

CHACRAS DE CORIA, 29 DE NOVIEMBRE DE 2024.-

VISTO:

El **EXPEDIENTE N° 5132/2024**, en el cual la **Secretaria Académica** de esta Casa de Estudios, **Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH**, eleva el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Módulo **"MÉTODOS DE RIEGO"**, Cátedra Responsable **HIDROLOGÍA AGRÍCOLA** del Departamento de Ingeniería Agrícola, correspondiente al Plan de Estudios de la Carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA** de esta Facultad, y

CONSIDERANDO:

Que la carga horaria del citado módulo es la estipulada en el Plan de Estudio, según Ordenanza N° 657/2023-CD.

Que la Comisión de Docencia, sugiere avalar la propuesta de programa presentado.

Que, tratado por el Consejo Directivo, en sesión ordinaria del día 15 de noviembre de 2024, resolvió, por unanimidad, favorablemente al respecto.

Por ello y en uso de sus atribuciones,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1°.- Aprobar y poner en vigencia el PROGRAMA ANALÍTICO del Módulo **"MÉTODOS DE RIEGO"**, Cátedra Responsable **HIDROLOGÍA AGRÍCOLA** del Departamento de Ingeniería Agrícola, correspondiente al Plan de Estudios de la Carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA** de esta Facultad, que como **ANEXO I** forma parte de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Comuníquese e insértese en el libro de resoluciones.

RESOLUCIÓN N° 302

Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH
SECRETARIA ACADÉMICA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO



Dra. Ing. Agr. María Flavia FILIPPINI
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO

ANEXO I
Programa tentativo 2025
"MÉTODOS DE RIEGO"

1. Datos del módulo

Carrera: Ingeniería Agronómica

Departamento: Ingeniería Agrícola

Cátedra responsable: Hidrología Agrícola

Cátedra complementaria: -

Nombre del módulo: Métodos de Riego

Formato curricular: asignatura teórico-aplicada

Espacio curricular: obligatorio

Correlativas para cursar y para rendir: Serán aprobados por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo y podrán actualizarse en función de la evaluación permanente del plan de estudios.

Carga horaria: 30 horas

Enlace Campus FCA: <https://campus.fca.uncu.edu.ar/course/index.php?categoryid=33>

2. Equipo Docente

Prof. Responsable del espacio: Ing. Agr. M. Sc. Carlos Schilardi (cschilardi@fca.uncu.edu.ar)

Prof. Titular: Ing. Agr. M. Sc. Carlos Schilardi (cschilardi@fca.uncu.edu.ar)

Prof. Adjunto/a: Ing. Agr. Magíster Leandro Martín (lmartin@fca.uncu.edu.ar)

Ing. Agr. Magister Rocío Hernández (rhernandez@fca.uncu.edu.ar).

Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Agr. Fabián Tozzi (ftozzi@fca.uncu.edu.ar)

3. Fundamentación del espacio curricular

De acuerdo a la estructura curricular de la Carrera, el módulo pertenece al tramo de **formación aplicada**, ya que abarca los conocimientos y el desarrollo de habilidades que impliquen una aplicación creativa del conocimiento y la solución de problemas ingenieriles. Los principios fundamentales de las distintas disciplinas deben abordarse con la profundidad conveniente para su aplicación en la resolución de tales problemas.

El módulo se orienta a que el egresado pueda conocer las partes componentes, el funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de riego superficiales, por aspersión y por goteo-microaspersión, diseñar, programar y evaluar el desempeño sistemas de riego superficiales, Diseñar, programar y evaluar el desempeño de sistemas de riego por aspersión,

///...



///...

diseñar, programar y evaluar el desempeño de sistemas de riego por goteo-microaspersión. El módulo se desarrollará con un sistema dual de teoría y práctica donde el estudiante pueda adquirir los conocimientos para el diseño, operación y mantenimiento de los diferentes métodos de riego.

4. Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje de acuerdo al Plan de Estudios:

- Conoce las partes, el funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de riego superficiales, por aspersión y por goteo-microaspersión.
- Gestiona sistemas de riego superficiales, por aspersión y por goteo-microaspersión en espacios de interés agronómico.

5. Desarrollo de unidades temáticas¹

UNIDAD 1: Métodos de Riego - Generalidades

Relación entre el predio y el método de riego. Criterios para la selección de un método de riego. La importancia del suelo, el agua, el cultivo, la mecanización y las condiciones climáticas

UNIDAD 2: Método por escurrimiento superficial

Su importancia en la agricultura bajo riego, ventajas y desventajas. Preparación del suelo, pendiente, longitud de riego, infiltración, espaciamiento y caudal. Desarrollo hidráulico. Cultivos que se adaptan a estos métodos.

Diseño de métodos de riego por escurrimiento superficial. Uso de soluciones algebraicas. Parámetros más comunes. Metodología para el cálculo de surcos y melgas con y sin pendiente, con y sin desagüe al pie, uso de uno o dos caudales. Costos comparativos. Riego en arroz, diseño y manejo. Nuevas técnicas de aplicación del agua por superficie.

Programación y mantenimiento del método de riego. Evaluación del desempeño del riego por superficie en surcos y melgas, con y sin pendiente, con y sin desagüe al pie, uso de uno a dos caudales. Cálculo de las eficiencias de almacenaje, distribución, aplicación y aplicación potencial. Rediseño.

Visita a campo: Evaluación de un método de riego superficial a campo.

UNIDAD 3: Riego por aspersión

Difusión, importancia, ventajas, desventajas, cultivos aptos. Clasificación de los equipos, selección de los picos aspersores, uso de tablas y ábacos. Equipos mecanizados de aspersión. Pivote central, aspersor viajero y otros. Evaluación de un equipo de aspersión, cálculo de las eficiencias. Protección contra heladas. Automatización. Costos comparativos. Diseño agronómico e hidráulico del equipo, cálculo de laterales, secundarios y principales. Programación y mantenimiento de las instalaciones. Evaluación del desempeño del riego por aspersión

Visita a campo: Evaluación de un método de riego por pivote central a campo.

///...



¹ **Contenidos mínimos según el Plan de Estudios:** Riego por superficie. Riego por aspersión. Riego por goteo y microaspersión.

///...

UNIDAD 4: Riego por goteo-microaspersión

Difusión, importancia, ventajas y desventajas, cultivos aptos para este método. Selección de los goteros, diferentes tipos, usos de tablas para su elección. Tuberías, materiales aptos, Diseño agronómico. Diseño hidráulico de un lateral, tubería secundaria y principal. Cabezal y filtros, aplicación de fertilizantes y pesticidas. Diferentes métodos de riego presurizado de alta frecuencia. Programación y mantenimiento de las instalaciones. Evaluación de equipos de riego por goteo-microaspersión, eficiencias, costos comparativos.

Actividades prácticas aplicadas:

Visita a campo: Evaluación de un método de riego por goteo-microaspersión a campo.

UNIDAD 5: Riego en diferentes cultivos

Riego en viñedos y en frutales de pepita, de carozo. Riego en forrajeras perennes y anuales. Riego en cultivos de grano. Riego en cultivos productores de azúcar, aceite y fibras. Riego en cultivos hortícolas: perennes y anuales. Riego en forestales.

LISTADO DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

- Trabajo Práctico 1: Diseño y Evaluación del riego por superficie.
- Trabajo Práctico 2: Diseño y evaluación del riego por aspersión. Resolución de la evaluación a campo de un método de riego por pivote central
- Trabajo Práctico 3: Diseño y evaluación del riego por goteo-microaspersión

6. Metodología de Enseñanza - Aprendizaje

El módulo es presencial, teniendo como opción un complemento virtual de hasta el 29% (Resolución N°133/2021-CS). En este sentido, se organizan a través de la hoja de ruta de los espacios curriculares instancias de trabajo asincrónicas dentro de la carga horaria total del módulo teniendo en cuenta las pautas y criterios pedagógicos-didácticos establecidos en la resolución. La Hoja de Ruta es publicada al inicio del cursado en el aula virtual (plataforma Moodle), que constituye el sitio oficial de comunicación con los estudiantes. En ella se presentan los materiales de estudio, horarios de consultas, fechas de exámenes, contactos de los integrantes del equipo docentes, programa del módulo, entre otros.

El propósito fundamental de la enseñanza apunta a que las/os estudiantes desarrollen las competencias necesarias para asumir los desafíos del mundo laboral y participar como ciudadanos activos en sociedades democráticas. La definición del formato curricular adoptado en el módulo, se define por su sentido pedagógico-didáctico, por la relación teoría-práctica y por los contextos en los que pueden desempeñarse, siendo así una propuesta situada que considera la práctica como eje transversal.

Según el Plan de Estudios, el formato curricular del módulo es **teórico-aplicado**, presentando las siguientes características de acuerdo al encuadre institucional:

Definición:

- Organización destinada al aprendizaje de un cuerpo significativo de saberes pertenecientes a uno o más campos disciplinares, seleccionados, organizados y secuenciados a efectos didácticos. En este sentido, resulta importante reconocer que los saberes se organizan en función de decisiones según la lógica disciplinar y criterios pedagógico-didácticos, y no desde un temario establecido por algún libro, manual, etc.

///...



///...

- El aprendizaje de los saberes supone procesos de apropiación específicos lo que implica tener en cuenta no sólo el tiempo de enseñanza durante las clases (lo que cotidianamente entendemos como "dar clases"), sino el tiempo que le insume a las/os estudiantes desarrollar los procesos cognitivos para la adquisición de los saberes.
- La estrategia de enseñanza prioritaria la constituyen las conversaciones guiadas por la/el docente, apoyadas por recursos pedagógicos tales como textos, pizarrón y medios audiovisuales, transmedia, entre otros.
- La teoría se complementa con actividades procedimentales, tales como: resolución de problemas; análisis de casos o de distintos productos tecnológicos, culturales, económicos u otros; que exigen la presentación de resultados cuantitativos o cualitativos.

Relación teoría - práctica:

- Existe una preponderancia conceptual aplicada. Se propone un 30% mínimo de actividades prácticas de aplicación.
- Implica la resolución de problemas complejos disciplinares en el marco del aula o gabinete.

Contexto: aula, laboratorio, demostraciones en campo o laboratorio, visitas de observación, herbarios, insectarios, etc.

El mecanismo de enseñanza es teórico aplicado donde se desarrollarán todos los saberes objetivos de módulo en clases teóricas, prácticos de gabinete y salidas de campos, todos ellos complementados con materiales virtuales para la mejor comprensión y ejercitación de los temas desarrollados.

Específicamente, el módulo se estructura a partir de cinco unidades relacionadas entre sí. La organización de la materia comprende:

- clases teóricas presenciales, virtuales (sincrónicas o asincrónicas)
- clases prácticas
- instancias de trabajos prácticos individuales y/o grupales
- instancias de repaso de la unidad previo a los exámenes parciales
- consultas virtuales sincrónicas y/o asincrónicas
- laboratorio
- salidas de campo

La carga horaria del cursado del módulo podrá dividirse de la siguiente manera:

Clases teóricas en aula: 6 hs (30%)

Resolución de trabajos prácticos individuales y/o grupales en aula: 11 hs

(40%) Revisión y consulta de temas por campus virtual (asincrónico): 2 hs

(10%) Salidas de prácticas de campo: 6 hs (20%).

7. Evaluación

El Plan de Estudios adopta un enfoque por competencias; con una estructura modular cuyo objetivo es que la flexibilidad del currículum promueve trayectorias fluidas, continuas y auto-

///...



///...

nomas. En este sentido, se propone una evaluación formativa, organizada en sistemas de evaluación orientados a la acreditación de saberes por promoción.

El sistema de evaluación se define como una propuesta programática integral diseñada por el equipo docente para todo el módulo, que busca adecuar el proceso de evaluación a los resultados de aprendizaje garantizando la confiabilidad. En este sentido, las diversas instancias se integran en un recorrido en el que a cada una se le asigna un valor para construir la acreditación final. La promoción implica que las/os estudiantes tengan la posibilidad de acreditar dentro de la carga horaria asignada al módulo.

Para garantizar el avance en las trayectorias se incorpora para el presente plan de estudios instancias compensatorias. Estos espacios tendrán lugar dentro de un periodo que no supere los 15 días posteriores al cursado y tienen como objetivo que la/el estudiante sea evaluado en aquellos contenidos/prácticas pendientes de aprobación durante el cursado del módulo reconociendo así, lo que ya ha sido aprobado. Estas instancias ponen en valor los saberes adquiridos e incrementan las instancias para acreditar lo pendiente, como un espacio intermedio entre la aprobación del módulo y el pasaje a mesa de examen. En caso de que la/el estudiante no apruebe en instancias compensatorias, se evaluará en instancia final.

Teniendo en cuenta el enfoque por competencias, se incorporan como estrategias la evaluación de procedimientos, por tanto, las instancias pueden adquirir versatilidad en función de las características de los saberes a evaluar (trabajos prácticos, evaluación integradora, elaboración de informes por resolución de problemas, observación directa con lista de cotejo, rúbrica, portafolios, etc.). Los formatos curriculares orientan las decisiones metodológicas respecto de la evaluación de aprendizajes.

La normativa de evaluación será aprobada por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo y podrá actualizarse en función de la evaluación permanente del presente Plan de Estudios. Cada módulo tendrá un Reglamento Interno aprobado que estará disponible en el aula virtual, donde se detallan las condiciones de aprobación de acuerdo a las características especiales de cursado y tipo de actividades llevadas a cabo.

Para aprobar el módulo el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Tener presencialidad del 80% de las clases de trabajo prácticos aplicados y salidas de campo.
2. Entregar y aprobar todos los trabajos prácticos del módulo.
3. Aprobar el examen final integrador del módulo.

8. Bibliografía

Bibliografía obligatoria

- Chamboleyron Jorge. 2005. Manual de Riego y Drenaje. Cátedra de Hidrología Agrícola. Facultad de C. Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Tome I y II. Mza. —Argentina.
- Pizarro, Fernando, 1996. Riegos Localizados de Alta frecuencia. 513p
- José María Tarjuelo 2005. El riego por Aspersión y sus tecnologías. Ediciones Mundi-Prensa. ISBN-10: 8484762254, ISBN-13: 978-8484762256
- Grassi Carlos. Diseño y operación del riego por superficie. 2000. Serie Riego y Drenaje, RD 36. CIDIAT, Mérida Venezuela

///...



///...

Bibliografía de consulta o complementaria

- Losada, A. 2005. El riego. II. Fundamentos de su hidrología y de su práctica. Muni-Prensa, Madrid
- Walker Wynn R. and Gaylord V. Skogerboe. 1987. Surface Irrigation Theory and Practice. Utah State University. Prentice Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 07632. ISBN 0-13-877929- 5.
- Burt, C.; Styles s., 2007. Drip and Micro Irrigation Desing and Management for Trees, Vines and Field Crops. Irrigation Training and Research Center (ITRC). Bioresource and Agricultural Engineering (BRAE) dep. California Polytechnic State University (Cal Poly). San Luis Obispo, California. 396 p.
- Keller, J y Bliesner Ron, 1990. Sprinkle and Trickle irrigation. Chapman & Hall Editorial.
- Lamm F. R.; Ayars J. E.; Nakayama F. S., 2006.

9. Actividades de internacionalización

- Se posibilita la incorporación de estudiantes de intercambios nacionales e internacionales.
- Se utilizan materiales didácticos de alcance internacional (escalas, clasificaciones, resultados de investigaciones, etc.)
- La formulación de los resultados de aprendizaje considera perspectivas regionales, globales o interculturales.
- Algunos integrantes del equipo docente tienen acceso y han realizado pasantías, estancias, estudios e intercambios académicos en el extranjero que propician la integración de conocimientos o prácticas que se llevan a cabo en otros sitios.
- Algunos profesores del espacio curricular tienen acceso y/o son miembros de organismos o asociaciones profesionales o académicas regionales o internacionales en su campo de especialidad.
- El equipo docente incluye algunos miembros con experiencia profesional o académica en instituciones de proyección regional o internacional.
- Los docentes participan en eventos académicos interculturales, y/o en proyectos con pares de otras regiones y culturas.
- El equipo docente cuenta con miembros que presentan sus trabajos en eventos especializados y en los medios de comunicación académica de proyección internacional.
- El espacio curricular cuenta con proyección internacional (participación de invitados que representan a organismos o instituciones de alcance nacional e internacional).
- Algunos docentes participan en actividades de posgrado, dictando clases o formando parte de comités académicos.

10. Instrumentos complementarios:

Para mayor detalle, pueden consultarse los instrumentos de actualización anual: Hoja de ruta y Reglamento Interno

