

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
Pre-Requisito	Hidrología (617), Conservación de Suelo y Agua (751).
Carrera	Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola.
Semestre y Sección	Séptimo Semestre, sección "A"
Ciclo	2026
Horas de Docencia Directa/Indirecta	3 horas semanales de teoría, 2 de práctica
Horario	Lunes y jueves (17:00 a 18:30)
Créditos USAC	4

II. Datos del profesor

Profesor	Luis Miguel Xiap López
Licenciatura	Ingeniero Agrónomo en Sistema de Producción Agrícola
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
- Importancia del riego y del drenaje agrícola
- Relación del riego con otras disciplinas
- 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 riegos 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 	1. Exposición Grupal	4 %
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 • Prácticas de campo • Visualización de videos informativos 	1. Evaluaciones parciales	30 %
		1. Evaluaciones finales	30 %
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 • Resolución de estudios de caso reales. 	1. Hojas de trabajo 2. Pequeñas investigaciones 3. Ejercicios prácticos	14 %
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 casos reales aplicados a la agricultura • Construcción de datos para aplicarlo a casos reales. 	1. Proyecto final (Diseño y desarrollo de proyecto formal enfocado a riegos)	12 %
		2. Visitas técnicas a instalaciones agrícolas.	4 %
RA5. Comprenderá la importancia de los conceptos sobre el drenaje agrícola.	<ul style="list-style-type: none"> • Clase virtual dinamizada • Análisis de textos sugeridos • Visualización de videos informativos 	1. Prácticas de campo 2. Asistencia a clase	6 %

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

9.1. Tecnológicos

- Plataformas virtuales
- Computadora
- Páginas Web
- Aula 23, módulo 90.
- RADD CUNOC
- Calculadora
- Correo Electrónico
- RADD Cunoc

<https://radd4.virtual.usac.edu.gt/cunoc/course/view.php?id=8025>

9.2. 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/Po%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, Garcia 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
- Eisenhauer, D. E., Martin, D. L., Heeren, D. M., & Hoffman, G. J. (2021). *Irrigation systems management* (ASABE Open Educational Resource). American Society of Agricultural and Biological Engineers. <https://doi.org/10.13031/ISM.2021>
- Venot, J.-P., Kuper, M., & Zwartveen, M. (Eds.). (2017). *Drip irrigation for agriculture: Untold stories of efficiency, innovation and development*. Routledge.
- Ali, M. H. (2010). *Fundamentals of irrigation and on-farm water management* (Vol. 1). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6335-2>

X. CRONOGRAMA

Semana	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje y/o Actividades de Evaluación	P	A
1 19 al 23 de enero	Introducción P: Socialización de programa del curso y resolución de dudas P: Presentación Historia del riego en Guatemala y discusión Situación Actual del riego y su importancia P: Videos sobre el riego en Guatemala. A: Lectura Política de promoción del riego A: Hoja de trabajo	3	2
2 26 al 30 de enero	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 Del 2 al 6 de febrero	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 y análisis de como el agua esta presente en la región,	3	1
4 09 al 13 de febrero	Relación Suelo-Agua-Planta P: Presentación sobre infiltración y extracción de agua del suelo por las plantas P: Discusión sobre infiltración de agua en el suelo P: Lecturas sobre métodos de medición de velocidad de infiltración P: Examen Parcial 1 A: Práctica de infiltración	3	1
5	Calidad del Agua de Riego P: Presentación sobre agua de riego, sales, toxicidad	4	1



16 al 20 de febrero	P: Discusión sobre problemas de infiltración P: Visualización de video sobre salinidad A: Hoja de trabajo sobre lavado de sales		
6 23 al 27 de febrero	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 en casa	3	1
7 2 al 6 de marzo	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	3	1
8 09 al 13 de marzo	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 P: Examen Parcial 2 A: Realización de matriz de los métodos de aplicación de riego	3	1
9 16 al 20 de marzo	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	3	1
10 23 al 27 de marzo	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	4	1
11 06 al 10 de abril	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.	3	1
12 13 al 17 de abril	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: Discusión sobre el diseño de sistema de riego. P: Examen Parcial 3	3	1
13 20 al 24 de abril	P: Uso de Software CropWat 8.0 P: Uso y manejo del Software para programación, calculo de ETo, necesidades hídricas y calendario de riego P: Hoja de trabajo sobre diseño	3	1
14	Drenaje Agrícola P: Presentación sobre drenaje agrícola, drenaje superficial P: Discusión sobre la aplicación del drenaje	3	1



27 de abril al 01 de mayo	P: Ejercicio práctico A: Lectura de documentos de apoyo		
15 04 al 08 de mayo	Conceptos de drenaje P: Presentación sobre Drenaje Sub Superficial P: Discusión sobre su implementación en conjunto con el riego. P: Ejercicio practico P: Presentación proyecto final A: Lectura de documentos de apoyo.	3	1
16 11 al 15 de mayo	Exámenes Finales (fecha según calendario)	3	

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

- XI. El plan de estudios de la Carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de producción Agrícola (Agronomía). Proyecto de rediseño curricular, fue Aprobado en el punto sexto, inciso 6.2 del acta No.07-2015, de la sesión ordinaria celebrada, por el Consejo Superior Universitario, el 15 de abril del 2015.

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

Ing. Ronal Antonio Alfaro Mérida
Coordinador Carrera de Agronomía
División de Ciencia y Tecnología
CUNOC - USAC