

PROGRAMA DEL CURSO: HIDROLOGÍA AGRICOLA
 UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
 FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA
 DEPARTAMENTO DE: ECOLOGIA AGRARIA
 ÁREA: AGUA Y SUELOS

AÑO: 2023

I - OFERTA ACADÉMICA

Carreras para las que se ofrece el mismo curso	Plan de Estudios	Código del Curso	Carga Horaria	
			Semanal	Total
4. INGENIERÍA AGRONÓMICA	1998 Versión 3	2029	5	70

II - EQUIPO DOCENTE

Apellido y Nombre (1)	Cargo	Dedicación
CRESPI, RAÚL JESÚS	Prof. Titular	EXC
PEREYRA, RITA	JTP	EXC
JUNCOS, WALTER EDUARDO	APRIM	SEMIEXC
PÉREZ, VERÓNICA CELESTE	APRIM	SIMPLE

III - CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

Carga horaria semanal				Modalidad (2)	Régimen		
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Prácticas de laboratorio, campo, etc.		Cuatrimestral:	X	2º
Hs 70	Hs 39	Hs 28	Hs 3	Asignatura	Anual		
					Otro:		
					Duración: 14 semanas		
					Período: del 14/08 al 18 /11		

IV.- FUNDAMENTACION

Hidrología Agrícola forma parte de las asignaturas obligatorias del Plan de Estudios y entre los recursos naturales que el futuro Ing. Agr. debe manejar, el agua resulta fundamental y a partir del conocimiento del ciclo hidrológico (desde la emisión de la radiación del sol hasta la entrada energética a la Tierra con su respectivo flujo de energía) y la comprensión de las ecuaciones básicas que rigen la estática y la dinámica de los fluidos, le resultará relativamente fácil establecer conexiones con otros recursos naturales como es el suelo y las formaciones hidrogeológicas donde se encuentra el agua subterránea. Atendiendo las relaciones agua-suelo-subsuelo-planta-atmósfera, podrá interpretar las interacciones entre las cuatro esferas del Planeta involucradas en el estudio de esta asignatura, tal cual son: la Atmósfera, la Biósfera, la Litósfera y obviamente la Hidrósfera. A esta instancia, el estudiante, valiéndose de ciertos conocimientos hidrológicos que le permitirán el procesamiento de los datos meteorológicos y el manejo del agua superficial y subterránea, estará en condiciones de analizar el recurso hídrico de una manera integral a nivel de cuenca y con el auxilio de ciertos principios mecánicos como los relacionados a las máquinas hidráulicas, estará capacitado para diseñar y evaluar metodologías que le permitan cubrir los déficit hídricos a través del riego y eliminar los excesos de agua mediante drenaje. Durante el dictado del curso en forma gradual y permanente, se le enseñará a actuar bajo un marco ecosistémico del recurso hídrico, sabiendo que deben propender a la sustentabilidad del sistema en general y del sector agropecuario en particular, pensando que su intervención debe sentirse y ser eficiente pero no solo desde un punto de vista economicista, sino también respetando el ambiente y la sociedad en la que les toca vivir;

solo actuando de esta manera, coadyuvarán a disminuir la pobreza, la marginalidad y el subdesarrollo, contribuyendo a asegurar el bienestar de las generaciones por venir.

V.- OBJETIVOS

Se pretende que el alumno sea capaz de:

Objetivos generales:

1. Analizar las variables del ciclo hidrológico y sus interrelaciones para realizar una gestión integrada de los recursos hídricos
2. Comprender la relación agua-suelo-planta-atmósfera en la determinación de las necesidades hídricas de los cultivos
3. Evaluar el comportamiento hidráulico de redes de tuberías y canales y su aplicación al sector agropecuario
4. Evaluar un problema de saneamiento aplicando la solución técnica adecuada
5. Valorar las consecuencias de la contaminación de los recursos naturales e implementar tecnologías de control para lograr la sustentabilidad del sistema
6. Comprender los principios fundamentales de la hidráulica y su lugar de aplicación concreta

Objetivos específicos:

1. Dimensionar sistemas de riego y drenaje presurizados
2. Disponer la red de distribución en el predio
3. Diseñar diferentes métodos de drenaje a cielo abierto
4. Seleccionar equipos de bombeo y optimizar su operación
5. Aplicar las leyes de semejanzas en bombas centrífugas
6. Clasificar los sistemas de aforo mediante estructuras hidráulicas
7. Fundamentar los aforadores de régimen crítico
8. Enumerar ordenadamente la secuencia de pasos a desarrollar en un análisis puntual y areal de una tormenta
9. Explicar los métodos de captación de agua subterránea
10. Describir los procedimientos experimentales para determinar la velocidad de infiltración del agua en el suelo
11. Proponer alternativa de solución a la contaminación de los recursos naturales
12. Calcular las eficiencias de riego a nivel parcelario
13. Describir los parámetros hidrológicos fundamentales involucrados en el estudio del agua subterránea
14. Manejar el nivel de antejo para el relevamiento planialtimétrico y trazar las curvas de nivel
15. Aplicar diferentes métodos de nivelación y calcular el movimiento de tierra
16. Graficar las fases del riego y el patrón de infiltración del agua en el suelo
17. Identificar las variables a considerar en riego por superficie según la topografía del lugar
18. Resolver situaciones problemáticas empleando las ecuaciones fundamentales de la hidráulica
19. Explicar analítica y gráficamente el teorema de Bernoulli
20. Describir los dispositivos de aforo en conductos a presión
21. Ejemplificar el cálculo de precipitación media sobre una cuenca
22. Definir conceptualmente y aplicar la técnica del hidrograma unitario
23. Distinguir las variables climáticas que participan en cada ecuación de cálculo de requerimientos hídricos
24. Enumerar los principales elementos a tener cuenta en un análisis de agua para riego.
25. Clasificar el agua de riego de acuerdo a los niveles de salinidad y sodicidad.
26. Identificar los parámetros fundamentales que hacen a la elección correcta de un aspersor
27. Diseñar agrónomica e hidráulicamente instalaciones de riego presurizado
28. Describir los principales componentes de una máquina de riego autopropulsada
29. Proyectar un sistema de riego subsuperficial
30. Identificar distintas metodologías de tratamiento de aguas residuales
31. Reutilizar el agua residual tratada para riego en función de la normativa vigente

32. Seleccionar diferentes tipos de filtros en riego localizado según el tipo de contaminantes
33. Indicar diferentes maneras de automatización de riego por goteo y microaspersión
34. Explicar los diferentes métodos de distribución del agua a los usuarios
35. Enumerar las causas que pueden originar un problema de drenaje
36. Reconocer los métodos que conoce para eliminar el exceso de agua de un predio
37. Construir un diagrama de flujo para el cálculo del espaciamiento entre drenes justificando la participación de las variables
38. Identificar las particularidades fundamentales que tienen los sistemas de riego de alta frecuencia
39. Enumerar las precauciones a tener en cuenta en un plan de fertirrigación

VI. CONTENIDOS Y BIBLIOGRAFÍA

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

HIDROLOGÍA AGRÍCOLA (2029)

Programa Analítico

1. INTRODUCCIÓN A LA HIDROLOGÍA AGRÍCOLA

1.1. Hidrología Agrícola. Definición e importancia. Hidrología de interés agronómico. Participación del Ingeniero agrónomo en los proyectos de riego. Desarrollo y estado actual del riego a nivel mundial, el país y la región. Problemas fundamentales. Administración racional del recurso agua. Manejo sustentable de sistemas agropecuarios.

2. ELEMENTOS DE MECANICA DE LOS FLUIDOS. Estática y dinámica de los fluidos

2.1. Definición. Propiedades del agua. Hidráulica General e Hidráulica Aplicada. Propiedades físicas de los fluidos. Densidad. Peso específico. Viscosidad. Compresibilidad. Tensión superficial. Capilaridad. Presión de vapor. Presión. Teorema general de la hidrostática, aplicaciones. Principio de Arquímedes. Principio de Pascal. Presión absoluta y relativa. Medidas equivalentes de presión. Piezómetros y manómetros. Sistemas de unidades.

2.2. Fundamentos del flujo de fluidos. Caudal. Velocidad puntual y media. Líneas de flujo: trayectorias y líneas de corriente. Ecuaciones fundamentales del movimiento de los fluidos. Perfil hidráulico longitudinal de una conducción. Principio de Torricelli. Carga. Líneas de energía piezométrica y plano de carga hidrodinámico.

2.3. Flujo de líquidos viscosos en tuberías. Experimento de Reynolds. Número de Reynolds. Flujo laminar. Ecuación de Hagen-Poiseuille. Flujo turbulento. Ecuaciones de Colebrook White y Karman-Prandtl. Rugosidad absoluta y relativa. Pérdidas de carga en tuberías a presión, principales y secundarias. Ecuaciones de Darcy-Weisbach y Hazen-Williams. Dedución de la ecuación de Bernoulli. Gráfico de Moody. Aplicaciones.

- 2.4. Flujo no permanente en tuberías. Golpe de Ariete. Descripción del fenómeno. Fórmula de Allievi para la celeridad. Tiempo crítico. Tiempo de cierre. Cierres lento y rápido.
 - 2.5. Flujo permanente uniforme en canales. Clasificación. Características geométricas longitudinales y transversales. Sección de máxima economía. Distribución de velocidades. Velocidad media. Velocidades límites. Ecuación de Chezy y Manning. Coeficiente de rugosidad de Manning. Verificación y dimensionamiento de canales. Trazado del perfil longitudinal de un canal. Cálculos de movimiento de tierra.
 - 2.6. Flujo permanente variado en canales. Energía específica. Ecuación del flujo crítico. Altura de agua crítica. Número de Froude. Flujos subcrítico, crítico y supercrítico. Salto hidráulico.
 - 2.7. Máquinas hidráulicas. Clasificación. Turbinas. Bombas volumétricas. Bombas alternativas. Bombas rotoestáticas. Bombas rotodinámicas. Principios de operación. Características generales de funcionamiento. Tipos de impulsores. Bombas en serie y en paralelo. Campo general de prestaciones. Curvas características. Selección e instalación de equipos de bombeo. Altura manométrica. Eficiencia del conjunto. Altura límite de aspiración. Leyes de semejanza aplicadas a bombas centrífugas. Cavitación. Recomendaciones de instalación. Ariete hidráulico.
3. **HIDROMETRIA.** Hidrología de interés agronómico
- 3.1. Limnimetría Generalidades. Diferentes tipos de limnímetros. Modo de instalarlos. Limnígrafos. Diferentes tipos. Instalación
 - 3.2. Aforo de agua. Distribución de velocidades en la sección y en la vertical. Diferentes métodos de aforo. Aforo utilizando molinete hidrométrico. Diferentes métodos de aforo y su realización. Aforos químicos. Orificios. Ecuaciones fundamentales. Compuertas. Vertederos. Clasificación. Fórmulas básicas. Ecuaciones prácticas según los casos. Vertederos con y sin contracción lateral, de cresta delgada y ancha. Aforadores de régimen crítico. Dispositivos para conductos a presión.
4. **HIDROLOGÍA** Hidrología de interés agronómico
- 4.1. Concepto de Hidrología Agrícola como ciencia y como herramienta para la planificación y uso de los recursos hídricos. El ciclo hidrológico. Precipitación. Análisis puntual de tormentas. Medición. Hietograma. Curvas de Intensidad-Duración-Frecuencia. Análisis areal de tormentas. Cálculo de precipitación media. Media aritmética. Polígono de Thiessen. Método de las Isohietas. Curvas características.
 - 4.2. Infiltración. Tasa y capacidad de infiltración. Ecuaciones de capacidad de infiltración. Factores que afectan la capacidad de infiltración. Metodologías para determinar la capacidad de infiltración. Índices de infiltración.
 - 4.3. Escurrimiento. Objetivo de la hidrología superficial. Cuenca hidrográfica e hidrogeológica. Componentes y diagrama de flujo del escurrimiento. Hidrograma de esorrentía. Factores que

afectan la forma del hidrograma. Separación de los componentes del hidrograma. Modelos de escurrimiento. Hidrograma unitario. Hidrograma en S. Hidrograma sintético. Concepto general sobre transformación lluvia-caudal.

4.4. Aguas subterráneas. Estática y dinámica de los fluidos Características generales. Origen. Problemas de contaminación. Clasificación litológica de formaciones hidrogeológicas. Diferentes tipos de acuíferos. Funciones de un acuífero. Parámetros hidrológicos fundamentales. Ley de Darcy. Test de pozo. Caudal específico. Prueba de acuífero. Métodos de prospección. Sondeo eléctrico vertical. Nociones sobre prospección sísmica. Captación de agua subterránea. Métodos de perforación de pozos. Percusión. Rotación. Particularidades técnicas-mecánicas. Descripción de los equipos.

5. RIEGO. Hidrología de interés agronómico. Riego y drenaje. Manejo sustentable de sistemas agropecuarios.

5.1. Calidad de agua para riego. Criterios generales. Análisis químico y físico químico de interés agronómico. Salinidad. Sodicidad. Toxicidad. Requerimientos básicos de un análisis. Interpretación de la calidad del agua de riego.

5.2. Necesidades de riego. La evapotranspiración de los cultivos. Medición y estimación. Métodos directos e indirectos. Aplicaciones. Características edáficas relacionadas con el consumo de agua. Balance hídrico. Cálculos de las necesidades hídricas y programación del riego

5.3. Nivelación de tierras para riego. Nivel de antejo. Descripción. Manejo del instrumental. Precisión. Relevamiento planialtimétrico. Factores a considerar. Estaqueado. Cambios de estación. Tipos de nivelación. Determinación de las cotas terreno. Cierre de nivelación. Trazado de las curvas de nivel. Lectura e interpretación. Delimitación de los paños de nivelación. Decisión sobre metodologías de nivelación a implementar. Determinación del Plano Proyecto. Trazado del perfil longitudinal de canales de riego y acequias de desagües. Cálculo del movimiento de tierra. Replanteo y ejecución de obra.

5.4. Riego por superficie. Generalidades. Clasificación. Hidráulica del riego por superficie. Fases o periodos del riego. Riego por melgas rectangulares. Dimensiones de melgas y bordos. Pendiente. Caudal unitario y máximo no erosivo. Melgas a cero. Melgas en contorno. Riego continuo e intermitente. Diseño. Riego por surcos. Ventajas y Desventajas. Pendiente. Cultivo. Suelo. Topografía. Forma de los surcos. Diseño y Operación. Análisis químico y físico químico de interés agronómico. Variantes. Evaluación del riego por surcos. Cálculo de la eficiencia de aplicación, distribución y almacenaje. Riego por pulsos. Ventajas y limitaciones operativas.

5.5. Riego por aspersión. Generalidades. Factores condicionantes para su empleo. Análisis químico y físico químico de interés agronómico. Partes que integran un equipo por aspersión. Materiales empleados en riego presurizado (Polietileno (PE), Aluminio (Al), PVC (Cloruro de Polivinilo)

etc.). Tipo de aspersores. Características del funcionamiento de los aspersores. Factores a tener en cuenta para proyectar el riego por aspersión: agronómicos, topográficos, económicos e hidráulicos. Hidráulica del riego por aspersión. El proyecto de riego por aspersión. Máquinas de riego. Pivot central. Avance lateral. Side Roll. Cañones autotransportables

5.6. Riego localizado. Clasificación. Goteo. Microaspersión. Ventajas y Desventajas. Características generales. Análisis químico y físico químico de interés agronómico. Diseño agronómico e hidráulico de una instalación. Principales diferencias con los sistemas convencionales. Componentes del cabezal de riego. Obturaciones. Tipos y selección de filtros. Equipos de inyección. Factores de diseño. Emisores. Uniformidad de emisión. Evaluación del sistema de riego por goteo y microaspersión. Fertirrigación. Automatización. Cálculo y diseño de la estación de control. Riego subsuperficial. Instalación. Desarrollo tecnológico. Precauciones de manejo.

5.7. Manejo sustentable del riego. Desarrollo rural sustentable. Concepto de sustentabilidad. Estudio de las aguas residuales de origen urbano, pecuario e industrial. Metodologías de tratamiento convencional y no convencional. Análisis e interpretación de parámetros fundamentales. Análisis químico y físico químico de interés agronómico. Reutilización de aguas residuales para riego. Estrategias de ahorro de agua. Generación de energía y aplicación de biosólidos. Tecnologías de manejo. Leyes, reglamentaciones, directrices.

6. DRENAJE Hidrología de interés agronómico. Riego y drenaje. Análisis químicos y físico químico de interés agronómico

6.1. Definición. Drenaje en zonas húmedas y en zonas áridas. Origen del problema. Movimiento del agua a través del suelo. Cálculo del coeficiente de drenaje. Determinación de la conductividad hidráulica.

6.2. Estudios e investigación. Objetivos de la investigación. Información básica para el estudio del problema de drenaje. Estudios topográficos, de suelo, geológicos etc. Uso actual de la tierra. Estudios de salinidad, de niveles freáticos y piezométricos. Pozos de observación y piezómetros. Red de pozos.

6.3. Diagnóstico del problema. Mapa de profundidad al freático. Mapas de niveles freáticos. Mapas de profundidad al hidroapoyo. Hidrogramas freáticos. Programa de acción.

6.4. Flujo de agua hacia el dren. Caudal permanente. Caudal no permanente. Ecuaciones de cálculo para el espaciamiento entre drenes.

6.5. Métodos de drenaje. Drenes abiertos y cerrados. Aspectos constructivos y materiales. Drenes interceptores y paralelos. Dimensionamiento de la obra. Drenaje por bombeo.

.....

Dr. Ing. Raúl Crespi

Prof. Titular de Hidrología Agrícola

Material Bibliográfico en Castellano.

1. Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D. y Smith. M. 2006. Evapotranspiración del cultivo: guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO 56
2. Amoros Castañer, M. 1993. Riego por goteo en cítricos. 2a ed. Ed. Mundi-Prensa - Madrid. (634.67/ A 524 C 346 e2)
3. Aparicio Mijares, F. 1997. Fundamentos de hidrología de superficie. 1º Ed. Limusa. México. (631.67/ A 639)
4. Benítez, A. 1972. Captación de aguas subterráneas: nuevos métodos de prospección y de cálculo de caudales. Ed. Dossat - Madrid. (551.491/ B467 e2)
5. Cambefort, H.1975. Perforaciones y sondeos: su empleo en los trabajos de reconocimiento y en las obras públicas. 2a ed. Ed. Omega - Barcelona. (550.8/C174e2)
6. Castany, G. 1971. Tratado practico de las aguas subterráneas. Ed. Omega - Barcelona. (551.491/C346t)
7. Castany, G. 1975. Prospección y explotación de las aguas subterráneas. Ed.Omega - Barcelona. (551.491/C346)
8. Cengel, V. y J. Cimpala. 2006. Mecánica de fluidos. Fundamento y aplicaciones. McGraw Hill. México.(532/C397)
9. Chambouleyron, J. L. 1980. Riego y drenaje. Vol. 2. 2a ed. Ed.Acme - Buenos Aires. (03:630/E56 e2 V.2-IV)
10. Chow, V.T.; Maidment, D.R.; L.W. Mays. 1999. Hidrología aplicada. Ed.McGraw-Hill - México. (551.49/ch548)
11. Comisión Europea de Agricultura. 1974. Riego por goteo. Ed. FAO - Santiago. (631.67/F218)
12. Crespi, R. 2012. Riego subterráneo con aguas residuales tratadas. Cultivos oleaginosos. 198 pág. EAE. USA.
13. Crespi, R. J.; A. R. Rivetti. 1987. Riego por goteo. 1a ed. Ed. Blanco y Barchiesi - Río Cuarto. (631.67/C921)
14. Custodio, E.; Llamas, M. R. 1996. Hidrología subterránea vol. 1. 2a ed. Ed.Omega - Barcelona. (551.491/C987 e2. V1)
15. Custodio, E.; Llamas, M. R. 1996. Hidrología subterránea vol. 2. 2a ed. Ed. Omega - Barcelona. (551.491/ C987 e2. V2)

16. Crespi, R. y M. Pugliese. 2017. Energías Renovables con énfasis en Bioenergía. UNIRIO. Río Cuarto. (620.91/ C921)
17. De Paco López - Sánchez, J. L. 1992. Fundamentos del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y de drenaje. Ed. Mundi-Prensa - Madrid. (631.67/P111)
18. Domínguez García-Tejero, F. 1971. El riego: su implantación y su técnica. Ed. Dossat - Madrid.
19. Doorenbos, J.; W.O. Pruitt. 1976. Las necesidades de agua de los cultivos. Ed. FAO - Santiago. (631.67/D691)
20. Espinosa Vicente, E. 1962. Los distritos de riego: su administración, operación y conservación. Ed. Compañía Editorial Continental - México. (631.67/e77 v632)
21. Flygt S.A. 2004. Bombas sumergibles y estaciones de bombeo. Ed. Adequa Ingeniería - Madrid.(621.65/T244)
22. García Lozano, F. 1967. Riegos por aspersión y sus distintas aplicaciones. Ed. Dossat - Madrid. (631.67/G216. L925)
23. Gurovich. L. 1999. Riego superficial tecnificado. 2º Ed. Alfomega. México.
24. Hagan, R. M.; Houston, C. E.; S. V. Allison.1968. Éxito en el regadío: planeamiento, fomento, ordenación. Ed. FAO - Santiago. (631.67/H141e)
25. Hicks, Tyler G. 1960. Bombas: su elección y Aplicación. Ed. Compañía Editorial Continental - México. (621.65/H631)
26. Hidalgo Granados A. 1971. Métodos modernos de riego por superficie. España.(631.67/
27. INTA Pergamino. 1999. Impacto ambiental del riego complementario. Seminario de capacitación. Argentina. (631.67/S471)
28. Israelsen, O. W.; V. E. Hansen. 1973. Principios y aplicaciones del riego: obra que comprende todas las fases del riego desde las fuentes y alumbramiento del agua hasta el aspecto social y administrativo del regado. 2a ed. Ed. Reverte - Barcelona. (631.67/I87e2)
29. Jiménez de Cisneros, L. M. 1977.Manual de bombas. Ed. Blume - Barcelona. (621.65/J61C579)
30. King, H. W. 1995.Manual de Hidráulica. Ed. Limusa - México. (532.51/K52)
31. Landau, L. D.; E.M. Lifschitz. 1986. Mecánica de Fluidos vol. 6. Ed. Reverte -Barcelona. (532/L253 e2. V6)
32. Linsley, R. K.1967. Hidrología para ingenieros. Ed. McGraw-Hill - México. (551.49/L759)
33. López C. 2005. Fertirrigación. Cultivos hortícolas y ornamentales. 3º Ed. MP. España.
34. López Sánchez J. 1993. Fundamentos del cálculo hidráulico en riego y drenaje. España.
35. Losada Villasante A. 2009. El riego, fundamentos hidráulicos. 4º Ed. MP. España.
36. Luque J. y J. Paoloni. 1974. Manual de operación del riego. 2º Ed. Argentina. (631.67/L966)
37. Martin de Santa Olalla Mañas, F.; A. De Juan Valero. 1992. Agronomía del riego. Ed. Mundi-Prensa - Madrid. (631.67/M381)

38. Mataix, C. 2006. Mecánica de Fluidos y Maquinas Hidráulicas 2a ed. Ed. Alfaomega -México. (532/M425 e2)
39. McDonald, A. T.; Fox, R. 1995. Introducción a la Mecánica de Fluidos 2a ed. Ed. McGraw-Hill - México. (532/F794I e4)
40. Metcalf& Eddy. 2000. 3° Ed. Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Mc Graw Hill. España.
41. Mott, R. L. 1996. Mecánica de Fluidos Aplicada 4a ed. Ed. Prentice Hall - México. (532/M921 e4)
42. Mott, R. L. 2006. Mecánica de Fluidos 6a ed. Ed. Pearson - México. (532/M921 e6)
43. Olalle Mañas S. y J. Valero. 1993. Agronomía del riego. Ed. MP. España. (631.67/M381)
44. Ortega Rodríguez, M. 2007. Energías renovables. Ed. Thompson. España.
45. Pizarro Cabello, F. 1978. Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos. Ed. Editora Agrícola Española - Madrid. (631.62/P695 C114)
46. Poiree, M.; Ch. Ollier. 1966. Saneamiento agrícola: drenaje en tubos porosos o zanjas, reglamentación de las corrientes de agua y distribuidores. Ed. Editores Técnicos Asociados - Barcelona. (631.62/P753)
47. Poiree, M.; Ch. Ollier. 1970. El regadío: redes, teoría, técnica y economía de los riegos. 2a ed. Ed. Editores Técnicos Asociados - Barcelona. (631.67/ P753 e2)
48. Potter, M. C; Wiggert, D. C. y Ramadan, B. H. 2015. Mecánica de fluidos. 4ª ed. Ed. Cengage Learning. México. (532 / P868e4)
49. Rebour, H.; M. Deloye. 1971. El riego. 2a ed. Ed. Mundi-Prensa - Madrid. (631.67/ R292 e2)
50. Reglamentación de estándares y normas sobre vertidos para la preservación del recurso hídrico provincial (Córdoba). 2016.
51. Remenieras, G. 1974. Tratado de hidrología aplicada. 2a ed. Ed. Editores Técnicos Asociados - Barcelona. (551.49 / R386 e2)
52. Resolución 29 - Aplicación Agronómica de la Provincia de Córdoba. 2016.
53. Rodrigo López, J. 1996. Programas informáticos. Vol.2. 2a ed. Ed. Mundi-Prensa – Madrid. (631.67 / R696 L864 e2 v2)
54. Russell, G. E. 1984. Hidráulica. Ed. Compañía Editorial Continental - México.(532.51/R963)
55. Streeter, V. L.; Wylie, E. B.; Bedford, K. W.; Saldarriaga, J. G.; G. R. Santos. 2000. Mecánica de Fluidos. Ed. McGraw Hill - Buenos Aires. (532/ S 915m)
56. Santos Pereira, L., de Juan Valero, J. A., Picornell Buendía, M. R. y J. M. Tarjuelo Martín Benito. 2010. 1º ed de la traducción portuguesa "Necessidades de agua e Métodos de Rega" en castellano. Editora Europa – América. Lisboa
57. Trombe, F. 1978. Las aguas subterráneas. Ed. Oikos-tau - Barcelona. (551.491/ T849)
58. Trueba Coronel, S. 1954. Hidráulica. Ed. Compañía Editorial Continental - México. (631.67/ T866 C822)

59. White, F. M. 2008. Mecánica de Fluidos 5a ed. Ed. McGraw Hill - Buenos Aires (532/W583 e5)
60. ZubicarayV, M.1996. Bombas: Teoría, diseño y aplicaciones 2a ed. Ed. Limusa - México. (621.65/V657 Z90 e2)

Material Bibliográfico en Ingles.

61. Ayers R. S. y D. W. Westcot. 1994. Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainage paper. <http://www.fao.org/3/t0234e/t0234e00.htm#TOC>
62. Fox, R. W.; McDonald, A. T.; P. J. Pritchard. 2010. Introduction to fluid mechanics - 7th ed. Ed. J.Wiley - New York. (532/ F794 I e7)
63. Grègory K and D.E. Walling. 1985. Drainage Basin Form and Process, a geomorphological approach. Australia. (631.62/ G821)
64. Johansson, T, H. Kelly, A. Reddy, R. Williams. Renewable Energy. Sources for Fuels and Electricity. 1993. USA. (620.9/ J65)
65. Vesilind, P. 1996. Introduction to Environmental Engineering. USA (628/ V583)

Material provisto por la Cátedra.

66. Crespi, R. y R. Pereyra. Captación de aguas subterráneas. 2021.
67. Crespi, R. y R. Pereyra. Hidrometría. 2020.
68. Crespi, R., R. Pereyra y V. C. Pérez. Drenaje agrícola.2021.
69. Crespi, R. y R. Pereyra. Topografía. 2022.
70. Crespi, R., R. Pereyra y V. C. Pérez. Guía de Fórmulas. 2022.
71. Crespi, R y R. Pereyra. Canales de riego a nivel predial. 2022.
72. Crespi, R., Pereyra, R. y V. C. Pérez. Elementos Básicos de Mecánica de fluidos. Su aplicación en el cálculo y dimensionamiento de tuberías 2022.

Asignación de bibliografía por temas.

Tema 1: INTRODUCCIÓN A LA HIDROLOGÍA AGRÍCOLA

Bibliografía básica.

Conceptos básicos de hidrología

<http://users.exa.unicen.edu.ar/~jdiez/files/cstierra/apuntes/unidad1.pdf>

El agua para la Agricultura de las Américas

<http://repositorio.iica.int/bitstream/11324/6148/1/BVE17109367e.pdf>

Tema 2: ELEMENTOS DE MECANICA DE LOS FLUIDOS.

Bibliografía básica.

Cengel, Y. y A.; Cimbala, J. M. 2006. Mecánica de Fluidos: Fundamentos y aplicaciones. Ed. McGraw Hill - México. (532/C397)

De Paco Lopez-Sanchez, J. L. 1992. Fundamentos del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y de drenaje. Ed. Mundi-Prensa - Madrid. (631.67/P111)

Flygt S.A. 2004. Bombas sumergibles y estaciones de bombeo. Ed. Adequa Ingeniería - Madrid. (621.65/T244)

Jiménez de Cisneros, L. M. 1977. Manual de bombas. Ed. Blume - Barcelona. (621.65/J61C579)

King, H. W. 1995. Manual de Hidráulica. Ed. Limusa - México. (532.51/K52 ej 3)

Mataix, C. 2006. Mecánica de Fluidos y Maquinas Hidráulicas 2a ed. Ed. Alfaomega -México Cap. 2, 4, 5, 9. (532/M425 e2)

McDonald, A. T.; Fox, R. 1995. Introducción a la Mecánica de Fluidos 2a ed. Ed. McGraw-Hill - México. (532/F794I e4)

Mott, R. L. 1996. Mecánica de Fluidos Aplicada 4a ed. Ed. Prentice Hall - México. (532/M921 e4)

Mott, R. L. 2006. Mecánica de Fluidos 6a ed. Ed. Pearson - México. (532/M921 e6)

Potter, M. C; Wiggert, D. C. y Ramadan, B. H. 2015. Mecánica de fluidos. 4ª ed. Ed. Cengage Learning. México. (532 / P868e4)

Russell, G. E. 1984. Hidráulica. Ed. Compañía Editorial Continental - México. (532.51/R963)

Streeter, V. L.; Wylie, E. B.; Bedford, K. W.; Saldarriaga, J. G.; G. R. Santos. 2000. Mecánica de Fluidos. Ed. McGraw Hill - Buenos Aires. (532/ S 915m)

Trueba Coronel, S. 1954. Hidráulica. Ed. Compañía Editorial Continental – México. (631.67/ T866 C822)

White, F. M. 2008. Mecánica de Fluidos 5a ed. Ed. McGraw Hill - Buenos Aires. (532/W583 e5)

Zubicaray, V. M.1996. Bombas: Teoría, diseño y aplicaciones 2a ed. Ed. Limusa - México. (621.65/V657 Z90 e2)

Crespi, R y R. Pereyra. Canales de riego a nivel predial. 2022.

Crespi, R., R. Pereyra y V. C. Pérez. Elementos Básicos de Mecánica de fluidos. Su aplicación en el cálculo y dimensionamiento de tuberías. 2022.

Lectura complementaria

Hicks, Tyler G. 1960. Bombas: su elección y Aplicación. Ed. Compañía Editorial Continental - México. (621.65/H631)

Landau, L. D.; E.M. Lifschitz. 1986. Mecánica de Fluidos vol. 6. Ed. Reverte -Barcelona. (532/L253 e2. V6)

Tema 3: HIDROMETRIA

Bibliografía básica.

Chow, V.T.; Maidment, D.R.; L.W. Mays. 1999. Hidrología aplicada. Ed. McGraw-Hill - México. (551.49/ch548)

Custodio, E.; Llamas, M. R. 1996. Hidrología subterránea vol. 1. 2a ed. Ed. Omega - Barcelona. (551.491/C987 e2. V1)

Custodio, E.; Llamas, M. R. 1996. Hidrología subterránea vol. 2. 2a ed. Ed. Omega - Barcelona. (551.491/ C987 e2. V2)

Trueba Coronel, S. 1954. Hidráulica. Ed. Compañía Editorial Continental – México. (631.67/ T866 C822)

Crespi, R y R. Pereyra. Hidrometría. 2020.

Lectura complementaria

Remenieras, G. 1974. Tratado de hidrología aplicada. 2a ed. Ed. Editores Técnicos Asociados - Barcelona. (551.49/ R386 e2)

Tema 4: HIDROLOGÍA

Bibliografía básica.

Aparicio Mijares, F. 1997. Fundamentos de hidrología de superficie. 1º Ed. Limusa. México. (631.67/ A 639)

Benítez, A. 1972. Captación de aguas subterráneas: nuevos métodos de prospección y de cálculo de caudales. Ed. Dossat – Madrid. (551.491/ B467 e2)

Castany, G. 1975. Prospección y explotación de las aguas subterráneas. Ed. Omega – Barcelona. (551.491/C346)

Chow, V.T.; Maidment, D.R.; L.W. Mays. 1999. Hidrología aplicada. Ed. McGraw-Hill - México. (551.49/ch548)

Custodio, E.; Llamas, M. R. 1996. Hidrología subterránea vol. 1. 2a ed. Ed. Omega - Barcelona. (551.491/C987 e2. V1)

Custodio, E.; Llamas, M. R. 1996. Hidrología subterránea vol. 2. 2a ed. Ed. Omega - Barcelona. (551.491/ C987 e2. V2)

Linsley, R. K. 1967. Hidrología para ingenieros. Ed. McGraw-Hill - México. (551.49/L759)

Remenieras, G. 1974. Tratado de hidrología aplicada. 2a ed. Ed. Editores Técnicos Asociados - Barcelona. (551.49/ R386 e2)

Crespi, R y R. Pereyra. Captación de aguas subterráneas. 2021

Lectura complementaria

Castany, G. 1971. Tratado práctico de las aguas subterráneas. Ed. Omega - Barcelona. (551.491/C346t)

Cambefort, H. 1975. Perforaciones y sondeos: su empleo en los trabajos de reconocimiento y en las obras públicas. 2a ed. Ed. Omega - Barcelona. (550.8/C174e2)

Trombe, F. 1978. Las aguas subterráneas. Ed. Oikos-tau - Barcelona. (551.491/ T849)

Tema 5: RIEGO

Bibliografía básica.

Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D. y Smith. M. 2006. Evapotranspiración del cultivo: guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO 56

Amoros Castañer, M. 1993. Riego por goteo en cítricos. 2a ed. Ed. Mundi-Prensa - Madrid. (634.67/A 524 C 346 e2)

Aparicio Mijares, F. 1997. Fundamentos de hidrología de superficie. 1º Ed. Limusa. México. (631.67/A 639)

Ayers R. S. y D. W. Westcot. 1994. Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainaje paper. <http://www.fao.org/3/t0234e/t0234e00.htm#TOC>

Crespi, R. 2012. Riego subterráneo con aguas residuales tratadas. Cultivos oleaginosos. 198 pág. EAE. USA.

Crespi, R. J.; A. R. Rivetti. 1987. Riego por goteo. 1a ed. Ed. Blanco y Barchiesi - Río Cuarto. (631.67/C921)

Crespi, R. y M. Pugliese. 2017. Energías Renovables con énfasis en Bioenergía. UNIRIO. Río Cuarto. (620.91/ C921)

De Paco Lopez-Sanchez, J. L. 1992. Fundamentos del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y de drenaje. Ed. Mundi-Prensa - Madrid. (631.67/P111)

Doorenbos, J.; W.O. Pruitt. 1976. Las necesidades de agua de los cultivos. Ed. FAO - Santiago. (631.67/D691)

Espinosa Vicente, E. 1962. Los distritos de riego: su administración, operación y conservación. Ed. Compañía Editorial Continental - México. (631.67/e77 v632)

Gurovich. L. 1999. Riego superficial tecnificado. 2º Ed. Alfomega. México.

INTA Pergamino. 1999. Impacto ambiental del riego complementario. Seminario de capacitación. Argentina (631.67/S471)

Israelsen, O. W.; V. E. Hansen. 1973. Principios y aplicaciones del riego. 2a ed. Ed. Reverte – Barcelona. (631.67/I87e2)

López C. 2005. Fertirrigación. Cultivos hortícolas y ornamentales. 3º Ed. MP. España.

López Sanchez J. 1993. Fundamentos del cálculo hidráulico en riego y drenaje. España.

Losada Villasante A. 2009. El riego, fundamentos hidráulicos. 4º Ed. MP. España.

Martin de Santa Olalla Mañas, F.; A. De Juan Valero. 1992. Agronomía del riego. Ed. Mundi-Prensa - Madrid. (631.67/M381)

Metcalf& Eddy. 2000. 3º Ed. Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Mc Graw Hill. España.

Olalle Mañas S. y J. Valero. 1993. Agronomía del riego. Ed. MP. España. (631.67/M381)

Ortega Rodríguez, M. 2007. Energías renovables. Ed. Thompson. España

Reglamentación de estándares y normas sobre vertidos para la preservación del recurso hídrico provincial (Córdoba). 2016.

Resolución 29 - Aplicación Agronómica de la Provincia de Córdoba. 2016.

Rodrigo López, J. 1996. Programas informáticos. Vol.2. 2a ed. Ed. Mundi-Prensa – Madrid. (631.67/R696 L864 e2 v2)

Santos Pereira, L., de Juan Valero, J. A., Picornell Buendía, M. R. y J. M. Tarjuelo Martín Benito. 2010. 1º ed de la traducción portuguesa "Necessidades de agua e Métodos de Rega" en castellano. Editora Europa – América. Lisboa

Lectura complementaria

Comisión Europea de Agricultura. 1974. Riego por goteo. Ed. FAO - Santiago. (631.67/F218)

Domínguez García-Tejero, F. 1971. El riego: su implantación y su técnica. Ed. Dossat - Madrid.

García Lozano, F. 1967. Riegos por aspersión y sus distintas aplicaciones. Ed. Dossat - Madrid. (631.67/G216. L925)

Hagan, R. M.; Houston, C. E.; S. V. Allison. 1968. Éxito en el regadío: planeamiento, fomento, ordenación. Ed. FAO - Santiago. (631.67/H141e)

Hidalgo Granados A. 1971. Métodos modernos de riego por superficie. España.

Luque J. y J. Paoloni. 1974. Manual de operación del riego. 2º Ed. Argentina. (631.67/L966)

Poiree, M.; Ch. Ollier. 1970. El regadío: redes, teoría, técnica y economía de los riegos. 2a ed. Ed. Editores Técnicos Asociados - Barcelona. (631.67/ P753 e2)

Rebour, H.; M. Deloye. 1971. El riego. 2a ed. Ed. Mundi-Prensa - Madrid. (631.67/ R292 e2)

Apuntes de la asignatura

Crespi, R., R. Pereyra. Topografía. 2022.

Tema 6: DRENAJE

Bibliografía básica.

Chambouleyron, J. L. 1980. Riego y drenaje. Vol. 2. 2a Ed. Ed. Acme - Buenos Aires. (03:630/E56 e2 V.2-IV)

De Paco Lopez-Sanchez, J. L. 1992. Fundamentos del cálculo hidráulico en los sistemas de riego y de drenaje. Ed. Mundi-Prensa - Madrid. (631.67/P111)

López Sánchez J. 1993. Fundamentos del cálculo hidráulico en riego y drenaje. España.

Pizarro Cabello, F. 1978. Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos. Ed. Editora Agrícola Española - Madrid. (631.62/P695 C114)

Crespi, R., R. Pereyra y V. C. Pérez. Drenaje agrícola.2021.

Lectura complementaria

Poiree, M.; Ch. Ollier. 1966. Saneamiento agrícola: drenaje en tubos porosos o zanjias, reglamentación de las corrientes de agua y distribuidores. Ed. Editores Técnicos Asociados - Barcelona. (631.62/P753)

VII. PLAN DE TRABAJOS PRÁCTICOS

	Prácticos			Teóricos
	Comisiones 1 - 2	Comisiones 3 - 4	Comisión 5	
	Jueves 8 -10 h	Jueves 14 -16 h	Viernes 8 -10 h	Viernes 10 -13 h
1				18-ago Mecánica de fluidos
2	24-ago	24-ago	25-ago	25-ago
	Líquidos Ideales Diferenciar fluidos ideales de fluidos reales. Aplicar la ecuación de continuidad Emplear el Teorema de Bernoulli y el Principio de Torricelli. Diferenciar verificación y dimensionamiento de tuberías			Canales
3	31-ago	31-ago	1-sep	1-sep
	Líquidos Reales Diferenciar fluidos ideales de fluidos reales. Aplicar la ecuación de continuidad Emplear el Teorema de Bernoulli y el Principio de Torricelli. Diferenciar verificación y dimensionamiento de tuberías			Hidrometría
4	7-sep	7-sep	8-sep	8-sep
	Verificación de Canales Diferenciar dimensionamiento y verificación de canales. Aplicar ecuaciones para verificación de canales.			Máquinas Hidráulicas
5	14-sep	14-sep	15-sep	15-sep
	Dimensionamiento de Canales Diferenciar dimensionamiento y verificación de canales. Aplicar ecuaciones para dimensionamiento de canales.			Hidrología Superficial
6	21-sep		22-sep	22-sep
			Salida a Campo	Hidrología Superficial
7	28-sep	28-sep	29-sep	29-sep
	Bombas Determinación de potencia útil, potencia absorbida y sus variables. Identificar las curvas características de bombas			Riego Superficie
8	5-oct	5-oct	6-oct	6-oct
	Relevamiento Planialtimétrico Tiene por objeto lograr una representación lo más fiel posible del relieve del campo, incluyendo todos sus accidentes topográficos			1° examen
9	12-oct	12-oct	13-oct	13-oct
	Sistematización			Riego Aspersión

	Se trata de ajustar el terreno a una condición de pendiente uniforme, necesario para el diseño de un sistema de riego por gravedad			
10	19-oct	19-oct	20-oct	20-oct
	Sistematización Se trata de ajustar el terreno a una condición de pendiente uniforme, necesario para el diseño de un sistema de riego por gravedad			Riego Localizado
11	26-oct	26-oct	27-oct	27-oct
	Riego por Superficie Programar un sistema de riego para informarle al productor cuánto tiempo debe regar, que caudal aplicar y el intervalo de riego que es cuándo debe aplicar esa lámina			Agua Subterránea
12	2-nov	2-nov	3-nov	3-nov
	Riego por Aspersión Brindar la respuesta al cuándo y cuánto regar. Consiste en dimensionar el intervalo y tiempo de riego a partir de la lámina aplicar. Es determinar las necesidades hídricas del cultivo, es decir, se calcula la cantidad de agua que necesita el cultivo para su normal desarrollo sin ocasionar un déficit hídrico.			Agua Subterránea
13	9-nov	9-nov	10-nov	10-nov
	Riego por Aspersión Consiste en definir los diámetros, longitudes y pérdidas de carga de las diferentes tuberías que componen el sistema (tuberías principales y laterales) que permite trasladar una determinada cantidad de agua (caudal) desde la toma de la misma hasta el área destinada al riego.			Riego Sustentable
14	16-nov	16-nov	17-nov	17-nov
	Riego por Goteo Brindar la respuesta al cuándo y cuánto regar. Es dimensionar el intervalo y tiempo de riego a partir de la lámina aplicar. Consiste en determinar las necesidades hídricas del cultivo, es decir, se calcula la cantidad de agua que necesita el cultivo para su normal desarrollo sin ocasionar un déficit hídrico.			Drenaje

1- Parcial	
Recuperatorio	
2- Parcial	
Recuperatorio	

VIII. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Las técnicas serán variadas según el tema a tratar y serán las siguientes:

Tipos de comunicación: Comunicación centrada en la tarea, Grupal, Interacción educador-educando y directa

Técnica de enseñanza: Diálogo, Interrogación, pequeños grupos de discusión, exposición

Medios de enseñanza: Videos, proyecciones, demostraciones, catálogos, manuales del fabricante, muestras de dispositivos etc.

IX. RÉGIMEN DE APROBACIÓN

1. Número de comisiones (5)

- Jueves de 8-10. Responsable: Ing. Rita Pereyra
- Jueves de 8-10. Responsable: Ing. Walter Juncos
- Jueves de 14-16. Responsable: Ing. Rita Pereyra
- Jueves de 14-16. Responsable: Ing. Verónica Pérez
- Viernes de 8-10. Responsable: Ing. Rita Pereyra

2. Una vez inscripto, el alumno debe asistir **siempre** a la misma comisión.

3. La evaluación del aprendizaje se hará **en forma escrita**

3.1. Los **parciales** a través de **pruebas estructuradas u objetivas mediante ejercicios teóricos prácticos de aplicación**, donde el alumno no tiene que **memorizar nada**, se les entregará un cuadernillo con todas las fórmulas a emplear en los prácticos, pero este cuadernillo no debe ser **escrito**, si esto ocurre se le quitará el parcial y **el o los alumnos involucrados serán aplazados**.

3.2. Los exámenes **finales** se tomarán bajo la modalidad de **pruebas semi-estructuradas** mediante preguntas que orientan la respuesta del estudiante, que fundamentalmente deberá razonar y justificar el porqué de su respuesta

4. Para regularizar la materia, solo desde el punto de vista **cognitivo y procedimental**, el estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

4.1.1. Aprobar con un mínimo de 50 % del examen parcial y asistir al **80 %** de los trabajos **prácticos**.

Para ello, se tomará dos exámenes parciales con sus respectivos recuperatorios –de ser necesarios-

4.2. La asistencia a los teóricos es libre.

4.3. Si el estudiante no aprueba el recuperatorio, quedará en condición de Libre, al igual que si no cumple con el 80 % de asistencia.

5. Si por razones de **enfermedad** no puede asistir, debe traer un certificado médico únicamente expedido por el **centro de salud de la UNRC** y en un tiempo máximo de 72 horas después del examen o recuperatorio.

6. Atendiendo al dominio **actitudinal**, se evaluarán básicamente las siguientes conductas: **responsabilidad** en la tarea, **puntualidad** en la asistencia, **colaboración** con los compañeros, **participación** en clase y **respeto** mutuo.

X. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Fecha (semana y día)	Temas	Tipo de Actividad	Docentes participantes
1) 18 ago	Mecánica de fluidos	Teórico	Dr. Ing. Raúl Crespi
2) 24 - 25 ago	Líquidos Ideales	Práctico	Ing. Rita Pereyra, Walter Juncos y Verónica Pérez

25 ago	Canales	Teórico	Dr. Ing. Raúl Crespi
3) 31 ago – 1 sep	Líquidos Reales	Práctico	Ing. Rita Pereyra, Walter Juncos y Verónica Pérez
1 sep	Hidrometría	Teórico	Dr. Ing. Raúl Crespi
4) 7 - 8 sep	Verificación de Canales	Práctico	Ing. Rita Pereyra, Walter Juncos y Verónica Pérez
8 sep	Máquinas Hidráulicas	Teórico	Dr. Ing. Raúl Crespi
5) 14 -15 sep	Dimensionamiento de Canales	Práctico	Ing. Rita Pereyra, Walter Juncos y Verónica Pérez
15-sep	Hidrología Superficial	Teórico	Dr. Ing. Raúl Crespi
6) 21-sep			
22-sep	Salida a Campo	Práctico	Ing. Rita Pereyra, Walter Juncos y Verónica Pérez
22-sep	Hidrología Superficial	Teórico	Dr. Ing. Raúl Crespi
7) 28 – 29 sep	Bombas	Práctico	Ing. Rita Pereyra, Walter Juncos y Verónica Pérez
29-sep	Riego Superficie	Teórico	Dr. Ing. Raúl Crespi
8) 5 – 6 oct	Relevamiento Planialtimétrico	Práctico	Ing. Rita Pereyra, Walter Juncos y Verónica Pérez
6-oct	1° examen		
9) 12 -13 oct	Sistematización	Práctico	Ing. Rita Pereyra, Walter Juncos y Verónica Pérez
13-oct	Riego Aspersión	Teórico	Dr. Ing. Raúl Crespi
10) 19 – 20 oct	Sistematización	Práctico	Ing. Rita Pereyra, Walter Juncos y Verónica Pérez
20-oct	Riego Localizado	Teórico	Dr. Ing. Raúl Crespi
11) 26 – 27 oct	Riego por Superficie	Práctico	Ing. Rita Pereyra, Walter Juncos y Verónica Pérez
27-oct	Agua Subterránea	Teórico	Dr. Ing. Raúl Crespi
12) 2 - 3 nov	Riego por Aspersión	Práctico	Ing. Rita Pereyra, Walter Juncos y Verónica Pérez
3-nov	Agua Subterránea	Teórico	Dr. Ing. Raúl Crespi
13) 9 – 10 nov	Riego por Aspersión	Práctico	Ing. Rita Pereyra, Walter Juncos y Verónica Pérez
10-nov	Riego Sustentable	Teórico	Dr. Ing. Raúl Crespi
14) 16 – 17 nov	Riego por Goteo	Práctico	Ing. Rita Pereyra, Walter Juncos y Verónica Pérez
17-nov	Drenaje	Teórico	Dr. Ing. Raúl Crespi

Consulta por comisiones (sujeto a modificaciones durante la cursada)

- Lunes de 10 hs y después de cada clase práctica Responsable: Ing. Rita Pereyra
- Miércoles 10 hs y después de cada clase práctica Responsable: Ing. Rita Pereyra
- Viernes 9 hs. Responsable: Ing. Walter Juncos
- Jueves de 10 hs. y después de cada clase práctica Responsable: Ing. Verónica Pérez

ELEVACIÓN Y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA		
	Profesor Responsable	Aprobación del Departamento
Firma		
Aclaración	PROF. JESUS COLSEPÍ	
Fecha	22/5/23	 22/05/23

-----Por la presente se **CERTIFICA** que

.....

D.N.I./L.C./L.E. N°

ha cursado y aprobado la asignatura

.....

por este Programa de Estudios

Río Cuarto,

Firma y sello autorizado de
Secret. Acad. de Facultad

FAC. AGRONOMÍA y VETERINARIA
DIREC. ADMINISTRATIVA

22 MAY 2023

Nota N° 195 050

Firma:
HORA:

ANEXO III

COMPLEMENTO DE DIVULGACIÓN

ARTICULO 1º.- El Complemento de Divulgación tendrá una extensión máxima de 500 palabras a fin de facilitar su rápida consulta a través de Internet y/u otros medios impresos. La redacción del mismo se realizará en un lenguaje accesible que facilite una adecuada comprensión por parte de interesados que carezcan de versación científica disciplinaria. Incluirá dos apartados:

- a) **OBJETIVOS DEL CURSO** Serán redactados en infinitivo, indicarán los fines que el curso persigue en relación con los contenidos mínimos. Tendrá una extensión de 200 palabras como máximo.
- b) **PROGRAMA SINTETICO:** Se indicará la propuesta central del curso de manera que permita visualizar rápidamente su sentido y el aporte que realiza a la carrera. A tal efecto se tendrán en cuenta los criterios utilizados para la formulación del Programa Analítico, las modalidades de su cursado y toda otra información que contribuya a una mejor información. Tendrá una extensión de 300 palabras como máximo.

COMPLEMENTO DE DIVULGACION

CURSO: HIDROLOGIA AGRICOLA

AÑO: 2023

DEPARTAMENTO DE: ECOLOGIA AGRARIA

CODIGO del CURSO: 2029

OBJETIVOS DEL CURSO (no más de 200 palabras):

1. Analizar las variables del ciclo hidrológico y sus interrelaciones para realizar una gestión integrada de los recursos hídricos
2. Comprender la relación agua-suelo-planta-atmósfera en la determinación de las necesidades hídricas de los cultivos
3. Evaluar el comportamiento hidráulico de redes de tuberías y canales y su aplicación al sector agropecuario
4. Evaluar un problema de saneamiento aplicando la solución técnica adecuada
5. Valorar las consecuencias de la contaminación de los recursos naturales e implementar tecnologías de control para lograr la sustentabilidad del sistema
6. Comprender los principios fundamentales de la hidráulica y su lugar de aplicación concreta

PROGRAMA SINTETICO (no más de 300 palabras):

El programa comienza con un conocimiento general sobre el manejo del ciclo hidrológico y la situación actual de las zonas de riego y drenaje del país, luego se estudia todo lo relacionado a la parte mecánica del comportamiento del agua con las ecuaciones y principios fundamentales, como se conducen esos líquidos a cielo abierto o en forma presurizada y con que se le entrega energía para que este trabajo se realice. Posteriormente se estudia la manera de medir la cantidad y calidad del recurso hídrico disponible para entrar en forma más detallada en lo que hace al camino que sigue el agua que ha llegado a la superficie de la Tierra, ya sea en forma superficial o subterránea y saber qué hacer con estos recursos. Ahora se trata la aplicación de la tecnología propiamente dicha en lo que hace al conocimiento de las diferentes metodologías para aplicar el agua al suelo a los fines de cubrir los requerimientos hídricos en sistemas de riego esencialmente complementarios en esta región del país y, por último, desarrollar todos los conocimientos y habilidades para sanear un área con problemas de exceso de agua a través del drenaje. Todo esto es un marco de sustentabilidad del sistema agropecuario.