

ASIGNATURA DE FERTIRRIGACIÓN

1. Competencias	Estructurar e Implementar sistemas de agricultura protegida, mediante el control y la automatización del proceso, para garantizar la productividad y contribuir a la sustentabilidad de los recursos agrícolas.
2. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	20
4. Horas Prácticas	40
5. Horas Totales	60
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	4
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno desarrollará un programa de fertirriego, por medio de la determinación de los requerimientos nutricionales del cultivo, sistema de riego, soluciones nutritivas y lámina de riego para elevar su producción y contribuir a la rentabilidad de la organización agrícola.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Fertirrigación.	10	20	30
II. Sistemas de riego en la fertirrigación.	10	20	30
Totales	20	40	60

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

FERTIRRIGACIÓN

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	I. Fertirrigación
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	20
4. Horas Totales	30
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno formulará soluciones nutritivas para satisfacer los requerimientos nutricionales de un cultivo agrícola.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Fertirrigación.	<p>Reconocer el concepto de solución nutritiva.</p> <p>Identificar los conceptos de fertirrigación, hidroponía, ventajas y desventajas.</p> <p>Reconocer las especificaciones del agua, del suelo y los requerimientos nutricionales de la planta.</p> <p>Reconocer los parámetros de la calidad química del agua y fertilidad del suelo.</p>	<p>Interpretar los parámetros de la calidad química del agua, y fertilidad del suelo.</p> <p>Determinar la pertinencia del uso de fertirrigación en un cultivo agrícola.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Responsable</p> <p>Organizado</p> <p>Sistemático</p> <p>Proactivo</p> <p>Ético</p> <p>Responsabilidad social</p> <p>Equidad</p> <p>Asertivo</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Creativo</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Toma de decisiones</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Nutrientes en la fertirrigación.	<p>Reconocer los fertilizantes: químicos y orgánicos, utilizados en la fertirrigación.</p> <p>Identificar las características de los fertilizantes empleados en la fertirrigación: solubilidad, incompatibilidad, densidad, reacción, nutrientes, pureza y riqueza de los fertilizantes.</p> <p>Explicar los criterios de selección de los fertilizantes a emplear en un cultivo agrícola.</p>	<p>Determinar los nutrientes requeridos por el cultivo considerando las características de los fertilizantes.</p> <p>Seleccionar los fertilizantes a emplear en el fertirriego.</p>	<p>Analítico Honesto Responsable Organizado Sistemático Proactivo Ético Responsabilidad social Equidad Asertivo Creativo Orientación a resultados Toma de decisiones</p>
Soluciones nutritivas.	<p>Reconocer el concepto de solución nutritiva.</p> <p>Identificar las soluciones nutritivas de macronutrientes y micronutrientes; así como sus características químicas.</p> <p>Explicar la formulación de una solución nutritiva a partir de las concentraciones de fertilizantes y requerimientos nutricionales del cultivo.</p> <p>Reconocer la metodología de Steiner, Douglas.</p>	<p>Calcular la solución nutritiva en un cultivo agrícola empleando la metodología de Steiner y Douglas.</p> <p>Preparar la solución nutritiva de un cultivo con fertirriego.</p>	<p>Analítico Honesto Responsable Organizado Sistemático Proactivo Ético Responsabilidad social Equidad Trabajo en equipo Creativo Orientación a resultados Toma de decisiones</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

FERTIRRIEGO

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>El alumno, a partir de un caso práctico en un sistema de fertirriego elaborará un informe que contenga:</p> <p>a) Tipo de cultivo.</p> <p>b) Interpretación de los parámetros de la calidad química del agua y fertilidad del suelo.</p> <p>c) Requerimientos nutricionales del cultivo.</p> <p>d) Fertilizantes a utilizar.</p> <p>e) Cálculo de la solución nutritiva.</p> <p>f) Conclusiones.</p>	<p>1. Comprender los conceptos de fertirrigación, hidroponía.</p> <p>2. Identificar los parámetros de la calidad química del agua y fertilidad de suelo.</p> <p>3. Comprender los requerimientos nutricionales de un cultivo.</p> <p>4. Comprender el procedimiento de cálculo de la solución nutritiva.</p> <p>5. Determinar la solución nutritiva a utilizar en la fertirrigación de un cultivo agrícola.</p>	<p>Ejercicio práctico.</p> <p>Lista de cotejo.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

FERTIRRIGACIÓN

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Práctica situada. Solución de problemas. Equipos colaborativos.	Equipo multimedia. Internet. Material y equipo de laboratorio. Tinacos. Sistema de riego. Invernadero. Potenciómetro. Conductímetro. Impresos.

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa / Campo
		X

FERTIRRIGACIÓN

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de Aprendizaje	II. Sistemas de fertirrigación
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	20
4. Horas Totales	30
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno implementará acciones de fertirrigación para cubrir los requerimientos del cultivo agrícola.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Sistemas de riego.	<p>Reconocer los sistemas de riego por goteo y aspersion.</p> <p>Explicar las características del sistema de riego por microaspersión.</p> <p>Describir los componentes de los sistemas de fertirrigación y su función: cabezal de control, sección de riego, equipo de filtrado, tuberías, inyectores, emisores y piezas especiales.</p> <p>Determinar el emisor, tuberías del sistema de riego, filtros de acuerdo a la calidad química del agua y equipo de bombeo con base en el diseño agronómico del cultivo.</p> <p>Explicar el concepto de gasto y presión de emisores.</p> <p>Reconocer las herramientas básicas de AutoCad en la elaboración del esquema hidráulico.</p>	<p>Seleccionar el sistema de riego adecuado para un cultivo agrícola.</p> <p>Seleccionar el emisor, tuberías del sistema de riego, filtros de acuerdo a la calidad química del agua y equipo de bombeo con base en el diseño agronómico del cultivo.</p> <p>Determinar el gasto de los emisores de un sistema de riego presurizado.</p> <p>Elaborar en AutoCad el esquema hidráulico del sistema de riego.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Responsable</p> <p>Organizado</p> <p>Sistemático</p> <p>Proactivo</p> <p>Ético</p> <p>Responsabilidad social</p> <p>Equidad</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Creativo</p> <p>Toma de decisiones</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Programa de fertirrigación.	<p>Reconocer los métodos de cálculo de lámina de riego.</p> <p>Explicar un programa de fertirrigación: requerimientos nutricionales del cultivo, frecuencia y tiempo de riego.</p> <p>Explicar las técnicas de ajuste de las soluciones nutritivas, sustratos y suelo con base en las curvas de absorción de nutrientes.</p> <p>Explicar las técnicas de inyección de fertilizantes</p>	<p>Proponer un programa de fertirriego en un cultivo agrícola.</p> <p>Controlar la aplicación de fertilizantes y lámina de riego con base al programa de fertirriego.</p>	<p>Analítico</p> <p>Honesto</p> <p>Responsable</p> <p>Organizado</p> <p>Sistemático</p> <p>Proactivo</p> <p>Ético</p> <p>Responsabilidad social</p> <p>Equidad</p> <p>Asertivo</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Creativo</p> <p>Capacidad de trabajo bajo presión</p> <p>Liderazgo</p> <p>Orientación a resultados</p> <p>Toma de decisiones</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

FERTIRRIGACIÓN

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>El alumno, a partir de un caso práctico con un sistema de riego en una unidad de producción agrícola elaborará un reporte que incluya:</p> <p>a) Sistema de riego.</p> <p>b) Ventajas y desventajas del sistema de riego.</p> <p>c) Propuesta de los componentes del sistema de riego.</p> <p>d) Cálculo del gasto de los emisores.</p> <p>e) Programa de fertirriego.</p> <p>f) Monitoreo del programa de fertirriego.</p> <p>g) Evidencias fotográficas.</p> <p>h) Conclusiones.</p>	<p>1. Identificar los sistemas de riego, sus componentes, características y función.</p> <p>2. Comprender el concepto de gasto de emisores.</p> <p>3. Analizar los componentes del sistema de riego en función del tipo de cultivo.</p> <p>4. Comprender la estructuración de un programa de fertirriego.</p>	<p>Ejercicio práctico.</p> <p>Lista de cotejo.</p>

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

FERTIRRIGACIÓN

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Ejercicios prácticos. Equipos colaborativos. Análisis de casos.	Equipo multimedia. Internet. Sistema de riego. Invernadero. Software de simulación nutricional. Calculadora.

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa/Campo
		X

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

FERTIRRIGACIÓN

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
Determinar la infraestructura de la unidad de agricultura protegida con base en el diagnóstico edafoclimático y topográfico, la selección de materiales y equipamiento, los recursos económicos y la normatividad aplicable; para contribuir a optimizar y asegurar la producción.	<p>Propuesta de infraestructura y equipo de la unidad de agricultura protegida, que contenga los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resultados del diagnóstico edafoclimático y topográfico. - Tipo de estructura y materiales. - Croquis de orientación de la unidad de producción. - Infraestructura auxiliar. - Maquinaria y equipo.
Planear sistemas de automatización a través del análisis de la unidad de agricultura protegida, considerando los recursos económicos, para eficientar el sistema y contribuir a la rentabilidad de la producción.	<p>Elabora el plan de automatización de la unidad de agricultura protegida, que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Características del cultivo y de la infraestructura de la unidad de agricultura protegida. - Procesos y control de variables a automatizar. - Diagrama de la automatización: flujo de los procesos, parámetros acordes a las normas y distribución de los equipos. - Alternativas de equipos para automatizar que incluya: marca, precio, modelo, proveedor, rendimientos y especificaciones técnicas.
Programar el mantenimiento de la unidad de producción protegida con base en las características y especificaciones de los materiales y equipos, las condiciones ambientales y de uso, para garantizar su funcionalidad.	<p>Elabora un plan de mantenimiento: preventivo de materiales, maquinaria y equipo que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Requerimientos de mantenimiento considerando: especificaciones técnicas, frecuencia e intensidad de uso y condiciones ambientales. - Cronograma del mantenimiento. - Estimación de costos.

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	

FERTIRRIGACIÓN

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Moya Talens, Jesús Antonio	2009	<i>Riego localizado y fertirrigación</i>	Madrid	España	Mundi-Prensa
Fernández Rodríguez, Eduardo Jesús y Camacho Ferre, Francisco	2008	<i>Manual práctico de fertirrigación en riego por goteo: sistemas de resolución de problemas : ejemplos resueltos</i>	Madrid	España	Ediciones Agrotécnicas
Reche Mármol, José	2008	<i>Agua, suelo y fertirrigación en cultivos hortícolas en invernadero.</i>	Madrid	España	Ministerio de Agricultura
Cadahía, Carlos	2005	<i>Fertirrigación</i>	Madrid	España	Mundi-Prensa
Castilla, Nicolás	2007	<i>Invernaderos de plástico</i>	Madrid	España	Mundi-Prensa

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de TSU en Agricultura Sustentable y Protegida	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2018	