solís Valencia	Facultad de Ciencias Agrícolas
	M. en CARN Juan José Martínez Villanueva	Centro Universitario UAEM Tenancingo
	Ing. Pedro Noé Cristóbal Rodríguez Rosales	
Asesoría técnica:	Mtra. Mayra Karina Laureano Avilés	Dirección de Estudios Profesionales
Fecha de aprobación:	H. Consejo Académico 12 de septiembre de 2025	H. Consejo de Gobierno 12 de septiembre de 2025

Facultad de Ciencias Agrícolas



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación.	3
II. Presentación del programa de estudios.	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular.	5
IV. Objetivos de la formación profesional.	7
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.	8
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización.	8
VII. Acervo bibliográfico.	10



I. Datos de identificación.

Espacio académico
donde se imparte

Facultad de Ciencias Agrícolas

Estudios profesionales

**Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista,
2024**

Unidad de aprendizaje

Hidráulica

Carga académica

2

Horas
teóricas

1

Horas
prácticas

3

Total de
horas

5

Créditos

Carácter

Obligatoria

Tipo

Curso

Periodo escolar

Cuarto

Área
curricular

Ciencias Exactas

Núcleo de
formación

Sustantivo

Seriación

Ninguna

UA Antecedente

Sistemas de irrigación

UA Consecuente

Formación común

Licenciatura

Ingeniería Agronómica Fitotecnista

X

Ingeniería Agronómica en Floricultura

X

Ingeniería Agroindustrial



II. Presentación del programa de estudios.

La Hidráulica es la ciencia que estudia las propiedades mecánicas de los líquidos en reposo y en movimiento, así como su aplicación en sistemas de conducción, control y aprovechamiento del agua o de otros fluidos.

Es indispensable que los estudiantes dominen los principios básicos de la hidráulica, analicen las propiedades de los fluidos mediante la relación de la hidráulica con la mecánica de fluidos y su comportamiento en el agua para una aplicación práctica en la resolución de problemas. De igual forma, deben implementar adecuadamente las propiedades de los fluidos, tales como: viscosidad, densidad, volumen específico, peso específico, densidad relativa y presión de vapor, lo cual tiene relación con la hidrodinámica.

Por tanto, el programa de estudios se compone de cuatro unidades temáticas que abordan las propiedades de los fluidos, la hidrostática, la hidrodinámica, las tuberías y canales. Estos contenidos, son importantes para que los futuros profesionales puedan tomar decisiones y resolver problemas relacionados con el manejo del agua; desde las fuentes de abastecimiento o suministro y conducción de agua, ya sea a través de tubos cerrados o bien a través de canales, asimismo otorga los principios de la hidrostática e hidrodinámica en las estructuras de obras de riego agrícola para su correcta aplicación y hacer eficientes los recursos hídricos y materiales.

Es importante mencionar que, ante la escasez del agua como vital líquido y los problemas derivados de esta problemática mundial, esta unidad de aprendizaje proporciona los conocimientos básicos para que se logre manejar adecuadamente y de la manera más eficiente el transporte, distribución y control del agua en los distintos canales y tuberías de sistemas de riego.



III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, 2024

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9
OBLIGATORIAS	Sociología rural 3 0 3 6		Economía agropecuaria 3 1 4 7	Legislación y normatividad agrícola 3 0 3 6	Administración agropecuaria 4 0 4 8	Desarrollo rural y organización de productores 4 0 4 8	Agronegocios 4 0 4 8	Proyectos de inversión agrícola 2 3 5 7	
	Matemáticas aplicadas en agronomía 3 2 5 8	Probabilidad y estadística 4 1 5 9	Diseños experimentales 3 2 5 8	Hidráulica 2 1 3 6	Sistemas de irrigación 2 2 3 7	Manejo de ambientes controlados 2 3 5 7	Investigación agrícola 2 2 4 6		
	Morfología vegetal 3 2 5 8	Sistemática vegetal 3 1 4 7	Fisiología vegetal 3 2 5 8			Ecofisiología de cultivos 2 2 4 6	Geotecnologías aplicadas a la agronomía 1 4 5 6	Agricultura de precisión 2 2 4 6	
	Química agrícola 4 1 5 9	Bioquímica agrícola 2 3 5 7	Edafología 2 3 5 7	Fertilidad y nutrición vegetal 3 2 5 8	Conservación de suelo y agua 2 3 5 7	Olericultura 2 3 5 7	Manejo integrado de malezas 2 3 5 7	Fisiología y tecnología postcosecha agrícola 1 3 4 5	
	Agrometeorología 3 2 5 8	Microbiología agrícola 2 3 5 7	Entomología agrícola 2 3 5 7	Fitopatología 2 3 5 7	Manejo integrado de plagas 2 3 5 7		Gestión e impacto ambiental 1 3 4 5		
	Agronomía 3 1 4 7	Maquinaria agrícola 2 3 5 7	Agroecología 3 1 4 7	Toxicología y manejo de plaguicidas 2 3 5 7	Zootecnia 3 3 4 7	Cultivos forrajeros 2 3 5 7	Producción y tecnología de semillas 2 3 5 7	Cultivos de grano 2 3 5 7	
				Genética vegetal 2 3 5 7	Genotecnia 2 3 5 7	Biotecnología vegetal 2 3 5 7		Cultivos frutícolas 2 3 5 7	
		Inglés 5 2 2 4 6	Inglés 6 2 2 4 6	Inglés 7 2 2 4 6	Inglés 8 2 2 4 6	Integrativa profesional* 2 2 4 6 8			
	Cultura de paz, igualdad de género e inclusión 0 3 3 3	Ética de la confianza como responsabilidad 0 4 4 4						Ética de la persona y la comunidad 0 4 4 4	
	OPTATIVAS							Optativa 1 1 3 4 5	Optativa 3 1 3 4 5
							Optativa 2 1 3 4 5	Optativa 4 1 3 4 5	
	HT 19 HP 11 TH 30 CR 49	HT 15 HP 17 TH 32 CR 47	HT 18 HP 14 TH 32 CR 50	HT 16 HP 14 TH 30 CR 46	HT 17 HP 15 TH 32 CR 49	HT 14 HP 14*** TH 28*** CR 50	HT 14 HP 21 TH 35 CR 49	HT 11 HP 24 TH 35 CR 46	HT -- HP ** TH ** CR 30





DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9																
						<table border="1"> <tr><td>Human capital administration¹</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Human capital administration ¹	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Postharvest of tropical and subtropical fruits¹</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Postharvest of tropical and subtropical fruits ¹	1		3		4		5	
Human capital administration ¹	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
Postharvest of tropical and subtropical fruits ¹	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
						<table border="1"> <tr><td>Cultivos tropicales</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Cultivos tropicales	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Horticultura ornamental</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Horticultura ornamental	1		3		4		5	
Cultivos tropicales	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
Horticultura ornamental	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
						<table border="1"> <tr><td>Cultivos industriales</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Cultivos industriales	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Frutillas</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Frutillas	1		3		4		5	
Cultivos industriales	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
Frutillas	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
						<table border="1"> <tr><td>Fungicultura</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Fungicultura	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Hidroponía</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Hidroponía	1		3		4		5	
Fungicultura	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
Hidroponía	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
						<table border="1"> <tr><td>Silvicultura</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Silvicultura	1		3		4		5	<table border="1"> <tr><td>Comunicación profesional</td><td>1</td></tr> <tr><td></td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>5</td></tr> </table>	Comunicación profesional	1		3		4		5	
Silvicultura	1																							
	3																							
	4																							
	5																							
Comunicación profesional	1																							
	3																							
	4																							
	5																							

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

→ 9 líneas de senación
Créditos mínimos 23 y máximos 52 por periodo escolar
* Actividad Académica
** Las horas de la actividad académica
/ UA optativa que debe impartirse, cursarse y acreditarse en el idioma inglés.

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

<table border="1"> <tr><td>Núcleo Básico Obligatorio:</td><td>43</td></tr> <tr><td>cursar y acreditar 18 UUA</td><td>36</td></tr> <tr><td></td><td>79</td></tr> <tr><td></td><td>122</td></tr> </table>	Núcleo Básico Obligatorio:	43	cursar y acreditar 18 UUA	36		79		122	<table border="1"> <tr><td>Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUA para cubrir 122 créditos</td></tr> </table>	Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUA para cubrir 122 créditos									
Núcleo Básico Obligatorio:	43																		
cursar y acreditar 18 UUA	36																		
	79																		
	122																		
Total del Núcleo Básico: acreditar 18 UUA para cubrir 122 créditos																			
<table border="1"> <tr><td>Núcleo Sustantivo Obligatorio:</td><td>57</td></tr> <tr><td>cursar y acreditar 24 UUA</td><td>53</td></tr> <tr><td></td><td>110</td></tr> <tr><td></td><td>167</td></tr> </table>	Núcleo Sustantivo Obligatorio:	57	cursar y acreditar 24 UUA	53		110		167	<table border="1"> <tr><td>Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUA para cubrir 167 créditos</td></tr> </table>	Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUA para cubrir 167 créditos									
Núcleo Sustantivo Obligatorio:	57																		
cursar y acreditar 24 UUA	53																		
	110																		
	167																		
Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 24 UUA para cubrir 167 créditos																			
<table border="1"> <tr><td>Núcleo Integral Obligatorio:</td><td>20</td></tr> <tr><td>cursar y acreditar 11 UUA + 2 *</td><td>29+**</td></tr> <tr><td></td><td>49+**</td></tr> <tr><td></td><td>107</td></tr> </table>	Núcleo Integral Obligatorio:	20	cursar y acreditar 11 UUA + 2 *	29+**		49+**		107	<table border="1"> <tr><td>Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUA</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>12</td></tr> <tr><td></td><td>16</td></tr> <tr><td></td><td>20</td></tr> </table>	Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUA	4		12		16		20	<table border="1"> <tr><td>Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUA + 2* para cubrir 127 créditos</td></tr> </table>	Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUA + 2* para cubrir 127 créditos
Núcleo Integral Obligatorio:	20																		
cursar y acreditar 11 UUA + 2 *	29+**																		
	49+**																		
	107																		
Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UUA	4																		
	12																		
	16																		
	20																		
Total del Núcleo Integral: acreditar 15 UUA + 2* para cubrir 127 créditos																			
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>UUA Obligatorias</td><td>53 + 2 Actividades Académicas</td></tr> <tr><td>UUA Optativas</td><td>4</td></tr> <tr><td>UUA a Acreditar</td><td>57 + 2 Actividades Académicas</td></tr> <tr><td>Créditos</td><td>416</td></tr> </tbody> </table>		TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS		UUA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas	UUA Optativas	4	UUA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas	Créditos	416								
TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS																			
UUA Obligatorias	53 + 2 Actividades Académicas																		
UUA Optativas	4																		
UUA a Acreditar	57 + 2 Actividades Académicas																		
Créditos	416																		





IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Son objetivos de la Licenciatura en Ingeniería Agronómica Fitotecnista, formar profesionistas en los sistemas de producción agrícola con sólidos conocimientos, espíritu crítico y actitud de servicio, a fin de contribuir al progreso social, económico y cultural del país, y desarrollar en los alumnos los aprendizajes y competencias para:

- Analizar resultados de experimentos de campo, laboratorio e invernadero a través del proceso metodológico científico para la generación de nuevos conocimientos.
- Diagnosticar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo a través de los diferentes métodos de interpretación para determinar las necesidades nutrimentales e hídricas del cultivo.
- Diseñar programas de transferencia tecnológica mediante actividades de vinculación y extensión para la mejora de los sistemas de producción agrícola.
- Evaluar la transferencia tecnológica por medio de los resultados productivos y socioeconómicos para la valoración de su impacto en los sistemas de producción
- Evaluar los daños causados por factores bióticos y abióticos mediante el diagnóstico fitosanitario para desarrollar programas de manejo integrado y sostenible.
- Formular planes y programas de sistemas producción agrícola a través de las diferentes etapas de los procesos y/o servicios para elevar su productividad.
- Gestionar los recursos materiales, financieros y de servicios mediante el diagnóstico de las necesidades de las unidades de producción a fin de elevar su calidad.
- Implementar estrategias de manejo agronómico mediante el análisis de las necesidades del cultivo para mejorar rendimiento y calidad.
- Implementar la normatividad de calidad y de inocuidad de los productos agrícolas de acuerdo con las características físicas, químicas, fisiológicas y organolépticas para garantizar su comercialización.
- Implementar paquetes tecnológicos de acuerdo con las condiciones edafoclimáticas para la optimización de la producción.
- Interpretar limitantes de la producción agrícola a través de un diagnóstico, observación y experimentación para generación de alternativas de solución.
- Manejar sistemas de acceso a información científica mediante el uso de las tecnologías para la optimización de los sistemas de producción.



Objetivos del núcleo de formación:

Desarrollará en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Implementar principios y modelos físico - matemáticos al estudio de fenómenos determinísticos y aleatorios relacionados con la ingeniería agronómica a través de la aplicación de métodos numéricos, probabilísticos y análisis de datos con el fin de obtener información confiable para generar alternativas de solución que optimicen y eleven la productividad de los cultivos.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Explicar los principios de la hidrostática e hidrodinámica en las estructuras de obras de riego agrícola mediante la aplicación de principios y modelos matemáticos, con el objetivo de eficientizar los recursos hídricos y materiales.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad temática 1. Propiedades de los fluidos
Objetivo: Analizar las propiedades de los fluidos mediante la relación de la hidráulica con la mecánica de fluidos y su comportamiento en el agua para su aplicación en los sistemas de riego agrícola.
Temas: 1.1 Concepto de hidráulica, divisiones, aplicaciones y características (fluidos) 1.2 Densidad, volumen específico, peso específico, densidad relativa 1.3 Viscosidad y compresibilidad 1.4 Presión de vapor



Unidad temática 2. Hidrostática

Objetivo: Calcular las fuerzas que ejercen los líquidos en reposo mediante la ecuación básica de la hidrostática, su empuje sobre superficies planas y curvas, así como los principios de Arquímedes y Pascal para el diseño de sistemas de irrigación

Temas:

- 2.1 Ecuación básica de la hidrostática
- 2.2 Unidades y escalas para medición de la presión
- 2.3 Empuje hidrostático sobre superficies planas y curvas sumergidas
- 2.4 Principio de Arquímedes
- 2.5 Principio de Pascal

Unidad temática 3. Hidrodinámica

Objetivo: Calcular la fuerza que ejercen los líquidos en movimiento mediante la ecuación de continuidad, de Bernoulli y los fenómenos de golpe de ariete y cavitación a fin de aplicarlos correctamente en los sistemas de riego.

Temas:

- 3.1 Caudal, velocidad y presión
- 3.2 Ecuación de continuidad
- 3.3 Ecuación de Bernoulli
- 3.4 Golpe de ariete y cavitación
- 3.5 Numero de Reynolds

Unidad temática 4. Tuberías y Canales

Objetivo: Calcular los fenómenos de pérdidas de carga en tuberías mediante la ecuación en Darcy-Weisbach, los tipos de perdidas, la potencia de motores para bombeo, el flujo y el diseño de canales con la finalidad de hacer eficiente el uso del agua para irrigación

Temas:

- 4.1 Ecuación de Darcy-Weisbach en tuberías
- 4.2 Pérdidas de carga en tuberías
 - 4.3.1 perdidas de carga por fricción
 - 4.3.2 perdidas de carga locales
- 4.4 Cálculo de Potencia de motores para bombeo
- 4.5 Cálculo de flujo y diseño de canales



VII. Acervo bibliográfico.

Básico:

Ariday S., et al., (2021). Fundamentos de mecánica de fluidos. Ed. U. del Magdalena.

Çengel, Y. A., & Cimbala, J. M. (2018). *Mecánica de fluidos: fundamentos y aplicaciones*.

Giles, R.V. (2003). *Mecánica de los Fluidos e Hidráulica*. 3ª Edición. McGraw Hill.

Mott, R.L. (2006). *Mecánica de Fluidos*. 6ª Edición. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.

Osorio, P. (2024). *Mecánica de fluidos - 2da edición*. Ecoe Ediciones.

Sotelo, G. (2006). *Hidráulica General, volumen 1(fundamentos)*. 2ª Edición, Limusa.

Complementario:

Fox, R.W. et al., (2003), *Introducción a la Mecánica de Fluidos*. 4ª Edición. McGraw Hill.

Lozano, D.; Jiménez, J.; García, V.; Ortiz, A. & Castillo, E. (2013). Manual de apuntes de la experiencia educativa de Hidráulica Básica. Universidad Veracruzana. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Hidraulica-Basica.pdf](https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Hidraulica-Basica.pdf)

Streeter, V. L. et al., (2000). *Mecánica de Fluidos*. 9ª Edición. McGraw Hill.

