

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DIVISIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERO AGRÓNOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

PROGRAMA DEL CURSO

I. Identificación de la Actividad Curricular

Nombre de curso	RIEGOS Y DRENAJES
Código	2338
Prerrequisito	Hidrología (617), Conservación de Suelo y Agua (751).
Carrera	Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola.
Responsable/ Profesor	Ing. Agr. Luis Miguel Xiap López
Semestre y Sección	Séptimo Semestre, sección "A"
Ciclo	2024
Horas de Docencia Directa/Indirecta	3 horas semanales de teoría, 2 de práctica
Horario	Lunes (14:00 a 15:30) Miércoles (16:15 a 17:45)
Créditos	4

II. Datos del profesor

Profesor	Luis Miguel Xiap López
Licenciatura	Ingeniero Agrónomo en Sistema de Producción Agrícola
Maestría	
Doctorado	
Correo Electrónico	luisxiap@cunoc.edu.gt

III. Descripción de la Actividad Curricular

Durante el presente curso se desarrollan conceptos básicos del riego considerando la relación AGUA - SUELO - PLANTA, aplicado a los cultivos de importancia económica regional y a realidad productiva nacional. Se considera el manejo del recurso agua, su conservación y su importancia frente al cambio climático.

Se reafirman en el estudiante conocimientos en el proceso de conservación y fertilidad de los suelos y la situación del recurso agua en Guatemala.

El curso está diseñado para cubrir los componentes de diseño, programación y operación de un sistema de riego bajo los diferentes sistemas de aplicación de agua al suelo, cálculo de lámina de agua, determinación de necesidad de agua en un cultivo, equipos y tecnologías aplicadas al riego, métodos de medición de humedad, calidad de agua para riego, métodos de conducción y almacenamiento de agua; calculo, diseño y determinación de estructuras de drenaje agrícola.

IV. Competencias

1. Competencias Genéricas y Niveles de Dominio:

CG.1: El estudiante es capaz de formar parte de equipos multidisciplinarios para la resolución de la problemática de la aplicación de riego.

Descripción: desarrolla los criterios para la elección y diseño del riego en relación a las condiciones físicas del suelo, planta, clima y características socio - económicas del usuario de riego, y evalúa los sistemas de riego con base a los diferentes instrumentos de medición, como lo son: -las eficiencias de operación y - calidad del agua para riego y optimización en la aplicación del riego.

NIVEL I: Realiza estudios para la implementación de sistemas de riego y lleva a la práctica los conocimientos que facilitan la programación del riego.

2. Competencias Específicas y Niveles de Dominio:

CE.1: Conceptualiza la importancia y situación de los sistemas de riego en Guatemala

Descripción: Identifica las regiones del país en donde solamente se tiene una cosecha al año por conservar una cultura de producción de cultivos de invierno únicamente.

Nivel II: Propone el uso del agua con fines de riego de manera ordenada y con aprovechamiento sostenible.

CE.2: Establece la metodología de aplicación del agua de riego y las eficiencias para llegar a los requerimientos de drenaje agrícola y lavado de suelos.

Descripción: Al integrar los conocimientos sobre el sistema agua-suelo-planta-atmosfera, estudia la metodología de mayor a menor aprovechamiento del recurso agua para lograr la máxima eficiencia y evitar llegar a las pérdidas económicas por el mal uso del agua.

Nivel II: Maneja la información legal, técnica y teórica para la resolución de diversos problemas en el uso y manejo del agua para riego. (agua superficial, de lluvia y subterránea).

V. Resultados de Aprendizaje

RA1. El estudiante diferencia los distintos sistemas de riegos aplicados en la región y la importancia de estos en la producción.

RA2. Teórica y prácticamente reconoce los elementos que dan lugar a las relaciones entre los sistemas: agua, suelo, planta y atmósfera.

RA3. El estudiante podrá determinar las necesidades de agua de los cultivos, integrando la relación agua-suelo-planta.

RA4. El estudiante podrá desarrollar una programación de riego para un cultivo determinado por medio de conceptos desarrollados.

RA5. Comprenderá la importancia de los conceptos sobre el drenaje agrícola.

VI. Contenidos Claves del curso

- TEMA 1. INTRODUCCIÓN
- Historia del riego en Guatemala
 - Situación actual del riego
 - Políticas sobre riegos



- TEMA 2. CONCEPTOS DEL RIEGO
 - Ciclo del agua
 - Fuentes de agua y almacenamiento
 - Uso del agua
- TEMA 3. RELACIÓN SUELO-AGUA-PLANTA
 - Características del suelo
 - El agua en el suelo
 - Clasificación del agua en el suelo
 - Infiltración
 - Extracción de agua del suelo por las plantas
- TEMA 4. CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO
 - Agua de riego y sales
 - Toxicidad
 - Problemas de infiltración
 - Lavado de sales
- TEMA 5. NECESIDAD DE AGUA POR LOS CULTIVOS
 - Evapotranspiración
 - Necesidad de agua de riego
 - Disponibilidad de agua en el suelo
- TEMA 6. REQUERIMIENTO DE RIEGO
 - Eficiencia de riego
 - Eficiencia de conducción
 - Eficiencia de utilización
- TEMA 7. METODOS DE APLICACIÓN DE AGUA DE RIEGO
 - Superficial
 - Melgas
 - Localizado
 - Aspersión
- TEMA 8. FRECUENCIA DE RIEGO
 - Determinación de frecuencia y sus factores
 - Tiempo de riego
 - Instrumentos de medición
- TEMA 9. SISTEMAS DE BOMBEO PARA RIEGO Y FERTIRRIEGO
 - Tipos de bombas usadas en riegos
 - Sistema Venturi
- TEMA 10. PLANIFICACIÓN O DIMENSIONAMIENTO DE UN SISTEMA DE RIEGO
 - Diseño de sistemas de riego
 - Software para diseño de riegos (CropWat 8.0)
- TEMA 11. CONCEPTOS DE DRENAJE
 - Drenaje agrícola
 - Drenaje Superficial
 - Drenaje Sub Superficial



VII. Medios y Evaluación del Aprendizaje

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ESTRATEGIAS EVALUATIVAS	PONDERACIÓN
RA1. El estudiante diferencia los distintos sistemas de riego aplicados en la región y la importancia de estos en la producción.	<ul style="list-style-type: none"> • Clase virtual dinamizada • Análisis de textos sugeridos • Trabajo de investigación • Resolución de ejercicios y/o problemas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Test de conocimientos 2. Participación activa en clases 3. Entrega de hojas de trabajo y/o análisis 4. Entrega de documentos de investigación. 	10%
RA2. Teórica y prácticamente reconoce los elementos que dan lugar a las relaciones entre los sistemas: agua, suelo, planta y atmósfera	<ul style="list-style-type: none"> • Clase virtual dinamizada • Análisis de textos sugeridos • Trabajo de investigación • Resolución de ejercicios y/o problemas • Visualización de videos informativos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Test de conocimientos 2. Participación activa en clases 3. Entrega de hojas de trabajo y/o análisis 4. Entrega de documentos de investigación. 	25%
RA3. El estudiante podrá determinar las necesidades de agua de los cultivos, integrando la relación agua-suelo-planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Clase virtual dinamizada • Análisis de textos sugeridos • Trabajo de investigación practica • Resolución de ejercicios y/o problemas • Visualización de videos informativos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Test de conocimientos 2. Participación activa en clases 3. Entrega de hojas de trabajo y/o análisis 4. Entrega de informe de investigación práctica. 	25%
RA4. El estudiante podrá desarrollar una programación de riego para un cultivo determinado por medio de conceptos desarrollados.	<ul style="list-style-type: none"> • Clase virtual dinamizada • Análisis de textos sugeridos • Proyecto práctico • Resolución de ejercicios y/o problemas • Visualización de videos informativos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Test de conocimientos 2. Participación activa en clases 3. Entrega de hojas de trabajo y/o análisis 4. Entrega de proyecto práctico. 	30%
RA5. Comprenderá la importancia de los conceptos sobre el drenaje agrícola.	<ul style="list-style-type: none"> • Clase virtual dinamizada • Análisis de textos sugeridos • Resolución de ejercicios y/o problemas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Test de conocimientos 2. Participación activa en clases 3. Entrega de hojas de trabajo y/o análisis 	10%

	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización de videos informativos 		
--	--	--	--

VIII. Requisitos de asistencia

Artículo 20. Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del Centro Universitario de Occidente. “Los requisitos para someterse a exámenes finales o de recuperación son: estar legalmente inscrito, tener asignado el curso, haber llenado el mínimo de puntos de zona que establece este Normativo, presentar su carné de estudiante, u otro medio de identificación a criterio del examinador, su recibo de haber pagado los derechos de exámenes, y haber cumplido con el 80% de asistencia”. El estudiante debe obtener una zona mínima de 31 puntos, para someterse al examen final o recuperación. Página 6 de 7 Transc. D.A. 0260-2023 oct., 4 de 2023. El curso se aprueba con 61 puntos, siempre que en el examen final se obtenga 5 puntos mínimo del valor total del examen; Art. 27 Cap. IV, Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes del CUNOC.

IX. Recursos para el aprendizaje

Tecnológicos	
- Plataformas virtuales	- Calculadora
- Computadora	- Correo Electrónico
- Páginas Web	- RADD Cunoc
- Smartphon	

BIBLIOGRAFÍA:

- Política Nacional del Agua en Guatemala y su Estrategia, Elisa Colom de Morán y Marco Morales -de la Cruz, Gobierno de Guatemala, 2011. Disponible en: http://www.segeplan.gob.gt/downloads/clearinghouse/politicas_publicas/Recursos%20Naturales/Pol%C3%ADtica%20Nacional%20del%20Agua%20de%20Guatemala.pdf
- Política de promoción del riego 2013-2023, MAGA, Guatemala, 2013. Disponible en: https://www.maga.gob.gt/wp-content/uploads/pdf/home/politica_riego.pdf
- Técnicas de Riego Sistemas de Riego en la Agricultura, Fuentes Yague, García Legaspi, Mundi Prensa México, 1999.
- Manual de riego para agricultores: módulo 1. Fundamentos del riego : manual y ejercicios / Rafael Fernández Gómez... [et al.]. -- Sevilla : Consejería de Agricultura y Pesca, Servicio de Publicaciones y Divulgación, 2010. Disponible en: https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/1337160941Fundamento_del_riego_1.pdf
- Manejo y conservación del suelo, Fundamentos y prácticas, Capítulo IX Fundamentos del riego, PRONOMACHCS. Disponible en: <https://www.agrorural.gob.pe/documentos-compartidos/file/capitulo-ix-fundamentos-del-riego/>



- Fundamentos y diseño de sistemas de riego, Gurovich, Luis Alberto. San José Costa Rica: IICA, (IICA/Serie de libros y materiales Educativos; no.59),1985. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A9806e/A9806e.pdf>
- Manual de capacitación: drenaje de suelos para uso agrícola, Mario Liotta [et al].-1ª ed. Edición especial.-Rivadavia: Marta Laura Paz, 2015. Disponible en : https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_manual_drenaje_de_suelos_para_uso_agricola.pdf
- Manual de riego y drenaje, Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central, Carrea de Ciencia y Producción Agropecuaria, Briceño, M.; Álvarez; U. Barahona, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras, 2012. Disponible en: https://www.se.gob.hn/media/files/media/Modulo_5_Manual_de_Riego_y_Drenaje..pdf
- SANDOVAL ILLESCAS, J.E. Principios de riego y drenaje, Universidad de San Carlos de Guatemala. 1989
- Gonzales J.; Jubilar E.; Hojas Divulgadoras, Principios básicos del riego por superficie, Ministerio de Agricultura pesca y alimentación, Centro de Publicaciones, Madrid. 1994. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1994_10-11.pdf

Espacios:

- Aula No 23, Módulo 90.

CRONOGRAMA

Semana	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje y/o Actividades de Evaluación	P	A
1	Introducción P: Socialización de programa del curso y resolución de dudas P: Presentación Historia del riego en Guatemala y discusión Situación Actual del riego P: Videos sobre el riego en Guatemala. A: Lectura Política de promoción del riego A: Hoja de trabajo	3	2
2	Conceptos del riego P: Discusión Ciclo del Agua P: Presentación fuentes de agua y tipos de almacenamiento de agua P: Hoja de trabajo sobre el ciclo del agua A: Investigación Usos del agua en Guatemala	3	1
3	Relación Suelo-Agua-Planta P: Presentación sobre características del suelo P: Presentación el agua en el suelo y como se clasifica P: Hoja de trabajo sobre tipos de agua en el suelo. A: Investigación sobre tipos de suelos de un área determinada de uso agrícola.	3	1
4	Relación Suelo-Agua-Planta P: Presentación sobre infiltración y extracción de agua del suelo por las plantas	3	1



	<p>P: Discusión sobre infiltración de agua en el suelo P: Lecturas sobre métodos de medición de velocidad de infiltración A: Práctica de infiltración</p>		
5	<p>Calidad del Agua de Riego P: Presentación sobre agua de riego, sales, toxicidad P: Discusión sobre problemas de infiltración P: Visualización de video sobre salinidad P: Examen parcial A: Hoja de trabajo sobre lavado de sales</p>	4	1
6	<p>Necesidad de Agua por los Cultivos P: Presentación sobre Evapotranspiración, necesidad de agua de riego P: Discusión sobre la Evapotranspiración. P: Hoja de trabajo requerimientos de agua de determinados cultivos A: Practica tanque tipo A</p>	3	1
7	<p>Requerimiento de Riego P: Presentación y discusión de las eficiencias de riego. P: Hoja de trabajo sobre eficiencias de riegos. P: Discusión sobre las eficiencias de riego. A: Video informativo sobre eficiencias de riego</p>	3	1
8	<p>Métodos de aplicación de agua de riego P: Formación de grupos de trabajo P: Exposición de alumnos los métodos de aplicación de riego P: Hojas de trabajo por exposición A: Realización de matriz de los métodos de aplicación de riego</p>	3	1
9	<p>Métodos de aplicación de agua de riego P: Formación de grupos de trabajo P: Exposición de alumnos los métodos de aplicación de riego P: Hojas de trabajo por exposición A: Realización de matriz de los métodos de aplicación de riego</p>	3	1
10	<p>Frecuencia de Riego P: Presentación frecuencia de riego, factores y determinación de tiempo de riego. P: Discusión de instrumentos de medición. P: Hoja de trabajo frecuencia y tiempo de riego P: Examen parcial A: Lectura de documentos de apoyo al tema</p>	4	1
11	<p>Sistemas de bombeo para riego y fertirriego P: Presentación y discusión sobre bombas utilizadas para riegos y sistemas Venturi P: Discusión sobre el sistema Venturi P: Video sobre bombas de riego (análisis) A: Elaboración de un sistema venturi en casa.</p>	3	1
12	<p>Planificación o Dimensionamiento de un sistema de riego P: Presentación del diseño de un sistema de riego tomando en cuenta los conceptos del riego. P: Uso de Software CropWat 8.0 P: Discusión sobre el diseño de sistema de riego.</p>	3	1



	P: Hoja de trabajo sobre diseño A: Maqueta de sistema de riego.		
13	Conceptos de drenaje P: Presentación sobre drenaje agrícola, drenaje superficial P: Discusión sobre la aplicación del drenaje P: Ejercicio práctico A: Lectura de documentos de apoyo	3	1
14	Conceptos de drenaje P: Presentación sobre Drenaje Sub Superficial P: Discusión sobre su implementación en conjunto con el riego. P: Ejercicio practico A: Lectura de documentos de apoyo.	3	1

P: Clases Presenciales		A: Autoformación
------------------------	--	------------------

Ing. Agr. Luis Miguel Xiap López
Docente del Curso
División de Ciencia y Tecnología
CUNOC - USAC

Ing. Fernando A. Montes Minera
Coordinador Carrera de Agronomía
División de Ciencia y Tecnología
CUNOC - USAC