

CHACRAS DE CORIA, 08 DE AGOSTO DE 2024.-

VISTO:

El **EXPEDIENTE N° 5139/2024**, en el cual la **Secretaria Académica** de esta Casa de Estudios, **Méd. Vet. Silvia VAN den BOSCH**, eleva el **PROGRAMA ANALÍTICO** del Módulo **HIDRÁULICA** de la Cátedra de 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 Estudios de la mencionada Carrera, que fue aprobado mediante Ordenanza N° 657/2023-CD.

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

Que, tratado por el Consejo Directivo, en sesión ordinaria del día 23 de mayo 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 **HIDRÁULICA** de la Cátedra de HIDROLOGÍA AGRÍCOLA del Departamento de Ingeniería Agrícola, correspondiente a 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° 194



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
"HIDRÁULICA"

1. Datos del módulo

Carrera: Ingeniería Agronómica

Departamento: Ingeniería Agrícola

Cátedra responsable: Hidrología Agrícola

Cátedra complementaria: -

Nombre del módulo: Hidráulica

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: 15 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. Dr. José María Zuluaga jzuluaga@fca.uncu.edu.ar

Ing. Agr. Magister Leandro Martín lmartin@fca.uncu.edu.ar

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

Jefe 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 comprenda la problemática del agua en la agricultura a nivel mundial, nacional y regional, como así también los principios básicos de la hidráulica y del diseño de obras de infraestructura de riego para optimizar el manejo de los recursos hídricos. El módulo se desarrollará con un sistema dual de teoría y práctica, primero para conocer y entender los principios que rigen el movimiento del agua y posteriormente con trabajo prácticos de campo aplicados para el diseño de obras de conducción, derivación y control del recurso hídrico.

///...



///...

4. Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje de acuerdo al Plan de Estudios:

- Entiende la problemática del uso del agua en la agricultura, con el fin de hacer un manejo racional de la misma, bajo las condiciones actuales y futuras asociadas al cambio climático.
- Interpreta las leyes que rigen el equilibrio y movimiento del agua y su aplicación en la agricultura.
- Diseña estructuras de conducción, distribución, medición y pequeñas obras de arte en el ámbito parcelario para mejorar el control y la eficiencia en la distribución del agua.

5. Desarrollo de unidades temáticas¹

UNIDAD 1: Riego en el mundo, Argentina y Mendoza

Introducción: Definición y extensión de la Hidrología Agrícola, su alcance e importancia. Participación del Ingeniero Agrónomo en los proyectos, manejo y administración de los recursos hídricos. Riego en el mundo, Argentina y Mendoza, datos estadísticos. Desarrollos y perspectivas. Principales sistemas regados del país.

Visita a campo: Salida a campo para conocer el sistema de derivación conducción y distribución de agua del río Mendoza y reconocer estructuras y equipamiento.

UNIDAD 2: Hidráulica General

Hidráulica: Conceptos generales. Líquidos reales e ideales, trayectorias, líneas de corriente y filetes, caudal unitario. Clasificación del movimiento, permanente y no permanente. Ecuación de continuidad. Teorema de Torricelli y Bernoulli. Viscosidad, número de Reynolds. Régimen laminar y turbulento. Variación de la energía potencial y cinética, energía específica, altura crítica. Principales aplicaciones en la materia.

UNIDAD 3: Tuberías y Canales

Cálculo y diseño de tuberías. Rugosidad absoluta y relativa. Pérdidas de carga por fricción y accidentes, ecuaciones para su cálculo, línea piezométrica y de carga total.

Actividades prácticas y aplicadas:

Cálculo y diseño de canales. Diferentes casos de dimensionamiento, velocidades máximas admisibles. Desarrollo de la ecuación de velocidad, elementos que intervienen en el cálculo de un canal, pendiente, radio hidráulico, perímetro mojado, relaciones, uso de tablas y manuales.

UNIDAD 4: Obras de Arte

Secuencia lógica de proyectos para obras de arte en canales, cálculo de un partididor, salto hidráulico y rápida, curvas, sifones, transiciones, compuertas y obras menores.

UNIDAD 5: Métodos de aforo

Aforos: Aforo por medición directa de sección y velocidad: Velocidad máxima, mínima y media de una sección. Medida de la velocidad, diferentes métodos. Medida de la sección, caudal parcial

///...



¹ **Contenidos mínimos según el Plan de Estudios:** Riego en el mundo, Argentina y Mendoza. Hidráulica general. Diseño de tuberías de baja presión, de canales y obras de arte. Métodos de aforo.

///...

y total. Curva de gasto. Orificios: Definición, coeficiente de orificios. Condiciones del orificio perfecto, factores de corrección. Determinación experimental del coeficiente de gasto. Ecuación para el cálculo. Aforo de perforaciones y con compuertas. Vertederos: definición; coeficiente de vertederos, vertedero perfecto; factores de corrección; vertederos especiales; deducción de las ecuaciones de caudal; normas para la instalación y empleo. Aforadores tipo Venturi: diseño hidráulico; normas para la instalación y empleo de los mismos en el aforo de caudales. Distintos tipos.

Visita a campo: Estación de Riego FCA, práctica a campo de medición de aforos.

LISTADO DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

- Trabajo Práctico N°1: Proyecto de diseño de un sistema de conducción de agua por tuberías.
- Trabajo Práctico N°2: Salida a campo para conocer el camino del agua.
- Trabajo Práctico N° 3: Proyecto de diseño de un sistema de conducción de agua por canales y obras de arte.
- Trabajo Práctico N°4: Aforo del agua. Medición de caudales para riego.

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 docente, 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: 8 hs (40%)

Revisión y consulta de temas por campus virtual (asincrónico): 2 hs (10%)

Salidas de prácticas de campo: 4 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 promueva trayectorias fluidas, continuas y autónomas. 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 credi-

///...



///...

tación 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

- Chambouleyrón, J. (2005). Manual de Riego y Drenaje. Cátedra de Hidrología Agrícola. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Tomo I y II. Mendoza —Argentina.
- Chow, V. (1986). Hidráulica de canales abiertos. Clásicos McGraw-Hill. ISBN: 958-600-228-4.
- Chuquín Vasco N., Chuquín Vasco JP., Chuquín Vasco D., (2019). Hidráulica en tubería y accesorios. Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador. ISBN: 978-9942-802-55-2.

Bibliografía de consulta o complementaria

- Domínguez, S., 1999 "Hidráulica". Sexta edición. Editorial Universitaria. Santiago de Chile. ISBN 956-11-0793-6.
- Mataix, C., 1982 "Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas". Ediciones del Castillo S.A. Madrid, España. ISBN 84-219-0175-3.

///...



///...

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

