



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	2025
Horas de Docencia Directa/Indirecta	3 horas semanales de teoría, 2 de práctica
Horario	Martes y miércoles (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 multidisciplinares 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
<b>TEMA 3.</b>	<b>RELACIÓN SUELO-AGUA-PLANTA</b>
	- Características del suelo
	- El agua en el suelo
	- Clasificación del agua en el suelo
	- Infiltración
	- Extracción de agua del suelo por las plantas
<b>TEMA 4.</b>	<b>CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO</b>
	- Agua de riego y sales
	- Toxicidad
	- Problemas de infiltración
	- Lavado de sales
<b>TEMA 5.</b>	<b>NECESIDAD DE AGUA POR LOS CULTIVOS</b>
	- Evapotranspiración
	- Necesidad de agua de riego
	- Disponibilidad de agua en el suelo
<b>TEMA 6.</b>	<b>REQUERIMIENTO DE RIEGO</b>
	- Eficiencia de riego
	- Eficiencia de conducción
	- Eficiencia de utilización
<b>TEMA 7.</b>	<b>MÉTODOS DE APLICACIÓN DE AGUA DE RIEGO</b>
	- Superficial
	- Melgas
	- Localizado
	- Aspersión
<b>TEMA 8.</b>	<b>FRECUENCIA DE RIEGO</b>
	- Determinación de frecuencia y sus factores
	- Tiempo de riego
	- Instrumentos de medición
<b>TEMA 9.</b>	<b>SISTEMAS DE BOMBEO PARA RIEGO Y FERTIRRIEGO</b>
	- Tipos de bombas usadas en riegos
	- Sistema Venturi
<b>TEMA 10.</b>	<b>PLANIFICACIÓN O DIMENSIONAMIENTO DE UN SISTEMA DE RIEGO</b>
	- Diseño de sistemas de riego
	- Software para diseño de riegos (CropWat 8.0)
<b>TEMA 11.</b>	<b>CONCEPTOS DE DRENAJE</b>
	- Drenaje agrícola
	- Drenaje Superficial
	- Drenaje Sub Superficial

**VII. Medios y Evaluación del Aprendizaje**

RESULTADOS DE	ESTRATEGIAS	ESTRATEGIAS	PONDERACIÓN
---------------	-------------	-------------	-------------



APRENDIZAJE	METODOLÓGICAS	EVALUATIVAS	
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"> <li>• Clase virtual dinamizada</li> <li>• Análisis de textos sugeridos</li> <li>• Trabajo de investigación</li> </ul>	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"> <li>• Clase virtual dinamizada</li> <li>• Análisis de textos sugeridos</li> <li>• Trabajo de investigación</li> <li>• Prácticas de campo</li> <li>• Visualización de videos informativos</li> </ul>	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"> <li>• Clase virtual dinamizada</li> <li>• Resolución de estudios de caso reales.</li> </ul>	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"> <li>• Clase virtual dinamizada</li> <li>• Análisis de casos reales aplicados a la agricultura</li> <li>• Construcción de datos para aplicarlo a casos reales.</li> </ul>	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"> <li>• Clase virtual dinamizada</li> <li>• Análisis de textos sugeridos</li> <li>• Visualización de videos informativos</li> </ul>	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
- Smartphon
- Aula 23, módulo 90.
- Calculadora
- Correo Electrónico
- RADD Cunoc

### 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/Pol%C3%ADtica%20Nacional%20del%20Agua%20de%20Guatemala.pdf](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](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](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](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](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](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1994_10-11.pdf)

## X. CRONOGRAMA

Semana	Actividades de Enseñanza-Aprendizaje y/o Actividades de Evaluación	P	A
1 20 al 24 de enero	<b>Introducción</b> 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 27 al 31 de enero	<b>Conceptos del riego</b> 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 3 al 7 de febrero	<b>Relación Suelo-Agua-Planta</b> 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 10 al 14 de febrero	<b>Relación Suelo-Agua-Planta</b> 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 A: Práctica de infiltración	3	1
5 17 al 21 de febrero	<b>Calidad del Agua de Riego</b> 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	4	1
6 24 al 28 de febrero	<b>Necesidad de Agua por los Cultivos</b> P: Presentación sobre Evapotranspiración, necesidad de agua de riego P: Discusión sobre la Evapotraspiración. P: Hoja de trabajo requerimientos de agua de determinados cultivos	3	1

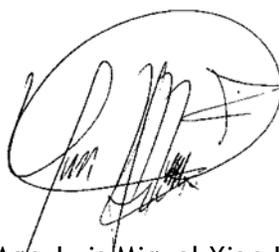


	A: Practica tanque tipo A		
7 3 al 7 de marzo	<b>Requerimiento de Riego</b> P: Presentación y discusión de las eficiencias de riego. P: Hoja de trabajo sobre eficiencias de riegos. P: Discusión sobre las eficiencias de riego. A: Video informativo sobre eficiencias de riego	3	1
8 10 al 14 de marzo	<b>Métodos de aplicación de agua de riego</b> 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
9 17 al 21 de marzo	<b>Métodos de aplicación de agua de riego</b> 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 24 al 28 de marzo	<b>Frecuencia de Riego</b> 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 31 de marzo al 4 de abril	<b>Sistemas de bombeo para riego y fertirriego</b> 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 7 al 11 de abril	<b>Planificación o Dimensionamiento de un sistema de riego</b> 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: Hoja de trabajo sobre diseño A: Maqueta de sistema de riego.	3	1
13 21 al 25 de abril	<b>Conceptos de drenaje</b> 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 28 de abril al 2 de mayo	<b>Conceptos de drenaje</b> 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

15	Exámenes Finales (fecha según calendario)		
05 al 09 de mayo			

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