



**PROGRAMA EDUCATIVO**  
**LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN AGRICULTURA SUSTENTABLE Y**  
**PROTEGIDA**



**EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: EDAFOLOGÍA**

**CLAVE: E-EDA-1**

<b>Propósito de aprendizaje de la Asignatura</b>		El estudiante determinará el nivel de fertilidad del suelo, a través del muestreo y estudio de sus propiedades, para generar recomendaciones de fertilización, mejoramiento y conservación del suelo en la producción de cultivos agrícolas.			
<b>Competencia a la que contribuye la asignatura</b>		Proponer el proceso de producción agrícola mediante la evaluación de las condiciones edafoclimáticas y fisiológicas para garantizar la rentabilidad, sustentabilidad y desarrollo de la región.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	2	4.68	Escolarizada	5	75

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I.- Edafología y muestreo del suelo	5	10
II.- Propiedades físicas, hidrofísicas, químicas y biológicas del suelo	10	15	25
III.- La fertilidad del suelo y su relación con la nutrición vegetal	10	15	25
IV.- Conservación y regeneración de suelos agrícolas	5	5	10

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-4.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024.	

<b>Totales</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>75</b>
----------------	-----------	-----------	-----------

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Evaluar las condiciones edafoclimáticas a través del análisis de suelo, planta, agua, microbiológicos y atmosféricos para reconocer los factores que influyen en el establecimiento del cultivo. Identificar la fisiología del cultivo a través de las etapas fenológicas y la capacidad fisiológica, para elaborar planes de manejo agronómico en los cultivos predominantes de la región.</p>	<p>Determinar el nivel de fertilidad del suelo a través del muestreo y análisis de propiedades físicas, químicas y microbiológicas, para la selección adecuada de cultivos a establecer, fuentes de nutrición y enmiendas.</p>	<p>Elaborar un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tipo y técnica de muestreo.</li> <li>▪ Metodología.</li> <li>▪ Análisis realizados.</li> <li>▪ Interpretación del resultado de los análisis de suelo realizados.</li> <li>▪ Recomendación de los cultivos a establecer, fuentes de nutrición y enmiendas.</li> </ul>
	<p>Identificar los microorganismos que interactúan con el desarrollo de la planta a través de análisis microbiológicos para dar manejo, control o reproducción.</p>	<p>Elaborar un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programa de monitoreo para evaluar la presencia y concentración de microorganismos en suelo.</li> <li>▪ Propuesta para la reproducción de los microorganismos benéficos.</li> </ul>
	<p>Reconocer las etapas fenológicas del cultivo a través de los procesos fisiológicos para el buen desarrollo y sobrevivencia de la planta.</p>	<p>Elaborar un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Características fenológicas del cultivo.</li> <li>▪ Relación de los factores bióticos y abióticos con el proceso fenológico.</li> </ul>
	<p>Reconocer las características y etapas fisiológicas del cultivo, para determinar cuáles son las más aptas para su establecimiento.</p>	<p>Elaborar un reporte que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Características y etapas fisiológicas del cultivo.</li> <li>▪ Relación de los factores bióticos y abióticos con el proceso fisiológico.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-4.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024.	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Edafología y muestreo del suelo					
Propósito esperado	El estudiante explicará el procedimiento para identificar los horizontes del suelo en un perfil, considerando la influencia de los factores de formación del suelo y su clasificación según WRB y Taxonomía del Suelo.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Conceptos generales	<p>Describir el concepto de edafología y su relación con otras ciencias.</p> <p>Explicar la importancia de la edafología para la producción agrícola y conservación de los suelos</p> <p>Definir el concepto de perfil y horizontes de los suelos.</p>	<p>Explicar la importancia de la edafología para la producción agrícola sostenible, enfatizando su papel en la evaluación de la fertilidad del suelo, la selección de cultivos adecuados y la implementación de prácticas agrícolas sostenibles.</p>	<p>Desarrollar habilidades analíticas y sistemáticas bajo el trabajo en equipo para la toma de decisiones</p>
Formación del suelo y su morfología	<p>Identificar los factores de formación de suelo.</p> <p>Explicar el procedimiento de identificación de horizontes de un perfil de suelo.</p> <p>Describir los principales grupos y órdenes de suelos agrícolas de acuerdo a la clasificación WRB y Soil taxonomy.</p> <p>Identificar diferentes tipos de suelos utilizados en cultivos agrícolas en la región.</p>	<p>Realizar un perfil de suelo y definir los horizontes.</p>	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Muestreo de suelo	Describir las técnicas de muestreo de suelos: zig-zag, cinco de oros, cuadrícula Explicar los criterios de toma de muestra: Características geográficas del suelo, Tipo de cultivo y terreno, Propósito: fertilidad, salinidad y clasificación, Variaciones físicas visibles del suelo.	Tomar muestras de suelo empleando las técnicas de muestreo.	
Preparación de muestras de suelo para su análisis	Describir el procedimiento para preparar la muestra a analizar: Eliminación de residuos vegetales y rocas, Homogeneización, Etiquetado, Traslado. Explicar los procedimientos de preparación de muestras de suelo: Secado, Molienda, Tamizado, Pesado, Almacenamiento.	Preparar muestras de suelo para su análisis.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Aula invertida	Material y equipo audiovisual	Laboratorio / Taller	
Técnicas de aprendizaje demostrativo	Pintarrón, computadora e internet	Empresa	
Aprendizaje cooperativo	Material y equipo de laboratorio y campo		

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-4.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes identifican diferentes técnicas de muestreo y preparación de muestras en zonas agrícolas de la región.	<p><b>Elabora un informe de práctica que contenga los siguientes aspectos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descripción de la ubicación de las áreas de estudio, superficie (m<sup>2</sup>).</li> <li>▪ Tipo de suelo, horizontes, cultivo establecido y técnica de muestreo aplicadas.</li> <li>▪ Topografía y croquis del terreno.</li> <li>▪ Muestra física correctamente etiquetada y preparada.</li> </ul>	Rúbrica Portafolio

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-4.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024.	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	II. Propiedades físicas, hidrofísicas, químicas y biológicas del suelo					
Propósito esperado	El estudiante evaluará las propiedades físicas, hidrofísicas, químicas y biológicas de un suelo y relacionarlas con los factores de formación del suelo, la clasificación del suelo y las prácticas de manejo agrícola, para establecer cultivos adecuados a las condiciones evaluadas.					
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
Propiedades Físicas	Identificar las propiedades físicas del suelo: color, textura, estructura, consistencia, estabilidad de los agregados, densidad aparente, densidad real, porosidad, profundidad, infiltración y permeabilidad. Clasificar las propiedades físicas del suelo: Color, textura, estructura, porosidad, consistencia y permeabilidad. Describir la importancia de las propiedades físicas sobre la productividad del suelo y selección de especies a cultivar.	Determinar texturas, densidades y color de suelos en laboratorio y campo.	Analizar información de manera responsable para la toma de decisiones trabajando en equipo de manera proactiva
Propiedades Hidrofísicas	Explicar las propiedades hidrofísicas del suelo: conductividad hidráulica, infiltración, permeabilidad, distribución del tamaño del poro, capacidad de almacenamiento de agua	Determinar la humedad, capacidad de campo y punto de marchitez permanente de suelo.	

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-4.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	Describir la importancia de las propiedades hidrofísicas del suelo para el manejo de riego en los diferentes cultivos según sus requerimientos hídricos.		
Propiedades Químicas	Definir las propiedades químicas del suelo: pH, CE, coloides minerales del suelo, materia orgánica e intercambio iónico Explicar la influencia que tienen las propiedades químicas del suelo sobre la nutrición de los cultivos.	Determinar pH, conductividad eléctrica y materia orgánica de suelos.	
Propiedades Biológicas	Identificar los principales microorganismos del suelo y su influencia sobre el desarrollo del cultivo. Describir el papel de los microorganismos en el suelo y su importancia.	Establecer un inóculo de un microorganismo en un cultivo	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	x
Técnicas de aprendizaje demostrativo	Material y equipo audiovisual	Laboratorio / Taller	
Fichas de estudio	Pintarrón, computadora e internet	Empresa	
Investigación de laboratorio	Material y equipo de laboratorio y campo		

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-4.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024.	

<b>Proceso de Evaluación</b>		
<b>Resultado de Aprendizaje</b>	<b>Evidencia de Aprendizaje</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>Los estudiantes comprenden y analizan análisis de suelo, determinando las principales propiedades físicas, químicas, hidrofísicas y biológicas, a partir de la disponibilidad equipamiento y laboratorio.</p>	<p>Elabora un informe de practica de laboratorio que contenga los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descripción de la técnica empleada, materiales, equipos y reactivos.</li> <li>▪ Resultados cualitativos y cuantitativos de las propiedades analizadas y evidencia fotográfica.</li> </ul>	<p>Rúbrica Reporte técnico</p>

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-4.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024.	



## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	III. La fertilidad del suelo y su relación con la nutrición vegetal					
Propósito esperado	El estudiante interpretará los resultados del análisis de suelo y desarrollar un plan de recomendación de fertilizantes para un cultivo específico basado en la fertilidad del suelo, los requerimientos nutricionales del cultivo y las técnicas de aplicación de fertilizantes.					
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
Interpretación de análisis de suelo	Definir los conceptos de fertilidad del suelo Explicar porcentaje de sodio intercambiable Explicar porcentaje de saturación de bases Identificar conceptos de: elemento esencial Macronutrientes, Micronutrientes, pH, CE, CIC. Describir los métodos de análisis de suelo para diagnóstico: fertilidad, extracto de pasta saturada. Explicar el procedimiento de interpretación de análisis de fertilidad de suelo).	Interpretar un análisis de suelo a partir de los resultados de sus propiedades físicas, químicas, hidrofísicas y biológicas	Analizar información de manera responsable para la toma de decisiones trabajando en equipo de manera proactiva.
Fertilización de cultivos	Reconocer los tipos de fertilizantes y sus características: Por su origen: sintéticos moleculares, sintéticos complejos y orgánicos, Por su aplicación: edáfica y	Desarrollar un plan de fertilización de acuerdo a los resultados del análisis de suelo, las necesidades del	

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-4.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	<p>aspersión foliar, Por su compatibilidad química. Identificar los requerimientos nutrimentales de los cultivos.</p> <p>Describir las técnicas de aplicación de fertilizantes: De fondo o base, En banda, Al voleo, Mateado, En solución nutritiva.</p> <p>Explicar fórmulas de fertilización química, foliar y orgánica de los principales cultivos de importancia económica.</p> <p>Describir los procedimientos de cálculo de la composición de la fórmula de fertilización</p>	<p>cultivo y la fuente de fertilización disponible.</p>	
--	---	---	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Ejercicios de campo	Material y equipo de campo.	Laboratorio / Taller	X
Análisis de casos	Pintarrón, computadora, internet	Empresa	
Aprendizaje basado en proyectos	Material y equipo de laboratorio y campo		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes interpretan análisis de suelo y realizan propuestas de manejo nutricional y regenerativo del suelo.</p>	<p><b>Desarrolla un informe de propuesta de manejo nutricional y regenerativo de un cultivo y del suelo a partir de la interpretación del análisis de suelo, que contenga los siguientes aspectos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Describir factores limitantes del suelo.</b></li> </ul>	<p>Rúbrica Reporte técnico</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aporte de nutrimentos por hectárea.</li> <li>▪ Propuesta de prácticas de conservación y regeneración del suelo y cálculo de nutrientes de la fertilización del cultivo, teniendo en cuenta los aportes del suelo, las necesidades del cultivo, rendimiento estimado y fertilizantes disponibles.</li> </ul>	
--	--	--

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-4.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024.	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	IV. Conservación y regeneración de suelos agrícolas					
Propósito esperado	El estudiante evaluará la efectividad de las técnicas de conservación y regeneración del suelo para mantener la salud y productividad del mismo.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	5	Horas del Saber Hacer	5	Horas Totales	10

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Conservación y regeneración de suelos agrícolas	Explicar técnicas de conservación de suelos Describir las técnicas de rotación de cultivos, cultivos de cobertura, conservación de los organismos nativos del suelo, cero labranza, cultivo en franjas.	Recomendar técnicas de conservación de suelo teniendo en cuenta las limitantes del suelo.	Mantener una actitud positiva y persistente frente a los desafíos que se tienen al aplicar las técnicas y estrategias en la Regeneración del suelo.
Regeneración de suelo	Identificar las técnicas de regeneración de suelo. Describir el uso de biofertilizantes, aplicación de enmiendas orgánicas, incorporación de abonos verdes y residuos de cosecha.	Desarrollar una estrategia de regeneración de suelos a partir del empleo de biofertilizantes, aplicación de enmiendas orgánicas, incorporación de abonos verdes y residuos de cosecha	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-4.1</b>
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Brainstorming	Material y equipo audiovisual. Material y equipo de laboratorio y campo	Laboratorio / Taller	X
Mapas mentales y mapas conceptuales	Pintarrón, computadora, internet. Material y equipo de laboratorio y campo	Empresa	
Resolución de problemas	Material y equipo de laboratorio y campo		

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes realizan propuestas de conservación y regeneración de suelos en producciones sustentables.	<p><b>Desarrolla un informe de propuesta de conservación y regenerativo del suelo a partir de la interpretación del análisis de suelo, que contenga los siguientes aspectos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Principales limitantes del suelo.</li> <li>▪ Enmiendas de regeneración.</li> <li>▪ Técnicas de conservación, definición de los recursos y costos de la actividad y justificación de la técnica seleccionada</li> </ul>	Rúbrica Portafolio

### Perfil idóneo del docente

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-4.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024.	

<b>Formación académica</b>	<b>Formación Pedagógica</b>	<b>Experiencia Profesional</b>
Licenciatura, maestría o doctorado en: ingeniería agronómica, ingeniería en agricultura sustentable y protegida o carrera a fin	Cursos relacionados con pedagogía, didáctica, educación, habilidades docentes y afines.	Experiencia docente preferentemente en educación superior de acuerdo a su formación académica.

<b>Referencias bibliográficas</b>					
<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Título del documento</b>	<b>Lugar de publicación</b>	<b>Editorial</b>	<b>ISBN</b>
Porta Jaume	2013	Edafología: Uso y protección de suelos.		Mundi-Prensa.	
Rodríguez Fuentes Humberto	2011	. Métodos de análisis de suelos y plantas: criterios de interpretación.		Trillas.	
Alcántara González Gabriel.	1993	Nutrición de cultivos		Colegio de postgraduados	
Ortega, Torres E.	1981	Química de suelos.		Universidad Autónoma Chapingo.	
Alcántara González Gabriel	2007	Nutrición de cultivos	Colegio de Postgraduados:	Mundi-Prensa,	SB112.5 N88
Humberto Rodríguez Fuentes	2011	Métodos de análisis de suelos y plantas: criterios de interpretación		Trillas	S599.2 R63

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-4.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024.	

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Thompson, L. M., y Troeh, F. R.	(2021).	Los suelos y su fertilidad. Reverté.	<a href="https://books.google.es/books?id=VpIUeAAAQBAJ&amp;lpg=PR7&amp;ots=GDN18sSq64&amp;dq=tipos%20de%20suelo%20libro&amp;lr&amp;hl=es&amp;pg=PR6#v=onepage&amp;q=tipos%20de%20suelo%20libro&amp;f=false">https://books.google.es/books?id=VpIUeAAAQBAJ&amp;lpg=PR7&amp;ots=GDN18sSq64&amp;dq=tipos%20de%20suelo%20libro&amp;lr&amp;hl=es&amp;pg=PR6#v=onepage&amp;q=tipos%20de%20suelo%20libro&amp;f=false</a>
Peña Vanegas, Ricardo Alexander	2020	Manual técnico para la interpretación de análisis de suelos y fertilización de cultivos	<a href="https://www.google.com.mx/books/edition/Manual_t%C3%A9cnico_para_la_interpretaci%C3%B3n/HfD6DwAAQBAJ?hl=es-419&amp;gbpv=1&amp;dq=suelos&amp;printec=frontcover">https://www.google.com.mx/books/edition/Manual_t%C3%A9cnico_para_la_interpretaci%C3%B3n/HfD6DwAAQBAJ?hl=es-419&amp;gbpv=1&amp;dq=suelos&amp;printec=frontcover</a>
Castellanos J	(2014)	Manejo y Corrección de la Acidez de los Suelos.	Hojas Técnicas de Fertilab. Guanajuato, México. <a href="https://www.intagri.com/">https://www.intagri.com/</a> .

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-4.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024.	